



# HLB EN PARAGUAY

Experiencias en la Gestión Nacional

2017

## **Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas**

### **PRESIDENTE**

Ing. Agr. ÓSCAR ESTEBAN CABRERA NARVÁEZ

### **DIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA**

Ing. Agr. César Rivas

### **HUANGLONGBING EN PARAGUAY**

**ISBN: 978-99967-774-2-4**

### **AUTOR**

Ing. Agr. Nelson Fariña

### **APOYO TÉCNICO**

Ing. Agr. David Batte

Ing. Agr. Fátima Alfonso

Diseñado y Diagramado por el Departamento de Prensa y Comunicación Institucional.  
Este material puede ser reproducido parcial o totalmente, citando la fuente.  
Distribución gratuita. Prohibida su venta.

**SENAVE, Julio 2017.**

# PRESENTACIÓN

Es innegable que el modelo económico productivo del Paraguay, está basado en la agricultura. Por ello, los productores del campo, quienes sostienen la economía nacional, conforman el segmento social económico que debe ser atendido con mayor prioridad y más esmero. En ese sentido, el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas-SENAVE, interpretando la preocupación del Gobierno Nacional, desarrolla diversas actividades de regulación y control de insumos agrícolas, y contribuye para el control de plagas y enfermedades que afectan al sector agrícola y la cadena cítrica del país, que tiene una connotación social y económica muy peculiar, dado que la misma abarca la producción familiar, comercial y cuya producción satisface gran parte de la demanda del consumo al natural y la industria cítrica.

El presente documento, contiene los antecedentes sobre el HLB (*Candidatus Liberibacter spp*) y su vector el Psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri* Kuwayana) en el Paraguay y la situación presentada ante la detección del mismo, así como la descripción de los principales elementos de la exitosa Campaña de Emergencia Fitosanitaria desarrollada entre los diversos actores que integran la cadena cítrica del Paraguay, los resultados obtenidos, hasta el levantamiento de la Emergencia Fitosanitaria, para culminar con un programa de Manejo y Control del HLB y su vector a nivel nacional.

Es importante señalar, que la presente publicación además, recopila todos los datos tangibles que representan el trabajo y el esfuerzo de los técnicos del SENAVE y los productores involucrados, para la obtención de los resultados exitosos en la contención del HLB en el Paraguay.

Esperamos que este material, que se pone a disposición, proporcione la información y la experiencia a países y regiones para enfrentar al HLB en el ámbito administrativo, técnico y de coordinación a nivel nacional e internacional, como un medio de comunicación importante para todos los actores que integran la producción, investigación, capacitación, comercialización, industrialización de cítricos, además de autoridades políticas y administrativas de los gobiernos.

Agradecemos la contribución internacional como la FAO y del colegio de Post Graduados de México, pues sin la colaboración de los mismos, esta campaña se hubiese alcanzado los resultados obtenidos.

**Ing. Agr. Oscar Cabrera Narváez**  
**Presidente - SENAVE**

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

1. Antecedentes del Huanglongbing de los Cítricos (HLB) y su vector *Diaphorina citri* Kuwayama en el Paraguay.
  - 1.1. Identificación del vector y su distribución en el país.
  - 1.2. Areas colindantes con presencia de HLB en el Brasil.
  - 1.3. Detección del *Candidatus Liberibacter* var. *asiaticus* en el Paraguay.
2. Coordinación con actores nacionales e internacionales para la implementación de la campaña.
3. Campaña de Emergencia Fitosanitaria declarada por el SENAVE: Hacia la implementación de acciones y generación de capacidades.
  - 3.1. Coordinación de acciones con el sector privado.
  - 3.2. Etapas desarrolladas en el marco de la Contención Fitosanitaria.
  - 3.3. Esquema de coordinación con el sector público y privado.
  - 3.4. Acciones operativas ejecutadas en el desarrollo de la campaña.
    - 3.4.1. Delimitación de áreas de los focos detectados inicialmente.
    - 3.4.2. Actividades de vigilancia, monitoreo y muestreos en áreas detectadas y zonas libres de HLB.
    - 3.4.3. Diagnóstico laboratorial a través de técnicas moleculares.
    - 3.4.4. Eliminación de fuentes de inóculo y control del vector.
    - 3.4.5. Campañas de concienciación y comunicación del riesgo.
    - 3.4.6. Inspección y verificación de viveros de producción cítrica.
    - 3.4.7. Fiscalizaciones y controles fronterizos a transportes que movilizan material y productos vegetales.
    - 3.4.8. Proceso de certificación de materiales de propagación.
4. Acciones desarrolladas en el marco de la Emergencia Fitosanitaria.
  - 4.1. Número de muestras de tejido vegetal (hojas) colectadas. 2013 - 2016
  - 4.2. Número de muestras de insecto vector colectadas. Período 2013 - 2016
  - 4.3. Número de muestras positivas con HLB identificadas a nivel de laboratorio. Período 2013 - 2016
  - 4.4. Número de plantas de cítricos en producción eliminadas. Período 2013 - 2016
  - 4.5. Número de materiales de propagación eliminadas. Período 2013 - 2016
  - 4.6. Número total de plantas destruidas. Período 2013 - 2016
  - 4.7. Montos pagados a productores en concepto de indemnización.
  - 4.8. Número de reuniones técnicas realizadas con la cadena cítrica nacional. Período 2013 - 2016
  - 4.9. Número de inspecciones y fiscalizaciones de viveros realizados.
5. Resultados de la campaña y situación actual del HLB.
  - 5.1. Dispersión actual del HLB en el Paraguay. Análisis Epidemiológico Año 2013
  - 5.2. Análisis Epidemiológico Año 2014 - 2016
  - 5.3. Identificación de Areas Regionales de Control (ARCO'S).
6. Lecciones aprendidas y buenas prácticas
7. Conclusión y Recomendación
8. Bibliografía
9. Anexos

## SIGLAS

---

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>PAC</b>      | Psílido Asiático de los Cítricos   |
| <b>PCA</b>      | Plaga Cuarentenaria Ausente  |
| <b>MAG</b>      | Ministerio de Agricultura y Ganadería                                      |
| <b>IPTA</b>     | Instituto Paraguayo de Tecnología Agrícola                                 |
| <b>FAO</b>      | Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y la Agricultura     |
| <b>SENASICA</b> | Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (MEXICO) |
| <b>ONPF</b>     | Organización Nacional de Protección Fitosanitaria                          |
| <b>COSAVE</b>   | Comité de Sanidad Vegetal  |
| <b>CIPF</b>     | Convención Internacional de Protección Fitosanitaria                       |

# 1 Antecedentes del Huanglongbing de los Cítricos (HLB) y su vector *Diaphorina citri* Kuwayama en el Paraguay.

---

En Paraguay la citricultura se lleva a cabo en un área de aproximadamente 20.000 ha, donde sobresale claramente la producción de naranja dulce, sobre las demás especies cítricas, cuya producción es destinada principalmente al consumo de frutas frescas, destinado al mercado interno, así como el abastecimiento a las industrias, para la producción de jugos concentrados tanto para la exportación como para el mercado local.

Desde el año 2005 el **Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas** (SENAVE), a través de la Dirección de Protección Vegetal, se encuentra implementando acciones para la prevención y/o control de plagas en todo el territorio nacional, que son ejecutadas por los Departamentos de Vigilancia Fitosanitaria y de Campañas Fitosanitarias.

En ese contexto, y para el caso particular del HLB, durante los años 2007 y 2008 se implementaron actividades de monitoreo y prospección de cultivos de cítricos en las principales zonas productoras de los departamentos de Alto Paraná, Itapúa, Cordillera, y Paraguarí, considerando el riesgo de ingreso desde el Brasil, país con presencia de la enfermedad desde el 2004.

En el año 2009 y en el marco de la Resolución N° 468, “*POR LA QUE SE ESTABLECE LA OBLIGATORIEDAD DE DENUNCIAR LA PRESENCIA DE SINTOMATOLOGÍA SOSPECHOSA DE LA PLAGA CONOCIDA COMO HUANGLONGBING (Candidatus Liberibacter spp) Y SE IMPLEMENTA EL PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SU DETECCIÓN PRECOZ EN CÍTRICOS*”. El SENAVE, intensificó los trabajos de monitoreo, prospección, fiscalización y control en toda el área de riesgo.

Hasta el año 2012, el *Candidatus Liberibacter spp*, estaba categorizada en el país como Plaga Cuarentenaria Ausente (PCA).

## 1.1. Identificación del vector y distribución en el país.

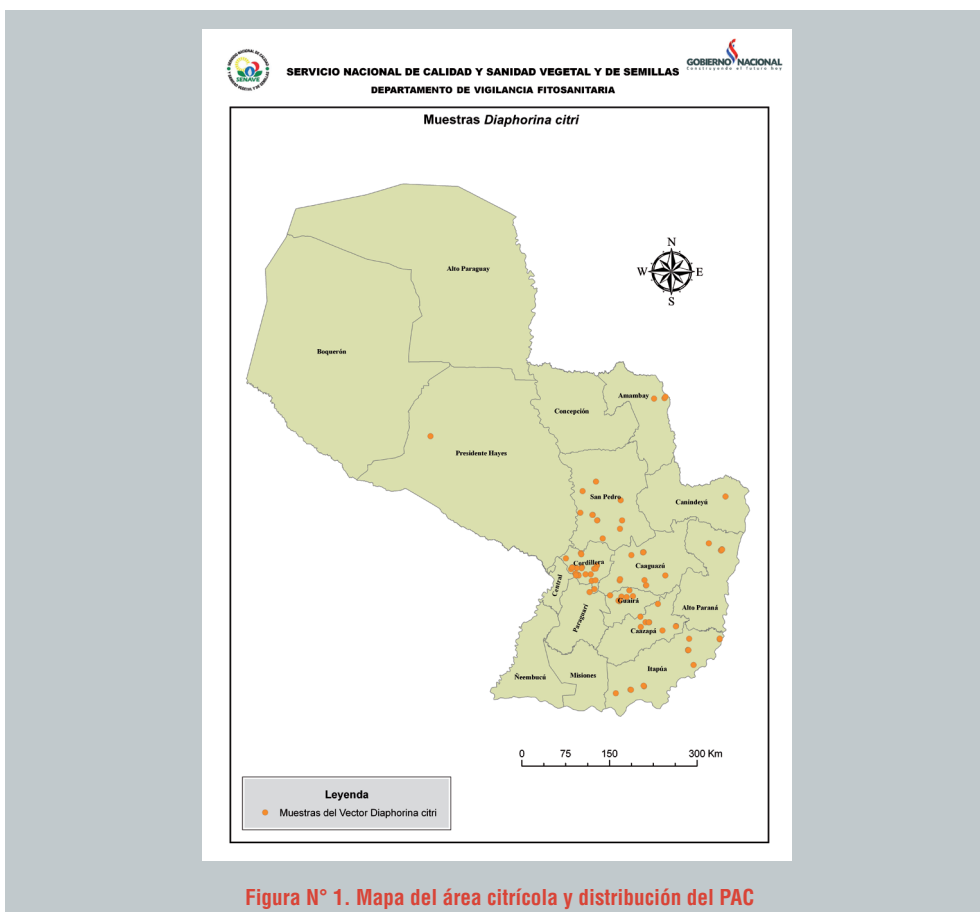
Desde el año 2002 existen reportes de la presencia del insecto *Diaphorina citri* Kuwayama (Psílido Asiático de los Cítricos – PAC)

En actividades de vigilancia y monitoreo entre los años 2008 – 2009, el SENAVE detectó la presencia del PAC en el Departamento de Cordillera en plantas ornamentales de Mirto (*Murraya paniculata*) y en el Departamento de Paraguairí, en cultivos de Mandarina (*Citrus reticulata*).

También en el año 2009, se detectó la presencia del PAC, en los Departamentos de Itapúa, Alto Paraná, Misiones, Caazapá y Canindeyú en cultivos de cítricos.

En el año 2013, el SENAVE reportó la presencia del vector del HLB, en los Departamentos de San Pedro, Amambay, Caaguazú, Central y el Chaco Central, en plantas ornamentales de Mirto y cultivos de cítricos.

