

Serie Misceláneos No. 275

DIRECCION GENERAL
I. I. C. A.

Centro Interamericano de Documentación
e Información Agrícola

IICA—CIDIA

**Análisis de
recursos físicos
del sector semillas
Centroamérica y Panamá**

Guatemala, marzo 1981



Fondo Simón Bolívar

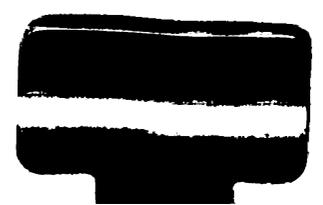
1950



1950

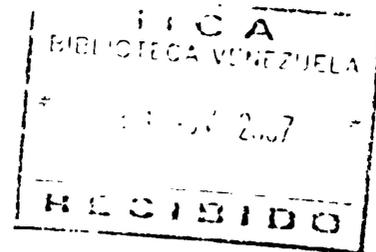
1950

1950









**Análisis de
recursos físicos
del sector semillas
Centroamérica y Panamá**

Guatemala, marzo 1981



00000385

ANALISIS DE RECURSOS FISICOS DEL SECTOR SEMILLAS

DE CENTROAMERICA Y PANAMA

**Por: Dr. Ronald Echandi Z.
Consultor, IICA**

Diciembre, 1980

PROLOGO

Por: Dr. Mariano Segura B.^{1/}

Como seguimiento de la serie de trabajos relativos a la actividad semillera en el Istmo Centroamericano auspiciados por el Fondo Simón Bolívar del IICA, presentamos, en esta oportunidad, el estudio titulado: "Análisis de Recursos Físicos del Sector de Semillas de Centroamérica y Panamá, trabajo que ha sido efectuado por el Doctor Ronald Echandi, Director del Centro para Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS) de la Universidad de Costa Rica, en su condición de Consultor del IICA para tal efecto.

El estudio aludido obedece al proceso de implementación de un programa regional de semillas que ha sido recomendado en la Reunión de Vice-Ministros de Agricultura, que tuviera lugar en julio de 1979 en la Ciudad de San José, Costa Rica.

Es propósito del estudio reactualizar el inventario de los recursos básicos de la actividad semillera, particularmente en los aspectos de procesamiento de semillas. Para tal efecto, se ha tomado en consideración toda la implementación existente tanto del sector público agrícola como del sector privado involucrada en la actividad semillera en la región.

Desde el punto de vista metodológico, el Doctor Echandi ha desarrollado todo un planteamiento de caracterizaciones que deben tener las plantas de procesamiento de semillas y todos los equipos para cumplir con el propósito en una forma óptima. Planteado así, y con las definiciones formuladas, se facilitan más adelante las comparaciones pertinentes con ese patrón de referencia y lo constatado en el campo por el Doctor Echandi en materia de instalaciones de equipos para la actividad semillera de Centroamérica y Panamá.

Consideramos que esta metodología es excelente porque sólo de esa manera se pudo hacer un análisis exhaustivo, tomando como punto de partida lo que debiera ser, a la luz de los conocimientos y el avance de la tecnología propiamente dicha, para el procesamiento de semillas, especialmente de granos básicos.

1/ Responsable del Proyecto Multinacional de Semillas.



Otra información que consideramos muy importante es la referente al listado del tipo de equipos con que debe contar una planta y los costos de los mismos, todo lo cual permite tener una idea de lo que se requiere para montar una planta de determinada capacidad y los costos que pudieran requerir en caso de que hubiera interés de adquirirlos. Es más se proporciona las referencias de las casas que fabrican o venden los equipos aludidos.

En el estudio se identifican los cuellos de botella más saltantes en el procesamiento de semillas y, al mismo tiempo, se formulan las recomendaciones específicas para superarlas. Estas recomendaciones están planteadas dentro del contexto de lo que se considera que debe ser lo más aconsejable para la realidad del Istmo Centroamericano.

Finalmente, podemos decir que este estudio es un eslabón más de la cadena sucesiva de la actividad semillera que ha de converger a la formulación del Programa Regional Cooperativo de Semillas Mejoradas en Granos Básicos para Centroamérica y Panamá. De este modo, creemos que el IICA cumple más allá de sus obligaciones en relación con las recomendaciones que se le encomendara en la Reunión de Vice-Ministros de Agricultura en San José, Costa Rica, en julio de 1979.

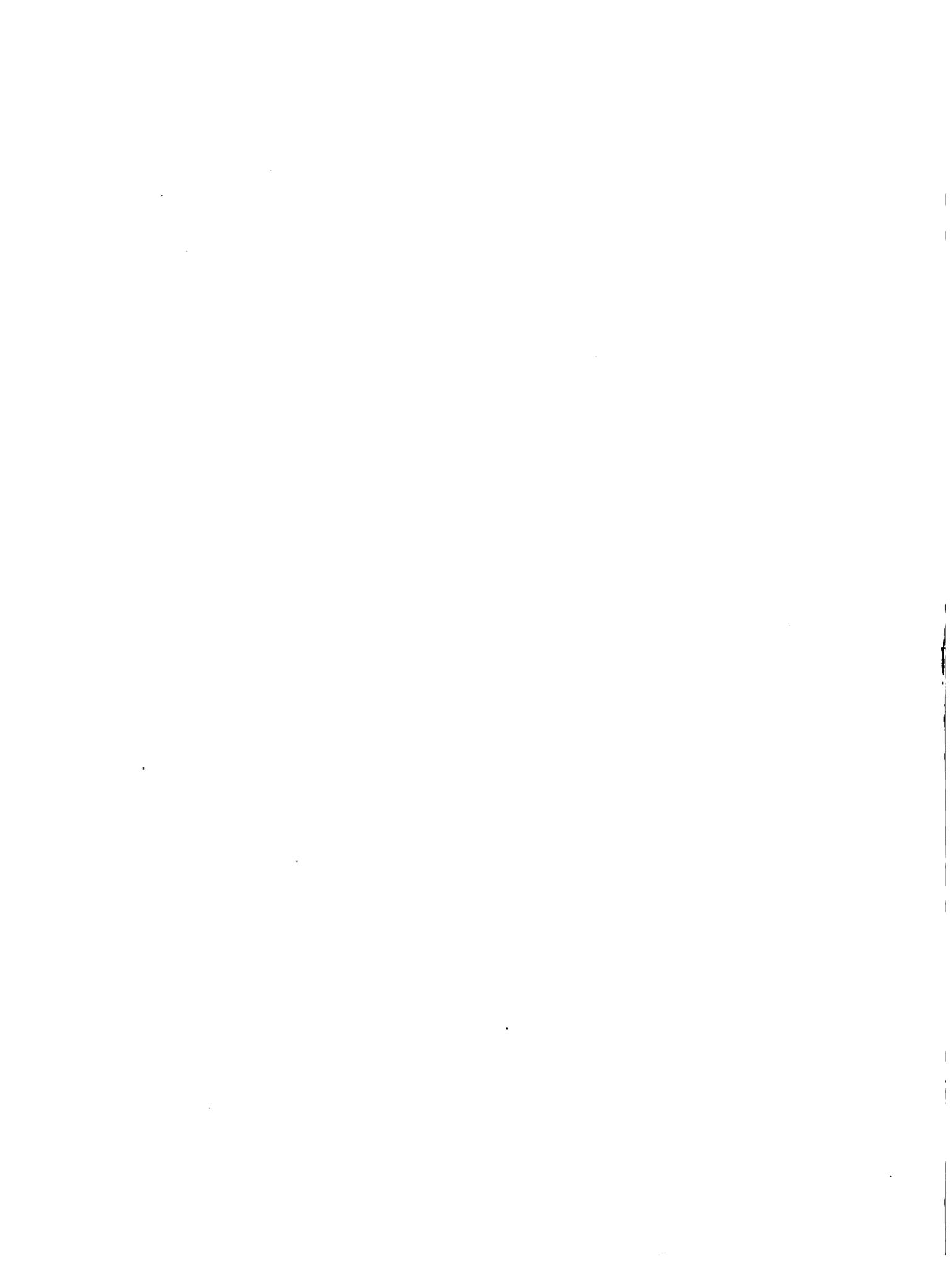


INDICE GENERAL

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1
Generalidades sobre el procesamiento y control de calidad de semillas	1
Análisis de la disponibilidad de facilidades para el procesamiento de semillas	10
Metodología para estimar requerimientos de capacidad de procesamiento	11
Control de calidad semillas	11
Análisis de la disponibilidad de facilidades para el análisis de la calidad de semillas	17
Análisis regional de las plantas para el procesamiento de semillas	18
GUATEMALA	
Descripción de las plantas	20
I. Planta Retalhuleu	20
II. Planta de Quetzaltenango	23
III. Planta de Barcena	25
Planta de Semilla Madre	26
IV. Planta SEMECA, S.A.	27
V. Planta de FECUNDA, S.A.	29
Laboratorio Oficial para el control de calidad	31
Análisis Evaluativo General	35
EL SALVADOR	
Descripción de las plantas	36
I. Planta San Andrés 1	36
II. Planta de Las Doscientas	39
III. Planta de Semillas S.A.	41
Laboratorio Oficial para el control de calidad	43



	<u>Página</u>
Análisis Evaluativo	44
Laboratorio Oficial	45
 HONDURAS	
Descripción de las plantas	46
I. Planta de Tegucigalpa.	46
II. Planta de San Pedro de Sula	48
III. Planta de la Escuela Agrícola Panamericana, Valle de El Zamorano	50
Laboratorio Oficial para el control de calidad	52
Análisis Evaluativo	53
Unidad para el control de calidad	55
 NICARAGUA	
Descripción de las plantas	56
I. Planta de Chinandega	56
II. Planta de INAGOR	59
III. Planta del MIDA (La Calera)	60
Laboratorio Oficial para el control de calidad	62
Análisis Evaluativo	62
Laboratorio Oficial	63
 COSTA RICA	
Descripción de plantas	64
I. Planta de Barranca (CNP)	64
II. Planta Arrocería Costa Rica	68
III. Planta Arrocería La Gilda	70
IV. Planta Agrícola Comercial "El patio"	72
V. Planta Central Agrícola S.A.	73
Unidad para el control de calidad, Laboratorio Oficial	78



Análisis Evaluativo

PANAMA

Descripción de las plantas	80
I. Planta de Panamá	80
II. Planta de Divisa	83
III. Planta de Alanje	85
IV. Planta de Central Agrícola S.A.	87
Unidad para el control de calidad	89
Análisis Evaulativo	90
ANALISIS EVALUATIVO GENERAL	
Plantas para el procesamiento de semillas	92
Consideraciones Generales	92
Ubicación de las plantas	93
Instalaciones y equipos	94
Cuantificación de la capacidad instalada a nivel regional	97
Necesidad de nuevas plantas para el procesamiento	99
Laboratorios para el análisis de calidad	100
Costos de la adecuación de las necesidades de recursos físicos de la Región.	101
Otros aspectos relativos al procesamiento	103
LITERATURA CITADA	104
Referencias	104

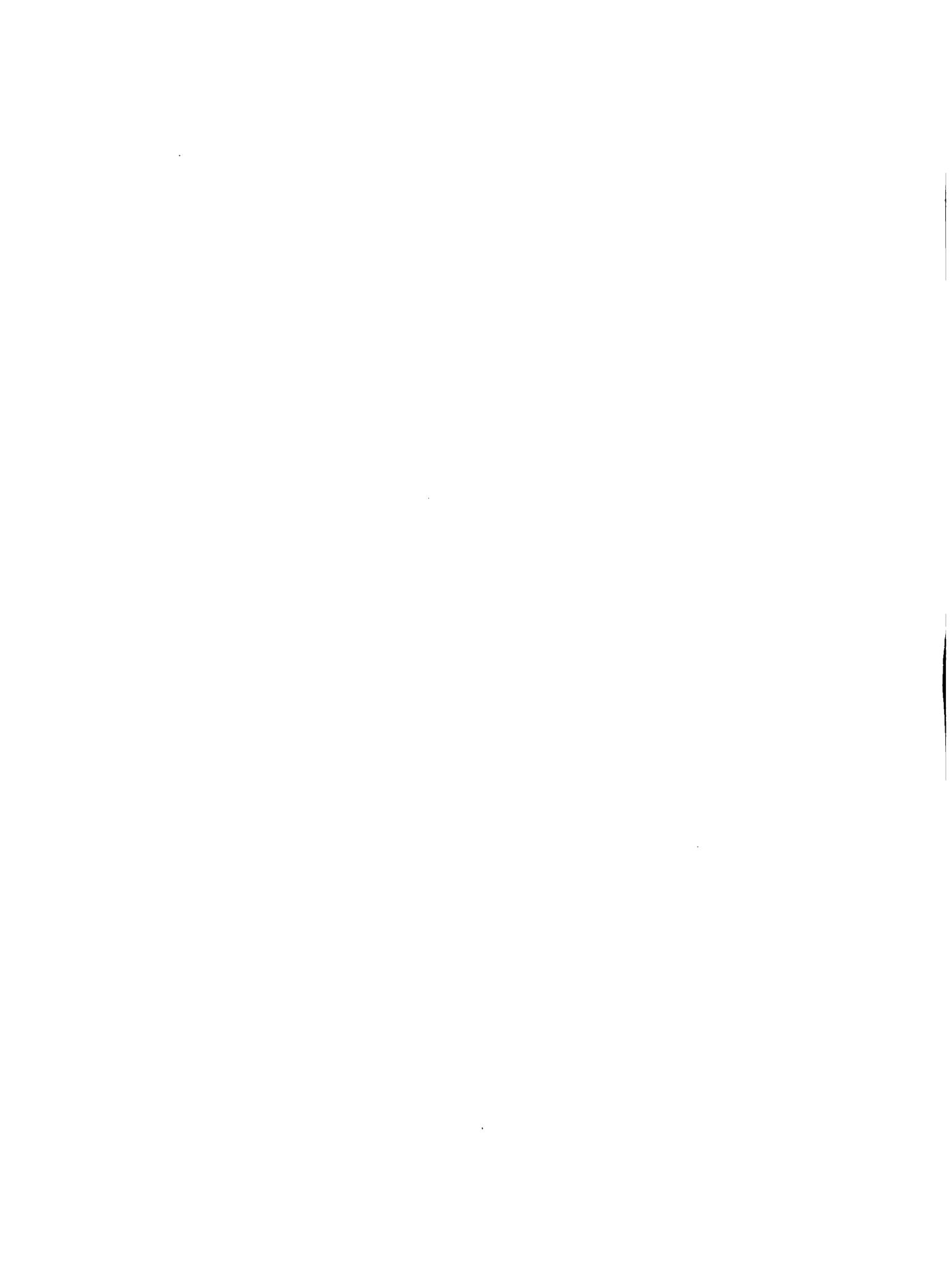
INDICE DE CUADROS

<u>Número</u>		<u>Página</u>
1.	Necesidades de semillas para la República de Honduras	54
2.	Existencias de secadora en las plantas para el proceso de semillas en Centroamérica y Panamá	96
3.	Plantas para el procesamiento de semillas en el Istmo Centroamericano y carácter de las mismas	98
4.	Capacidad instalada en relación con las necesidades de semilla de granos básicos de cada país en Centroamérica y Panamá.	98
5.	Plantas procesadoras de semillas necesarias para cubrir déficit actual y las necesidades a 1990	100
6.	Estimación de costos de los equipos para una planta con capacidad para 2.5 TM por hora	102



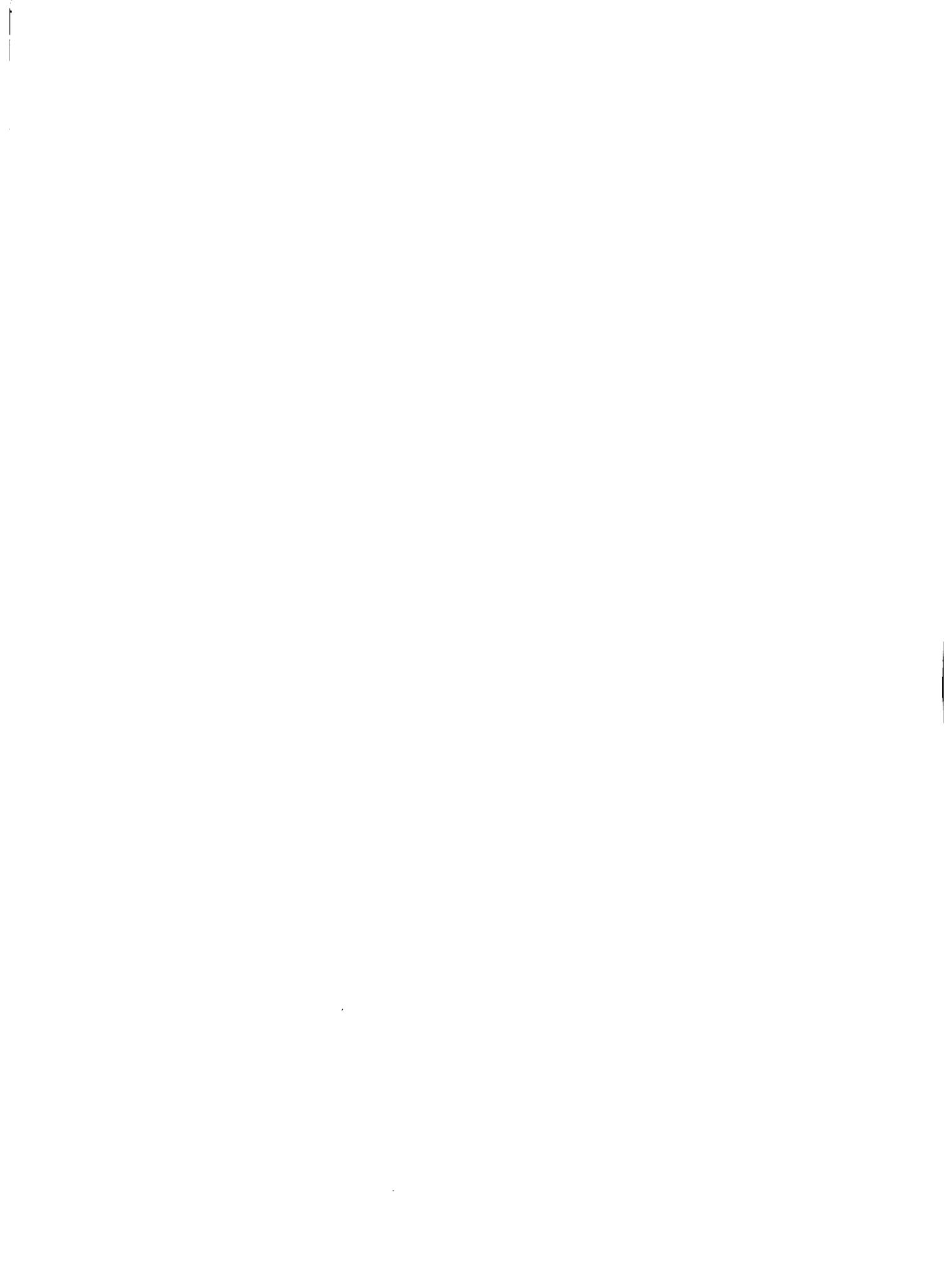
INDICE DE FIGURAS

<u>Número</u>		<u>Página</u>
1.	Representación esquemática general de la secuencia en una planta para el procesamiento de semillas	5
2.	Secuencia para el procesamiento de semilla de maíz (tomado de Vaughn, Gregg y Delouche, 1970)	6
3.	Secuencia para el procesamiento de semilla de arroz	7
4.	Secuencia para el procesamiento de semilla de frijol (<u>P. vulgaris</u>)(Vaugh, Gregg y Delouche, 1970)	8
5.	Secuencia para el procesamiento de semilla de sorgo (Vaugh, Gregg y Delouche, 1970)	9
6.	Secuencia general de un análisis de calidad de semillas	13



INDICE DE MAPAS

	<u>Página</u>
Localización de las plantas para el procesamiento de semillas en la República de Guatemala	21
Localización de las plantas para el procesamiento de semillas en la República de El Salvador	37
Localización de las plantas para el procesamiento de semillas en la República de Honduras	47
Localización de las plantas para el procesamiento de semillas en la República de Nicaragua	57
Localización de las plantas para el procesamiento de semillas en la República de Costa Rica	65
Localización de las plantas para el procesamiento de semillas en la República de Panamá	81



INTRODUCCION

A partir del año 1977 el sector de semillas de la Región Centroamérica y Panamá ha experimentado cambios que garantizan la necesidad de revisar la información existente al respecto a fin de contar con una apreciación clara de la situación actual.

El presente es uno de varios informes de carácter técnico que han sido preparados recientemente con el objeto de presentar el panorama de semillas actualizando así el Diagnóstico de la Situación de Semillas de Granos Básicos para Centroamérica y Panamá preparado por R. Echandi y E. González en 1977 para el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA.

El análisis que se ofrece a continuación corresponde a una evaluación de la disponibilidad y necesidades en cuanto a facilidades físicas: plantas para el procesamiento, almacenes y laboratorios para el control de calidad de semillas en cada uno de los países de la región al año 1980. La evaluación incluye tanto las facilidades de propiedad estatal como las de la empresa privada.

1. Generalidades sobre el Procesamiento y Control de Calidad en Semillas

Tanto el procesamiento como el control de calidad constituyen dos de los elementos fundamentales sobre los que descansa todo programa de semillas.

En todo momento deberá existir una estrecha relación entre las facilidades para el procesamiento y las necesidades de semillas para un país o región, así como entre las necesidades de procesamiento propiamente dichas y el tipo y grado de avance de la agricultura de una región. Por su parte el control de calidad constituye el elemento básico en que descansa en gran medida el éxito de un programa de semillas ya que el objetivo debe ser en todo momento, producir semillas de la más alta calidad de acuerdo a las necesidades del sector agrícola al cual sirve.