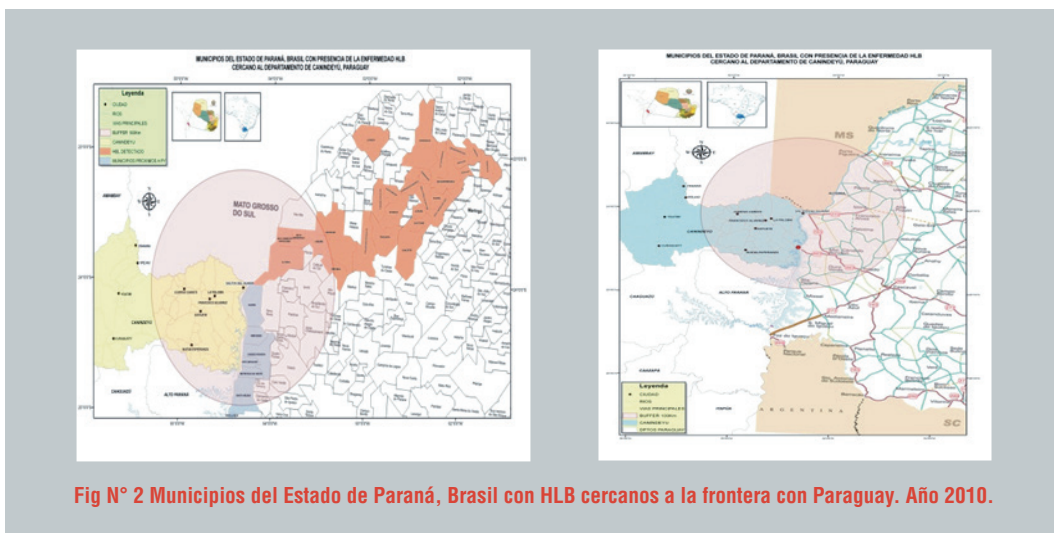
Actualmente, el PAC está presente en todas las áreas cítricas del país.



## 1.2. Áreas colindantes con presencia de HLB en el Brasil.

Reportes oficiales del Organismo Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) del Brasil, en el año 2010, informaban sobre la condición fitosanitaria del HLB en 68 municipios de los 399 que conforman el estado de Paraná, entre las que se destacó el municipio de Altonia, con presencia del HLB, a escasos 120 Km de la frontera con Paraguay.

Por la alta presión de ingreso del *Candidatus Liberibacter* spp al País, el SENAVE implementó acciones de vigilancia fitosanitaria para el HLB y reforzó los controles fronterizos en todas las áreas colindantes con la República Federativa del Brasil.



## 1.3. Detección del *Candidatus Liberibacter* var. *asiaticus* en el Paraguay.

Considerando la situación presentada, entre los años 2010 y 2011, el SENAVE intensificó los trabajos de monitoreo y prospección en fincas de productores y traspatios, principalmente en cultivos de cítricos en zonas de riesgo de ingreso y áreas productivas.

Entre los meses de Julio y Noviembre del año 2012, se observaron los primeros síntomas de la enfermedad en cultivos comerciales de cítricos y traspatios de los Departamentos de Amambay, Canindeyú, Alto Paraná, Itapúa y Cordillera.

Se remitieron 28 muestras de tejido vegetal, con sintomatología sospechosa de HLB para su diagnóstico en el Laboratorio de Sanidad Vegetal del SENA. En enero de 2013, se detectaron los primeros 14 casos positivos al HLB, en pruebas realizadas a través de PCR convencional.



**Figura N° 3 Focos iniciales de HLB detectados en Paraguay.**

## 2 Coordinación con actores nacionales e internacionales para la implementación de la campaña.

---

Durante el desarrollo de la Emergencia Fitosanitaria, a nivel nacional, se han realizado un total de 120 capacitaciones a técnicos del sector oficial (MAG, IPTA, SENAVE, Universidades, Gobernaciones y Municipios), como también a técnicos del sector privado, integrantes de la cadena cítrica nacional (FRUTIKA, TROCIUK, ESTANCIA FD, AGROCITRUS DEL PARAGUAY, PARAGUAY CITRUS).

A 4 meses de la declaración de la Emergencia Fitosanitaria, el SENAVE nuevamente convocó al sector privado cítrico, a fin de evaluar la situación fitosanitaria comprometiendo a estos encarar en forma conjunta un plan de contención del HLB en todo el territorio nacional.

Se firmó un Acuerdo de Cooperación en el Departamento de Caazapá, donde participaron 26 referentes del sector privado, productores de cítricos y funcionarios técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería y del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria.

Las empresas que participaron fueron Trociuk S.A., Frutika S.R.L., Agrocitrus del Paraguay S.A, y Paraguay Citrus S.A., las cuales desarrollan grandes extensiones de cultivos de naranjas, pomelos, mandarinas y limones, que además afectan a miles de pequeños productores que se encuentran vinculados a los planes de producción y comercialización en carácter de cooperadores industriales.

El SENAVE, informó sobre las limitaciones de sus recursos presupuestarios, atendiendo que nuevos brotes y nuevas zonas geográficas requerían de más recursos operativos, por lo que el sector privado reconoció las acciones que el servicio fitosanitario llevaba a cabo con toda su capacidad técnica, financiera y operativa.

Se detectó que en esta etapa de la Emergencia Fitosanitaria era necesario fortalecer el plan en tres departamentos: Itapúa, Caazapá y Alto Paraná, y realizar acciones puntuales en el ámbito comunitario con actores locales, a fin de lograr mayor eficiencia en la difusión y la concientización de la enfermedad, ya que en aquel entonces se consideraba débil el aspecto comunicacional.

En ese momento, existían alrededor de 20 mil hectáreas de producción de cítricos en el país, que estarían bajo riesgo potencial de no contenerse el avance de la enfermedad.

Además, a nivel internacional, 16 técnicos del SENAVE, comprometidos directamente con la campaña de emergencia, han participado en 6 eventos de capacitación y entrenamiento sobre Diagnóstico molecular y manejo del HLB y su vector, en Querétaro (México), organizada por la FAO y SENASICA, en Guayaquil (Ecuador), organizada por la ONPF de Ecuador, en Araraquara (Brasil), organizada por el COSAVE, en Manzanillo (México), organizada por el SENASICA, en Santa Cruz (Bolivia), organizada por el SENASAG y en Asunción (Paraguay), organizada por la FAO.

En marzo del 2013, en el marco del proyecto de “Asistencia técnica para la Gestión Regional del HLB”, Paraguay ha solicitado a la FAO, una cooperación técnica en el marco de la emergencia fitosanitaria, donde se contó con el apoyo del Ing. Agr. Ricardo Munguía, consultor en el manejo y prevención del HLB, para la construcción de una estrategia y acciones efectivas para la contención del HLB en el país.

Además, entre los meses de noviembre y diciembre del 2013, en el marco de la colaboración de México con otros países de Latinoamérica, Paraguay solicitó el apoyo al Colegio de Postgraduados liderados por el Dr. Gustavo Mora Aguilera, el MC Jorge Flores Sánchez y el MC Santiago Domínguez Monge, a fin de fortalecer las acciones oficiales en relación con la epidemia de HLB.

Las líneas de investigación del área de epidemiología desarrolladas incluyeron: diagnóstico epidemiológico, estimación de impactos productivos, daños histológicos, definición de áreas de riesgo y, definición de áreas regionales de manejo del HLB en Paraguay.

Por lo anterior, esta estancia de trabajo se consideró como una primera etapa por medio de este programa de fortalecimiento académico para conocer el estatus del HLB en Paraguay y la validación de metodologías como determinación de áreas regionales de control del PAC.

### 3 Campaña de Emergencia Fitosanitaria implementada por el SENAVE: Hacia la implementación de acciones y la generación de capacidades.

---

En el marco de la Emergencia Fitosanitaria, el SENAVE diseñó un plan de acciones, a fin de contener y/o mitigar los efectos destructivos de esta enfermedad, cuyos objetivos se basaron en detectar oportunamente la aparición de focos en las principales zonas citrícolas del país y establecer mecanismos de control y de comunicación en todo el país ante la amenaza del HLB.

Entre los principales puntos a considerar en la campaña, la Coordinación elaboró un camino a seguir, a partir de la detección de la plaga, y que se menciona a continuación:

- Reuniones de coordinación con los principales referentes de la cadena citrícola (Frutika, Trociuk, Estancia FD, Frutibras, Agrocitrus del Paraguay, Paraguay Citrus).
- Declaración de Emergencia Fitosanitaria con su respectivo plan de contingencia y procedimiento operativo (pasó del estado de ALERTA al estado de EMERGENCIA).
- Corte y destrucción de plantas infectadas.
- Monitoreo intensivo en los anillos de los focos de infección.
- Restricción del movimiento de material de propagación de cítricos y de la planta ornamental Mirto (*Murraya paniculata*).
- Control del PAC.
- Divulgación y difusión masiva de la emergencia.
- Acuerdo de Cooperación Interinstitucional MAG - SENAVE - IPTA.
- Implementación de programas de certificación de mudas cítricas

Considerando los primeros resultados positivos al *Candidatus Liberibacter* spp, agente causal del HLB, el 31 de enero de 2013, el SENAVE declaró Emergencia Fitosanitaria por la presencia de la plaga denominada HLB en todo el territorio nacional, por medio de la Resolución N° 80/13.

Además, en fecha 17/09/13, por medio de la Resolución N° 95/13, se amplió la Resolución N° 80/13, donde se declaró al *Candidatus Liberibacter* var. asiaticus, como Plaga Cuarentenaria Presente bajo Control Oficial.

También por la Resolución N° 80/13, se aprobó el Plan Nacional de Contención para el HLB, el Manual de Procedimiento de Emergencia Fitosanitaria ante la detección de dicha plaga cuarentenaria de los cítricos, y se conformó un Comité de Emergencia Fitosanitaria Ad Hoc.

Se nominó al responsable de la campaña de Emergencia Fitosanitaria, cuyo titular fue el Jefe del Departamento de Vigilancia Fitosanitaria.

Se firmó un Convenio de Cooperación Técnica y Científica entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria (IPTA). Inmediatamente se conformaron grupos de trabajo técnico para atender los focos iniciales de la enfermedad en los Departamentos de Amambay, Canindeyú, Alto Paraná, Itapúa y Cordillera.

Se iniciaron reuniones técnicas, capacitaciones y talleres dirigidos a técnicos del sector público y privado, productores, viveristas, público en general, en todas las zonas citrícolas del país.

Se implementó una estrategia comunicacional a nivel nacional, a fin de concienciar a toda la población de la problemática del HLB, a través de los medios masivos de comunicación y medios institucionales.

### **3.1. Coordinación de Acciones con el Sector Privado.**

Se convocó y se coordinó acciones con el sector privado y toda la cadena citrícola nacional, productores, viveristas, industrializadores, comerciantes y transportistas.

Esta convocatoria se realizó desde la máxima instancia institucional, es decir, la Presidencia del SENAVE, donde concurrieron todos los sectores y se presentó el nuevo estatus fitosanitario del HLB y las acciones operativas inmediatas a ser implementadas.

Además, en las principales zonas de producción citrícola y con presencia del HLB (Dpto. de Itapúa y Caazapá), se logró una coordinación interinstitucional, con actores de los municipios, las gobernaciones y el sector privado, para la implementación de medidas de control del vector; eliminación de mudas y/o plantines producidos a cielo abierto y sin ningún control; medidas de control químico en las principales industrias procesadoras de concentrados y frutas frescas, aplicados a todos los transportes que ingresaban y salían de estos lugares, y destinados a otros mercados de comercialización.

Se elaboró una agenda de trabajo con ambos sectores, definiendo responsabilidades entre todos, fijándose reuniones mensuales para la evaluación de las actividades.

## 3.2. Etapas desarrolladas en el marco de la contención fitosanitaria.

Las principales etapas desarrolladas dentro del plan de contención consistieron en:

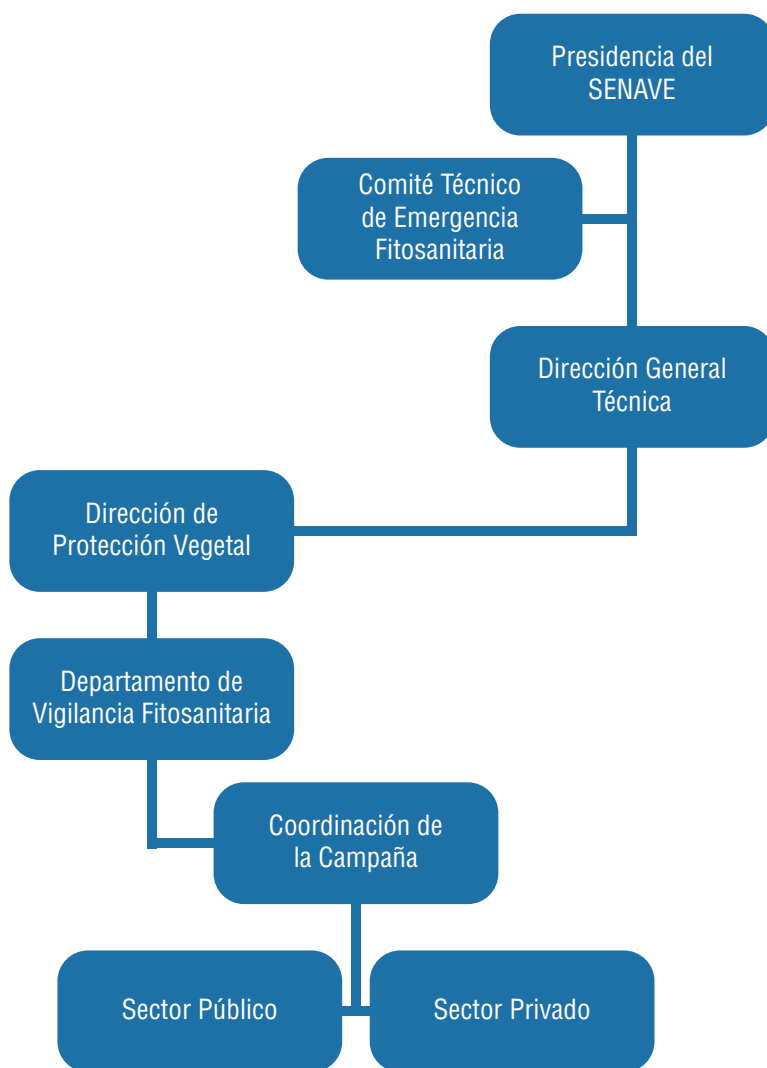
- *Conformación de un Comité Técnico de Emergencia Fitosanitaria.*
- *Elaboración de propuestas de reglamentaciones y de acciones operativas a ser ejecutadas en el campo, en las fronteras y a nivel de laboratorio.*
- *Activación plena de la campaña de emergencia fitosanitaria.*
- *Evaluación periódica y sistemática de los avances en la campaña.*
- *Elaboración del informe final considerando los objetivos y criterios fijados para la evaluación.*
- *Comunicación de la situación del HLB a las ONPFs de la región y a los miembros de la CIPF.*

Con la declaración de estado de Emergencia Fitosanitaria para el HLB, se elaboró un Plan Nacional de Contención Fitosanitaria para el HLB, documento que describió los lineamientos que permitieron la actuación en forma rápida y eficiente en caso de detección de focos áreas determinadas o dentro del territorio nacional.

Los principales lineamientos considerados fueron: la elaboración de reglamentaciones y procedimientos técnicos, determinación de áreas reglamentadas, bajo cuarentena y controlada, acciones de vigilancia, monitoreo, inspecciones y fiscalizaciones, ensayos laboratoriales, estrategias para la comunicación, elaboración de reportes e informes, disponibilidad presupuestaria, otras acciones técnicas y evaluaciones al plan.

Con la nueva situación fitosanitaria del HLB en el Paraguay, se conformó un Comité de Emergencia Ad Hoc interno, que estuvo integrado por el Director General Técnico, el Director de Protección Vegetal, el titular de la Dirección General de Administración y Finanzas y el Titular de la Asesoría Jurídica, cuyas principales funciones desarrolladas consistieron en: elaborar y diseñar el Plan Nacional de Contención; establecer cronograma de actividades y definir responsabilidades a nivel de coordinaciones a nivel nacional y regionales para la parte operativa de la campaña; cuantificar recursos humanos, materiales e insumos necesarios; aprobar las adquisiciones, definición de costos y evaluación en forma permanente de las acciones realizadas y los resultados obtenidos en el marco del Plan Nacional de Contención.

### 3.3. Esquema de coordinación con actores públicos y privados



### 3.4. Acciones operativas ejecutadas en el desarrollo de la campaña.

En el marco de la campaña implementada, fueron ejecutadas varias acciones a fin de contener el avance del HLB, desde áreas con focos detectados hacia zonas libres de la enfermedad.

En ese sentido fueron realizadas las siguientes actividades:

- Delimitación de focos detectados.
- Monitoreos, prospecciones y muestreos en fincas de pequeños productores, empresas comerciales, traspatios, caminos rurales y vecinales respectivamente.
- Análisis laboratoriales a través de técnicas moleculares PCR (convencional) y PCR (tiempo real).
- Eliminación de plantas enfermas y fuentes de inóculo.
- Notificaciones a fincas con resultados positivos al HLB.
- Controles químicos regionales para manejo del vector.
- Inspección y verificación de viveros de producción de mudas y/o plantines de Cítricos.
- Reuniones y capacitaciones a técnicos y productores.
- Reuniones con autoridades políticas y administrativas de las zonas afectadas y con toda la cadena citrícola (procesadoras, industrializadoras, comercializadoras).
- Comunicación del riesgo, a través de medios masivos de comunicación, reuniones, folletos, trípticos, revistas, manuales y otros materiales audiovisuales.
- Fiscalizaciones y controles fronterizos a transportes que movilizan material y productos vegetales.

### **3.4.1. Delimitación de las áreas de los focos detectados inicialmente.**

Esta actividad comprendió monitoreos y muestreos de tejido vegetal y del vector, en los Departamentos de Amambay, Canindeyú, Alto Paraná, Itapúa y Cordillera respectivamente, a partir de la planta que resultó positiva al análisis HLB, sin importar divisiones territoriales, condiciones orográficas, zonas urbanas ni rurales, considerando un anillo concéntrico imaginario, incrementándose esta delimitación hasta los 10 km, que posteriormente se ha ido incrementando hasta 20 km.

Para la implementación de estas acciones se utilizó el Manual de Procedimiento para la Emergencia Fitosanitaria ante la detección del HLB, que se encuentra en la Res. N° 80/2013.

Este procedimiento fue elaborado por técnicos del SENAVE, basándose en documentos y experiencias de México, ya que en ese momento llevaba a cabo una campaña exitosa contra el HLB.

### **3.4.2. Actividades de vigilancia, monitoreo y muestreos desarrolladas en áreas detectadas y zona libre de HLB.**

Las actividades de vigilancia y monitoreo se implementaron bajo dos escenarios principales: El escenario 1, donde hay presencia del vector y del HLB (+/+), y el escenario 2 con solo presencia del vector (+/-).

Para el caso del primer escenario, se incluyeron los Departamentos de Amambay, Canindeyú, Alto Parana, Itapúa, Cordillera, Caazapá, San Pedro, Caaguazú, Guairá, donde se realizaron actividades de exploración de fincas de productores, fincas de empresas comerciales, traspatios, caminos vecinales, y rutas, donde solo se muestrearon tejido vegetal (hojas) de cítricos con síntomas sospechosos, considerando la mayor cantidad de muestras posibles.

También, se realizaron muestreos del insecto vector, en plantas de cítricos y de mirto (*Murraya paniculata*), además de la instalación de trampas amarillas pegajosas para la estimación poblacional, considerando cercanías a los focos positivos detectados y caminos donde se movilizan o se transportan especies de cítricos, que van a los centros de comercialización.

En ambos casos, todas las muestras colectadas fueron remitidas al Laboratorio de Sanidad Vegetal del SENAVE, para los análisis correspondientes.

En el segundo escenario se encontraron los Departamentos de Paraguairí, Central, Misiones (hasta junio de 2016), Ñeembucú, Concepción, y toda la región Occidental o Chaco.

En estas regiones, fueron fortalecidas las acciones de prevención principalmente, considerando la ausencia del HLB. En ese aspecto, y paralelamente a la exploración y muestreo de tejido vegetal, se incrementaron los muestreos de Psílicos adultos, a fin de detectar presencia de la bacteria, dada su movilidad y la posibilidad de infectar a otras plantaciones cercanas y también la instalación de trampas amarillas para la determinación de la dinámica poblacional de la *Diaphorina citri*.

### **3.4.3. Diagnóstico laboratorio a través de técnicas moleculares (PCR).**

Al inicio de la campaña, los análisis de las muestras de tejido vegetal y de psílicos adultos fueron realizados por equipos de PCR convencional. Posteriormente, el laboratorio de diagnóstico incorporó a sus técnicas de identificación el PCR en tiempo real, mejorando los tiempos de diagnóstico, lográndose resultados muy importantes en la eliminación de fuentes de inóculo en tiempo oportuno y conteniendo la rápida dispersión de la bacteria hacia zonas libres.

### **3.4.4. Eliminación de fuentes de inóculo y control del vector.**

La principal estrategia de manejo del HLB por parte del SENAVE fue la “erradicación”, desde el momento en que se detectó la enfermedad en el Paraguay.

Para llevar a cabo esta actividad, se contó con herramientas normativas y procedimentales (Res. 80/13, Res 95/13, y Manual de Procedimiento de Emergencia Fitosanitaria ante la detección del HLB de los Cítricos), posibilitaron la rápida respuesta del SENAVE ante las detecciones positivas a la enfermedad.

Es importante destacar, que se ha procedido a eliminar plantas adultas de cítricos en producción, de mudas y/o plantines no certificados y mirtos (*Murraya paniculata*), bajo las medidas fitosanitarias implementadas en todo el país.

Estas eliminaciones fueron realizadas mediante el corte de las plantas y/o arranque de la planta de raíz, con tractores u otros medios mecánicos. Posteriormente, fueron aplicados herbicidas a los mismos, a fin de evitar los rebrotes correspondientes.

Además, principalmente en los Departamentos de Cordillera e Itapúa se ha procedido a la destrucción de plantines y/o mudas de cítricos producidos a cielo abierto, a fin de mitigar los riesgos de dispersión del HLB y su vector.

### **3.4.5. Campañas de concienciación y comunicación del riesgo.**

Se han realizado fuertes campañas de divulgación y comunicación a través de todos los medios masivos de comunicación, radios comunitarias, periódicos, semanarios, revistas técnicas, participaciones radiales, televisivas, charlas, en todo el país.

Se dio principal énfasis a una agresiva campaña de comunicación, en zonas donde se diagnosticaron plantas positivas a la enfermedad, llegando a toda la cadena cítrica, que consistió en la divulgación de spots radiales, trípticos, folletos, manuales, afiches, todos relacionados al manejo del HLB y su vector.

Fueron diseñados afiches relacionados a la Alerta y Emergencia Fitosanitaria, preparados por el Departamento de Prensa y Comunicación Institucional, exclusivamente con fondos del SENAVE.

Además, en las campañas televisivas y radiales fueron diseñados slogans dirigidos exclusivamente a productores citrícolas, informando sobre el manejo del HLB y su vector. Para tal efecto fueron contratados espacios publicitarios en las principales radioemisoras de la capital y el interior del país.

También fueron elaborados videos testimoniales, notas técnicas y reportajes sobre casos de HLB. Para su difusión, se aprovechó la oportunidad de participar en ferias, exposiciones y otros eventos, a fin de comunicar todo lo relacionado con la Emergencia Fitosanitaria.



### 3.4.6. Inspección y verificación de viveros de producción citrícola.

Durante esta campaña de emergencia fitosanitaria, se han realizado censos, inspecciones y verificaciones de viveros de producción, a fin de determinar las condiciones fitosanitarias en relación a la presencia del HLB en el Paraguay y de las variedades de cítricos que estaban siendo producidos y comercializados en el país.

Como resultado de este trabajo, se ha determinado que en el momento de la detección del HLB en el país, no se contaba con ningún vivero o invernadero que pudiera garantizar la sanidad de los plantines y/o mudas al sector productivo, mucho menos la certificación para el HLB.

### **3.4.7. Fiscalizaciones y controles fronterizos a transportes que movilizan material y productos vegetales.**

En todos los puntos de ingresos al país, se han implementado fiscalizaciones y controles a todos los medios de transporte con productos vegetales, a fin de evitar el ingreso de plantines y/o mudas de cítricos infectadas con HLB, principalmente del Brasil.

En estos controles fueron destacados técnicos capacitados y actualizados en el HLB y su vector, enfatizándose las inspecciones en frutas cítricas y materiales de propagación.