Resulta evidente entonces que no es dable la existencia de programas de semillas efectivos en que no se preste atención preferencial al procesamiento y al control de calidad, los cuales conjuntamente con la legislación y los programas de multiplicación de semillas forman los pilares en que descansa la organización de un programa.

1.1 Procesamiento de semillas

A pesar de que las semillas en su forma natural se encuentran



perfectamente equipadas para reproducir fielmente las características de sus progenitores la programación de la producción agrícola no siempre permite su utilización inmediatamente después de la cosecha además las necesidades de aumento de la productividad de la parcela agrícola exigen que las semillas reúnan características adecuadas que en algunos casos son bastante especiales. Todo lo anterior hace necesario el procesar o beneficiar las semillas a fin de mejorar su almacenabilidad y a la vez mejorar su apariencia y eficiencia de utilización. Según Vaughn, Gregg y Deluche (1970) el objetivo del procesamiento de semillas es el de acondicionarlas mejor para la siembra y a la vez mejorar su apariencia física mediante la eliminación de los contaminantes, semillas de inferior calidad, clasificándolas, tratamiento y envase.

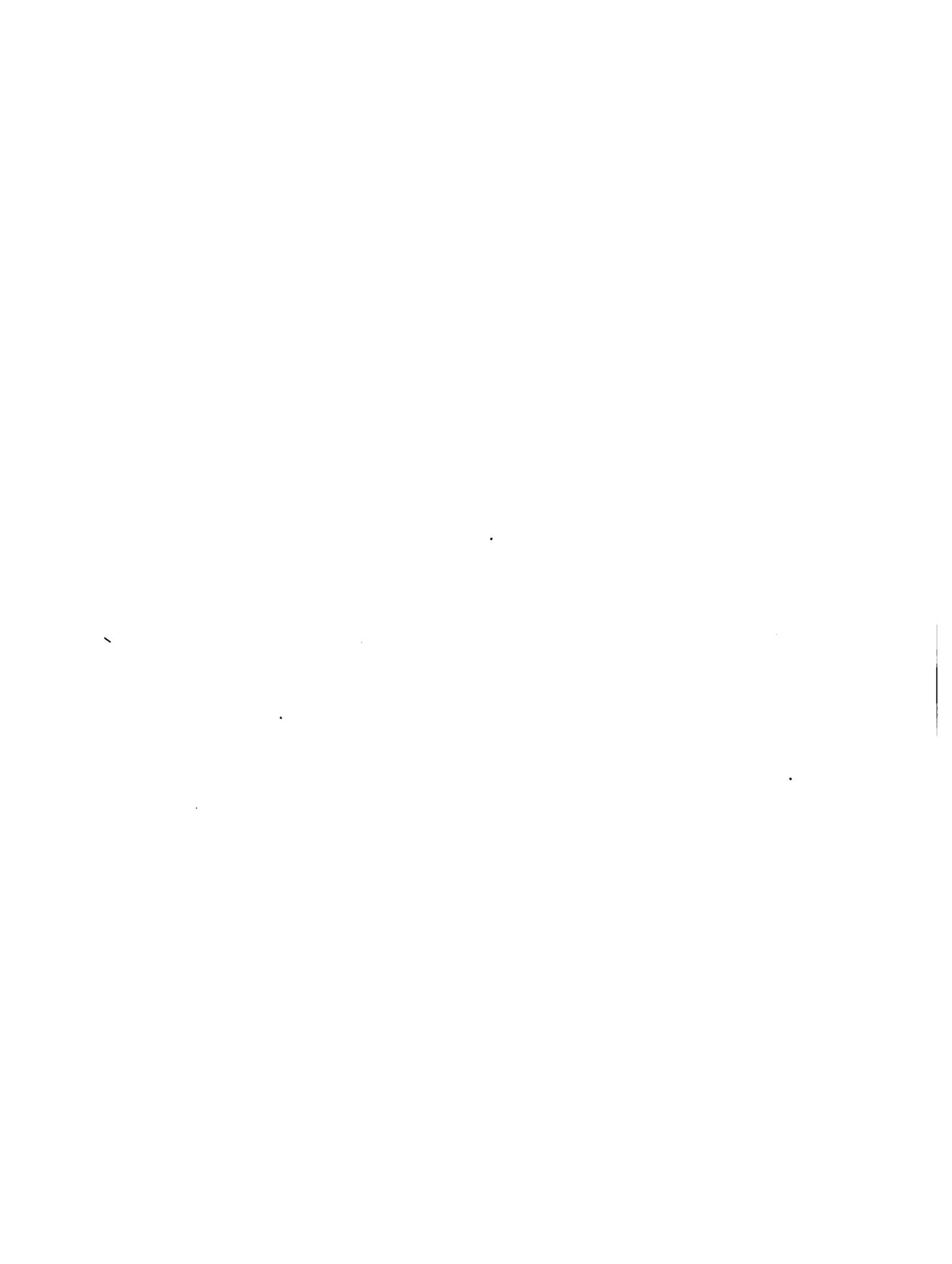
Por lo general todas las semillas requieren en algún grado del procesamiento por lo cual resulta imposible en esta época concebir un programa de semillas que no cuente con las facilidades para el procesamiento de acuerdo a los volúmenes y tipos de semillas que en el mismo se manejan.

En la mayoría de los casos las plantas para el procesamiento de semillas representan las inversiones de capitales de mayor cuantía dentro de un programa por lo cual se amerita planear adecuadamente y con detalle todo lo concerniente a las mismas, no omitiendo aspectos tales como su ubicación geográfica en relación a los centros de producción y la disponibilidad de personal idóneo para la operación de las mismas.

El procesamiento de semillas requiere de equipos especiales ya que el mismo abarca una serie de pasos que van desde el recibo hasta el envasado de la semilla terminada. Las características y capacidad del equipo necesario para procesar semillas debiera guardar relación estrecha con los objetivos que se persiguen de tal manera entonces que la escogencia y secuencia de los equipos para el procesamiento dependerán de factores tales como: el tipo o tipos de semillas a procesar, de los volúmenes a manejar y de la naturaleza y clase de los contaminantes que acompañan las semillas. Es importante evitar el congestionamiento de las secuencias de procesado con equipos y operaciones que no contribuyen en forma efectiva a los objetivos del procesamiento por ejemplo no es necesario clasificar la semilla de maíz por forma y tamaño si esta será luego sembrada manualmente.

A fin de permitir un mejor juicio acerca de las facilidades de procesamiento de semillas que existen en la Región bajo estudio en cuanto a su adecuación a los fines que se trata de lograr, resulta conveniente revisar de manera rápida la secuencia de los pasos a que normalmente se somete a las semillas durante el procesamiento.

1.1.1 Secuencia en el procesamiento de semillas: Las operaciones de



procesado de semillas incluyen una serie de pasos, los cuales deberán ser ordenados siguiendo una secuencia que varía según las semillas de que se trate. Las operaciones que requieren los granos básicos de importancia en la Región Centroamérica - Panamá son prácticamente iguales con pequeñas variantes que serán mencionadas posteriormente.

En su orden las operaciones de procesamiento de semillas, que se ilustran en forma general en la Figura 1, son las siguientes:

- A. Recepción: es la operación de recibo de las semillas en la planta, esta puede ser a granel o en envases o costales dependiendo mayormente de los volúmenes a manejar en cada caso, así como del estado de desarrollo de la actividad semillera. La recepción a granel resulta en la mayoría de los casos menos costosa que cualquiera otra forma.
- B. Secado: el contenido de humedad de las semillas es probablemente uno de los factores que más influyen sobre la conservación de su viabilidad. Para la mayoría de las semillas de los granos básicos un contenido de humedad de 12% o menor permite la conservación por períodos de varios meses a varios años dependiendo del tipo de semilla.

Semillas almacenadas con un alto contenido de humedad a las temperaturas prevalentes en la mayoría de las zonas productoras de granos de Centroamérica y Panamá, se deteriorarán con bastante rapidez a menos de que se disponga secarlas con prontitud. Por las razones anteriores el secamiento es un paso mandatorio para las semillas de los granos básicos en Centroamérica.

Existen muchos tipos de equipos destinados al secado de semillas los cuales difieren básicamente en cuanto a su capacidad y adaptabilidad a los diferentes tipos de semillas. De tal manera que por ejemplo los secadores de flujo vertical no son adecuados para secar semilla de leguminosas de grano así como tampoco maíz en mazorca. Ante todo la capacidad de secado deberá guardar relación con el volumen de recibo a fin de evitar acumulos de semilla con un alto contenido de humedad en las plantas.

Resulta evidente entonces el por qué algunas plantas procesadoras deberán contar con más de un tipo de secador y a fin de estar en capacidad de manejar los cultivos importantes en el país.

Cuando se procesa semilla de maíz será necesario contar con un secador de mazorcas por lo menos para reducir el contenido de humedad de la semilla a un grado que permita desgranarlo con el mínimo daño para luego hacer uso por lo regular de un secador de flujo vertical. Para leguminosas de grano resulta ventajoso contar con un secador de costales, a fin de reducir la posibilidad de daño mecánico a la semilla.

Muy frecuentemente la capacidad de secado constituye el principal

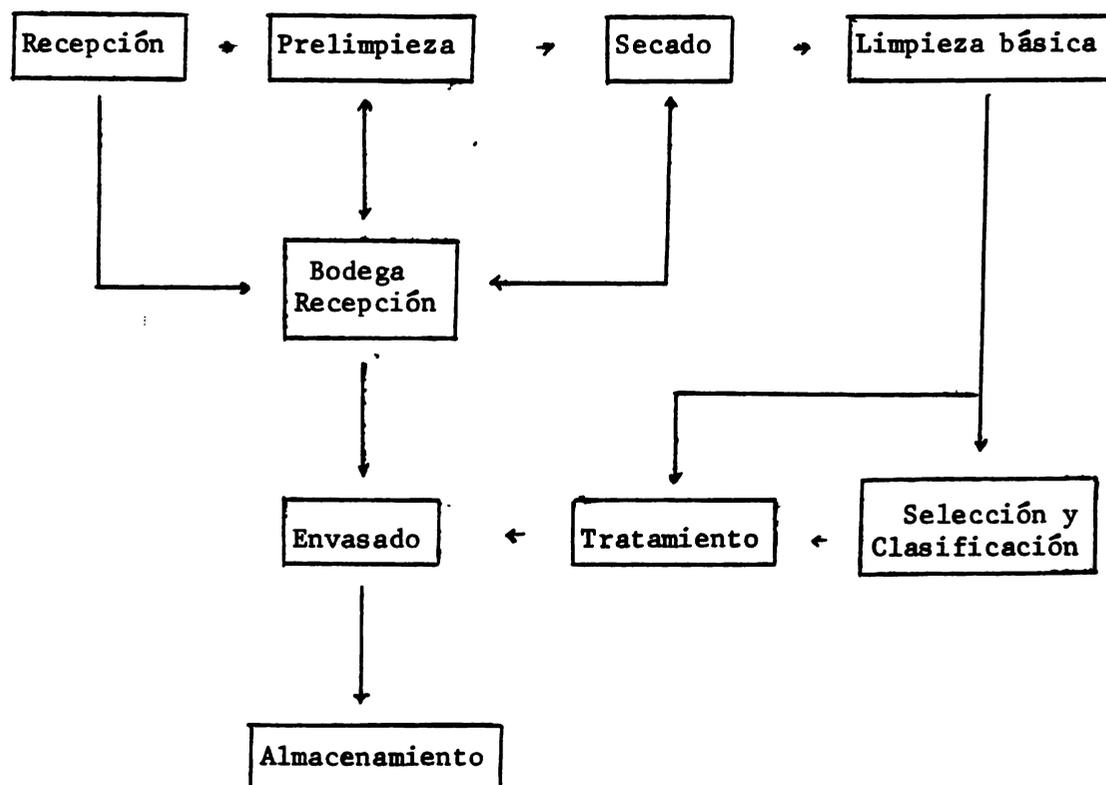
factor limitante en la capacidad de una planta para el procesamiento de semillas. Resulta entonces de extrema importancia prestar atención especial a todo lo relativo a secado en la secuencia de procesamiento.

- C. Bodega de Recepción: aquellas semillas que son recibidas con un contenido de humedad que permite su almacenamiento por períodos cortos sin exponerla al deterioro, pueden ser almacenadas a fin de permitir el ordenamiento de todas las etapas de proceso de acuerdo a la capacidad de los equipos disponibles.
- D. Prelimpieza: en especial programas en que la producción de semillas se encuentra concentrada en manos de agricultores de poca experiencia como productores de semillas deben prestar especial atención al paso de prelimpieza a fin de mantener la eficiencia de los equipos restantes al máximo. Con el paso de prelimpieza se trata de eliminar los pedazos de planta hojas y otros materiales de tamaño grande, que con frecuencia acompañan las semillas cosechadas en forma manual o con equipo mecánico que no ha sido ajustado en forma apropiada.
- E. Limpieza básica: constituye el paso quizá más importante en la secuencia de procesamiento de semillas de prácticamente todos los tipos y clases. Por lo general el equipo de limpieza básica está constituido por una limpiadora de aire y zarandas la cual realiza labores de limpieza y cribado de las semillas permitiendo así algún grado de clasificación o separación.
- F. Clasificación: el mejoramiento del valor de siembra de las semillas, en muchos casos requiere de un proceso adicional de clasificación que se realiza con el objeto ya sea de remover algún contaminante específico o de separar las semillas por su tamaño o forma o ambas características. Lo anterior es especialmente importante cuando se utiliza equipos de siembra mecánicos en la zona.
- G. Tratamiento: el último paso antes del envasado es el tratamiento, o sea la aplicación de un producto químico y destinado a preveer el ataque de microorganismos que contribuye a la preservación de la semilla tanto durante el almacenamiento como durante el lapso en que la semilla permanece bajo el suelo en los primeros estadios después de la siembra.
- H. Envasado: constituye el paso final en la secuencia de procesamiento de semillas para lo cual, dependiendo del volumen total a procesar, se utilizarán equipos con diferente grado de automatización.



Figura 1

Representación esquemática general de la secuencia
en una planta para el procesamiento de semillas





1.1.2 Secuencia de procesamiento para las semillas de los granos básicos: Como se dijo anteriormente la secuencia de procesamiento para las semillas de los diferentes cultivos no es precisamente la misma, por lo cual muchas de las plantas procesadoras que existen en la Región no son aptas para procesar semillas de todos los granos básicos cultivados.

En las figuras 2,3,4 y 5 se incluyen representaciones diagramáticas de las secuencias que Vaughan, Gregg, y Delouche (1970) recomiendan para el procesamiento de maíz, arroz, frijol y sorgo respectivamente.

Figura 2

Secuencia para el procesamiento de semilla de maíz

(tomado de Vaughn, Gregg y Delouche, 1970)

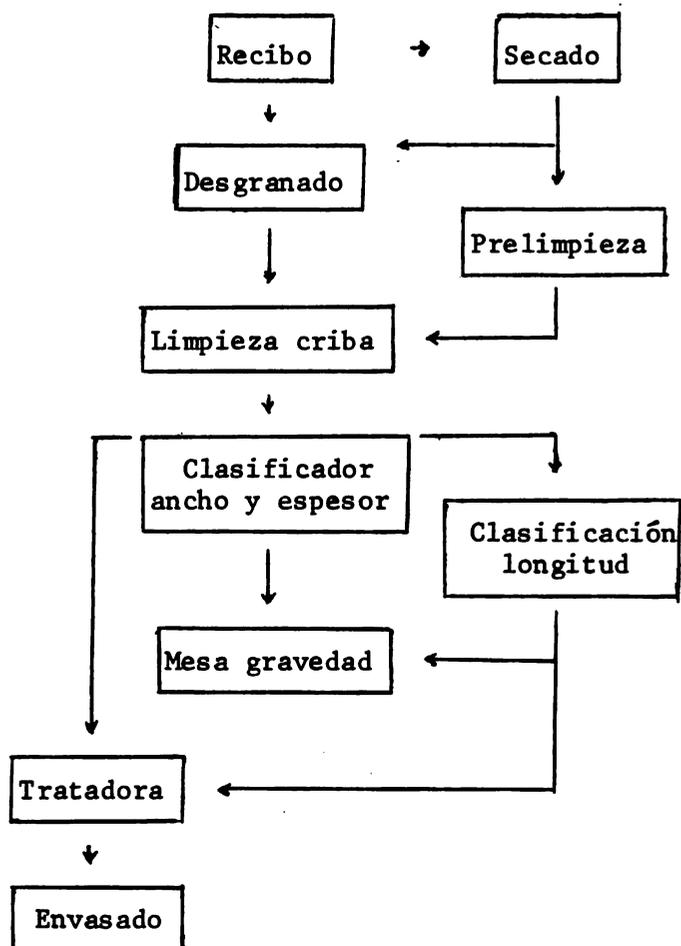




Figura 3

Secuencia para el procesamiento de semilla de arroz

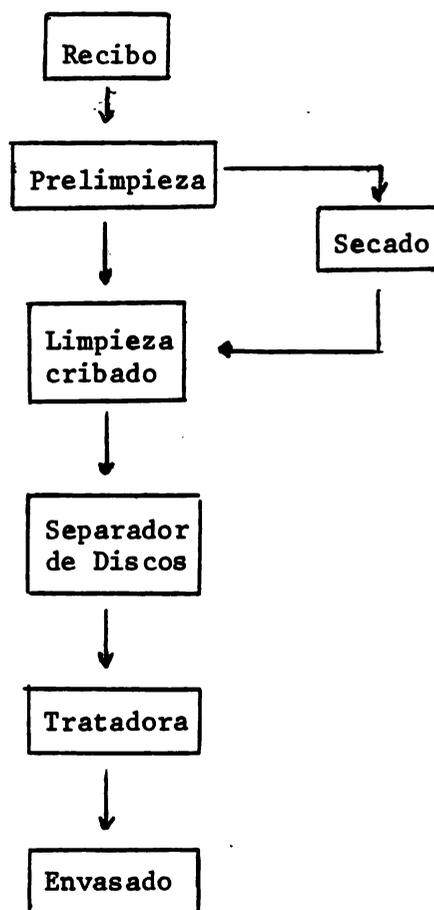


Figura 4

Secuencia para el procesamiento de semilla de frijol

(P. Vulgaris) (Vaughn, Gregg, Delouche, 1970)

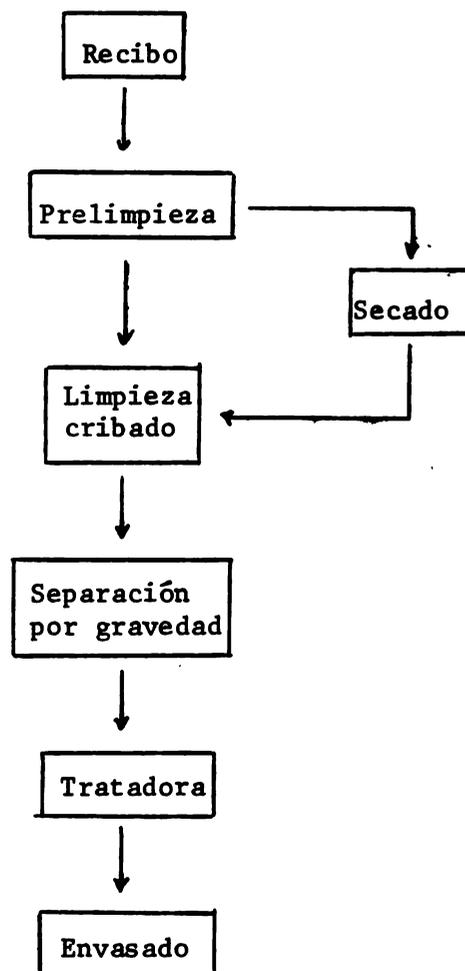
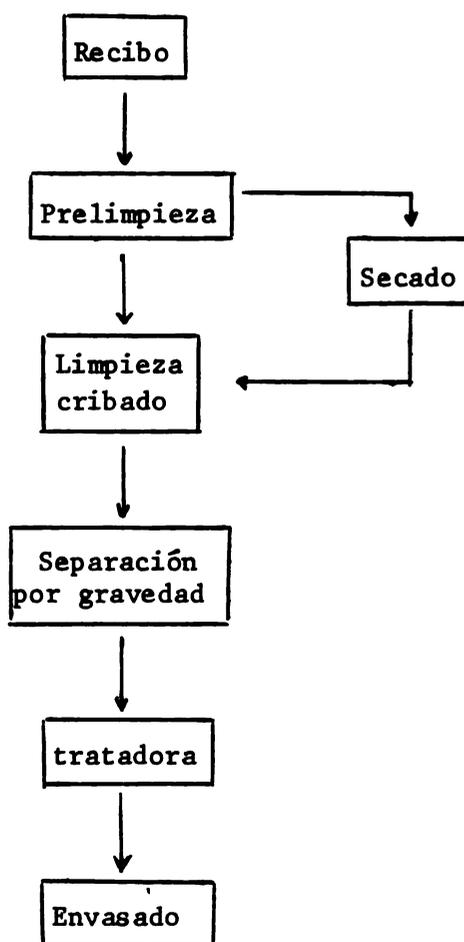


Figura 5

Secuencia para el procesamiento de semilla de sorgo

(Vaughn, Gregg y Delouche, 1970)



Una vez procesadas, tratadas y envasadas las semillas deberán ser almacenadas hasta el momento de ser usadas. A fin de evitar el rápido deterioro de las mismas, con la consiguiente pérdida de sus atributos, el almacenamiento deberá hacerse bajo condiciones en que la tasa de pérdida en las características sea mínima. Las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de semillas por períodos de unos pocos meses hasta un año puede lograrse bajo condiciones tropicales ya sea desplazando las semillas a zonas montañosas en donde el clima es menos riguroso o mediante la construcción de almacenes en los cuales es posible controlar la temperatura y la humedad relativa del ambiente.