### **3.4.8. Proceso de certificación de materiales de propagación.**

En el marco de la Emergencia Fitosanitaria declarada en todo el territorio nacional por la presencia de la plaga denominada Huanglongbing de los cítricos (HLB), la Dirección de Semillas (DISE) del SENAVE, inicia un proceso de adecuación y certificación de materiales de propagación a partir de la Resolución 540/2013, “POR LA CUAL SE ESTABLECEN NORMAS ESPECÍFICAS PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE MUDAS DE CÍTRICOS (*Citrus spp*)”, mediante la inscripción de especies cítricas en el Registro Nacional de Cultivares de la DISE.

Considerando esta normativa, el SENAVE fiscalizó viveros y/o lugares de producción que fueron incluidos en el Censo Nacional de Viveros Cítricos 2013, mediante la realización de encuestas a productores y comercializadores de mudas de cítricos, a fin de cuantificar la cantidad de mudas y/o plantines de cítricos a ser comercializados en el presente año, todo esto para evitar la distribución y comercialización de materiales de propagación en todo el territorio nacional, considerando la existencia de focos de HLB en las principales zonas productoras (Dptos. de Cordillera e Itapúa).

Además, con la entrada en vigencia de la Res. 540/2013, el SENAVE inicia un proceso de control y fiscalización de medios de transportes que comercializan plantas ornamentales y otras especies en todas las rutas del país.

En este contexto, y a fin de mitigar y/o contener la diseminación de fuentes de inóculo, se procedió a la destrucción de plantines y/o mudas cítricas y pies de injerto producidas a cielo abierto y sin ningún control por parte del SENAVE.

Este procedimiento fue llevado a cabo en los departamentos de Cordillera, Paraguari, Itapúa, Caazapá, Guairá, Canindeyú, Alto Paraná, Caaguazú y Central. Fueron afectados por esta medida 345 productores viveristas.

Luego se incorpora en el ordenamiento legal la Resolución N° 921/2014 “POR LA CUAL SE APRUEBAN LAS NORMAS ESPECÍFICAS Y LOS FORMULARIOS PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE MUDAS Y SEMILLAS DE CÍTRICOS Y SE DEROGA LA RESOLUCIÓN N° 540/2013 “POR LA CUAL SE ESTABLECEN NORMAS ESPECIFICAS PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE MUDAS DE CÍTRICOS (*Citrus* spp) DEL 26 DE JUNIO DE 2013”

Teniendo en cuenta esta nueva normativa, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), fomentó la construcción de 47 nuevos invernaderos en el Departamento de Cordillera, que iniciaron el proceso de certificación de materiales de propagación de cítricos, con el acompañamiento, la capacitación y supervisión del SENAVE. Los mismos ya completaron el proceso de certificación y comercializan plantines certificados, dentro del marco de la reactivación de la citricultura nacional.

En este mismo proceso, empresas comerciales dedicadas a la producción y comercialización de frutas frescas de cítricos y concentrados (TROCIUK y Cia, FRUTIKA S.A. y Agrocitrus del Paraguay S.A.) y un productor particular, adecuaron sus instalaciones e invernaderos al nuevo enfoque de certificación. Actualmente estas instalaciones ubicadas en los departamentos de Itapúa y Caazapá ya cuentan con plantines certificados, con el acompañamiento del SENAVE, a fin de garantizar la producción de materiales de cítricos sanos y de alta calidad, para el establecimiento de nuevas plantaciones o la replantación en las áreas afectadas por esta enfermedad.

Desde la entrada en vigencia de la Resolución N° 921/14 en Noviembre del 2014 hasta Diciembre del 2016, ya se emitieron 115.895 etiquetas de homologación para la certificación de plantines de cítricos.

## 4 Acciones desarrolladas en el marco de la Emergencia Fitosanitaria.

### 4.1. Número de muestras de tejido vegetal (hojas) colectadas. Periodo 2013 - 2016

Como resultado de los trabajos de muestreos de tejido vegetal (hojas con síntomas sospechosos), se colectaron en total 4.704 muestras en todos los departamentos del país.

### 4.2. Número de muestras de insecto vector colectadas. Periodo 2013 - 2016

Como resultado de los trabajos de muestreos de PAC (*Diaphorina citri*), se colectaron 238 muestras entomológicas, totalizando 1.138 insectos, correspondientes a los Dptos. de Caazapá, Itapúa, Amambay, Alto Paraná, Paraguari, San Pedro, Cordillera, Caaguazú, Guairá y Chaco.

### 4.3. Número de muestras positivas con HLB identificadas a nivel de laboratorio. Período 2013 - 2016

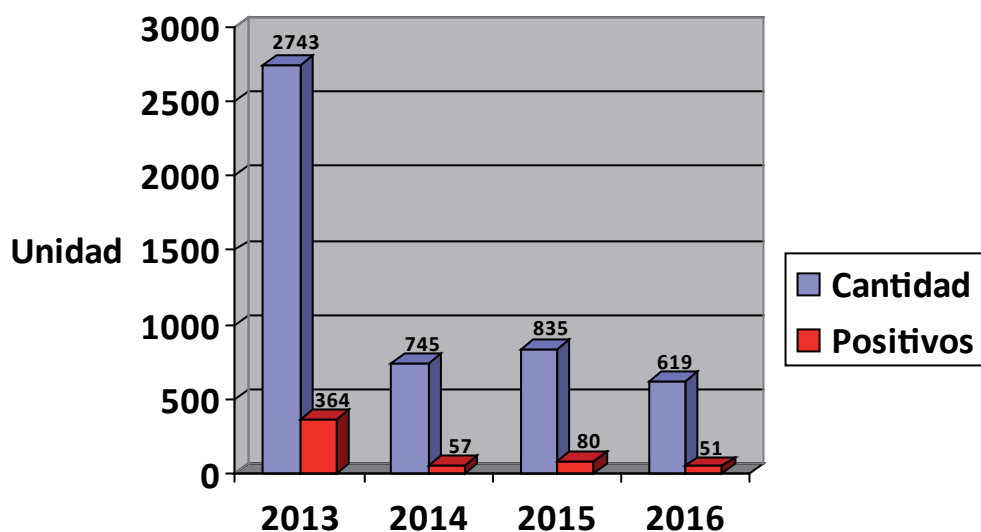
De las 4.704 muestras de tejido vegetal procesadas a nivel de laboratorio, 541 dieron positivas al análisis del HLB, y de 238 muestras entomológicas (1.138 unidades de insecto vector) analizadas, 11 resultaron positivas al *Candidatus Liberibacter* var. *asiaticus*.

## Total de muestras de tejido vegetal e insecto vector por departamento

| Departamentos    | Cantidad     | Positivos  | Porcentaje  |
|------------------|--------------|------------|-------------|
| Alto Paraguay    | 82           | 0          | 0           |
| Alto Paraná      | 226          | 59         | 26,1        |
| Amambay          | 195          | 4          | 2,0         |
| Boquerón         | 90           | 0          | 0           |
| Caaguazú         | 300          | 44         | 14,6        |
| Caazapá          | 778          | 207        | 26,6        |
| Canindeyú        | 179          | 40         | 22,3        |
| Central          | 24           | 0          | 0           |
| Concepción       | 265          | 0          | 0           |
| Cordillera       | 979          | 12         | 1,2         |
| Guairá           | 131          | 7          | 5,3         |
| Itapúa           | 992          | 175        | 17,6        |
| Misiones         | 167          | 1          | 0,5         |
| Ñeembucú         | 14           | 0          | 0           |
| Paraguari        | 107          | 0          | 0           |
| Presidente Hayes | 214          | 0          | 0           |
| San Pedro        | 199          | 3          | 1,5         |
| <b>Total</b>     | <b>4.942</b> | <b>552</b> | <b>11,1</b> |

## Total de muestras de tejido vegetal e insecto vector por año

| Año          | Cantidad     | Positivos  | Porcentaje  |
|--------------|--------------|------------|-------------|
| 2013         | 2743         | 364        | 13,2        |
| 2014         | 745          | 57         | 7,6         |
| 2015         | 835          | 80         | 9,5         |
| 2016         | 619          | 51         | 8,2         |
| <b>Total</b> | <b>4.942</b> | <b>552</b> | <b>11,1</b> |

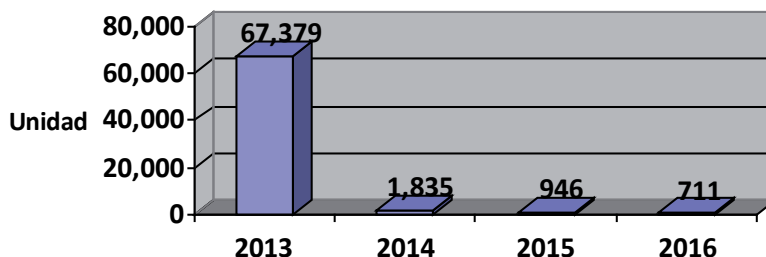


## Número de trampas instaladas e insectos vectores capturados

| Departamentos | Trampas    | Total de PAC | Porcentaje |
|---------------|------------|--------------|------------|
| Boquerón      | 7          | 0            | 0          |
| Caazapá       | 1          | 0            | 0          |
| Concepción    | 6          | 0            | 0          |
| Cordillera    | 90         | 5            | 5,5        |
| Itapúa        | 9          | 0            | 0          |
| Misiones      | 14         | 0            | 0          |
| San Pedro     | 35         | 0            | 0          |
| <b>Total</b>  | <b>162</b> | <b>5</b>     | <b>3,0</b> |

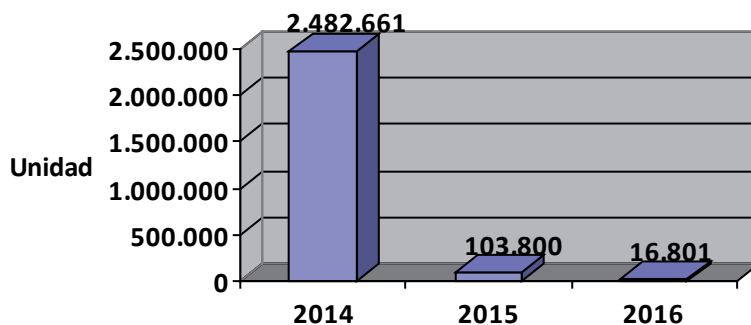
#### 4.4. Número de plantas de Citricos en producción eliminadas. Periodo 2013-2016

Durante la campaña de Emergencia Fitosanitaria fueron eliminadas un total de 70.871 plantas con HLB, que correspondieron a todas las áreas afectadas, es decir los Departamentos de Alto Paraná, Itapúa, Caazapá, Amambay, Canindeyú, Caaguazú, Cordillera y Misiones.



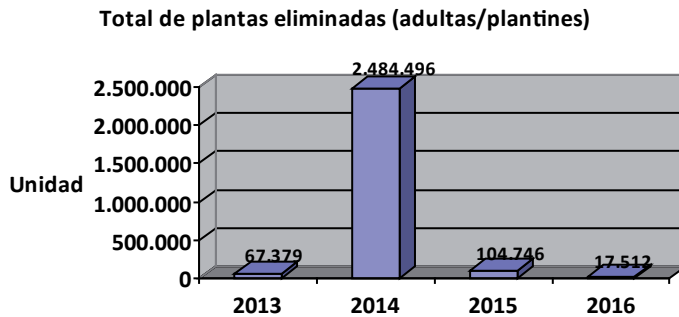
#### 4.5. Número de materiales de propagación destruidos. Periodo 2013-2016.

Los materiales de propagación son potenciales fuentes de inóculos de la enfermedad y constituyen el principal medio de dispersión del HLB, por esa razón, el SENAVE procedió a la destrucción de 2.603.262 plantines y/o mudas, de los cuales 1.257.423 correspondieron a mudas y 1.345.839 a pies de injerto.