Además del almacenamiento de planta el programa de semillas de un país deberá contar con almacenamiento en varias localidades cercanas a los centros de utilización de las semillas en donde estas permanecerán poco tiempo, pero sin embargo deberán estar a salvo del ataque de roedores e insectos y también de la humedad.

2. Análisis de la disponibilidad de facilidades para el procesamiento de semillas

La disponibilidad y adecuación a las necesidades de plantas para el procesamiento de semillas se evaluó mediante la aplicación del marco de referencia que se detalla a continuación:

1. Nombre con que se designa la planta.
2. Propietario y carácter con que opera.
3. Año de construcción.
4. Ubicación y posibilidades de expansión.
5. Semillas que procesa.
6. Capacidad diaria declarada.
7. Período de año de mayor actividad.
8. Personal a cargo de las operaciones de la planta.
10. Secuencia de procesamiento instalada y en uso:

a. Recepción	d. Limpieza básica
b. Secado	e. Clasificadores
c. Prelimpieza	f. Tratadora
	g. Envasadora



11. Espacio para el almacenamiento disponible en la planta.
 - a. Capacidad
 - b. Características
12. Facilidades para la evaluación de la calidad de semilla a nivel de planta.
 - a. Equipos
 - b. Personal
13. Opinión del jefe de la planta en relación a la misma.
3. Metodología para estimar requerimientos de capacidad de procesamiento

Gregg (1977) sugiere la siguiente metodología para el cálculo de requerimiento de capacidad de procesamiento para plantas de semillas:

- a. Tomar para cada cultivo las siguientes fichas.

Cosecha:

Inicia	Termina
--------	---------

Siembra:

Inicia	Termina
--------	---------

- b. El tiempo disponible para el proceso resulta de: lapso entre final de cosecha e inicio de la siembra, menos el 10% de los días para margen por averías, mantenimiento, etc.
 - c. Estimación de la capacidad de procesamiento requerida: se toma el 8% de los días que resulten del paso b) y lo usamos como divisor con relación al volumen total de semilla a procesar, el resultado nos da el número de días requerido.
 - d. Comparando el número de días requerido para procesar el volumen necesario de semillas con el número de días disponibles es posible formarse una idea de la adecuación de las instalaciones para el procesamiento disponibles en cada caso.
4. Control de Calidad en Semillas

El control de calidad de las semillas producto de un programa es uno de los elementos básicos para la buena marcha del mismo. La unidad a que corresponde el control de calidad dentro de un programa es la responsable de la bondad de la semilla que recibe el agricultor para la siembra.

En todos los países el control de calidad es una tarea que

corresponde exclusivamente a entidades gubernamentales, las cuales por la naturaleza de las funciones que les corresponden preferiblemente deberán localizarse de manera que no intervengan directamente en las actividades de producción o comercialización de semillas que generalmente realizan los estados.

Control de calidad abarca tanto el control de las actividades de producción, tales como la inspección de los campos, como la comprobación de los atributos de calidad propios de la semilla, germinación, pureza física, etc. Para efectos de esta evaluación la atención se concentró en lo relativo a la comprobación de los atributos de calidad, no por ser estos de mayor importancia que los aspectos de campo, sino únicamente porque la comprobación de los atributos de calidad requieren de facilidades físicas específicas que deberán existir a fin de permitir dicha labor de control. Las pruebas para evaluar los atributos de calidad de una semilla requieren de: laboratorios y equipos adecuados y personal capacitado específicamente para cumplir dicha función.

En Centroamérica y Panamá los textos legales fijan los requisitos de calidad que deberán cumplir las diferentes clases de semillas que se comercian en cada país. La ejecución de la legislación al respecto puede ser ejecutada únicamente mediante la existencia de un laboratorio para pruebas de calidad, impidiéndose de esa forma que llegue al mercado semilla de calidad inferior.

Tal y como se mencionó anteriormente, por la naturaleza de las funciones que cumple el laboratorio para el Control de Calidad, este deberá estar ubicado de manera que no exista duda respecto a la imparcialidad de los resultados de los análisis que realice. La situación mencionada se torna aun más importante cuando en el sector de semillas de un país participa la empresa privada además de la estatal.

A fin de garantizar mejor el resultado de las pruebas de calidad a nivel de país se deberán dar las siguientes condiciones:

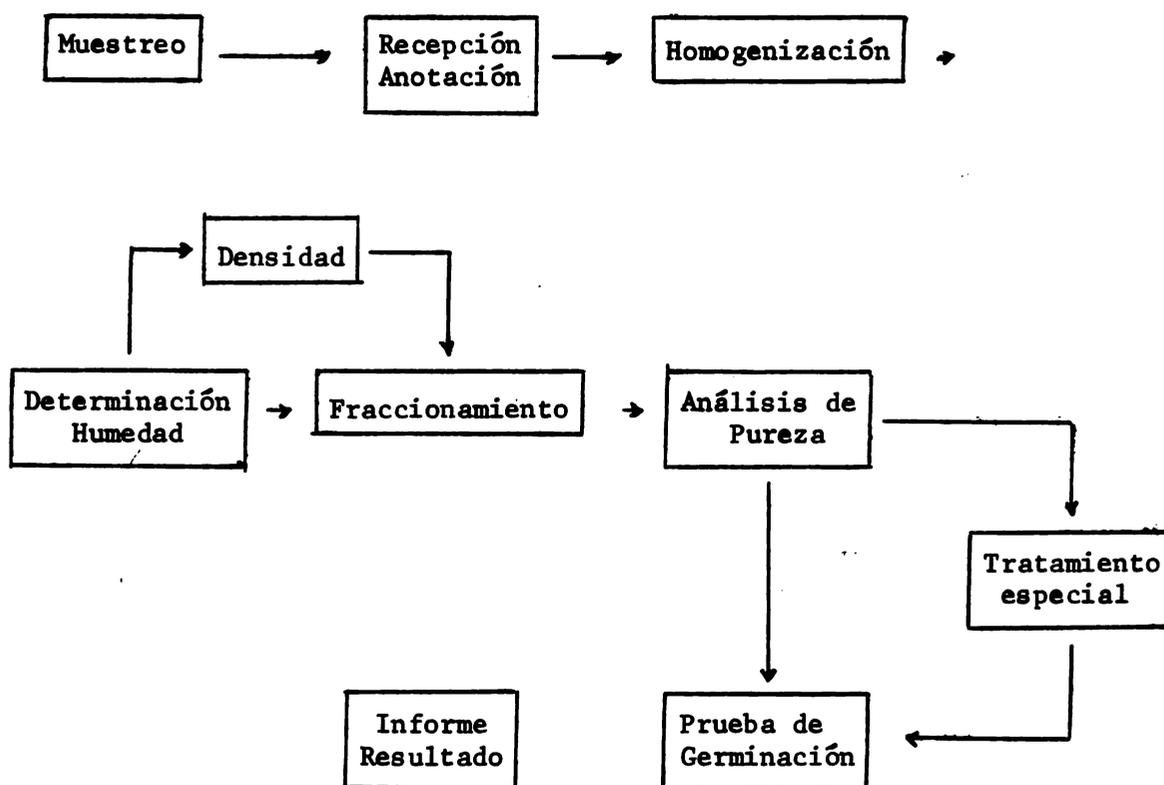
- a. Existirá un solo laboratorio con carácter oficial.
- b. El laboratorio deberá ser independiente de otras actividades dentro del programa y contar con los recursos físicos y humanos adecuados.
- c. Las pruebas deberán realizarse mediante la aplicación de reglas aceptadas y uniformes para la evaluación de calidad.

4.1 Secuencia en el análisis de calidad en semillas

A fin de permitir una mejor idea acerca de la adecuación de las facilidades existentes en cada país, se ofrece la secuencia a que normalmente se ve sometida una muestra de semillas para la comprobación de sus atributos de calidad.

Figura 6

Secuencia general de un análisis de calidad en semillas



4.1.1 Muestreo: Para el muestreo se requiere contar con las sondas apropiadas a cada caso y tipo de semilla. Además para lograr una muestra representativa es necesario seguir los procedimientos adecuados. El personal dedicado a la obtención de muestras deberá ser adiestrado en las técnicas para la obtención de muestras representativas.

4.1.2 Recepción: Constituye el acto de recibo de las muestras en el laboratorio; al momento de recibir las muestras se deberá vigilar de que toda la información necesaria está incluida en las hojas de información que acompaña las muestras.



4.1.3 Homogenización: Antes de iniciar el proceso de análisis, es necesario asegurarse de que la muestra es homogénea en todas sus partes, lo anterior se logra pasando la muestra varias veces, a través de un divisor y mezclando de nuevo las fracciones.

4.1.4 Determinación de humedad: El contenido de humedad en la semilla es un factor determinante en la conservación de las mismas. Aunque no precisamente un atributo de calidad, con frecuencia las legislaciones, debido a su importancia, establecen límites máximos para las semillas que se movilizan en los canales comerciales.

Para las determinaciones de humedad de acuerdo a las Reglas de ISTA se requiere de una estufa, preferible de convección mecánica, molino, balanza de precisión, desecadores y cajas metálicas para muestras. Con frecuencia los Laboratorios Oficiales sustituyen la prueba de humedad por medio del horno por una menos precisa que se realiza mediante determinadores de humedad electrónicos.

4.1.5 Determinación de densidad: En las semillas de algunas especies existe una relación positiva entre la densidad y el vigor y productividad de las mismas, por lo cual con frecuencia se incluye una determinación de peso por volumen o densidad en el análisis. Para dicha determinación se requiere una balanza de peso por volumen.

4.1.6 Fraccionamiento de la muestra: En todas las semillas el análisis de pureza se practica sobre una fracción de la muestra original, es de extrema importancia que la fracción en que se practica el análisis sea representativa lo cual se logra mejor a través del uso de un divisor que opere ya sea simplemente por gravedad o movido por fuerza eléctrica.

4.1.7 Análisis de pureza: Esta es una operación que involucra una gran labor de tipo manual con la aplicación muy intensa del sentido de la vista. Es importante que existan las superficies apropiadas para los análisis provistas de buena iluminación tanto zenital como artificial para así permitir la labor de los analistas y evitar la fatiga prematura del personal.

Para el análisis de pureza se requieren las mesas para análisis, lámparas fluorescentes para iluminación adicional, lupas y balanzas con capacidad para 100 g; además pinzas y cajas para colocar los componentes. El personal dedicado a los análisis de pureza es personal que debe recibir capacitación de tipo especializado, por lo general se requieren varios años de práctica para alcanzar la condición de analista capacitado.

4.1.8 Tratamiento especial: Algunas semillas requieren de tratamientos especiales para promover la germinación, tales como escarificación, enfriamiento y otros para lo cual deberá existir en el laboratorio los equipos adecuados.

4.1.9 Prueba de germinación: La prueba de germinación es una de las formas de comprobar la viabilidad de las semillas, por lo cual es uno de los atributos que reciben mayor atención durante el análisis de calidad. Consiste en colocar las semillas bajo condiciones favorables de temperatura y humedad del sustrato por períodos que varían con el tipo de semillas de que se trate. La temperatura y la humedad deberán mantenerse constantes durante toda la prueba según lo prescriben las reglas aplicables a las pruebas. Para lograr lo anterior se utilizan cámaras o germinadores, que no son otra cosa que compartimentos cerrados y con paredes aisladas a fin de mantener las condiciones de temperatura y humedad constantes. Por lo general las cámaras o germinadores constituyen los equipos más costosos para un laboratorio de pruebas de calidad, sin embargo, deberán tener la suficiente capacidad para manejar el número de muestras que se requiere.

A continuación se incluye una lista del equipo mínimo con que deberá contar un laboratorio oficial para realizar las pruebas de calidad.

4.2 Lista de Equipo mínimo recomendable para un Laboratorio Nacional para Pruebas de Calidad en Semillas.

<u>Artículo y Descripción</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio Aprox.</u>
Determinadores de humedad electrónicos	1	\$ 600.00
Estufa de convección mecánica.....	1	2.000.00
Balanza torsión modelo DLT-2.....	2	300.00
Juego de pesos clase Q	2	50.00
Balanza de presión 0.001 g.....	1	2.500.00
Romana con capacidad para 2 Kg.....	1	1.000.00
Balanza peso/volumen.....	1	600.00
Bandejas para muestras.....	12	150.00
Venteador tipo South Dakota (si se trabaja con semillas pequeñas)	1	1.300.00
Diafanoscopio (puede construirse localmente)	1	65.00
Divisor homogenizador para muestras tipo Bormner	1	550.00
Microscopio estereoscópico capacidad de 40 X	1	750.00
Lámparas fluorescentes para escritorio ajustables y con lupa	2	500.00

<u>Artículo y Descripción</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio aprox.</u>
Pinzas de tamaño medio 4 1/2" a 5 1/2" con puntas cerradas	24	\$ 60.00
Lupas de mano 10 X	3	55.00
Placas petri de 5 cm tipo desechable .	250	70.00
Placas petri de 9 cm tipo vidrio	100	300.00
Cámaras húmedas tipo vidrio	25	300.00
Germinador tamaño de acuerdo a necesidades preferible cortina de agua		4.500.00
Mesas para análisis de pureza (pueden ser construidas localmente)	2	300.00
Desecadores de vidrio	2	150.00
Papel para germinación de 10 X 15" ...	10.000	1.000.00
Papel secante 6 x 12"	1.000	500.00
Papel filtro poroso 9 cm diámetro	500	175.00
Cloruro de tetrazolio	10 g	
Descascarador McGill (si se trabaja con semilla de arroz)	1	3.500.00
Contadores de semillas tipo manual (Erickson) para los tipos más comunes de semillas.....	8	350.00
Tarjetas para registro de información	10.000	1.200.00
Mesas con superficie impermeable para sala de germinación (de construcción local)	2	500.00
Refrigerador para conservación de muestras regulativas de por lo menos 25 pies cúbicos de capacidad	1	2.500.00
Bolsas plásticas de varios tamaños ..	600	150.00
Sellador eléctrico para bolsas plásticas	1	150.00

Además del equipo anterior se recomienda lo siguiente:

- a. Reglas para las Pruebas de Semillas. International Seed Testing Association.
- b. Manual para la Evaluación de Plántulas. International Seed Testing Association.
- c. Colección de diapositivas para la evaluación de plántulas. Disponibles a través de International Seed Testing Association.

Direcciones de Suplidores

1. International Seed Testing Association.
2. Ministerio de Agricultura de España.

- | | | |
|-----|--|--|
| 3. | Librería Porrúa | |
| 4. | E.L. Erickson Products
513 Main Avenue
Brookings, South Dakota | Vendedores
Contadores manuales
Contadores al vacío
Tárces |
| 5. | Stults Scientific Engineering Corp.
3313 South 66 Freeway
Springfield, Illinois | Germinadores
Cortina de
Agua |
| 6. | J.P. Pfeiffer & Son, Inc.
1821 Whithead Rd.
Baltimore, Maryland | Germinadores
Cortina de
Agua |
| 7. | Burrows Equipment Co.
1316 Sherman Avenue
Evanston, Illinois | Equipos para laboratorio,
Semillas, balanzas,
pinzas, etc. |
| 8. | Seedburo Equipment, Co.
618-626 West Jackson Blvd.
Chicago 6 Illinois | Equipos para laboratorio,
semillas, balanzas, pin-
zas, etc. |
| 9. | Arthur H. Thomas Co.
P.O. Box 779
Philadelphia, Pennsylvania | Pinzas, balanzas, reacti-
vos, estufas, etc. |
| 10. | W.H. Curtin & Co.
P.O. Box 1546
Houston, Texas | Pinzas, balanzas, reacti-
vos, estufas, etc. |
| 5. | <u>Análisis de la disponibilidad de facilidades para el análisis de la calidad de semillas</u> | |

Para la evaluación de la situación actual a nivel de país en relación a la disponibilidad de facilidades de laboratorio para el control de calidad se aplicó el siguiente marco evaluativo:

1. Ubicación física y administrativa
2. Apreciación del espacio físico disponible.
3. Número de muestras que procesa anualmente.
4. Período del año de mayor actividad.
5. Personal y grado de capacitación.
6. Disponibilidad de equipo.

7. Apoyo económico.
8. Principales limitaciones al momento del estudio.
6. Análisis Regional de las Plantas para el Procesamiento de Semillas

Tal y como quedó establecido con anterioridad, para el análisis de las facilidades para el procesamiento existentes en cada país, se aplicó el marco de análisis expuesto. Las visitas a las plantas se programaron para los meses de noviembre y diciembre de 1980.

Para la evaluación de la situación del Istmo Centroamérica - Panamá en relación a la disponibilidad de recursos físicos para los programas de semillas se hace necesario fijar algunos parámetros de medida. En la fijación de los parámetros se hizo uso de la información cedida por los jefes o encargados de cada una de las plantas visitadas, así como de las sugerencias de Gregg (1977) en relación con cálculo de las capacidades de cada planta y a nivel nacional. El cálculo de la capacidad por hora se llevó a cabo tomando como base única, la información ofrecida por los operadores de cada planta, por lo cual representa la capacidad por hora con que se opera normalmente la planta; se considera que ésta es una medida más cercana a la realidad que aquella que pueda surgir partiendo de las capacidades establecidas por el fabricante de los equipos en uso para la planta en particular. También es importante aclarar que en todos los casos la capacidad por hora para cada planta se calculó para aquella semilla que representa el volumen mayoritario con relación al resto, de manera que las capacidades por hora de las plantas de Honduras, Guatemala, El Salvador y Nicaragua están basadas en la semilla de maíz, ya que la semilla de los otros cultivos como son: arroz, frijol común y sorgo, representa volúmenes considerablemente más bajos. En el caso de Costa Rica y Panamá las capacidades se calcularon tomando como base la semilla de arroz, ya que ésta constituye los volúmenes mayoritarios, pues, en estos dos países las cantidades de semilla de los otros cultivos, maíz, frijol común y sorgo, son muy reducidas. Las necesidades de semillas de granos básicos para cada país corresponden a las estimaciones realizadas por las oficinas correspondientes de cada uno y hechas públicas en la Reunión Técnica Regional sobre Semillas Mejoradas en Granos Básicos, realizada del 1° al 3 de setiembre de 1980 en la sede del IICA en Costa Rica.

En cuanto al procesamiento, las necesidades fueron cuantificadas haciendo uso de los razonamientos sugeridos por Gregg (1977) en relación al cálculo de los días disponibles para el procesamiento. Además es necesario aclarar que en todos los casos se asumió el mismo número de días disponible para el procesamiento ya que las épocas de siembra y cosecha son prácticamente las mismas para todos los países de la región con pequeñas excepciones que para los efectos del análisis pueden ser ignoradas sin que ello afecte significativamente los resultados. En todos los casos se asumió que la cosecha tenía lugar en diciembre y la siembra a fines de mayo, con lo cual el período para proceso es de aproximadamente 150 días;

siguiendo los razonamientos de Gregg (1977) de la cifra anterior se toma únicamente el 80% a fin de incluir paros por averías, mantenimiento, etc., esto arroja un total de 120 días de lo cual tomaremos de nuevo únicamente el 80% o sea 96 días para compensar fines de semana y otros días no trabajados. De manera, entonces, que la capacidad instalada en relación con las necesidades se calculó partiendo en todos los casos de un período de trabajo de 96 días reales y una jornada diaria de 12 horas como promedio. Es necesario agragar que Gregg (1977) sugiere que las capacidades máximas de una planta se calculen en base a 20 horas y no a 24 ya que las otras cuatro horas se considera que se consumen en ajustes, limpieza entre lotes, ineficiencia en operar la planta al máximo de capacidad, etc.

Aunque en Centroamérica y Panamá existen además de las incluidas en este estudio otras plantas para el procesamiento de semillas, solamente se incluyen en el análisis aquellas que normalmente se dedican al procesamiento de granos básicos, las que se destinan exclusivamente al procesamiento de semillas como trigo, algodón, ajonjolí y otras no fueron tomadas en cuenta, por lo cual no se hace referencia a ellas.

GUATEMALA

En la República de Guatemala existen cuatro plantas dedicadas al procesamiento de semillas de granos básicos, maíz, frijol, sorgo y arroz. Las otras plantas que existen se dedican a procesar semillas de otros cultivos de menor importancia como las de ajonjolí, trigo y algodón, además de tener una baja capacidad de procesamiento.

Es importante mencionar que Guatemala cultiva aproximadamente el 60% del área dedicada a granos básicos en la Región al cultivar más de 1.000.000 con dichos cultivos.

Descripción de las plantas

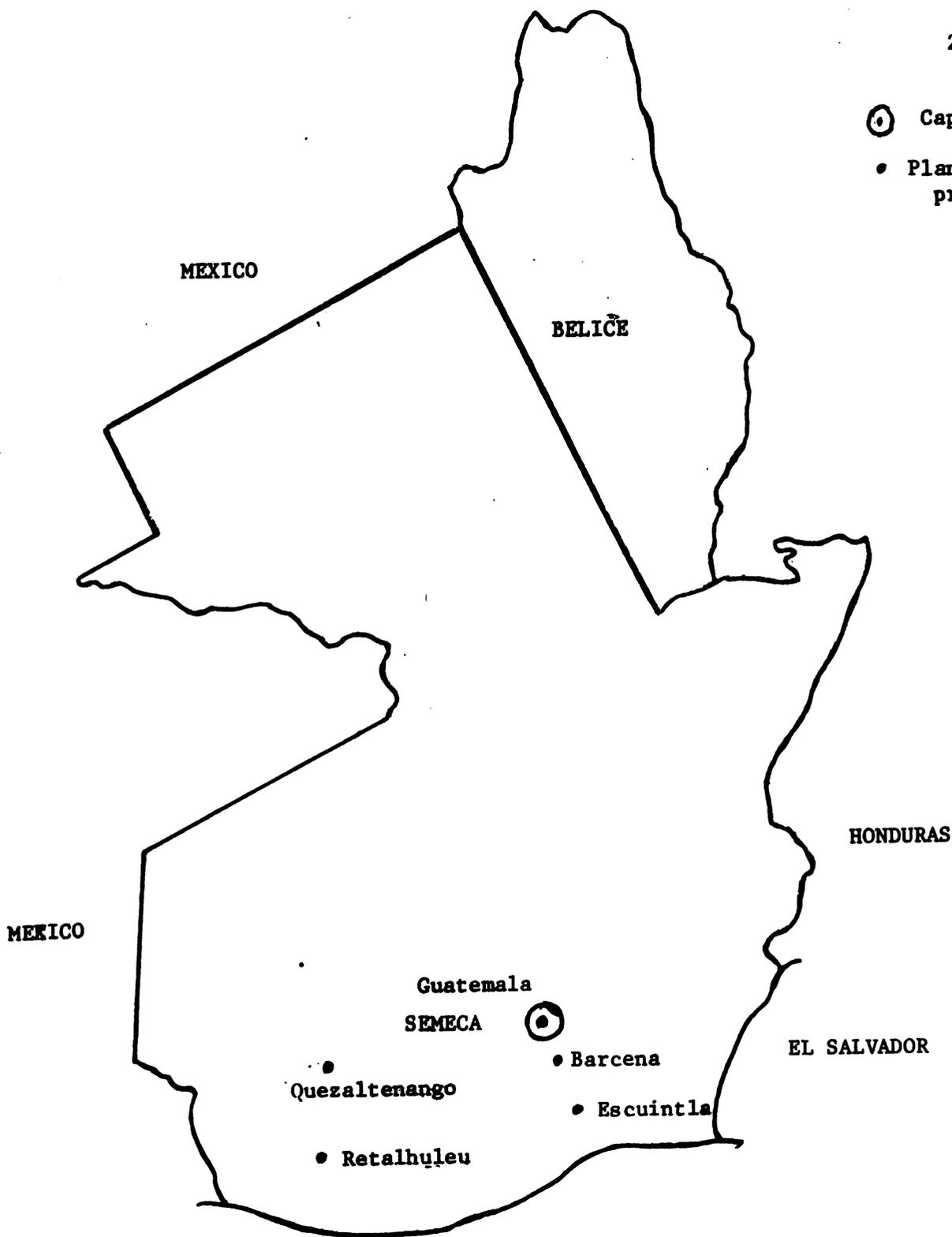
1. Planta de Retalhuleu.

- a. Propiedad de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) que se dedica al servicio de los agricultores a quienes les procesa semilla a un costo nominal fijado por un Decreto Ejecutivo en el año 1964.
- b. Construida e inaugurada en el año 1964.
- c. Ubicada a la entrada de la Ciudad de Retalhuleu la cual está localizada al Noroeste del país en el Litoral Pacífico dentro de una de las regiones agrícolas más importantes del país.

El predio en que está ubicada la planta permite la expansión de la misma en un futuro. Actualmente la planta está ubicada en dos edificaciones, la primera construida en 1964 y la segunda en un edificio construido en 1972.

- d. Procesan semillas de granos básicos que en orden de volumen son: ajonjolí, maíz, arroz y frijol común; además de pequeñas cantidades de semillas de café y sorgo.
- e. Capacidad declarada de 0.5 a 0.7 TM/hora (10-15 sq) en un sólo turno de ocho horas.
- f. Período de mayor actividad en el año de setiembre a marzo.
- g. Estado general de conservación de las construcciones y equipo. Tanto las construcciones como el equipo se encontraron en mal estado de conservación. Las construcciones requieren de reparaciones a las paredes y puertas, pintura y mayor limpieza y orden; por su parte el equipo requiere de limpieza profunda y mantenimiento incluyendo pintura y reposición de las piezas afectadas por el desgaste.

- ⊙ Capital
- Planta procesadora



localización de las plantas para el procesamiento de semillas en la República de Guatemala

- h. Personal a cargo de la planta. Un Administrador (agrónomo con experiencia) . Seis agrónomos (graduados de escuelas técnicas) y 34 trabajadores entre los que se cuentan operadores de planta, peones de bodega y otros.

- i. Línea de procesamiento.
 - i.1 Recepción. La planta solamente está en capacidad de recibir semilla envasada en sacos.

 - i.2 Prelimpieza. No existe.

 - i.3 Secado
 - Secador de mazorcas de ocho cámaras de 3.95 x 3.95 m con quemadores American Drying Systems Modelo EX-3 con una capacidad para 18.5 TM (400 qq) de maíz en mazorcas.
 - Secadora de flujo vertical con capacidad para 4.5 TM (100 qq).
 - Este equipo se agregó hace aproximadamente dos años.

 - Secador de costales con capacidad para 90 costales con su quemador en buen estado.

 - Existe además un patio para secado de aproximadamente 20 x 30 m.

 - i.4 Desgranadora de maíz Western FLG-7 en buen estado.

 - i.5 Limpiadora de aire y zarandas "superior" - usada para separación de tipos en maíz.

 - i.6 Limpiadora de aire y zarandas "Crippen" Model H 442 que se usa principalmente para semilla de frijol.

 - i.7 Aspirador - fraccionador "Superior" Modelo EA-24B.

 - i.8 Tratadora "Mist-0-Matic" Modelo 100.

 - i.9 Envasadora semi-automática "Howe-Richardson".

Anexo:

- i.1 Limpiador de aire y zarandas "Clipper Super 29 D".

i.2 Limpiador de aire y zarandas "Crippen Modelo H 442". Ambos usados para semilla de arroz y ajonjolí principalmente.

A menos de que exista nota específica al respecto el equipo se encuentra en estado utilizable.

j. Espacio para almacenamiento. Existe espacio para almacenamiento bajo techo pero en condiciones ambientales para 760 TM de semillas (16.500 qq). Además existe una bodega con paredes aisladas y deshumedificadores para 322 TM (7.000 qq) y además de otro espacio cerrado pero sin aislamiento en las paredes para almacenar semilla procesada para 138 TM (3.000 qq). Sin embargo la modalidad de utilización actual de la planta no requiere de instalaciones para el almacenamiento.

k. Laboratorio de la planta.

k.1 Se encuentra ubicado en un espacio de aproximadamente 24 m²; desprovisto de ventanales y con una tercera parte del espacio dedicado a pasillo de la planta. Tampoco cuenta con espacio para lavado ni pileta. El único equipo con que cuenta es el siguiente:

- Balanza de torsión
- Germinador de mesa Cleland
- Sondas para la obtención de muestras

k.2 El encargado del Laboratorio es un agrónomo sin ninguna experiencia en la evaluación de calidad en semillas.

l. Opinión del jefe de la planta. El jefe de la planta considera que el principal problema es el secado por la poca capacidad con que cuentan actualmente. Además considera que el cobro por los servicios que actualmente se hace no compensa los costos, por lo cual la planta económicamente resulta una carga fuerte para el Estado.

II. Planta de Quetzaltenango

- a. Propiedad de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) Procesa para el Grupo "Gremial de Trigueros".
- b. Año de construcción. Fue construida en el año 1962.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta está ubicada en

la Ciudad de Quezaltenango al Norte del país en la región del altiplano central formando parte del complejo de instalaciones de la Región I de DIGESA. Debido a la existencia de otras instalaciones en la misma propiedad no hay posibilidad de expandir la planta para el procesamiento en esa localidad.

- d. Cultivos que procesa. La planta procesa únicamente semilla de trigo. Durante 1979 procesaron 570 TM (12.389.37 qq) semilla de trigo.
- e. Capacidad declarada. 0.5 TM/hora.
- f. Período de mayor actividad.
- g. Tanto las construcciones como el equipo de la pequeña planta se encontró en excelente estado de conservación.
- h. Personal a cargo de la planta.
 - Supervisor de planta con varios años de experiencia.
 - Tres trabajadores.
- i. Línea de procesamiento
 - Recibo. en costales.
 - Prelimpieza. no hay.
 - Secado. no hay.
 - Limpieza básica. Clipper 228 D - Clippen H 442
 - Clasificación. no hay.
 - Tratadora. Mist-0-Matic Modelo 100.
 - Envasado manual.
 - Costuradora.
- j. Espacio para almacenamiento. Cuentan con espacio para almacenar 15.000 qq bajo condiciones ambientales, sin embargo, las condiciones climáticas permiten el almacenamiento bajo esas condiciones.

k. Laboratorio de la planta.

k.1 La planta cuenta con un pequeño laboratorio que es a la vez oficina para el administrador. El equipo disponible es de únicamente:

- Determinador de humedad Steinlitc Modelo G
- Germinador de mesa Cleland Modelo 210
- Balanza de peso por volumen

k.2 La planta cuenta con un analista que a la vez cumple las funciones de secretario.

III. Planta de Bárcena.

- a. Propietario y carácter. La planta es propiedad del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) y se utiliza para procesar semilla madre o fundación y semilla comercial propiedad de agricultores particulares.
- b. Año de construcción. Se construyó en 1979, siendo así la de más reciente construcción de Guatemala.
- c. Ubicación y posibilidad de expansión. La planta está ubicada cercana a la localidad de Bárcenas a 12 Km de la Ciudad de Guatemala e inmediata a la Escuela de Agricultura de Bárcenas. En los terrenos propiedad del ICTA existe suficiente espacio para permitir expansiones de las instalaciones allí ubicadas.
- d. Cultivos que procesa. La planta procesa principalmente semilla de maíz, sin embargo, también procesa durante el año arroz, frijol, sorgo, trigo y ajonjolí.
- e. Capacidad diaria declarada. Actualmente la planta es operada con una capacidad de 0.7 TM/hora (15 qq) trabaja un solo turno de ocho horas y procesa en el año aproximadamente 690 TM (15.000 qq).
- f. Período de mayor actividad en el año. La mayor actividad está concentrada en el lapso comprendido entre los meses de noviembre y abril.
- g. Estado de conservación de las construcciones y equipo. Las construcciones y el equipo de la sección en que se procesan semillas comerciales es de reciente construcción y por lo tanto se



encuentran en excelente estado de conservación. La sección más antigua se usa para procesar semilla madre y tanto las construcciones como el equipo por efecto del uso y el tiempo requieren de mantenimiento incluyendo pintura y limpieza.

- h. Personal a cargo de la planta. El personal de la planta está formado por:
- Jefe responsable. Ingeniero Agrónomo
 - Encargado de planta. Operador con 15 años de experiencia en operación de plantas.
 - Trabajadores para operaciones ordinarias.
- i. Línea de procesamiento.
- i.1 Recepción. La planta fue diseñada para el recibo de semilla en envases solamente y semilla desgranada en maíz.
- i.2 Prelimpieza. No existe paso de prelimpieza instalado.
- i.3 Secado. Utilizan un túnel de secado para 200 costales y una carreta secadora para maíz sin desgranar con capacidad para 4.6 TM (100 qq).
- i.4 Limpieza básica. Utilizan un limpiador de aire y zarandas "Clipper" Modelo Super x 29D que opera con cuatro zarandas.
- i.5 Clasificadores.
- a. Separador de cilindro Uni-Flow un solo cilindro
 - b. Separador de precisión CEA-Carter-Day Modelo N°1-VT de dos cilindros. Tiene existencia de varios cilindros con aberturas diferentes.
 - c. Mesa de gravedad "Oliver" Modelo 80A con capacidad para 2.3 TM por hora.
- j. Tratador. Mist-0-Matic, Gustafson Modelo 100 con capacidad para 6.9 TM por hora.

Planta de Semilla Madre

- a. Recepción. Solamente reciben semilla en costales.

- b. Prelimpieza. No existe
- c. Secado. Secador con quemador Aerovent. Patio de secado 15 X 20 m.
- d. Limpieza básica. Existen tres clasificadores. Clipper Modelo 49D y Clipper Modelo 27 y un tercero superior 5-4 de baja capacidad. Además cuenta con un clasificador de tipo espiral de dos cuerpos y de cuatro vuelos.
- e. Tratadora. No existe.
- f. Envasadora. Envasado se realiza manualmente.
- g. Costuradora manual

La capacidad de procesado de semilla madre es de aproximadamente 0.2 TM/hora (5 qq).

- k. Espacio para almacenamiento. En las bodegas de la planta de Bárcena existe espacio para almacenar 670 TM (15.000 qq) de semilla bodegas bajo condiciones ambientales y 460 TM (10.000 qq) en dos bodegas que cuentan con aire acondicionado pero que no tienen en sus paredes aislamiento térmico.
- l. Laboratorio de la planta. En las instalaciones de la planta dedicada al proceso de semilla madre existe un pequeño laboratorio que se utiliza para evaluar las muestras de ambas plantas.
 - l.1 Equipos disponibles
 - Divisor Gamet eléctrico
 - Determinadores de humedad Steinlitc Mod. G
 - Dicky - John Dole
 - Germinador Cleland Modelo 1000 A para 28 bandejas además tres germinadores de mesa
 - Balanzas de torsión
 - Mesas de pureza
 - Contador de semillas electrónico
 - Sondas para la toma de muestras de semillas
 - l.2 Personal. El personal a cargo del laboratorio es un sólo laboratorista bajo la supervisión y dirección del encargado de planta.
- m. Opinión del personal a cargo de la planta. El jefe de la planta la considera adecuada a las necesidades, solamente estima necesario mejorar la clasificación de maíz para lo cual ya han ordenado dos clasificadores de precisión adicionales cada uno con dos cilindros.

IV. Planta SEMECA, S.A.

- a. Propiedad de Semillas de Centroamérica S.A. quien la opera en arrendamiento a varias de las firmas productoras de semilla comercial que comercian semillas en Guatemala.
- b. Año de construcción. No disponible, se estima que fue construida entre 1960-65 aproximadamente.
- d. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta se encuentra ubicada en la periferia de la Ciudad de Guatemala dentro de una zona industrial, por lo cual no existe posibilidad alguna de expansión.
- e. Cultivos que procesa. La planta procesa principalmente semilla de maíz, frijol y arroz.
- f. Capacidad declarada. La capacidad de la planta es de 0.77 TM/h (16.6 qq) o sea 6.1 TM en 8 horas de trabajo. En los períodos activos la planta trabaja un promedio de 15 horas diarias.
- g. Período de mayor actividad en el año.
- h. Estado de conservación de las construcciones y los equipos. En general el estado de conservación de las construcciones y los equipos es bueno y todos los equipos están en perfecto estado de funcionamiento.
- i. Personal a cargo de la planta.
 - Encargado de la planta (9 años de experiencia)
 - Siete trabajadores
- j. Línea de procesamiento
 - j.1 Recepción. A granel o en costales
 - j.2 Prelimpieza. No existe.
 - j.3 Secado. Secador columnar de construcción local con capacidad para 8.7 TM (190 qq).
 - j.4 Limpieza básica. Limpiador de aire y zarandas Clipper 2949 D para maíz y arroz y Clipper 2998 frijol.
 - j.5 Separadores
 - Separadores de precisión Carter-Day tres de dos cilindros y dos de uno.

- Separadores Uni-flow dos
- Mesa de gravedad, Sutton, Steel and Steel, Modelo AX-200.

j.6 Tratadora Gustafson Modelo 100.

j.7 Envasadora Howe-Richardson semi-automática.

j.8 Costuradora.

k. Espacio para almacenamiento. En la planta existen 6 silos con una capacidad de 9.2 TM (200 qq) cada uno para el almacenamiento de la semilla que se recibe. Además existen cuatro silos con capacidad para 9.2 TM (200 qq) cada uno para el almacenamiento de la semilla procesada. También cuentan con un espacio de bodega contiguo a la planta, sin control de temperatura y humedad, en la cual es posible acomodar aproximadamente 690 TM (15.000 qq).

l. Laboratorio de la planta. El laboratorio de la planta está equipado con un pequeño laboratorio bien acondicionado en una habitación separada de todo el resto de las actividades.

l.1 Equipos. El laboratorio cuenta con el siguiente equipo:

- Divisor Bornner
- Romana con capacidad para 1 Kg
- Balanza de torsión
- Determinadores de humedad Burrows electrónico, Motomco y Universal
- Germinador Cleland tipo Minnesota.
- Germinador de mesa
- Juego de zarandas manuales

Espacio de mostrador y de mesas con su pileta para el lavado.

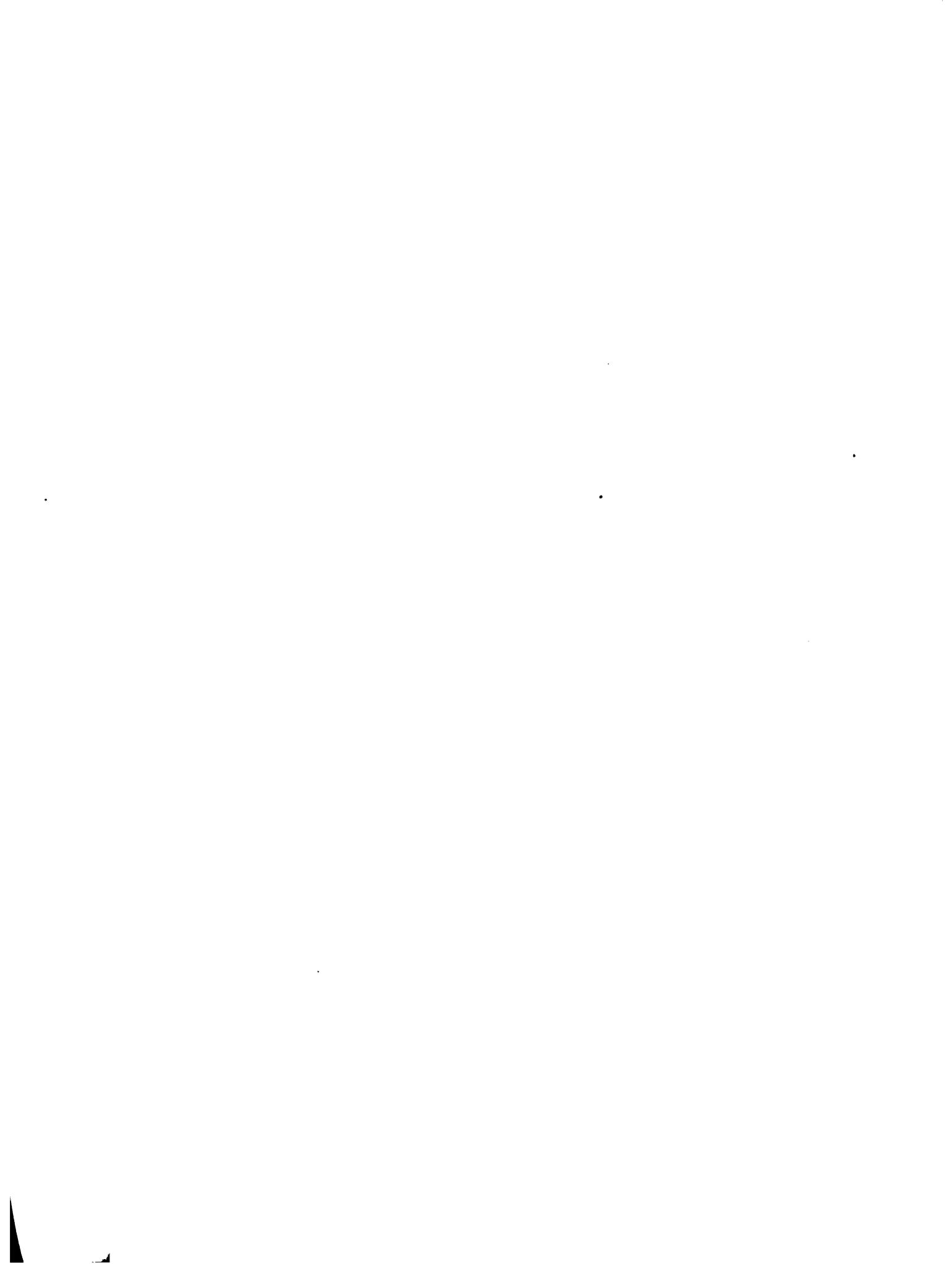
l.2 Personal. El jefe de la planta también realiza el trabajo de laboratorio.

m. Opinión del jefe de la planta. La planta es adecuada para el uso que se le da.

V. Planta de FECUNDA, S.A.

a. Propiedad de las compañías comerciales FECUNDA, S.A. y Cosecha quienes la operan para el procesamiento de semillas producidas en sus propias tierras y que comercian en el país.

b. Año de construcción. La planta fue acondicionada para el procesamiento de semillas de los granos básicos durante el año 1980.



- c. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta se encuentra ubicada a 118 Km de la Ciudad de Guatemala sobre la carretera al Pacífico. Las posibilidades de expansión son prácticamente ilimitadas ya que se encuentra en una hacienda de más de 400 has.
- d. Cultivos que procesa. En su orden de volumen la planta procesa semillas de: maíz, algodón, arroz, frijol, ajonjolí e higuierilla.
- e. Capacidad declarada diaria. La capacidad de la planta tal y como se opera actualmente es de 1.15 TM por hora y se opera 16 horas al día.
- f. Período de mayor actividad en el año es: febrero y mayo.
- g. Estado de conservación de las construcciones. Por ser éstas de reciente construcción se encuentran en buen estado de conservación.
- h. Personal a cargo de la planta.
 - Encargado de operaciones Ingeniero Agrónomo
 - Operador de planta, con alguna experiencia
- i. Línea de procesamiento
 - i.1 Recepción a granel
 - i.2 Prelimpiador Carter-Day
 - i.3 Secador - Columnar marca Corona
 - i.4 Limpieza básica
 - Limpiador de aire y zarandas
 - Dos modelo x-29D Clipper
 - Dos modelo 29D Clipper
 - i.4 Separación
 - Se usan las mismas Clipper 29D
 - Dos clasificadores de precisión de un cilindro. Carter Day
 - i.5 Tratadora - Mist-0-Matic Gusfstafson Modelo 100
 - i.6 Envasadora - Automática H & R
 - i.7 Cosedora manual
- j. Almacenamiento
 - Directamente en la planta no existe almacenamiento de ningún



tipo, la firma almacena sus semillas en la Ciudad de Quezaltenango en donde por la altura sobre el nivel del mar las temperaturas son bajas, los almacenes son alquilados según las necesidades.