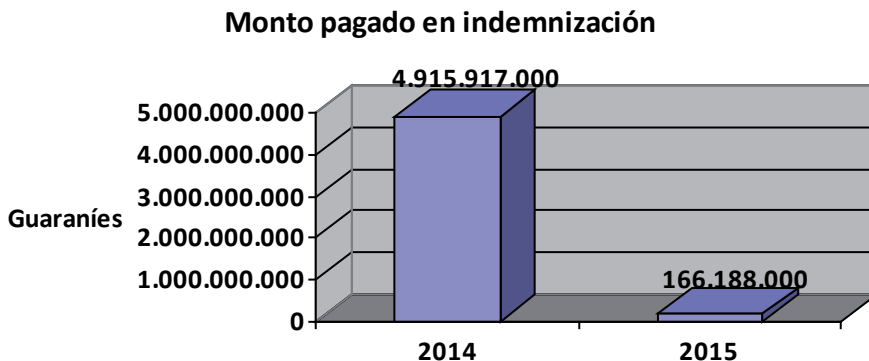
#### 4.6. Número total de plantas destruidas. Periodo 2013 - 2016.

En total fueron destruidas 70.871 unidades de plantas en producción y 2.603.262 unidades de materiales de propagación, lo que equivale a un total de 2.674.133 plantas eliminadas, durante el período que corresponde a la Emergencia Fitosanitaria.



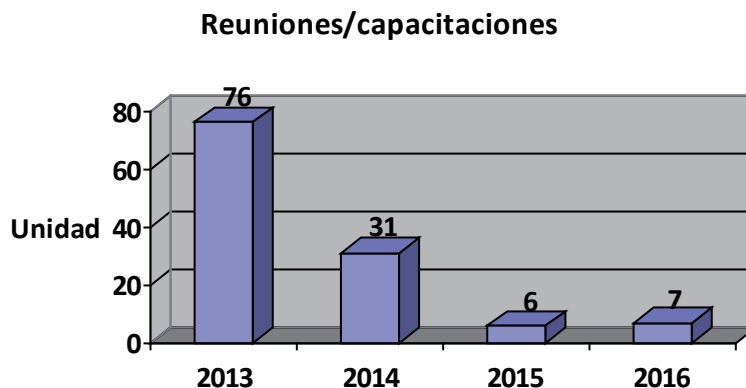
#### 4.7. Montos pagados a los productores en concepto de indemnización.

El SENAVE, a fin de indemnizar a productores afectados por la destrucción de los materiales de propagación sin certificación oficial, se ha pagado la suma de Gs 5.082.105.000 (guaraníes), lo que equivale aproximadamente a \$ 907.518 (dólares americanos), correspondiendo Gs 4.915.917.000 al año 2014 y Gs. 166.188.000 al año 2015. Con este programa de indemnización el SENAVE ha asegurado la inactivación de las fuentes de inóculo presentes en las áreas con presencia de HLB y ha incentivado a los productores afectados, al inicio de un programa de producción de plantas bajo un sistema de certificación oficial.



## 4.8. Número de reuniones técnicas realizadas con la cadena cítrica nacional en el periodo 2013 - 2016

El SENAVE ha coordinado 120 reuniones técnicas con pequeños productores, viveristas, empresas comerciales productoras de cítricos y concentrados, comercializadores, transportadores, vendedores de insumos, técnicos del sector público y privado, autoridades políticas departamentales y municipales, de todo el país, a fin de enfrentar al HLB en todo su conjunto, identificando y concientizando sobre las responsabilidades para cada sector en el desarrollo de estrategias de manejo y control de esta enfermedad y su vector.



## 4.9. Número de inspecciones y fiscalizaciones de viveros cítricos en el periodo 2013-2016.

La Dirección de Semillas y las Oficinas Regionales del SENAVE de todo el país, fueron las encargadas de la realización de un Censo nacional de productores viveristas y de viveros dedicados a la producción y comercialización de materiales de propagación.

En una primera etapa, fueron censados 84 viveros dedicados a la producción de mudas y/o plantines de cítricos. Posteriormente, fueron censados 345 propietarios de viveros de producción y comercialización de plantas cítricas, que fueron fiscalizados e inspeccionados, a fin de determinar el estatus fitosanitario del HLB en sus parcelas de producción y/o viveros comerciales.

Como resultado de estas actividades, el SENAVE procedió a la implementación de medidas fitosanitarias, que consistieron en la eliminación de fuentes de inóculo, mediante la destrucción de plantas, aplicación de insecticidas para control del vector y eliminación del hospedante de la *Diaphorina citri*, Mirto (*Murraya paniculata*), de todos los lugares censados.

En el año 2015, fueron censados 18 viveros de producción convencional de plantines, los cuales también fueron sujetos a la implementación de las medidas fitosanitarias de eliminación de plantines.

## Viveros censados

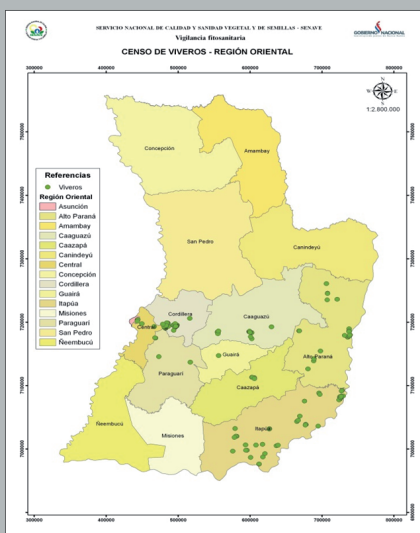
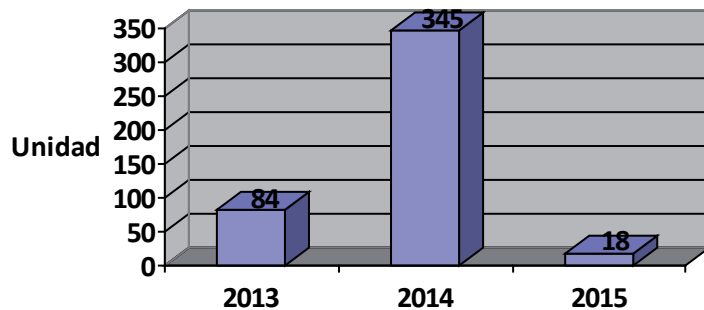


Fig N° 4. Mapa de la Región Oriental de Paraguay. Ubicación de los Viveros de producción y comercialización de plantas cítricas.

## 5 Resultados de la campaña y situación actual del HLB.

---

### 5.1. Dispersión actual del HLB en el Paraguay. Análisis Epidemiológico Año 2013.

Las evidencias muestran que es posible regionalizar la zona citrícola de Paraguay con respecto a la capacidad de dispersión y establecimiento del HLB, utilizando diversos métodos estadísticos (geoestadísticos interpolativos, multivariados y sistemas de información geográfica) (Domínguez et al., 2010) aplicados a datos de detección generados por personal de la Campaña contra el HLB en Paraguay, en el año 2013.

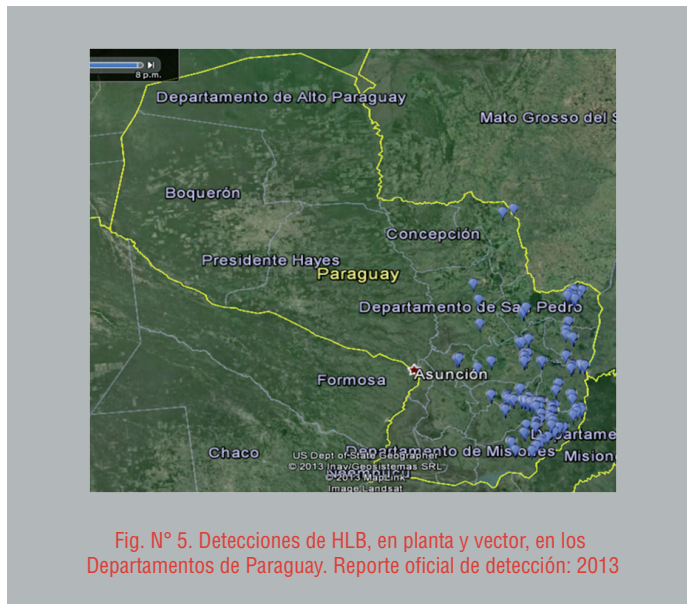
Considerando los métodos estadísticos aplicados al diagnóstico epidemiológico y definición de áreas de manejo en Paraguay, y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el desarrollo de este trabajo, a razón del tiempo transcurrido del ingreso del *Candidatus Liberibacter var. asiaticus* en el Paraguay y con base a los datos históricos del SENAVE, se considera que la dispersión del HLB en el Paraguay es baja (Incidencia = 0-20% y severidad = 0-23%), con mayor ocurrencia en el Departamento de Itapúa, predominando esta ocurrencia en naranja dulce (*Citrus cinensis*), con respecto a otros cítricos con superficie significativa como Limón Tahiti (*Citrus latifolia*).

Este resultado fue calculado con los muestreos parcelarios que se realizaron a través de recorridos de campo (datos registrados directamente de las 22 parcelas visitadas), las cuales fueron seleccionadas con criterios de riesgos y otras variables que se han definido en ese momento (edad, especie, patrón, vigor, densidad de plantación, manejo agronómico, incidencia, severidad, número de PAC, etc).

Espacialmente, la dispersión es predominantemente agregada, dependiente de la incidencia o presión del foco atribuible al vector *Diaphorina citri*. Se deduce que es agregada por la concentración de los focos en departamentos ubicados en la zona sureste del Paraguay.

La evaluación del subsistema manejo y hospedante permiten determinar la inductividad epidémica (Riesgo) de las áreas citrícolas, existiendo un riesgo direccional desde el Departamento de Itapúa hacia el Departamento de Cordillera (160 km) y posible movimiento hacia la región Occidental o Chaco (665 km).

El subsistema vector, aunque en bajas poblaciones, se encontró restrictivo en los Departamentos de Itapúa y Caazapá sugiriendo la direccionalidad hacia el Chaco, acorde con el índice de grados días de desarrollo para *Diaphorina citri*.



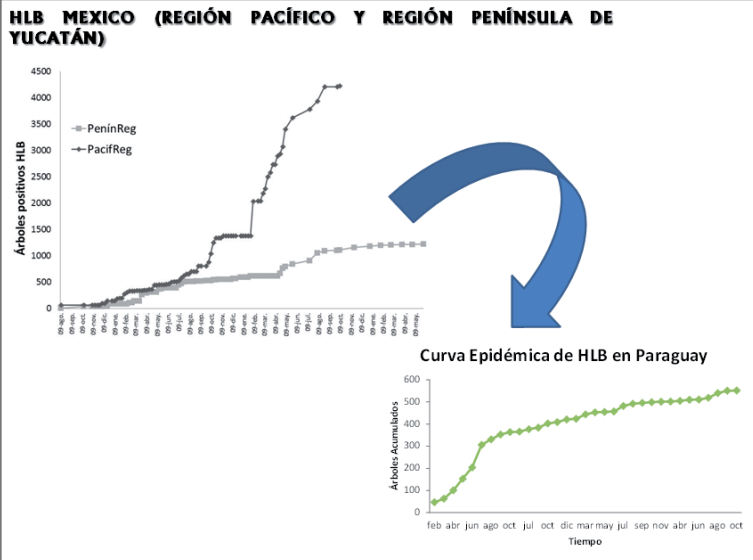
## 5.2. Análisis Epidemiológico Año 2014 - 2016

Considerando los datos obtenidos en los muestreos y los análisis realizados, los datos generados solo proporcionan información deductiva; es decir, solo sirven para hacer estimaciones, puesto que no se tienen datos cuantitativos y que, como resultado solo se pueden:

1. Generar curva epidémica del HLB Nacional (A nivel Paraguay), en estos periodos de tiempo.
2. Estimar la dispersión regional del progreso temporal de árboles positivos en Paraguay por departamento.