- Además en la Ciudad de Guatemala poseen una bodega para agroquímicos con una capacidad para 1.150 TM de semilla cuando sea necesario usarlas.

k. Laboratorio de la planta

- En la planta existe un pequeño laboratorio para comprobación de calidad en el cual se ubica algún equipo básico:

12.1 Equipos

- Divisor tipo Bornner
- Caladores para la toma de muestras
- Determinador de humedad Steinlitc Modelo G
- Germinadores de fabricación propia que utilizan cajas

12.3 Personal

- El laboratorista es una persona que aunque no tiene formación ha estado dedicado a la actividad por varios años.

1. Opinión del jefe de la planta

- Considera que aunque la planta en su forma actual suple sus necesidades, si es necesario organizar mejor la línea de proceso y mejorar el equipo para clasificación por tamaño y forma de grano en maíz.

Laboratorio Oficial para el Control de Calidad

El Laboratorio Oficial para el control de calidad de las semillas que se producen, comercian e importan a Guatemala es operado por la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA).

La planta física del Laboratorio Oficial está localizada en la ciudad de Guatemala en el mismo lugar en donde están ubicadas las oficinas centrales de DIGESA muy cerca del centro de la ciudad. El Laboratorio Oficial se encuentra entonces administrativamente ubicado dentro del Ministerio de Agricultura y Ganadería ya que DIGESA es una dependencia directa de ese ministerio.

Actualmente la ubicación del laboratorio oficial dentro de DIGESA y el hecho de que esa dependencia gubernamental no participa en las actividades



de producción y comercio de semillas coloca al Laboratorio en una posición muy adecuada para emitir juicio sobre la calidad de las semillas que se comercian a nivel nacional.

La planta física del Laboratorio Oficial es inadecuada tanto por el espacio físico y condiciones prevalentes como por el estado de conservación de las construcciones en sí. El espacio disponible no ofrece las condiciones de iluminación y facilidades necesarias para la buena ejecución de los procedimientos requeridos en el análisis de la calidad de semillas.

El equipo disponible en el laboratorio es el siguiente:

- Divisor Bornner
- Balanza para determinación de densidad
- Determinadores de humedad
Steinlitc Modelo SS-250-dañado
Burrows transistorizado - sin tarjetas
- Germinadores
 1. Cleland Modelo 1849 - con una cámara dañada
 1. Minnesota Modelo 2000 - funcional
 3. Cleland Modelo 300 - dos de ellos dañados
 2. Cleland para mesa
- Balanza de torsión
- Tres balanzas de brazo
- Dos estereoscopios B & L
- Cuatro mesas para pureza
- Vitascopio y tetrazolio
- Clipper de mesa
- Sondas para toma de muestras

El personal del Laboratorio Oficial está formado por:

- Jefe - Ingeniero Agrónomo
- Encargado - Agrónomo
- Encargado de casas comerciales - Agrónomo
- Diez analistas, tres con más de ocho años de experiencia aunque no han recibido capacitación formal, el resto son estudiantes universitarios de varias facultades.

El Laboratorio Oficial realiza análisis de las semillas de todos los cultivos pero el volumen principal de muestras está formado por muestras de maíz, frijol, sorgo y arroz, además de ajonjolí y algodón. Procesan alrededor de 7.000 muestras al año.

Según informó el personal del Laboratorio trabajan siguiendo las reglas de International Seed Testing Association.



Las muestras son obtenidas por tres inspectores que dependen y trabajan para el Laboratorio Oficial; también reciben muestras voluntarias de parte de personas interesadas.

Actualmente cobran por los análisis de calidad a 1.25 por el análisis completo pureza y germinación:

- Análisis de pureza solamente a	0.25
- Prueba de germinación.....a	0.50
- Determinación de humedad.....a	0.50
TOTAL.....a	1.25

Como se ve no existe relación entre los precios cobrados y la realidad ya que a pesar de ser la prueba de pureza la más difícil y tediosa representa el menor costo.

Análisis Evaluativo General

A pesar de que el informe incluye la descripción de un total de cinco plantas para el procesamiento de semillas, en realidad solamente cuatro de estas procesan semillas de los granos básicos ya que la planta propiedad de DIGESA localizada en Quezaltenango se ha dedicado únicamente al procesamiento de semilla de trigo, aunque existe el interés de parte de esa entidad de que también se opere para el procesamiento de semilla de otros cultivos. Debe quedar claro que las plantas para el procesamiento de semillas que son propiedad del Estado son en esencia plantas para el servicio ya que estas procesan semillas de los agricultores, estas son las plantas de Retalhuleu, Quetzaltenango y de Bárcena.

De las tres plantas mencionadas en el párrafo anterior la de Retalhuleu en realidad tiene una capacidad aun mayor que la que se consigna en el informe ya que existe equipo que no está ubicado dentro de la línea de proceso y que actualmente se usa en forma ineficiente, sin embargo para lograr integrar ese equipo a la línea de proceso actual se requerirá remodelar y reorganizar totalmente la planta colocando los elevadores y tolvas necesarias. Uniendo y acondicionando todo el equipo que existe en la planta puede llevarse a 2.0 TM/hora para semilla de maíz y 4.0 TM/hora de arroz.

Por su parte la planta de Quetzaltenango requerirá de una inversión considerable en equipo adicional y construcciones si se piensa usar para el procesamiento de otros granos. Será necesario reubicarla, para lo cual no hay espacio en el sitio actual, ya que las construcciones en que está ubicada no permiten la instalación del equipo necesario como secadoras, prelimpiadoras, clasificadores, etc. Por las razones anteriores para efectos del cálculo de la capacidad instalada no se creyó conveniente



incluir la planta de Quetzaltenango ya que no reúne las condiciones necesarias, y se requerirán modificaciones de magnitud para que la misma sea apta para el procesado de semillas de granos básicos además de trigo.

Por su parte la planta que opera el ICTA en Bárcena. se está operando con una capacidad muy reducida, principalmente debido a que la clasificación por tamaño y forma es lenta. Según informó el operador de dicha planta para el momento en que se visitó se informó que pronto se instalarían dos clasificadores adicionales a fin de subsanar el problema y así aumentar la capacidad de procesamiento de la planta.

La planta propiedad de SEMECA está organizada de manera que es posible tener en un momento dado dos líneas para el procesamiento, de éstas la mejor ordenada es la que se dedica al procesado de semillas de maíz la cual se usa a máxima capacidad. Actualmente la planta se encuentra ubicada prácticamente dentro de la Ciudad de Guatemala y no presenta ninguna posibilidad para la expansión futura, además del alto valor de la propiedad en esa zona.

La planta propiedad de FECUNDA, es típica de aquellas instalaciones comunes en la empresa privada, que evolucionan de una condición sencilla en la cual se procesa una pequeña cantidad de semillas a una mayor capacidad. En si la línea de procesa se encuentra desordenada y el equipo que se utiliza no es el más adecuado.

De acuerdo a las proyecciones del ICTA las necesidades de semillas para el año 1985 en Guatemala serán de: maíz 4.500 TM, sorgo 350 TM, frijol 500 TM, y arroz 300 TM. Si se toman las plantas a las cuales tienen acceso las semillas producidas por los agricultores productores, o sean la propiedad estatal, Retalhuleu y Bárcena y la planta de SEMECA, existe una alta deficiencia en la capacidad de procesamiento instalada.

<u>Planta</u>	<u>Capacidad con que opera</u>
Retalhuleu	0.7 TM/h
Bárcena	0.7 TM/h
SEMECA	0.77TM/h
TOTAL	<u>2.17TM/h</u>

Si tomamos en cuenta que el mayor volumen de semillas requerido es en maíz y aplicando el razonamiento de Gregg (1977) será necesario por lo menos duplicar la capacidad instalada a fin de cubrir las necesidades del país para 1985. La alternativa de aumentar la capacidad de las instalaciones actuales no es la más recomendable si se piensa en mejorar la distribución geográfica de las facilidades de procesamiento.

Laboratorio Oficial

En cuanto al Laboratorio Oficial, se requiere ante todo mejorar la planta física ubicándolo en instalaciones con suficiente espacio y acondicionadas en forma adecuada a las necesidades. Aunque existe una cantidad de equipo, mucho de éste se encuentra en mal estado principalmente debido al uso por parte de personas inexpertas, será necesario reparar los equipos que aun estén en condición de ello y de adicional algunos que ahora no existen. También se recomienda tratar de lograr la permanencia del personal, en contraposición al empleo de estudiantes de diversas carreras universitarias, y la capacitación del mismo a través de cursos intensivos.

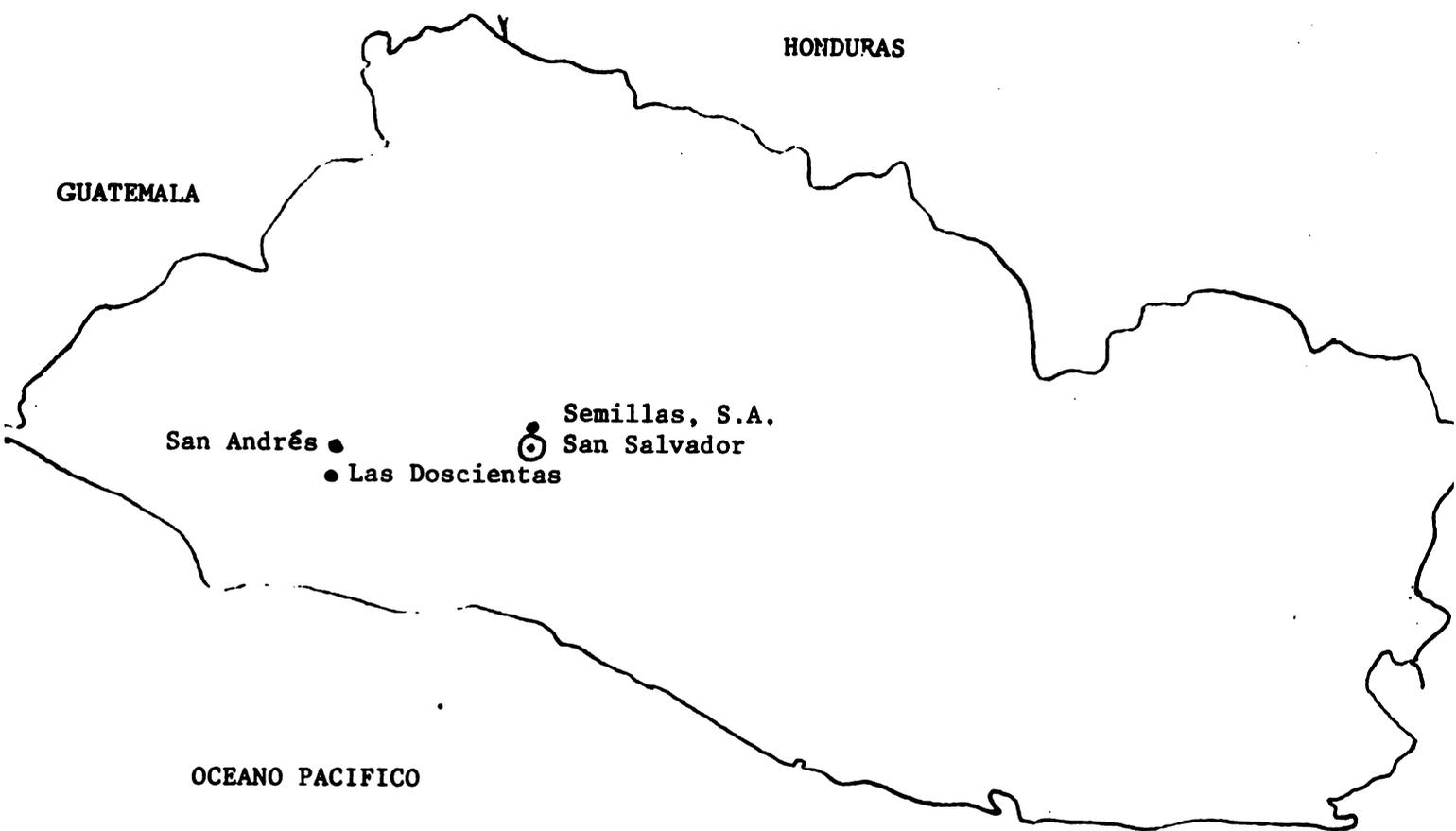
EL SALVADOR

En la República de El Salvador operan actualmente tres plantas para el procesamiento de semillas, dos de ellas propiedad del Estado y una de propiedad particular. Una de las plantas de propiedad estatal es también una de las unidades mejor montadas y más completas existentes en la Región, ya que cuenta con excelente línea de proceso, espacio para laboratorios y bodegas especialmente adecuadas.

Descripción de las plantas

I. Planta San Andrés 1.

- a. Propiedad del Ministerio de Agricultura y Ganadería localizada en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA). Procesa semilla de CENTA y cooperativas.
- b. Aunque la planta existe desde hace varias décadas fue reequipada en el año 1977; sin embargo, aun no se instalan todos los equipos disponibles.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta está ubicada en el sector que se denomina San Andrés 1 dentro de la estación experimental del CENTA en la localidad de San Andrés en el Departamento de La Libertad. El CENTA está localizada aproximadamente a 32 Kms. al Noroeste de la Ciudad de San Salvador sobre la carretera a Oriente.
- d. Cultivos que procesa. La planta está dedicada principalmente a procesar semillas de maíz, sorgo, arroz, frijol, kenaf y soya; sin embargo, la mayor parte de las semillas procesadas las forman el maíz y el arroz.
- e. Capacidad declarada. La capacidad de la planta actualmente es de 0.7 TM/hora (15.2 qq) trabajándose dos jornadas de ocho horas.
- f. Período del año de mayor actividad. Se extiende de setiembre a marzo de cada año aunque la planta permanece activa hasta el mes de junio.
- g. Estado de conservación de las instalaciones. Las instalaciones de San Andrés 1 muestran un buen estado de conservación, sin embargo, la mayoría de los equipos no se encuentran instalados.



- ⊙ Capital,
- Plantas Procesadoras

Localización de las plantas para el procesamiento
de semillas en la República de El Salvador

- h. Personal a cargo de la planta.
 - Jefe de planta, Agrónomo con experiencia y cursos en CIAT y en CIGRAS.
 - 10 trabajadores para labores propias de la planta
 - i. Línea de procesamiento.
 - i.1 Recepción. solamente en costales.
 - i.2 Prelimpieza - no existe.
 - i.3 Secado - no existe.
 - i.4 Limpieza básica
 - Clipper Modelo 2968 D - instalada
 - i.5 Clasificadores
 - Clasificador de precisión de dos cilindros - no instalado
 - Clasificador de discos de un sólo eje - no instalado
 - Mesa de gravedad - Fosberg Modelo 12-M
 - i.6 Tratadora - Mist-0-Matic, Gustafson Modelo 100, portátil
 - i.7 Envasadora semi-automática Howe-Richardson
 - i.8 Costuradora
- Para permitir la operación adecuada de la planta es necesario agregar:
- Secador
 - Transportadores
 - Elevadores
 - Tolvas para recibo
 - Tolvas para compensación
 - Montaje apropiado de los equipos
 - Instalaciones eléctricas y controles
 - Motores eléctricos y accesorios
 - Modificación de la estructura en que se encuentra ubicada la planta.
 - Secciones para acomodar la semilla que se recibe
- j. Espacio para almacenamiento. La planta cuenta con una bodega con capacidad para aproximadamente 138 TM (3.000 qq) de semilla procesada y envasada, bajo condiciones de temperatura y humedad controlada.

- k. Laboratorio de la planta. La planta no cuenta con laboratorio ya que en el CENTA existirán dos que puedan ser usados para el efecto.
- l. Opinión del personal a cargo de la planta. El jefe de la planta considera de importancia básica que se instalen los equipos disponibles y se modifiquen las instalaciones de manera que sea posible operar la planta a la máxima capacidad.

II. Planta de Las Doscientas.

- a. Propiedad del Ministerio de Agricultura y Ganadería a través del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA). La planta procesa semilla de CENTA y también a empresas privadas.
- b. Año de construcción. La planta fue puesta en operación en el año 1977, pero su construcción finalizó en 1978.
- c. Ubicación de la planta y posibilidades de expansión. La planta está localizada en los terrenos del CENTA, en San Andrés, Departamento de La Libertad a escasos 2 Kms. de la planta San Andrés 1. Por estar localizada en los terrenos del CENTA no existe problema alguno para la expansión de la facilidad.
- d. Cultivos que procesa. Procesan principalmente maíz, frijol y sorgo. Durante 1979 procesaron 1.380 TM de semillas.
- e. Capacidad declarada de la planta. Actualmente por razones de embotellamiento en la línea de proceso la capacidad de la planta está en 1.15 TM/hora, lo cual podría fácilmente aumentar a 1.5 TM al resolverse algunos problemas de separación de tipos de grano que existen actualmente en la línea de proceso. En los períodos más activos la planta trabaja dos turnos de ocho horas.
- f. Período de mayor actividad en el año. El período de mayor actividad va del mes de setiembre a mayo de cada año.
- g. El estado de conservación de las construcciones es excelente tanto por mantenimiento como por su reciente construcción.
- h. Personal a cargo de la planta
 - Jefe de planta - Agrónomo con experiencia y capacitación en CIAT y CIGRAS.

- 4 trabajadores para la operación de la misma.

i. Línea de procesamiento

i.1 Recepción - equipada para recepción a granel y en costales

i.2 Prelimpieza - prelimpiador Carter - Day Modelo AM-6

i.3 Secado

- Seis silos con capacidad para 6.9 TM (150 qq) equipados con quemadores American Drying Systems Modelo 810 B

- No existe secador para mazorcas

i.4 Desgranadora - Union Iron Works

i.5 Limpieza básica

- Clipper Super X-29D

i.6 Clasificadores

- Clasificadores de precisión Carter de dos cilindros

- Clasificador de discos de un sólo eje

- Mesa de gravedad - Oliver Modelo 80 A

i.7 Tratadora - Mist-0-Matic, Gustafson Modelo 100

i.8 Envasadora - Semiautomática Howe-Richardson

i.9 Costuradora

j. Espacio de Almacenamiento

- En la planta espacio para almacenamiento de producto terminado y recibo para aproximadamente 184 TM (4.000 qq)

- Contiguo a la planta cuatro bodegas excelentemente acondicionadas con temperatura y humedad controladas para 1.288 TM (28.000 qq)

Pronto iniciarán la construcción de dos módulos más para bodegas iguales al existente lo que aumentará la capacidad para almacenamiento en 2.576 TM .

- K. Laboratorio de la planta. Contiguo a la planta en una estructura separada existe un espacio destinado para laboratorio en el cual ya se encuentran los mostradores y mesas para el mismo. Se proponen trasladar algunos equipos duplicados del Laboratorio Oficial a ese laboratorio de planta conjuntamente con uno de los analistas de más experiencia.
1. Opinión del personal a cargo de la planta. El jefe de la planta considera que la eficiencia de la misma aumentaría considerablemente si se agregan tolvas para clasificadores de tipos en maíz. También es muy importante que se construya un secador para maíz en mazorcas y así poder cosechar la semilla con una humedad mayor. Debido a que las plataformas de trabajo a los diferentes niveles en la planta no los tienen, considera importante que se agreguen los pasamanos y protectores necesarios.

III. Planta de Semillas, S.A.

- a. Propiedad de la empresa SEMILLAS, S.A. de El Salvador. Opera en arriendo para las cooperativas únicamente.
- b. Año de construcción. Se construyó en el año 1973.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta está ubicada en la periferia de la zona industrial de la Ciudad de San Salvador en el kilómetro 12 de la carretera a Occidente. Aun existe suficiente terreno disponible para expansión si fuera necesario.
- d. Cultivos que procesa. La planta está equipada para procesar exclusivamente semillas de maíz.
- e. Capacidad diaria declarada. La capacidad declarada es de 3.45 TM/hora y por lo general trabaja una jornada de 10 horas.
- f. Período de mayor actividad. El período de mayor actividad es de fines de noviembre a marzo aunque trabajan hasta el mes de mayo.
- g. Estado de conservación de las construcciones y equipo. Tanto las construcciones como los equipos se encuentran en excelente estado de conservación y operación.
- h. Personal a cargo de la planta.
- Jefe de planta - Actúa a la vez de Gerente, con varios años de experiencia, además fue quien diseñó la planta.
 - Bodeguero
 - Supervisor

- Laboratorista
- 20 trabajadores

Ninguna de las personas que laboran en la planta ha recibido capacitación especializada o es agrónomo o ingeniero agrónomo.

- i. Línea de procesamiento
 - i.1 Recepción - en costales o a granel
 - i.2 Prelimpieza - equipo de zarandas de construcción propia
 - zaranda concéntrica para eliminar olote, equipada con ventilador
 - i.3 Secado - no hay
 - i.4 Limpieza básica - no existe
 - Existe un ventilador y una zaranda de movimiento elíptico
 - i.5 Clasificación
 - Seis clasificadores Carter - Day de precisión para tipos de grano.
 - Aspiradora Carter - Day para la eliminación de grano de bajo peso.
 - Mesa de gravedad Oliver Modelo 80A
 - i.6 Tratadora - Mist-0-Matic, Gustafson Modelo 100
 - i.7 Envasadora - Semiautomática Howe- Richardson.
 - i.8 Costuradora
- j. Espacio para almacenamiento. La planta cuenta con espacio para almacenar 1.380 TM (30.000 qq) de semilla procesada bajo condiciones ambientales, sin control de humedad o temperatura.
- k. Laboratorio de la planta. En la planta existe un pequeño laboratorio con el equipo suficiente para un laboratorio de planta.
 - k.1 Equipo
 - Divisor Bornner
 - Determinador de humedad Burrows Modelo 700
 - Tres germinadores de mesa
 - Balanza de brazo
 - Lupas y lámparas fluorescentes
 - Sondas para la obtención de muestras de semillas



k.2 Personal

- Laboratorista entrenado en la planta

1. Opinión del encargado de la planta. El encargado de la planta considera las actuales facilidades como adecuadas a las necesidades solamente cree necesario aumentar el espacio de bodega y el agregar facilidades para el secado del grano en la planta.

Laboratorio Oficial para el Control de Calidad

El Laboratorio Oficial para el control de calidad de las semillas que se comercian en El Salvador se encuentra ubicado en el complejo de edificaciones del CENTA en San Andrés ya que depende de la División de Semillas del mismo. La misma División de Semillas también produce y comercia semillas de los cultivos básicos.

La planta física del Laboratorio Oficial es excelente y cuenta con todas las instalaciones de planta física y cuentan con una sala de recibo de muestras, oficina para el jefe del laboratorio, sala para pruebas de humedad, sala para patología, laboratorio para germinación y laboratorio para análisis de pureza física.

a. Equipo disponible

- Divisor Bornner
- Divisor Gamet
- Determinadores de humedad: Steinltic Modelo G - dañado; Dos determinadores Universal; Brown - Duval
- Dos germinadores Cleland Modelo 1837 en buen estado de funcionamiento.
- Germinador Cleland tipo Minnessota deteriorado
- Determinador de materia inerte Hart-Carter sin zarandas
- Vitascopio
- Balanzas de torsión
- Mesas para análisis de pureza
- Lámparas fluorescentes con lentes
- Contador de vacío
- Estereoscopios
- Microscopios
- Estufa de convección mecánica
- Autoclave de mesa
- Luces ultra violeta
- Balanza de precisión 0.0001 g

Además todo el equipo adicional como pinzas, papel, lápices de cera etc.

b. Personal. El personal del Laboratorio Oficial está formado por:

- Jefe del Laboratorio - Ing. Agr. con cursos especializados
- Analista principal - Agrónomo con once años de experiencia
- Cuatro analistas con experiencia de 6 meses a 14 años
- Recepcionista de muestras

Análisis Evaluativo

En El Salvador operan actualmente tres plantas procesadoras de semillas que benefician semillas de los granos básicos dos de estas propiedad del Estado y una tercera propiedad de una empresa particular.

La Planta que se conoce como San Andrés 1 es la más antigua de las plantas estatales y a través de los años se le ha agregado y sustituido equipo para llevarla al estado actual. Sin embargo, es una planta de características tales que resulta poco apropiada a las necesidades ya que la mayoría del equipo aunque está disponible no se encuentra instalado con excepción el limpiador de aire y zarandas. En si la planta carece de los elevadores y tolvas para compensación necesarias y aun el limpiador de aire y zarandas debe ser reubicado, a fin de integrarlo al resto del equipo disponible. No cuenta con secadores de ningún tipo. A lo anterior se debe agregar el hecho de que el CENTA opera otra planta de semillas a una distancia de sólo 1.5 Kms de la de San Andrés. La recomendación es en el sentido de que la planta para el procesamiento de semillas de San Andrés sea reubicada en una zona productora del país antes de tratar de acondicionarla en el sitio actual.

La planta conocida como de "Las Doscientas" es la más moderna del país, además de ser la de más reciente construcción, y conjuntamente con la del Consejo Nacional de Producción localizada en Barranca, Costa Rica son las mejor equipadas y modernas de la región. Sin embargo, el hecho de que no existe un secador de semilla de maíz en mazorca afecta la posibilidad de mejorar la calidad de la semilla que se procesa.

La planta propiedad de Semillas, S. A. es una planta de diseño poco ortodoxo pero eficiente, así lo evidencia su alta capacidad de procesamiento por hora 3.45 TM de semilla de maíz; sin embargo tampoco cuenta con secado en la planta con lo cual se afecta el rendimiento y las posibilidades de mantener la pureza de la semilla.

De acuerdo a los datos suministrados por el CENTA las necesidades de semillas para 1982 serán: maíz 5.520 TM, sorgo 2.070 TM, arroz 2.300TM,

y frijol 4.050 TM. Para procesar las cantidades de semillas mencionadas en el párrafo anterior la capacidad instalada resulta insuficiente, sin embargo, debe tomarse en cuenta que el maíz representa el volumen principal de semilla ya que se cubre con semilla mejorada el 75% de área a sembrar, en tanto que solamente el 30% del área dedicada a arroz se siembra con semilla mejorada, en tanto que con semilla mejorada se cubre el 8% del área dedicada a sorgo y el 5% del área sembrada de frijol. Por lo tanto los cálculos sobre capacidad instalada para la República de El Salvador deberán hacerse tomando como base principalmente las necesidades de semilla de maíz y agregando las pequeñas cantidades correspondientes a los otros cultivos. Partiendo del razonamiento sugerido por Gregg (1977) y asumiendo que se cuenta con un período de 96 días para el procesamiento de las 524 TM. de semillas de granos básicos que se requerirán para 1982, resulta evidente que existe suficiente capacidad instalada en El Salvador ya que esa cantidad de semillas es posible procesarlas en aproximadamente 61 días con turnos de 16 horas de trabajo.

Laboratorio Oficial

El Laboratorio Oficial se encuentra ubicado en una excelente planta física y cuenta con equipo adecuado para el desempeño de su labor, excepto por las cámaras para pruebas de germinación. Actualmente las pruebas se realizan a temperatura ambiente en cajas de plástico, lo cual no reúne las condiciones necesarias para garantizar una evaluación precisa de la calidad de las semillas. También se hace necesario agregar equipos para la determinación de la humedad de las semillas de acuerdo a las reglas de ISTA, o sean estufas, balanzas, etc.

Se recomienda continuar en el proceso de capacitación del personal, el cual aunque capaz y con experiencia aun no se encuentra al nivel deseable.

En cuanto a equipos el Laboratorio se encuentra muy bien dotado, excepto por materiales de uso diario como papel para las pruebas, pinzas, lápices de cera, etc.

Es evidente que dentro de la estructura actual del sector de semillas, el Laboratorio Oficial para el control de calidad ha perdido importancia ya que la participación de la empresa privada dentro del sector se ha visto disminuida en forma considerable durante los últimos meses. De continuar la política actual, la función del laboratorio será únicamente controlar, y dentro de esa política pierde fundamento el agregar mucho énfasis a la fase de control.

HONDURAS

En la República de Honduras existen tres plantas para el procesamiento de semillas, dos de estas de propiedad estatal, la de Tegucigalpa y la de la San Pedro Sula y la tercera propiedad de la Escuela Agrícola Panamericana. Existe además en proceso de construcción una cuarta planta que estará ubicada en la Lima, por propiedad de SIATSA, división de United Brands, Inc.

Descripción de las plantas

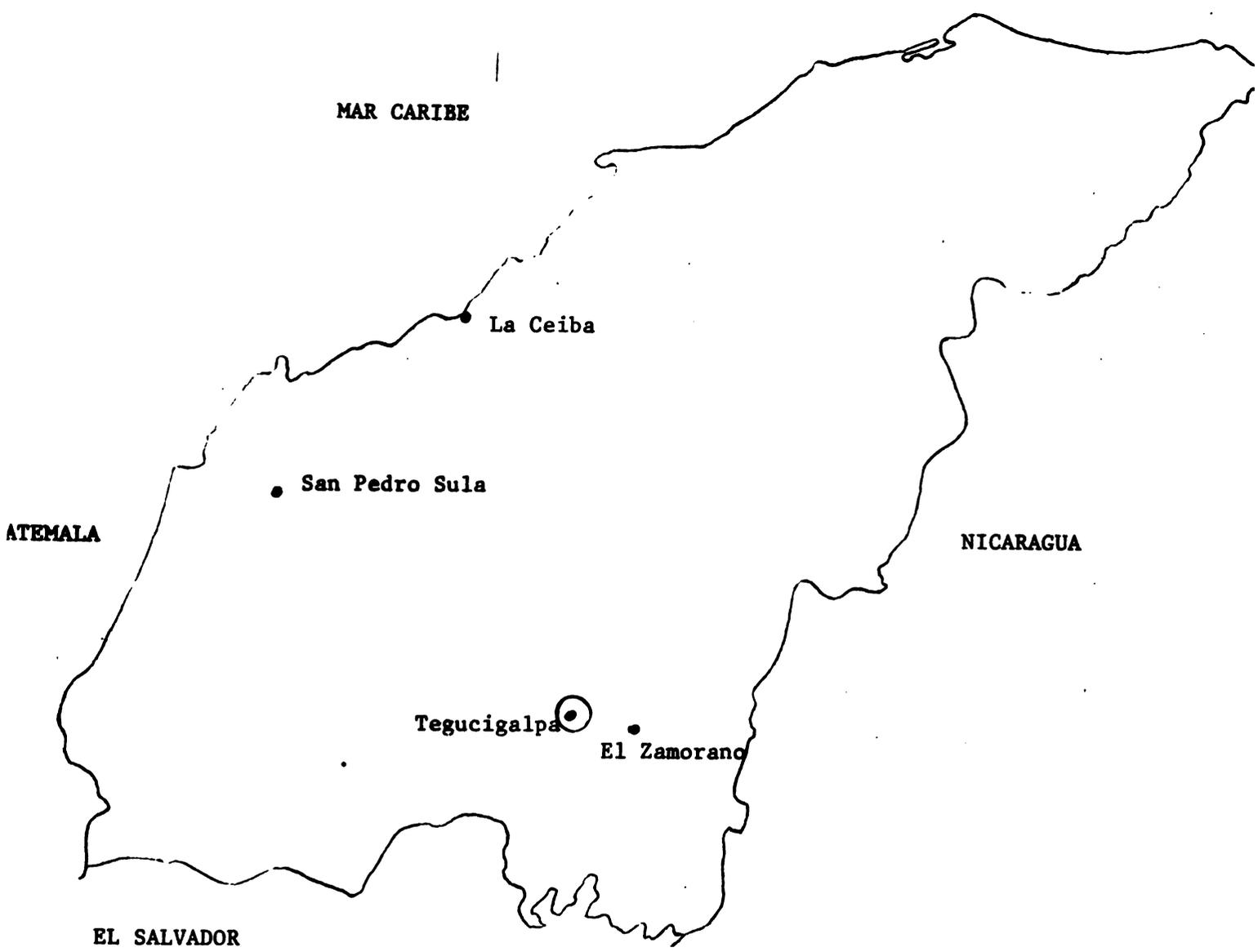
I. Planta de Tegucigalpa

- a. Propietario. Secretaría de Recursos Naturales.
- b. Año de Construcción. 1969.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. Localizada a 2.5 Kms del centro de la Ciudad de Tegucigalpa. Presenta alguna posibilidad de expansión.
- d. Cultivos que procesa. Principalmente arroz y frijol, algún sorgo, ajonjolí y soya.
- e. Capacidad declarada. La capacidad por hora es de 0.8 TM operándose en la forma actual.
- f. Período de mayor actividad en el año. 10 de setiembre al 31 de mayo, máxima actividad fines noviembre a enero.
- g. Estado de conservación de las construcciones. En general se pudo observar que las construcciones están en buen estado de conservación.
- h. Personal a cargo de la planta.
 - Agrónomo con experiencia - Jefe planta.
 - Tres operadores de planta - Cursos especializados.
 - Dos laboratoristas.
 - Doce trabajadores.
- i. Línea de procesamiento.
 - i.1 Recepción: solamente existe capacidad para recibo en costales.

- i.2 Secado: secador de costales con capacidad para 80 qq.
- i.3 Prelimpieza: no existe prelimpieza.
- i.4 Limpieza básica: Crippen NW 342 en buen estado y con las zarandas necesarias para los cultivos que manejan.
- i.5 Clasificadores. Dos clasificadores neumáticos ESM. Un clasificador de discos Carter-Day de un sólo eje. Cuentan con cuatro juegos de discos diferentes.
- i.6 Tratadora: Gustaffson modelo de lechada.
- i.7 Envasadora y costuradora. Envasadora Howe-Richardson en mal estado.
- j. Espacio de almacenamiento. Existe almacenamiento para 483 TM (10.500 qq) adecuadamente espaciadas, sin embargo, se usan ahora para 920 TM (20.000 qq) por falta de espacio. Ambas bodegas poseen control de temperatura y humedad.
- k. Laboratorio de la planta. En la planta existe un pequeño laboratorio para pruebas de calidad tanto de la semilla que se recibe como de aquella que se encuentra almacenada.
 - k.1 Equipos.
 - Germinador de cortina de agua Stultz.
 - Soplador South Dakota.
 - Divisor tipo Bornzr.
 - Determinador humedad Burrows digital.
 - Romana con capacidad para 2.5 Kg.
 - Dos mesas de pureza.
 - Sondas tabulares para la obtención de muestras.
 - k.2 Personal. Dos laboratoristas quienes han recibido algún adiestramiento, en la toma de muestras y análisis de calidad, a través de dos cursos cortos dictados en el país.
- l. Opinión del personal a cargo de la planta. Considera el jefe de la planta que la capacidad instalada es adecuada a las necesidades ya que actualmente se aprovecha mejor esa facilidad trabajando más de ocho horas al día. El principal problema son los repuestos para el equipo tales como motores eléctricos zarandas, etc. Cree que de construirse otra planta, debe hacerse en otra localidad que no sea precisamente Tegucigalpa, sugiere Danlí como un sitio posible.

II. Planta de San Pedro Sula.

- a. Propietario. Secretaría de Recursos Naturales.
- b. Construida en 1967.



⊙ Capital

● Plantas Procesadoras

Localización de las plantas para el procesamiento de semillas en la República de Honduras

- c. La planta está ubicada en la periferia de la ciudad de San Pedro Sula, la cual es la segunda ciudad en importancia para el país y a la vez el centro industrial del mismo. Conjuntamente con la planta existen los edificios de la Dirección Agrícola Regional.
- En general la planta puede expandirse aun más ya que existen áreas no construidas en los terrenos que ahora ocupa.
- d. Procesa principalmente semillas de maíz y arroz.
- e. La capacidad diaria declarada es de 0.86 TM (18.7 qq) por hora y de 828 TM al año trabajando jornadas de 16 horas en los períodos de mayor actividad, o sea dos turnos de 8 horas.
- f. Período del año de mayor actividad - es el lapso comprendido entre los meses de octubre y mayo del año siguiente-.
- g. El estado de conservación de las construcciones es aceptable ya que actualmente se encuentran en proceso de reparación de aquellas secciones que se encontraban dañadas por el uso, en especial las bodegas o almacenes.
- h. Personal a cargo de la planta. El encargado de la planta es Ingeniero Agrónomo quien ha recibido cursos cortos en CIAT; sin embargo es a la vez coordinador regional de los programas de semillas.

Asistente - Ing. Agrónomo
 Encargado de planta
 Doce trabajadores
 personal temporal para selección
 de mazorcas
 Técnico de laboratorio
 Asistente de laboratorio

- i. Secuencia de procesamiento.
- i.1 Recepción. Solamente existe capacidad para recepción de recibo de semilla en costales, incluyendo maíz en mazorca.
- i.2 Secado.
- Secador de maíz en mazorca con cuatro compartimientos con una capacidad total de 69 TM (1.500 qq), equipada con quemador American Drying Systems Mod. 1210-3. Capacidad de este secador es un factor limitante.
 - Secador para costales con capacidad para 810 TM (176 qq) con quemador American Drying Systems. Model 315 A. Este



secador también es factor limitante ya que resulta insuficiente para manejar los volúmenes de semilla de arroz que actualmente son manejados.

1.3 Desgranadora. Equipo recientemente reemplazado.

1.4 Limpieza básica. Existe una limpiadora de aire y zarandas marca Crippen Modelo H 454 con un número de zarandas suficiente para cubrir las necesidades.

1.5 Clasificadores.

- Clasificador de precisión de dos cilindros marca Carter-Day.
- Clasificador de discos para arroz uno de un sólo eje y otro de dos ejes.

1.6 Tratadora. Existen dos tratadoras para semillas marca Gustafson modelo para el tratamiento con lechada, una de las tratadoras presenta el tanque de mezclado en mal estado.

1.7 Envasadora. Howe-Richardson G-17 con costuradora nueva.

j. Espacio de almacén. La planta cuenta con espacio para almacenar 575 TM (12.500 qq) en cuatro bodegas equipadas con control de temperatura y humedad ambiente, con aire acondicionado y deshumidificadores. Aunque los equipos de aire acondicionado fueron reemplazados por unidades nuevas recientemente, las nuevas unidades resultaron de muy baja capacidad y deberán ser reemplazados.

k. Laboratorio de planta. En la planta existe un pequeño laboratorio para pruebas de calidad, el cual a la vez en ocasiones funciona con carácter de laboratorio regional para pruebas de calidad.

j.1 Equipo.

- Determinadores de humedad Burrow's digital, Steinlite Modelo G con termómetro quebrado y otro portátil marca Dole.
- Divisor para muestras tipo Bornner.
- Soplador "South Dakota".
- Tablas para recuento de semillas.
- Romana con capacidad para 25 Kg.
- Germinador Cleland Modelo programable. Germinador de cortina de agua Stultz.

No cuentan con balanzas de precisión así como tampoco tienen papel para las pruebas de germinación las cuales deben ser realizadas en papeles para envoltura.

j.2 Personal.

- Encargado del laboratorio, ha recibido cursos especializados en Honduras y en Costa Rica.
- Asistente quien no ha recibido cursos de preparación.

Las personas a cargo del laboratorio no cuentan con ninguna preparación académica además de los cursos cortos a que hayan asistido.

III. Planta de la Escuela Agrícola Panamericana, Valle de El Zamorano.

- a. Propiedad de la Escuela Agrícola Panamericana que la opera principalmente con fines educacionales, para práctica de los alumnos de la institución, aunque mediante convenios con la Secretaría de Recursos Naturales comercia la mayor parte de las semillas que en la misma se procesan.
- b. Año de construcción. La planta fue instalada en 1967 y las instalaciones están en relativo buen estado aunque deben pintarse y mejorarse la iluminación.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. Por estar ubicada en la Escuela Agrícola Panamericana a 36 Kms de Tegucigalpa y que posee varios cientos de hectáreas, la planta puede expandirse sin problema. Sin embargo, por la naturaleza de su uso, es probable que no llegue a modificarse la actual situación de la planta durante los próximos años.
- d. Semillas que procesa. En la planta de la Escuela Agrícola Panamericana se procesan principalmente semillas de maíz, frijol y sorgo en ocasiones pequeñas cantidades de otras.
- e. Capacidad diaria declarada. La planta es operada con una capacidad diaria de 0.6 TM (13 qq) en una jornada de ocho horas.
- f. Período del año de mayor actividad noviembre a febrero de cada año.
- g. Estado de conservación de las construcciones. Aunque las construcciones están en buen estado de conservación para la mejor construcción de los equipos se recomienda pintarlos. Además si se llegara a operar en horas de la noche se deberá mejorar la iluminación en toda la zona de procesamiento.
- h. Personal a cargo de la planta. El jefe de la planta es uno de los profesores de la Escuela Agrícola Panamericana. Existe además un operador de máquinas quien ha asistido a un curso

especializado; además, está el personal asignado a la planta en forma temporal quienes conjuntamente con los estudiantes realizan las labores requeridas para el procesamiento de las semillas.

- i. Secuencia de procesamiento.
 - i.1 Recepción. La planta está equipada para recibo de pequeñas cantidades de semilla a granel o en costales.
 - i.2 Secado. La Escuela cuenta con cuatro unidades para el secado de semillas en silos con fondo perforado con capacidad para aproximadamente 10 TM de semilla cada uno.
 - i.3 Prelimpieza: No existe en la secuencia equipo de prelimpieza.
 - i.4 Limpieza básica. Se realiza mediante un limpiador de aire y zarandas Clipper 29 D de cuatro zarandas cuya capacidad es de 1.4 y 1.8 TM/hora (30 y 40 qq/hora).
 - i.5 Clasificadores. En la planta existen equipos para la clasificación de semilla de frijol y de maíz. Para las primeras existe un separador neumático ESM cuya capacidad es de aproximadamente 2.3 TM/hora (50 qq) dependiendo del material. Clasificador de precisión de dos cuerpos o cilindros Carter - Day. Mesa de gravedad Oliver Modelo 316 con una capacidad de 1.4 TM/hora (30 qq).
 - i.6 Tratadora. Existe una tratadora Gustafson modelo 100 con una capacidad hasta de 7.7 TM/hora.
 - i.7 Envasadora. Howe - Richardson y cosedora manuales.
- j. Espacio de almacén. Existe contiguo a la planta un pequeño almacén para semillas provisto de control de temperatura y humedad en el cual pueden ser acomodadas con espacio 45 TM de semillas en bolsas.
- k. Laboratorio para pruebas de calidad. Existe en la Escuela equipo para realizar pruebas de calidad en semillas tales como
 - k.1 Determinador de humedad Steinlite Modelo G Brown Duval.
 - k.2 Divisor de semillas tipo Bornner.
 - k.3 Romanas y balanzas de precisión.
 - k.4 Mesas para análisis de pureza, provistas de iluminación.
 - k.5 Germinador tipo Minnesota
 - k.6 Soplador tipo South Dakota.

k.7 Sondas para el muestreo de semillas.

k.8 Papel y sustrato Kimpack.

Aunque el laboratorio se utiliza principalmente para efectos didácticos, también se aprovecha para ejercer el control de las semillas que se producen, procesan y almacenan en la Escuela. Los análisis son realizados por los alumnos de la Escuela bajo la dirección y guía del profesor de la materia.