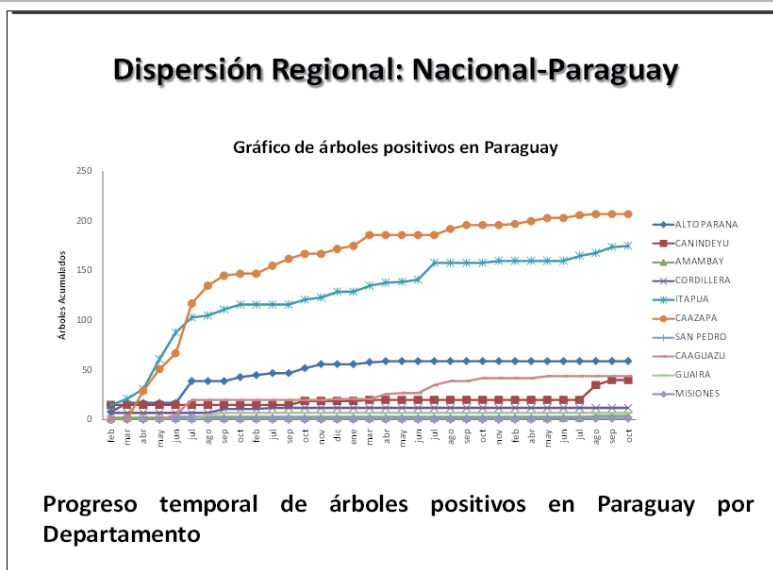
De acuerdo a los datos disponibles en el Periodo 2014-2016, se presentan la siguiente deducción:

**En la gráfica N° 1**, se observa el progreso de dos epidemias a nivel regional de México, el de la Región del Pacífico y el de la Península de Yucatán. Comparando estas epidemias con el comportamiento de la epidemia en el Paraguay, podemos deducir que es muy similar al comportamiento de la epidemia de la Península de Yucatán (considerada de baja intensidad para el caso de México).



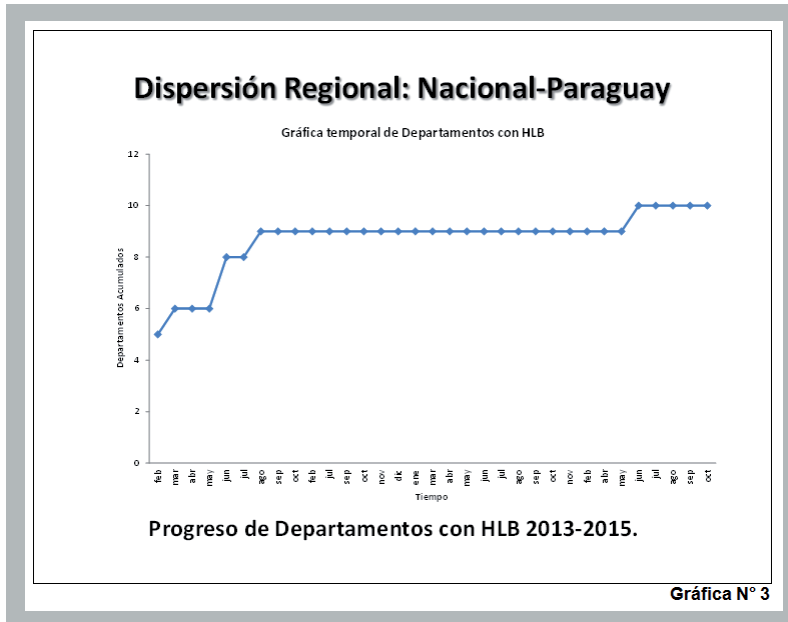
Gráfica N° 1

En la gráfica N° 2, se observa la estimación de la incidencia regional del Paraguay, considerando la superficie total de cítricos (18.666 ha) y con los árboles positivos reportados en las fechas de muestreo, correspondiente al período 2013 - 2016, lo que nos indica, que la epidemia más intensa, está en el Departamento de Caazapá.

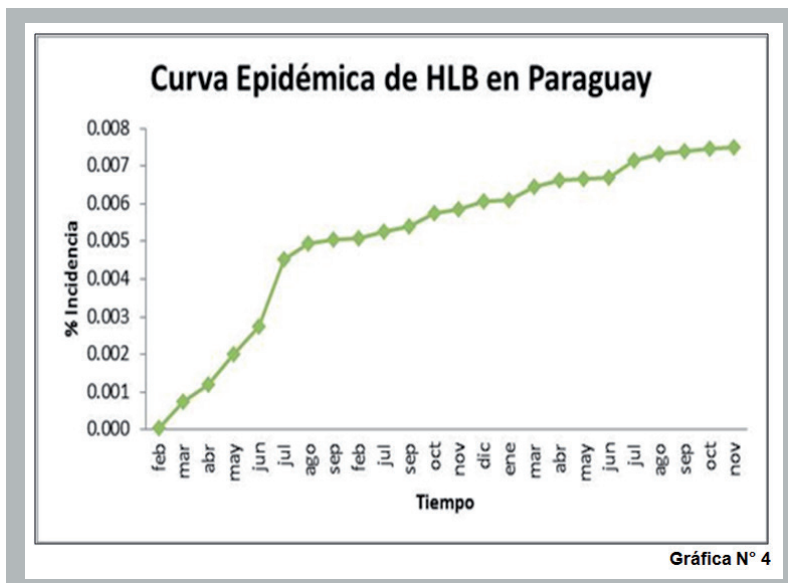


Gráfica N° 2

En la **gráfica N° 3**, se observa que la dispersión no tiene mucha variación con el 2013, considerando que desde ese año solo en un nuevo departamento fue detectado el HLB, es decir 10 Departamentos de la Región Oriental están con la infección del HLB, 4 Departamentos de la misma región y 3 Departamentos de la Región Occidental (Chaco), se encuentran libres aún.



En la **gráfica N° 4**, se observa la curva epidémica del HLB en Paraguay, donde se demuestra, que a 4 años de presencia de la enfermedad en el país, el progreso de ocurrencia de la epidemia es de baja intensidad.



Además, en esta gráfica ya se considera la población de árboles cítricos estimados con la superficie reportada (20.876 ha). Sin embargo, no se debe confundir este valor de incidencia (0,008%), con el valor de la incidencia del 2013.

El valor de incidencia del año 2013, fue calculada con los muestreos parcelarios, mientras que la incidencia poblacional (gráfica N° 4) es calculada no directamente de parcelas, sino estimada con la población de cítricos del Paraguay (+- 5.000.000 de árboles en las 20.876 ha).

Esta baja incidencia poblacional, nos puede indicar, que gran parte de la población cítrica no está enferma, como resultado de una epidemia de baja intensidad.

Actualmente el HLB está distribuido en 10 Departamentos del Paraguay, y el PAC está ampliamente distribuido en todo el país pero con una población muy escasa. Los Dptos. y distritos con presencia del HLB son:

- |                 |                         |                           |                        |
|-----------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| 1. Alto Paraná: | - Mbaracayú             | - Santa Rita              | - San Alberto          |
|                 | - Presidente Franco     | - Minga Porá              | - Ñacunday             |
|                 | - Minga Guazú           | - Iruña                   | - Naranjal             |
|                 | - Ciudad del Este       | - Colonia Yguazú          | - Hernandarias         |
|                 | - Santa Fe del Paraná   | - San Cristóbal           | - Itakyry              |
|                 | - Tavapy                |                           |                        |
| 2. Amambay:     | - Pedro Juan Caballero  |                           |                        |
| 3. Canindeyú:   | - Curuguaty             | - Gral. Caballero Alvarez | - Katueté              |
|                 | - La Paloma             | - Corpus Christi          | - Yvyrarobana          |
| 4. Cordillera:  | - Caraguatay            | - Caacupé                 | - Valenzuela           |
| 5. Itapúa:      | - San Rafael del Paraná | - Tomás Romero Pereira    | - Pirapó               |
|                 | - Bella Vista           | - Hohenau                 | - Carlos Antonio López |
|                 | - Edelira               | - Fram                    | - Yatytay              |
|                 | - La Paz                | - Alto Verá               | - San Pedro del Paraná |
|                 | - Itapúa Poty           | - Mayor Otaño             | - Natalio              |
|                 | - Coronel Bogado        | - Capitán Meza            | - Obligado             |
|                 | - Artigas               | - José Leandro Oviedo     | - General Delgado      |
| 6. Caazapá:     | - Tavaí                 | - San J. Nepomuceno       | - Buena Vista          |
|                 | - Abaí                  | - Higinio Morínigo        | - 3 de Mayo            |
| 7. Caaguazú:    | - Juan E. Estigarribia  | - Coronel Oviedo          | - R.I. 3 Corrales      |
|                 | - Raúl Arsenio Oviedo   | - Nueva Toledo            | - Vaquería             |
|                 | - Mariscal López        | - José D. Ocampos         | - Caaguazú             |
|                 | - Tembiaporá            | - San Joaquín             |                        |
| 8. Guairá:      | - Númí                  | - Iturbe                  |                        |
| 9. San Pedro:   | - Lima                  | - San Estanislao          |                        |
| 10. Misiones    | - San Patricio          |                           |                        |

En la Región Oriental existen aún 4 Departamentos que se encuentran libres de esta enfermedad (Paraguarí, Central, Ñeembucú y Concepción) y en toda la Región Occidental o Chaco está ausente el HLB.

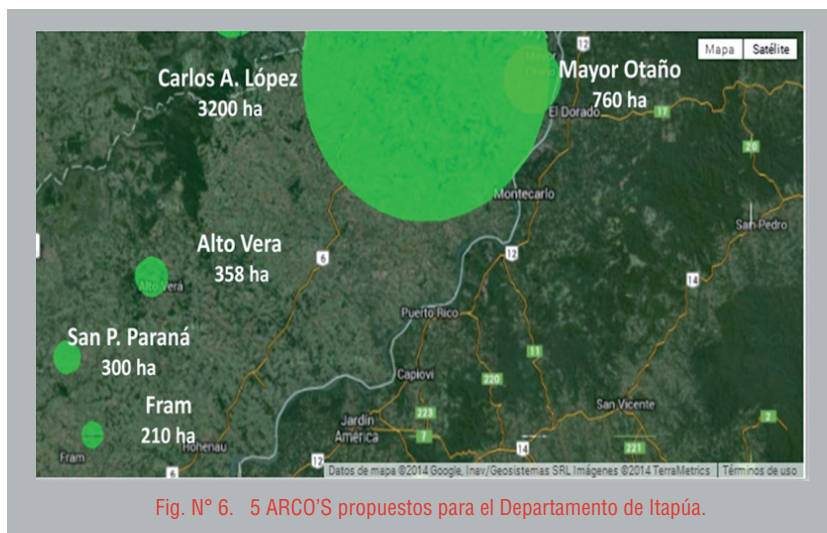
### 5.3. Identificación de Áreas Regionales de Control (ARCO's).

Las Áreas Regionales de Control son las áreas determinadas donde se implementan acciones coordinadas de control del Psílido Asiático de los Cítricos y se intensifican los monitoreos del vector y tejido vegetal. La metodología para determinar áreas regionales de control del PAC, actualmente aplicada en México y con otras variantes en Florida y Brasil, fue validada para las condiciones de Paraguay.

La determinación del número, tamaño y localización de las ARCO's con enfoques epidemiológicos, bajo el escenario epidémico actual (Baja dispersión menor al 20% de incidencia), coadyuvará a mitigar el daño por HLB y a optimizar recursos económicos y humanos de las instancias oficiales del SENAVE.

El método de análisis de riesgo ponderado (Reg-N v1.0) por superficie cítricola, índice de susceptibilidad, índice de traspasito y presión de inóculo, permitió seleccionar a Itapúa, Caazapá y Cordillera con riesgo acumulado de 80%. Adicionalmente, mediante un método simulativo (@RCO's HLB v1.0) se seleccionaron un total de 5, 4 y 4 distritos para Itapúa, Caazapá y Cordillera, respectivamente.

En total 6.100 ha de cítricos se pueden manejar regionalmente, bajo el criterio de ARCO'S. La cercanía de ARCO's en los Departamentos de Itapúa y Caazapá permite el manejo integrado del HLB mediante acciones coordinadas entre ambos Departamentos para acciones efectivas, predominantemente sobre la dispersión vía vector a partir de inóculo primario (focos) e inóculo secundario (parcelas con incidencias mayores a 20%).



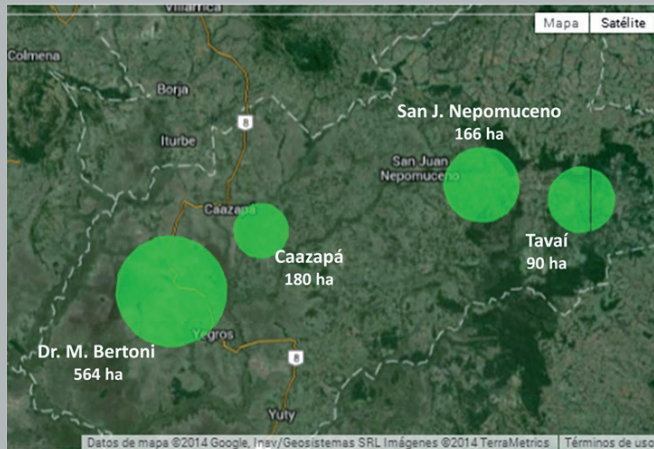


Fig. N° 7. 4 ARCO'S propuestos para el Departamento de Caazapá.