Laboratorio Oficial para el Control de Calidad

Actualmente no existe en Honduras un laboratorio que funcione con carácter de Laboratorio Oficial, el control de calidad que pueda ejercerse se hace a través de los laboratorios de las plantas de Tegucigalpa y de San Pedro Súa, según sea el caso. Sin embargo a través del convenio IDA-628-HO se ha planeado y se iniciará la construcción del Laboratorio Control en el mes de enero de 1981.

El Laboratorio Central estará ubicado en un terreno inmediatamente al lado de las Oficinas Centrales de la Secretaría de Recursos Naturales dentro de la cual operará y dependerá administrativamente. El área total será de 216.3 m² de los cuales 120 m² corresponde a zona de laboratorio propiamente dicha; dividido en dos salas, la de pureza y la de germinación. El laboratorio contará con una cámara fría para el almacenamiento de las muestras regulativas y una cámara para germinación.

Se han tomado las provisiones necesarias para el mobiliario incluyendo las mesas para los análisis de pureza física de las muestras. También se han colocado los pedidos de equipos para lo cual se ha destinado la suma de \$65,000 U.S.

Análisis Evaluativo

En la República de Honduras existen al presente tres plantas para el procesamiento de semillas de granos básicos, dos de ellas propiedad del Estado y una tercera instalada en la Escuela Agrícola Panamericana. Sin embargo la aprobación y publicación del Decreto No. 1046 del 15 de julio de 1980 ha motivado a la empresa privada a considerar la posibilidad de participar dentro del sector de semillas.

En general las plantas para el procesamiento de semillas que existen en Honduras, aunque no de reciente construcción muestran un buen estado de conservación que permite pensar que estarán en operación por

un período por lo menos igual de años. La planta de Tegucigalpa por su ubicación puede en corto tiempo requerir ser reubicada ya que los terrenos en donde se encuentra instalada son de un alto valor y además se prestan para una expansión inmediata de las oficinas centrales de la Secretaría de Recursos Naturales situada al frente. Las dos plantas para el procesamiento están equipadas para procesar semillas de los granos básicos, maíz, frijol, arroz y sorgo únicamente. Por la capacidad instalada actualmente en Honduras y su relación con las necesidades de semillas, cuadro 1, no es necesario aumentar la capacidad de proceso por lo menos para los próximos tres a cuatro años.

Cuadro 1

Necesidades de Semillas para la República de Honduras*

Año	Maíz	Arroz	Frijol	Sorgo
1.979	12.500	8.000	6.400	2.000
1.980	13.000	9.000	9.000	2.000
1.981	13.000	9.000	9.000	2.000
1.982	15.000	10.000	9.000	2.000
1.983	16.000	11.000	10.000	2.500

*FUENTE: Programa Nacional de Semillas

Aplicando el razonamiento sugerido por Gregg (1977) para calcular requerimientos de procesamiento expuesto anteriormente, se puede con facilidad establecer que existe suficiente capacidad instalada en Honduras para cubrir las necesidades actuales y hasta 1988 si las tendencias de aumento en las necesidades de semillas mantienen la tasa de incremento de los últimos años. Sin embargo, de instalarse una nueva planta, a fin de reducir costos de movilización de las semillas, conviene considerar la localización de la misma en la región sur-oeste del país. También resulta importante mencionar que las plantas actuales con pequeñas variantes en las líneas de procesamiento, pueden aumentar su capacidad considerablemente.

Se recomienda la posibilidad de mantener la pequeña planta que existe en la Escuela Agrícola Panamericana para el procesado de semilla madre, fundación o élite, con la cual se mantiene su utilización para fines didácticos y se centraliza la producción y beneficio de esa importante fase del programa.

El personal a cuyo cargo están las plantas es capaz y suficientemente versátil ya que no solamente actúan como operadores sino que también en casi todos los casos es a la vez encargado del mantenimiento mecánico de las instalaciones. Los equipos se encuentran en un buen estado de funcionamiento y conservación, sin embargo, un comentario frecuente es en relación a la dificultad en lograr repuestos de cualquier tipo en artículos disponibles en el mercado local.

El espacio de almacén disponible en Honduras es posiblemente uno de los mejores en la Región Centroamérica: Panamá, no solamente en capacidad y condiciones de almacenamiento sino también por la distribución geográfica de los almacenes de semillas con relación a los centros de utilización. Actualmente el país cuenta con almacenamiento climatizado para todas las necesidades de semillas; además están proyectadas y financiadas dos bodegas más para semillas en dos localidades diferentes lo que aumentará la capacidad en aproximadamente 276 TM (6.000 qq).

Unidad para el Control de Calidad:

En cuanto al Laboratorio para el Control de Calidad, se encuentra en la etapa de diseño y construcción. Mediante un préstamo con el Banco Internacional para el Desarrollo (BID) se ha financiado la construcción y el equipo.

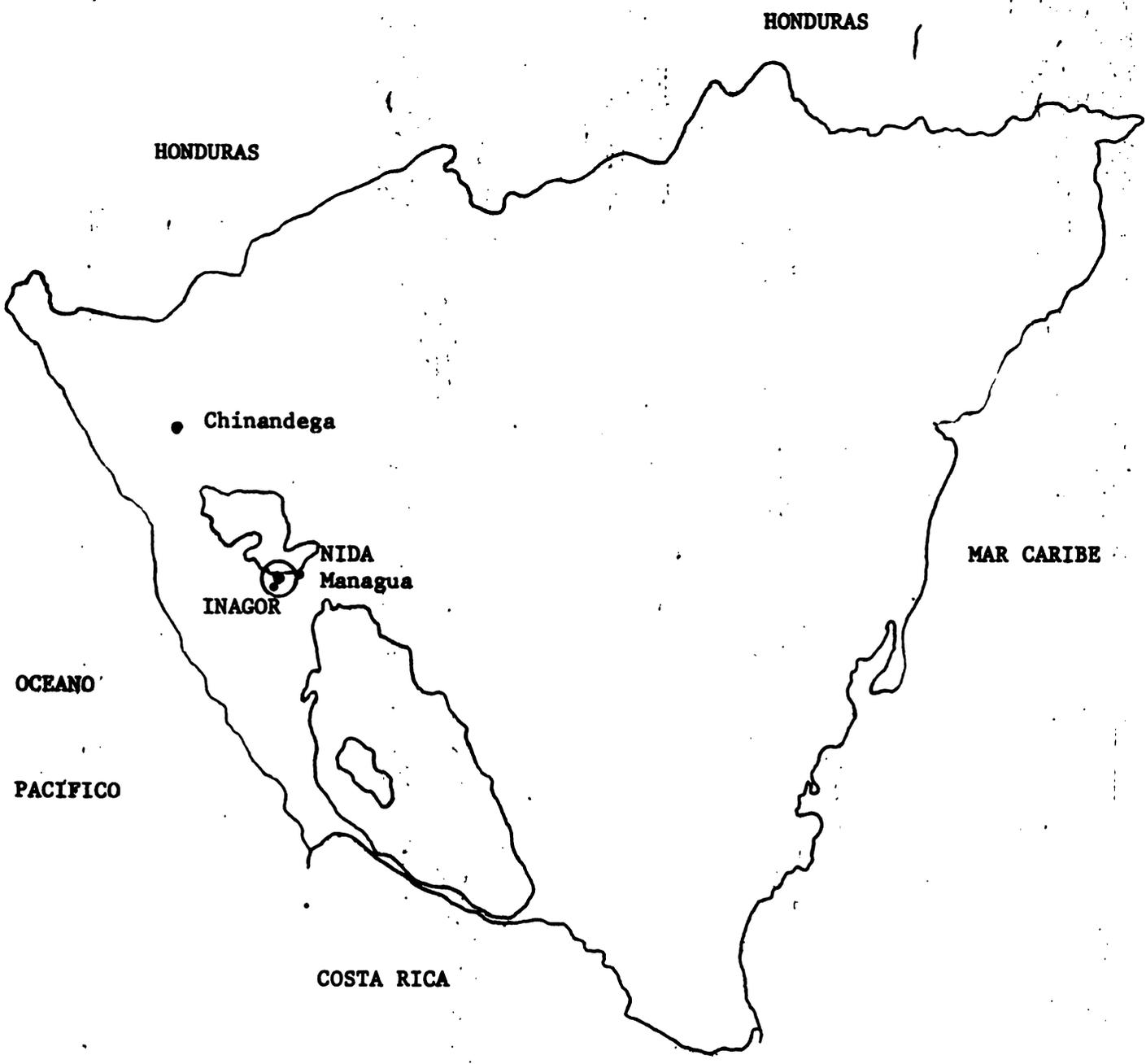
NICARAGUA

En Nicaragua existen actualmente tres plantas para el procesamiento de semillas todas propiedad del Estado. La de mayor capacidad está localizada al noreste del país en una región un poco distante de los centros de producción de granos básicos, en tanto que las dos restantes están situadas en la periferia de la ciudad capital.

Descripción de las plantas

I. Planta de Chinandega.

- a. Propiedad del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).
- b. Año de construcción. 1977.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta está ubicada en Villa 15 de julio, Departamento de Chinandega a una distancia de 163 Kms de la ciudad capital de la República al noroeste del país. Por estar localizada en zona agrícola existe posibilidad de que pueda ser expandida.
- d. Cultivos que procesa. La planta fue diseñada exclusivamente para el procesamiento de semilla de maíz.
- e. Capacidad declarada. Actualmente la capacidad de procesamiento es de 0.86 - 1.0 TM/hora, sin embargo, con algunas modificaciones la capacidad podría aumentarse a 23.0 TM (500 qq).
- f. El período de mayor actividad en el año va desde mediados del mes de noviembre a marzo.
- g. Estado de conservación de las construcciones. Es satisfactorio.
- h. Personal a cargo de la planta.
 - Encargado de planta y bodega sin formación especializada
 - Encargado de procesamiento y laboratorio
 - Seis trabajadores de planta



Localización de las plantas para el procesamiento
de semillas en la República de Nicaragua

- i. Línea de procesamiento.
 - i.1 Recepción - maíz en mazorcas
 - i.2 Desgranadora
 - i.3 Prelimpiador - Carter
 - i.4 Secado - Dos Silos con capacidad para conjunta para 500 TM
Secado en canasta 13.8 TM
 - i.5 Limpieza básica - Limpiador de aire y zarandas, Clipper
Modelo 147 D
 - i.6 Clasificador
 - Clasificador de precisión Carter - Day de seis cilindros
 - Mesa de gravedad - Fosberg. Modelo 10-M-2
 - i.7 Tratadora - Panogen
 - i.8 Envasadora - semiautomática
 - i.9 Costuradora
- j. Espacio para almacenamiento. La planta de Chinandega cuenta con almacenamiento bajo condiciones de temperatura y humedad controladas para 230 TM (5.000 qq) y 230 TM bajo condiciones ambientales.
- k. Laboratorio de la planta. No existe laboratorio en la planta, aunque hay un espacio acondicionado para el efecto, carece del equipo necesario.
- l. Opinión del personal a cargo de la planta. Considera que la planta no se encuentra bien ubicada por encontrarse lejos de los centros de producción, la opinión es la de que deberá mantenerse únicamente para el procesamiento de semilla de maíz y con elevar la capacidad a 23 TM/día (500 qq) reemplazando la mesa de gravedad por otra de mayor tamaño, dicha planta abastece perfectamente las necesidades del país.

Sin embargo para acondicionar debidamente dicha facilidad es necesario agregar algunas mejoras tales como:

- Mesa gravedad (ampliar capacidad)
- Tratadora
- Tolvas de compensación
- Unidad de pesaje (envasadora)
- Transportadores para costales
- Equipo de laboratorio

II. Planta INAGOR

- a. Propietario - Ministerio para el Desarrollo Agropecuario (MIDA).
- b. Año de construcción
- c. Ubicación de la planta y posibilidades de expansión. Esta situada en INAGOR a 7 kms del centro de la ciudad capital sobre la carretera de Managua-Tipitapa. Actualmente la planta está en proceso de reestructuración.
- d. Cultivos que procesa. Se dedicará al procesamiento de semillas de frijol común, frijol de costa, sorgo y ajonjolí.
- e. Capacidad declarada. Dato no disponible ya que no está en operación aun, anteriormente era de 0.8 TM/hora.
- f. Período de mayor actividad. No disponible aun, sin embargo por los cultivos será de enero a mayo de cada año.
- g. Estado de conservación de las construcciones y equipo.
- h. Personal a cargo de la planta. No se aplica.
- i. Línea de procesamiento.
 - i.1 Recepción - en costales solamente.
 - i.2 Prelimpiador - Carter
 - i.3 Secado - Dos silos secadores con capacidad para 230 TM cada uno para un total de 460 TM.
 - i.4 Limpieza básica - Limpiador de una sóla zaranda
 - i.5 Clasificación - no hay
 - i.6 Tratadora - Panogen
 - i.7 Envasadora - semiautomática Howe-Richardson
 - i.8 Costurador y transportador.
- j. Espacio para almacenamiento. Actualmente cuenta con dos bodegas para almacenamiento bajo condiciones ambientales con capacidad para 322 TM (7.000 qq) en total.

- k. Laboratorio de la planta. No existe laboratorio, se piensa instalar un pequeño laboratorio para análisis de recibo únicamente.
- l. Opinión del personal a cargo de la planta. Para lograr el objetivo que se persigue con la planta de INAGOR se requieren cinco elevadores de palangana y cuatro tolvas de compensación con capacidad para 4.6 TM (100 qq) y además una mesa de gravedad que será la que actualmente se encuentra en la planta de Chinandega.

III. Planta del MIDA (La Calera).

Al igual que las otras plantas ésta también se encuentra en proceso de reorganización, por lo cual la información es incompleta.

- a. Propietario. Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), bajo la jurisdicción de la Empresa de Productos Agropecuarios.
- b. Año de construcción.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta está situada en los terrenos en que se encuentran las Oficinas Centrales del MIDA en el Kilómetro 12 de la carretera Managua-Tipitapa; existe buena posibilidad para expansión de la planta por lo menos actualmente.
- d. Cultivos que procesa. Se dedicará al igual que la planta de INAGOR al proceso de semilla de frijol común, sorgo y ajonjolí.
- e. Capacidad declarada. Aunque aun no se encuentra en operación, tomando como base la capacidad del equipo instalado operado de acuerdo a las especificaciones del fabricante es de 1.1 TM/hora.
- f. Período de mayor actividad en el año. Las tres plantas existentes en Nicaragua operan bajo la misma dirección, por lo cual podrían tomarse como una sola operación que procesa semillas en tres localidades diferentes. Las épocas serán las mismas, en ésta al igual que para toda la región se ha fijado el lapso de enero a mayo de cada año.
- g. Estado de conservación de las construcciones. Actualmente se encuentra en proceso de renovación e instalación de equipos, elevadores y tolvas.

- h. Personal a cargo de la planta. Por ser parte del programa nacional, la planta cuenta con un Ingeniero Agrónomo director, personal profesional subalterno y personal para la operación.
- i. Línea de procesamiento.
 - i.1 Recepción- equipada para recibir semilla en costales solamente.
 - i.2 Prelimpieza - no existe ni se agregará.
 - i.3 Secado - *Silo secador con capacidad para 46.0 TM (1.000qq) y dos para templado con la misma capacidad.
 - i.4 Limpieza básica
 - Limpiador de aire y zarandas
Clipper modelo 298D
Clipper modelo 27
 - i.5 Clasificadores
 - Dos clasificadores de precisión Carter-Day de dos cilindros cada uno.
 - *Mesa de gravedad para 60 qq.
 - i.6 Tratadora - *Panogen
 - i.7 Envasadora - *Tipo semiautomática
 - i.8 *Costurador y transportador
 - * Este equipo no existe y está en proceso de adquisición
- j. Espacio para almacenamiento. En la planta del MIDA existe espacio para almacenar aproximadamente 1.380.0 TM de semilla procesada en tres bodegas con capacidad para 460 TM (10.000 qq) cada una, bajo condiciones de humedad y temperatura controladas. Estas son las bodegas con control de temperatura y humedad de mayor capacidad en el país.
- k. Laboratorio de la planta. La planta en sí no cuenta con su propio laboratorio y tampoco se piensa en agregarlo ya que contiguo a la misma se encuentra el antiguo Laboratorio Central para el control de calidad el cual ahora funcionará como laboratorio de planta.



k.1 Equipos

- Divisor Gamet
- Determinador de humedad electrónico marca Burrows
- Soplador South Dakota
- Balanza de torsión
- Microscopio estereoscópico
- Diafanoscopio
- Mesa de pureza
- Germinadores
 - Cleland Modelo 500 en mal estado
 - Germinador de mesa para cuatro bandejas
 - Casa de malla con cajas de cemento para pruebas en suelo y arena.
- Vitascopio - para pruebas de viabilidad con tetrazolio

1. Opinión del personal a cargo de la planta. Para dar mayor funcionabilidad a la planta es necesario agregar el silo de secado y los de atemperamiento, lo mismo que las tolvas para compensación, elevadores, mesa de gravedad, tratadora, envasadora y equipo para sellado de envases. El equipo en cuestión alguno se encuentra en el país y deberá únicamente ser movilizado a la planta del MIDA, en tanto que el resto debe ser fabricado o pedido al exterior para lo cual ya se cuenta con el financiamiento necesario.

Laboratorio Oficial para el Control de Calidad

Debido a la organización adoptada a nivel nacional al establecer la producción, procesamiento y comercialización de semillas como potestad exclusiva del Estado, la necesidad de un laboratorio central para el control de calidad pierde su importancia razón por la cual no se ha considerado organizar dicho servicio.

Análisis Evaluativo

En Nicaragua existen tres plantas para el procesado de semillas de los granos básicos, todas de propiedad estatal y están siendo organizadas para suplir directamente los programas para el fomento de la producción estatal.

De las tres plantas que existen en Nicaragua la planta de Chinandega es la mejor equipada, sin embargo, las otras dos plantas están siendo acondicionadas y equipadas adecuadamente también. Actualmente se considera que la planta de Chinandega se encuentra mal ubicada ya que en la región es muy poco el maíz que se cultiva, por el momento no existe ninguna intención de moverla hacia otra región del país. A fin de que

dicha facilidad cumpla mejor su función es necesario introducir algunas mejoras a la planta de Chinandega tal y como se indicó al analizar la situación específicamente para esa planta. Las otras dos plantas, aunque se encuentran en proceso de reacondicionamiento, presentan limitaciones, a la planta de INAGOR es necesario agregarle algunos equipos para permitir su mejor utilización y a la planta del MIDA no cuenta con secadores de ningún tipo.

En cuanto a capacidad instalada Nicaragua presenta un déficit alto, cuando se analiza la situación de acuerdo al planteamiento de Gregg (1977). Pues tomando en consideración las capacidades de los equipos instalados es posible fijar las siguientes para cada planta: Chinandega 1.0 TM/hora, MIDA 1.1 TM/hora e INAGOR 0.8 TM/hora. Según los datos suministrados por Tapia (1980) las necesidades totales de semillas de granos básicos para 1984 son de 11.162 TM, lo cual asumiendo un período total para el procesamiento de 96 días, sería necesario procesar 116 TM/día y la capacidad actual es de aproximadamente 58 TM por día trabajando las plantas 20 horas diarias. Significa que será necesario duplicar la capacidad instalada a fin de abastecer las necesidades. Sin embargo, es posible reducir las necesidades de procesamiento organizando las fechas adecuadamente, pero en dicho caso será necesario mucha atención a la cronología que se establezca. A fin de que el país cuente con suficiente capacidad de procesamiento para cubrir sus necesidades durante los próximos diez años, se recomienda aumentar la capacidad para el procesamiento de semillas por lo menos en un 75% si es que no es posible duplicarla.

Laboratorio Oficial

Las funciones de un Laboratorio Oficial para el control de calidad adquieren gran importancia cuando la participación de la empresa privada dentro del sector de semillas es amplia; cuando prevalece la participación del estado, la importancia del Laboratorio Oficial disminuye, ya que es entonces el mismo estado el que produce, comercia y controla. Actualmente en Nicaragua lo más recomendable es mejorar hasta donde sea posible los laboratorios existentes en las plantas para que sean estos los que realicen la función de control, a menos que se desee establecer un laboratorio con funciones contraloras que sirva a todo el país, sin embargo, debido a que es necesaria la existencia de laboratorios en las plantas, para el control de recibo y proceso, pareciera más lógico que sea en estos mismos laboratorios en que se realice el control. Por el momento ninguna de las plantas cuenta con laboratorios, razón por la cual estas unidades deberán ser agregadas a cada una de las tres instalaciones con que ahora se cuenta. Será necesario entonces presupuestar dentro de las necesidades los equipos necesarios para los laboratorios de planta, tomando en consideración que servirán también en el control de calidad de la semilla procesada y almacenada.