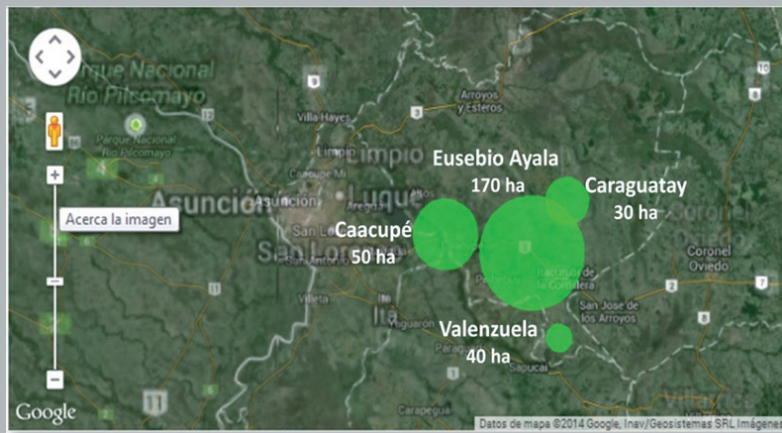


Fig. N° 8. 4 ARCO'S propuestos para el Departamento de Cordillera.

## 6 Lecciones aprendidas y buenas prácticas.

---

Luego de una exhaustiva evaluación de la Campaña de Emergencia Fitosanitaria, se identificaron varios inconvenientes que se debió considerar.

Entre ellos se destaca, la parte institucional-administrativa, que en el momento de declararse la Emergencia, el SENAVE no contaba con un presupuesto exclusivo para llevar a cabo una campaña de gran envergadura, considerando la importancia del cultivo de cítricos en el país.

También, en el momento de la aparición de los primeros casos de HLB, había pocos técnicos de campo capacitados en el tema y principalmente el Laboratorio de Sanidad Vegetal del SENAVE recién iniciaba los diagnósticos moleculares dirigidos al análisis del HLB.

Para el inicio de la campaña, la institución no tenía disponibles insumos, por ejemplo trampas para PAC y otros equipos de monitoreo, y herramientas como motosierras y equipos de aplicación de plaguicidas, que posteriormente fueron indispensables para los resultados obtenidos.

El SENAVE tuvo que realizar gestiones institucionales, a fin de conseguir fondos extras del Presupuesto General de Gastos de la Nación, para destinar a toda la campaña, que inclusive fueron insuficientes para afrontar al problema. Cabe resaltar, que la institución nunca ha tenido que enfrentar un evento de esta envergadura.

En cuanto a aspectos positivos, se resalta que el SENAVE contaba con funcionarios técnicos con mucha voluntad para afrontar la nueva situación fitosanitaria, disponía de medios de transporte, funcionarios técnicos destacados en todo el país y toda la logística para la movilización inmediata a las áreas de los focos detectados.

Se hizo un gran esfuerzo para la coordinación con sector público y privado, a fin de que entendieran el problema presentado. En este punto, es importante destacar que el sector privado también ha colaborado en desarrollar en sus áreas de influencia, acciones tendientes a mitigar los daños del HLB, mediante controles químicos contra el PAC, y capacitaciones técnicas a los operarios de las empresas y productores citrícolas.

También, el método de eliminación de plantas enfermas implementado por el SENAVE ha funcionado, considerando las tasas de dispersión entorno a focos históricos erradicados.

Siete departamentos libres de la enfermedad siguen manteniendo ese estatus luego de cuatro años de haberse declarada la emergencia fitosanitaria desde la primera detección del HLB en el país.

Como resultado de las acciones desarrolladas, se recomendó la implementación del control regional del PAC, al menos en los Departamentos de Itapúa y Caazapá, principales áreas de producción citrícola en el Paraguay.

En relación a los Departamentos de Cordillera y Alto Paraná, se recomendó el monitoreo del PAC, mediante el uso de trampas amarillas y muestreos directos.

En el Departamento de San Pedro, por su tipología de producción se consideró como una zona buffer para el incremento poblacional de *Diaphorina citri*, por lo que se recomendó establecer una ruta de trampeo.

Para la región Occidental o Chaco, se recomendó el inicio de un sistema de producción citrícola, con plantas certificadas, monitoreo del PAC y eliminación de plantas sintomáticas y plantas de mirto (*Murraya paniculata*).

Además, se recomendó continuar con la erradicación de árboles positivos al HLB y la alternancia de productos químicos y grupos toxicológicos pero induciendo y concientizando a productores a iniciar acciones de control del PAC con base en la ubicación y tamaño de ARCO's sugeridas en este trabajo.

Y por último, se sugiere actualizar el estatus del HLB en el Paraguay. Es decir, hacer un diagnóstico similar al que se hizo en 2013, a fin de obtener una incidencia regional más aproximada a la realidad.

## 7 Conclusión y Recomendación

---

La baja intensidad de la epidemia del HLB se debe a:

1. No hay continuidad de hospedantes.
2. Las parcelas del Paraguay son de bajo manejo agronómico, por lo tanto pocas brotaciones para la presencia de la *Diaphorina citri*.
3. Aplicación de medidas de control adecuadas.

De acuerdo a los análisis epidemiológicos realizados se recomienda: "el levantamiento de la declaratoria de Emergencia Fitosanitaria y la implementación de un Programa de Manejo y Control del HLB y su vector" considerando las conclusiones que se transcriben en este informe:

- Que este diagnóstico permite determinar que la dispersión regional del HLB en el Paraguay, sigue siendo igual que en el 2013.
- A 4 años de ingreso del HLB y con base en este diagnóstico estimado, se considera que la dispersión del HLB en el Paraguay es o sigue siendo baja (incidencia regional=0,008%, de acuerdo a la cantidad de población de plantas de cítricos).
- Que por cada 100 muestras colectadas, la tasa de incidencia de la enfermedad en el periodo 2014 - 2016 es inferior al 10 %, a nivel país.
- Que fueron cumplidos todos los objetivos propuestos dentro del Plan Nacional de Contención para la enfermedad Huanglongbing de los cítricos (HLB).

## 8 Bibliografía

---

SENAVE, 2013.

Informe Ejecutivo de la Campaña de Emergencia Fitosanitaria para el Huanglongbing de los Cítricos (HLB) en el Paraguay. Asunción, Paraguay.

SENAVE, 2.014.

Informe Ejecutivo de la Campaña de Emergencia Fitosanitaria para el Huanglongbing de los Cítricos (HLB) en el Paraguay. Asunción, Paraguay.

SENAVE, 2.015.

Informe Ejecutivo de la Campaña de Emergencia Fitosanitaria para el Huanglongbing de los Cítricos (HLB) en el Paraguay. Asunción, Paraguay.

SENAVE, 2.016.

Informe Ejecutivo de la Campaña de Emergencia Fitosanitaria para el Huanglongbing de los Cítricos (HLB) en el Paraguay. Asunción, Paraguay.

FAO, 2.013.

Informe Técnico TCP/RLA/3401 “Asistencia Técnica para la Gestión del HLB en Paraguay.

SENAVE-COLPOS, 2.013.

Informe Técnico sobre “Diagnostico Epidemiológico Regional del HLB y Establecimiento de Areas de Manejo del Psílido Asiático en Paraguay.

DOMINGUEZ-MONGE et al, 2.010.

Regionalización epidemiológica de la tristeza de los cítricos en la Península de Yucatán. In: Memoria de la Reunión Nacional de la Investigación Agrícola y Forestal. Del 22 al 27 de noviembre. Campeche, México.

BENITEZ, E, 2.002.

Listado de nombres científicos y vulgares de plagas agrícolas del Paraguay 2da, Ed. Asunción, Paraguay.

WLOSEK, S, 2.009.

Distribución de la *Diaphorina citri* Kuwayama en Paraguay.

# 9 Anexos

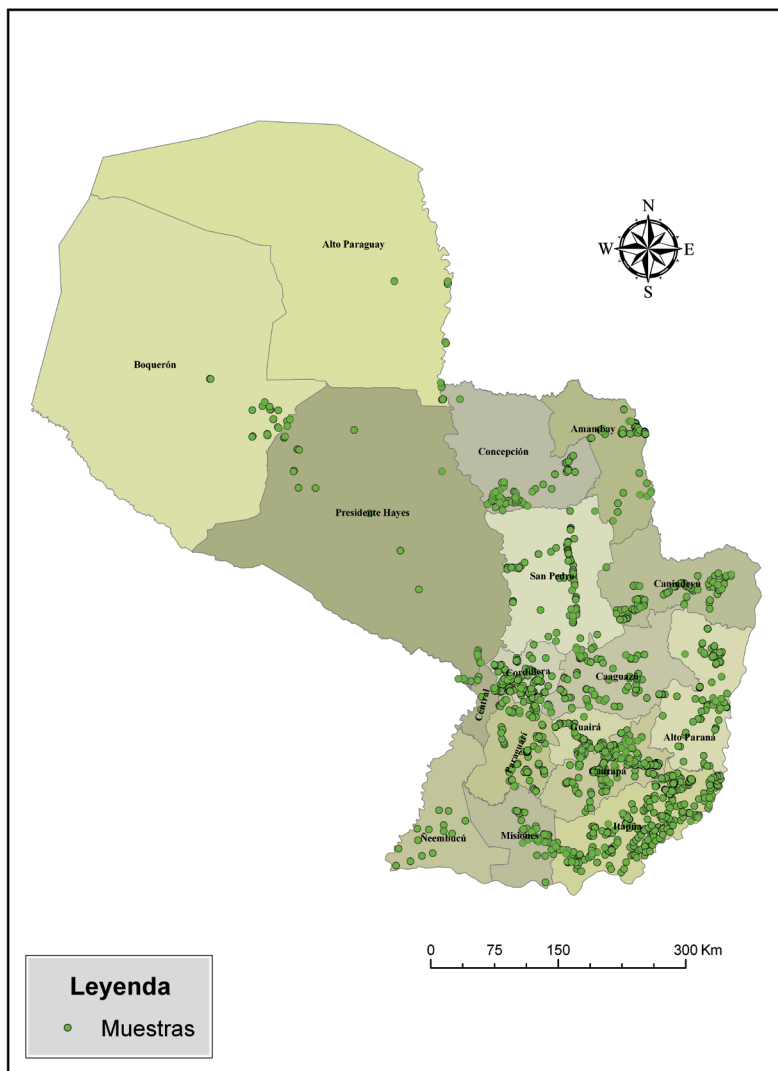
## Anexo N° 1. Mapa de muestreos en Paraguay. Período 2013-2016



SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SANIDAD VEGETAL Y DE SEMILLAS



### MUESTRAS DE HLB AÑO 2013 AL 2016



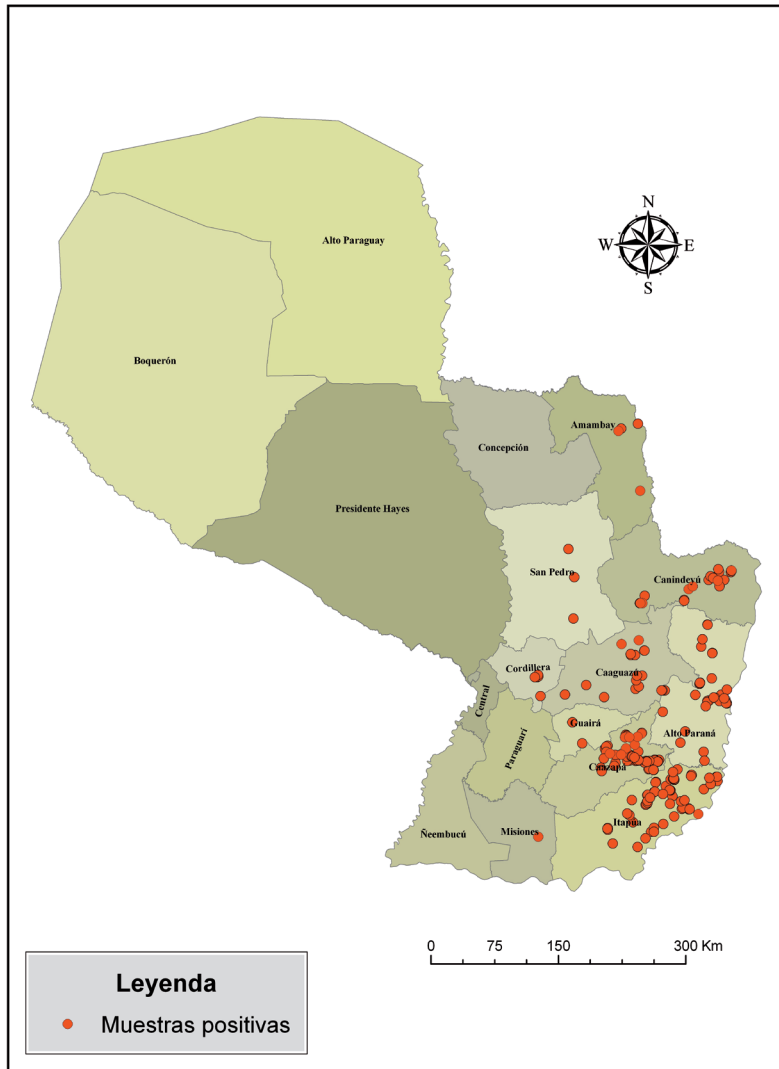
Anexo N° 2. Distribución actual del HLB de los cítricos en Paraguay.  
Período 2013-2016



SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SANIDAD VEGETAL Y DE SEMILLAS



MUESTRAS DE HLB AÑO 2013 AL 2016



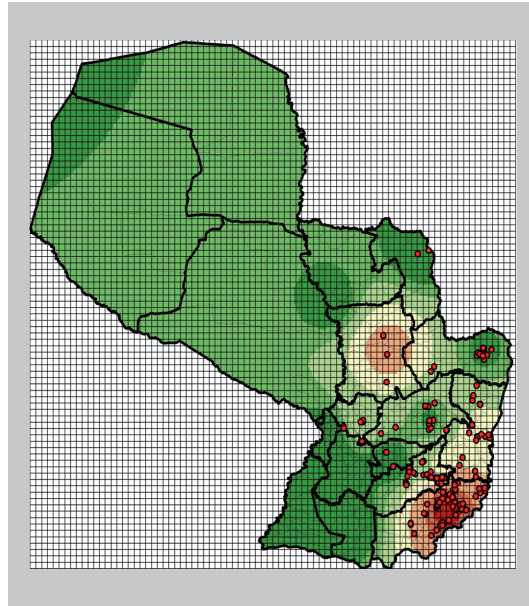
### Anexo N° 3. Distribución actual del vector infectado con HLB. Período 2013 - 2016



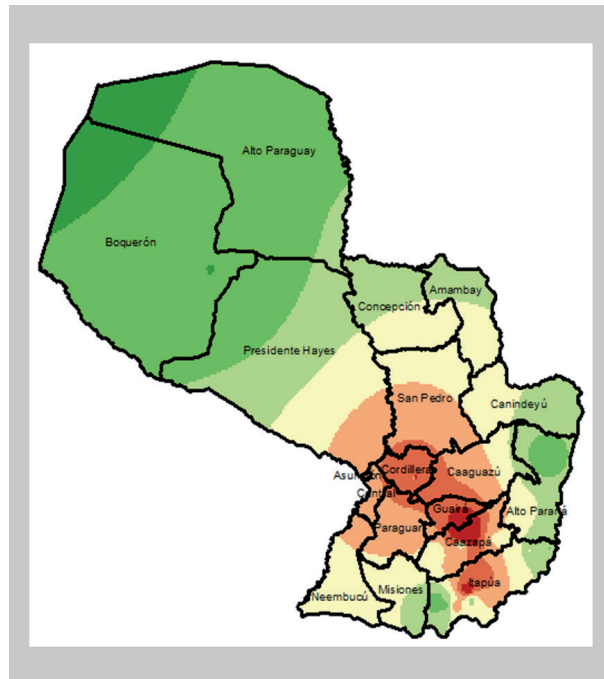
SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SANIDAD VEGETAL Y DE SEMILLAS  
DEPARTAMENTO DE VIGILANCIA FITOSANITARIA



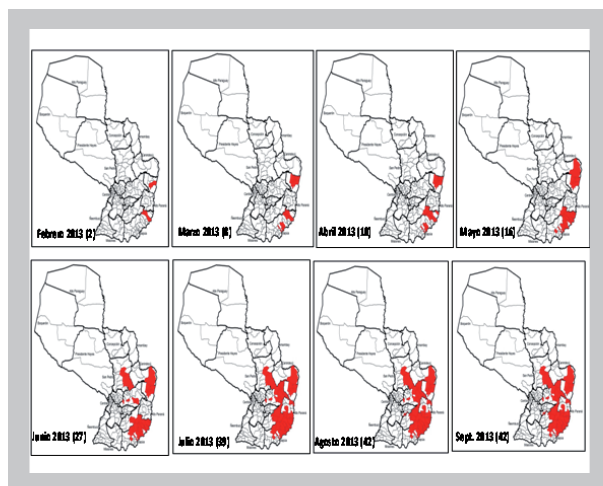
Anexo N° 4. Mapa de riesgo del HLB en Paraguay.



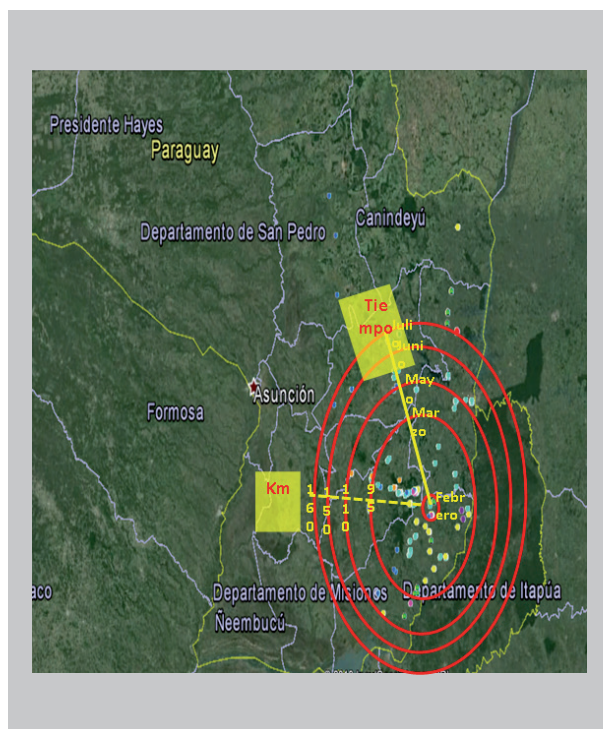
Anexo N° 5. Mapa de la direccionalidad de la infección.



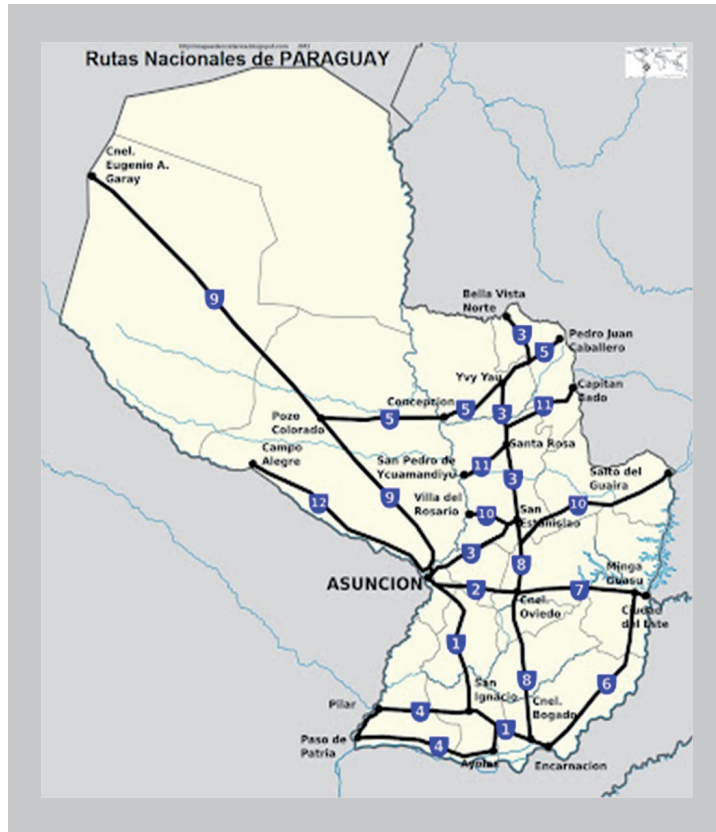
Anexo N° 6. Mapa de Incidencia del HLB en Paraguay.  
Periodo 2013



Anexo N° 7. Características Espacio – Temporal de la Dispersión  
del HLB en Paraguay



Anexo N° 8. Principales rutas de riesgo del HLB en Paraguay.



Anexo N° 9. Datos de Producción Citrícola del Paraguay.

| <b>Especie</b> | <b>Superficie (Ha)</b> | <b>Producción(Tn)</b> |
|----------------|------------------------|-----------------------|
| Naranja dulce  | 11.654                 | 297.379               |
| Naranja agrio  | 6.939                  | 78.557                |
| Limón          | 442                    | 9.057                 |
| Mandarina      | 1.841                  | 44.224                |
| <b>TOTAL</b>   | <b>20.876</b>          | <b>429.217</b>        |

Anexo N° 10. Fotos de la Campaña de Emergencia Fitosanitaria  
contra el HLB en Paraguay

Muestreo de tejido vegetal en cultivos comerciales



Muestreo de Tejido Vegetal e insecto vector en traspatios.



Campañas de concienciación a productores, autoridades,  
técnicos, alumnos sobre HLB.



### Control del vector en áreas de focos de HLB.



### Eliminación de Plantas con HLB.



### Eliminación de plantas de Mirto (*Murraya paniculata*).



### Proceso de Certificación de materiales de propagación.



## RECONOCIMIENTOS

### Profesionales Técnicos

Adolfo Basili, Alberto Benítez, Alfredo Gryciuk, Alejandro Hunicken, Ana Vera, Angelina Sánchez, Ariel Caso, Blanca Coronel, Calixto Ávalos, Carlos Bogarín, Carlos Delgado, Carlos Noguera, Carolina Garay, Carmen Berni, Carmiña Camelli, Celso Cabral, Celso Núñez, Claudia Báez, Cristian Marecos, David Bolla, David Méndez, Deisy Acosta, Derlis Caballero, Derlis Cardozo, Edgar Silva, Elva Rojas, Elicer Díaz, Emilse Quintana, Estela Acosta, Eva Segovia, Evelia Ocampos, Ever Maldonado, Fermín Vega, Francisco Arrúa, Francisco Rodas, Gustavo Romero, Héctor Franco, Jorge Britéz, Jorge Duarte, Jorge Torres, José Villanueva, Julián Godoy, Julio Fernández, Laura Giménez, Laura Ruiz Díaz, Leonardo Brunaga, Lorenza Cardozo, Luis Antonio Vera, Luis Darío López, Luz Miret, Luz Morales, María Betina Chaparro, María José Britos, Mariano Franco, Martín Leguizamón, Miguel Colmán, Miguel Servín, Mirtha Vian, Nelson Almada, Néstor Martínez, Oscar Cáceres, Óscar Rodríguez, Pablo Cardozo, Pastor Arias, Raquel López, Raquel Sosa, René Infrán, Rosa Sosa, Rosanna Garay, Rossana Arguello, Ricardo López, Rubén Torres, Santiago Dami, Sergio Almando, Udiilberto Almada, Vidal Quintana, Ynider Bobadilla.

### Abogados

Adriana Martínez, Analía Rodríguez, Ángel Irala, César Granada, Delmidia Serna, Elizabeth Drakeford, María del Carmen Bogado, Ulises Torres.

### Operarios

Abdón Arce, Agustín Britéz, Blas Quiroga, Denis Mereles, Jaime Arévalo, Juan Carlos Ibarra, Juan Marecos, Mario Marecos, Mauro Gómez, Miguel Burgos, Nelson Marín, Nery Martínez, Oscar Sánchez, Saturnino Paredes.

**SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SANIDAD VEGETAL Y DE SEMILLAS**

Humaitá 145. Edificio Planeta 1, Piso 15  
Asunción - Paraguay