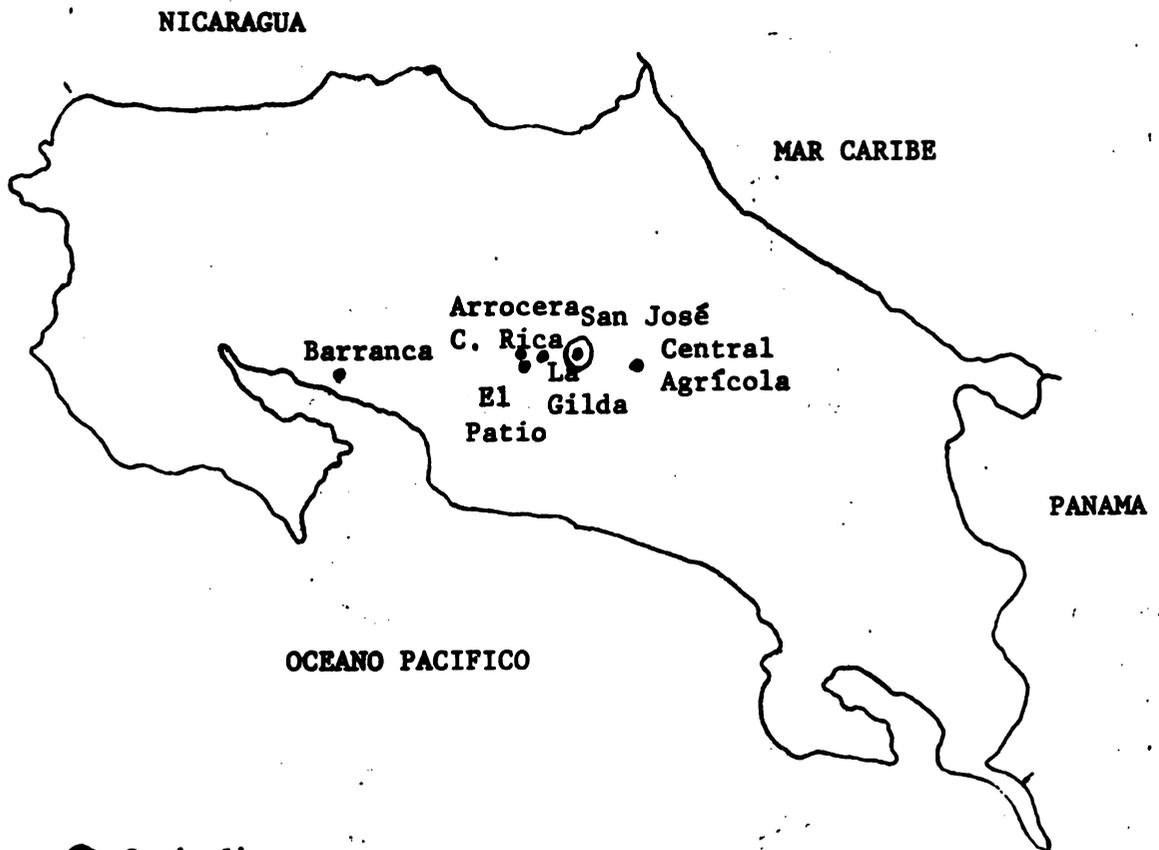
COSTA RICA

En Costa Rica existen cinco plantas procesadoras de semillas autorizadas por la Oficina Nacional de Semillas para el procesamiento de semillas de granos básicos. Sin embargo, solamente dos de las cinco plantas están equipadas, y por lo tanto autorizadas, para procesar semilla de maíz, arroz, frijol, sorgo y otros cultivos, las otras tres plantas están equipadas únicamente para el proceso de semilla de arroz.

Descripción de las plantas

I. Planta de Barranca.

- a. Propiedad estatal a través del Consejo Nacional de Producción (CONAPRO) que a su vez actúa como organismo estabilizador de precios de granos básicos en el mercado nacional.
- b. Año de construcción. La planta entró en operación en el mes de agosto de 1977.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta se encuentra ubicada en la población de Barranca en el litoral Pacífico a 110 Kms. al oeste de la Ciudad de San José. Las construcciones se levantan en terrenos propiedad de CONAPRO en donde todavía existe espacio para albergar cualquier expansión futura que requiera la planta.
- d. Cultivos que procesa. La planta fue diseñada para el procesamiento de semillas de los siguientes cultivos: maíz, arroz, frijol, soya y sorgo. Posee dos líneas de flujo independientes una de la otra, de tal manera que es posible procesar semillas de dos cultivos diferentes a un mismo tiempo.
- e. Capacidad declarada.
Arroz 4.6 TM/hora
Maíz 2.3 TM/hora
Frijol 2.0TM/hora
- f. Período de mayor actividad en el año. El período de mayor actividad en el año es el período comprendido entre los meses de diciembre a abril de cada año.
- g. Estado general de conservación de las construcciones y el equipo. El estado de conservación de las construcciones y el equipo es muy bueno; todas las construcciones son de concreto armado con vigas de acero. Los equipos están ubicados sobre soportes metálicos todo limpio y con pintura en buen estado.



⊙ Capital

• Plantas Procesadoras

Localización de las plantas para el procesamiento
de semillas en la República de Costa Rica



- h. Personal a cargo de la planta.
 - h.1 Administrador - Ingeniero Agrónomo con cursos especializados en CIGRAS y en CIAT.
 - h.2 Encargado de planta con 15 años de experiencia.
 - h.3 Encargado de bodega.
 - h.4 Personal de planta, trabajadores

- i. Línea de procesamiento
 - i.1 Recepción. La planta fue diseñada para el recibo de semilla a granel o en costales. Para el recibo a granel existe una tolva vibradora con capacidad para 23 TM/hora.
 - i.2 Prelimpieza. Dos prelimpiadoras Carter - Day Modelo AK-8 con capacidad para 46 TM/hora.
 - i.3 Desgranadora Union Iron Works.
 - i.4 Secado y almacenamiento de recibo
 - Dos secadores de flujo vertical Aeroglise KD70-500 con capacidad de 9.2 TM
 - Ocho silos de fondo plano con quemador y turbina para 101 TM cada uno marca Baughman.
 - Ocho silos cónicos Baughman con capacidad para 161 TM.
 - i.5 Limpieza básica
 - Dos Limpiadores de aire y zarandas Clipper Super X-298D con susillos de compensación con capacidad para 19 TM.
 - i.6 Clasificadores
 - Dos clasificadores de precisión uno de cuatro cilindros Carter-Day Modelo ACL-5 y otro Modelo ACA-5.
 - Separador de discos Carter-Day Modelo WZ-5.
 - Aspirador Carter-Day Modelo N-4.
 - i.7 Tratadora
 - Mist-O-Matic, Gustafson, Modelo SS-1
 - i.8 Envasadora
 - Romana Howe-Richardson Modelo G-17
 - i.9 Cosedora. Plataforma semiautomática Union Special, Howe-Richardson E 11/25.

- j. Espacio para almacenamiento. Existen doce cámaras para almacenamiento de semillas construidas de concreto armado, paredes aisladas y cada una equipada con unidades de aire acondicionado con capacidad para 90.000 BTU. Cada cámara de almacenamiento tiene una capacidad de 230 TM, por lo que la capacidad total de almacenamiento es de 2.760 TM bajo control de temperatura y humedad. Existen además bodegas para almacenamiento bajo condiciones ambientales para varios miles de toneladas métricas de semillas.
- k. Laboratorio de la planta.
- k.1 El laboratorio se encuentra ubicado contiguo a la planta en un espacio amplio iluminado mediante luz artificial. Cuenta con buen equipo el cual consta de:
- Caladores para la obtención de muestras
 - Dos balanzas de brazo con capacidad para 500 g
 - Una balanza de torsión OCR-1C
 - Una balanza de torsión Clifton 1L-9
 - Divisor eléctrico Gamet
 - Dos determinadores de humedad Motomco Modelo 919
 - Balanza de peso por volumen
 - Descascarador McGill
 - Aspirador Bates
 - Limpiadora Clipper de mesa
 - Cuatro germinadores tipo Minnessota para 34 bandejas cada uno
 - Separador de materia inerte (dockage tester)
 - Lámparas fluorescentes de mesa con lupa
 - Mesas para análisis de pureza
 - Diafanoscopio
 - Estereoscopio para 40X
 - Psicrómetros
- k.2 Personal
- Laboratorista con 13 años de experiencia aunque sin formación, cursos en CIGRAS.
 - Auxiliar de Laboratorio.
- l. Opinión del jefe de la planta. La planta abastece las necesidades del consejo sin ningún problema, solamente considera importante trasladar el laboratorio que ahora ocupa un espacio de bodega para aumentar la capacidad de almacenamiento.

II. Planta de Arrocería Costa Rica.

- a. Propietario. Arrocería Costa Rica, S.A. firma privada que procesa semilla adquirida de agricultores contratistas y de productores que la ofrezcan para la venta.
- b. Año de construcción. La planta se construyó y entró a funcionar en el año 1976.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta está ubicada en terrenos localizados en el Barrio San José de la Provincia de Alajuela. Actualmente aun queda espacio para expandir la planta si fuera necesario.
- d. Semillas que procesa. La planta está autorizada únicamente para el procesamiento de semilla de arroz.
- e. Capacidad declarada. La planta se está operando con una capacidad de 2.0 TM/hora.
- f. Período del año de mayor actividad. El período más activo es el comprendido entre los meses de enero a abril de cada año.
- g. Estado de conservación de las construcciones. Las construcciones son todas de vigas de acero recubiertas con lámina corrugada. Tanto por su reciente construcción como por mantenimiento las construcciones y el equipo al momento de la visita se encontraron muy limpios y en excelente estado de conservación.
- h. Personal a cargo de la planta.
 - h.1 Jefe de la Planta. Ingeniero Agrónomo con tres años de experiencia.
 - h.2 Administrador de la planta. Persona con cuatro años de experiencia.
 - h.3 Personal de operación
- i. Línea de procesamiento
 - i.1 Recepción. La planta está diseñada para el recibo a granel mediante tres tolvas con capacidad para 11.5 TM/hora cada una, o sea que la planta está en capacidad de recibir 34.5 TM de semilla por hora.

- i.2 Presecado. Existen seis silos de presecado con capacidad para 18 TM cada uno.
- i.3 Prelimpieza. Existen dos zarandas para prelimpieza con una capacidad de 11.5 TM/hora.
- i.4 Secado. Se utiliza una secadora de flujo vertical de construcción nacional con una capacidad de 9 TM.
- i.5 Limpieza básica. Limpiador de aire y zarandas Clipper Modelo X298D.
- j.6 Clasificadores
 - Dos clasificadores Carter - Day de discos de un eje cada uno Modelo WZ-3
 - Aspirador de construcción nacional
- i.7 Tratadora. Mist-0-Matic, Gustafson Modelo 40
- i.8 Envasadora. Semiautomática Howe - Richardson
- i.9 Cosedora. Tipo manual
- j. Espacio para almacenamiento. Cuentan con almacenamiento para semilla seca y lista para procesar en cuatro silos con capacidad para 2.273 TM y espacio para almacenamiento de semilla envasada en costales y bajo condiciones ambientales suficientes para 736 TM.
- k. Laboratorio de la planta. Existe un pequeño laboratorio en la planta que a la vez sirve al molino arrocero; se puede decir que abastece las necesidades de ambas operaciones.
 - k.1 Equipos
 - Caladores para la obtención de muestras
 - Divisor para muestras tipo Bornner
 - Balanza de brazo Ohaus Modelo 700
 - Descascarador McGill
 - Aspirador Bates
 - Dos germinadores de mesa Seedburo
 - Cribas y bandejas
 - k.2 Personal
 - Dos laboratoristas uno de ellos con 25 años de práctica en molinería de arroz, el otro con cuatro años de práctica en el mismo campo.

1. Opinión del jefe de la planta. Considera que la planta en su estado actual abastece las necesidades de la firma que procesa anualmente 2.300 a 3.450 TM de semilla de arroz que luego ellos mismos comercian.

III. Planta Arrocería La Gilda.

- a. Propietario y carácter. La planta es propiedad de la firma comercial Arrocería La Gilda, S. A que la opera para beneficiar semillas adquiridas de agricultores contratistas y de productores que la ofrescan.
- b. Año de construcción. La planta entró en operación en 1977.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta está ubicada en San Joaquín de Flores en la Provincia de Heredia a 14 Kms al noreste de la Ciudad de San José. En los terrenos en que se encuentra localizada existen también un molino arrocerío y una planta para la producción de alimentos animales, propiedad de la misma firma, con lo cual el espacio para expansiones futuras se ha visto reducido.
- d. Semillas que procesa. Actualmente la planta está autorizada por la Oficina Nacional de Semillas únicamente para el procesamiento de semilla de arroz.
- e. Capacidad declarada. De acuerdo a los datos suministrados por los propietarios, la planta se opera con una capacidad de 3.7 TM/hora.
- e. Período del año de mayor actividad. Enero a abril de cada año.
- f. Estado de conservación de las instalaciones y equipos. Las instalaciones y equipos se mostraban en excelente estado de conservación, limpieza y orden al momento de la visita a la planta.
- g. Personal a cargo de la planta.
 - g.1 Jefe de planta. Ingeniero Agrónomo con cuatro años de experiencia y cursos de capacitación en CIGRAS y Mississippi. También es el propietario de la planta.
 - g.2 Operadores de equipo de proceso y secado.

- h. Línea de procesamiento.
 - h.1 Recepción. La planta está equipada para recibo de semilla en costales. Cuatro silos para semilla húmeda para 275 TM.
 - h.2 Prelimpieza. Prelimpiador Carter - Day.
 - h.3 Secado.
 - Existen dos secadores de tipo columnar de fabricación nacional.
 - Siete silos para templado con capacidad para 55 TM cada uno.
 - h.4 Limpieza básica. Limpiador de aire y zarandas. Clipper Modelo Super X-298D.
 - h.5 Clasificación
 - Dos separadores de disco de un sólo eje, Carter-Day Modelo 307.
 - Aspirador Carter-Day Modelo 122.
 - h.6 Tratadora. Mist-0-Matic, Gufstafson Modelo 100-S
 - h.7 Envasadora. Semiautomática Howe-Richardson Modelo 617.
 - h.8 Cosedora. Costuradora de tipo semiautomática.
- i. Espacio para almacenamiento.
 - Siete silos Baughman para almacenamiento de semilla seca para procesar con una capacidad total de 2.668 TM.
 - Bodegas con piso de cemento pero bajo condiciones ambientales para 2.760 TM de semilla procesada y envasada.
- j. Laboratorio de la planta. Existe un espacio para laboratorio contiguo a la planta con buena luz y acondicionado en forma muy adecuada.
 - j.1 Equipos
 - Dos determinadores de humedad Motomco Modelo 446
 - Balanza de brazo con capacidad para 700 g y sensibilidad de 0.1 g
 - Descascarador McGill
 - Aspirador Bates
 - Germinador Stultz de una cámara y con cortina de agua
 - Germinador de mesa Seedburo
- k. Personal
 - Laboratorista es graduado de un colegio agropecuario a nivel medio, no ha recibido capacitación específica.

1. Opinión del jefe de la planta. La planta abastece las necesidades de la firma en su forma actual, aunque existe la posibilidad de que puedan llegar a trabajar con semillas de otros cultivos en el futuro. Actualmente procesan aproximadamente 3.270 TM de semilla de arroz que ellos mismos comercian.

IV. Planta Agrícola Comercial "El Patio".

- a. Propietario y carácter. La planta es propiedad de la firma Comercial Agrícola El Patio, S.A. Procesa semilla producida por agricultores contratistas y de productores inscritos que la ofrescan a la venta.
- b. Año de construcción. La planta fue puesta en operación durante el año 1980.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. Se encuentra ubicada en San Rafael de Ojo de Agua en la provincia de Alajuela a 32 Kms al noroeste de la Ciudad de San José. Actualmente existe suficiente espacio para expandir la planta si fuese necesario.
- d. Semillas que procesa. Está autorizada por la Oficina Nacional de Semillas para procesar semilla de arroz únicamente.
- e. Capacidad declarada. La planta opera con una capacidad de 1.6 TM/hora.
- f. Período del año de mayor actividad. El período más activo del año está entre los meses de enero y abril.
- g. Estado de conservación de las construcciones. Por el hecho de ser una instalación nueva, las construcciones y el equipo se encuentran en excelente estado. La estructura en que se ubica la planta es de vigas de acero cubierta con lámina corrugada, todo bien pintado y terminado. La planta operará por primera vez en 1981.
- h. Personal a cargo de la planta.
 - Jefe de planta - Propietario
 - Operadores

i. Línea de procesamiento.

- i.1 Recepción. La recepción es a granel a través de tolvas metálicas. Existen dos silos para recepción provistos de aereación con capacidad de 25 TM.
- i.2 Prelimpieza. No existe prelimpieza.
- i.3 Secado. Secadora de flujo vertical tipo "Aeroglide" de fabricación nacional con capacidad para 18.4 TM.
- i.4 Limpieza básica. Limpiadora de aire y zarandas Clipper Modelo 68D.
- i.5 Clasificación
 - Aspirador Carter - Day Modelo
 - Clasificador de discos Carter - Day de un sólo eje.
- i.6 Tratadora. No existe
- i.7 Envasadora. Semiautomática
- i.8 Cosedora. Manual sin transportador.

V. Planta Central Agrícola.

- a. Propietario. Central Agrícola de Cartago, S.A. firma comercial que la opera para el procesamiento de semilla producida por agricultores contratistas y de aquellos productores inscritos ante la Oficina Nacional de Semillas que la quieran vender.
- b. Año de construcción. La planta está aun en proceso de construcción, se espera terminarla totalmente en marzo de 1981. Sin embargo, parte del equipo se encontraba instalado en otra localidad.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. Se encuentra ubicada en el kilómetro 15 en la carretera San José - Cartago a la altura del cruce de la carretera Interamericana al Sur. La planta es en realidad parte de un complejo agroindustrial en el que existe además una planta para alimentos animales. No se preveen problemas relacionados con una posible futura expansión.
- d. Cultivos que procesa. La planta está autorizada por la Oficina Nacional de Semillas al procesamiento de semillas de arroz, maíz, frijol, algodón y pastos.

- e. Capacidad declarada. La planta será operada con una capacidad aproximadamente 2.3 TM.
- f. Período del año de mayor actividad. El período más activo del año es el lapso comprendido entre los meses de diciembre a mayo de cada año.
- g. Estado de conservación de las construcciones. La planta aun se encuentra en proceso de construcción e instalación de equipos, únicamente se encuentra totalmente terminada la sección de recibo, secado y almacenado de la semilla seca.
- h. Personal a cargo de la planta.
 - Jefe de la planta - Agrónomo con cinco años de experiencia en operación de plantas de semillas.
 - Personal para la operación regular de la planta.
- i. Línea de procesamiento
 - i.1 Recepción. El diseño permite la recepción de semillas tanto a granel como en costales; además, existe una vástula de plataforma para camiones con capacidad para 50.000 kg. Tres silos para recibo de semilla con humedad de campo, con una capacidad conjunta de 276 TM.
 - i.2 Prelimpieza. Cuatro limpiadores de tipo zaranda reciprocante de construcción nacional.
 - i.3 Secadores
 - Dos de tipo flujo vertical con capacidad para 23 TM cada una .
 - Secador para maíz en mazorca con capacidad para 23 TM
 - i.4 Desgranadora de maíz con capacidad para 8.3 TM
 - i.5 Limpieza básica
 - Dos limpiadores de aire y zarandas Clipper Modelo 29D y 147D.
 - Desbarbadora marca Oliver
 - i.6 Clasificadores
 - Aspirador Carter - Day Modelo
 - Clasificador Uniflow Carter - Day Modelo
 - Clasificador de precisión para tamaño y forma de grano Carter - Day Modelo
 - Mesa de gravedad marca Oliver Modelo

- i.7 Tratadora. Mist-0-Matic, Gustafson Modelo
- i.8 Envasadora. Semiautomática Howe-Richardson Modelo
- i.9. Costuradora. Manual sin transportador.
- j. Espacio para almacenamiento.
 - Diez silos con fondo falso y aereación con capacidad para 230 TM cada uno marca Bethlem.
 - Ochocientos metros cuadrados de bodega bajo condiciones ambientales para almacenamiento de 2.300 TM de semilla envasada.
- k. Laboratorio de la planta. Existe un espacio dedicado específicamente a laboratorio en el que se encuentra equipos apropiados para la función de éste en la planta.
 - k.1 Equipos.
 - Divisor para muestras tipo Bornner
 - Dos determinadores de humedad electrónicos
 - Balanza para determinación de densidad
 - Zarandas para la separación de impurezas
 - Germinador de mesa Seedburo
 - Invernadero pequeño para pruebas de pureza genética
 - Caladores, y otros equipos menores para la determinación de calidad.
- l. Opinión del Jefe de la Planta. Considera que la planta abastecerá las necesidades de la firma y que además le permitirá competir favorablemente en el mercado nacional.

Unidad para el Control de Calidad, Laboratorio Oficial

De acuerdo a la legislación vigente en Costa Rica opera un sólo Laboratorio Oficial para el control de calidad, con lo que se centraliza esa importante labor en una sólo entidad, lo que permite una mayor uniformidad en los resultados y a la vez un mayor nivel de credibilidad en los mismos. El Laboratorio Oficial para pruebas de calidad existente en Costa Rica está afiliado a "International Seed Testing Association" (ISTA) siendo así uno de los cinco laboratorios afiliados que existen en América Latina.

- A. Ubicación física y Administrativa: El Laboratorio se encuentra ubicado física y administrativamente en la Facultad de Agronomía de la

Universidad de Costa Rica. De esa manera se aísla de las otras fases del proceso tales como: producción y comercialización y a la vez permite su uso en las actividades de enseñanza y capacitación.

- B. Planta física: El Laboratorio Oficial se encuentra formando parte del Centro para Investigaciones en Granos y Semillas de la Universidad de Costa Rica, el cual ocupa una planta física construida en el año 1974, específicamente para el propósito y que representa una área de 1.100 m² en donde se ubican los laboratorios y un invernadero o casa de malla.

El Laboratorio Oficial propiamente consta de una sala seca dedicada a los análisis de pureza física y una sala húmeda en donde se realizan los recuentos y actividades relativas a las pruebas de germinación; en esa misma sala existe un cuarto para germinación con capacidad para 240 bandejas y que se mantiene a 25°C y a 98% de humedad relativa constantes. Además en esa misma sala existe otro cuarto que se mantiene a +5°C y a 45% humedad relativa para la conservación de las muestras regulativas.

Como parte del Centro existen además: una biblioteca especializada en donde existen más de 3.000 volúmenes en el campo de semillas, laboratorio para investigación microbiológica, sala de conferencias, cuatro cámaras para estudios a temperatura constante, laboratorio para investigaciones en tecnologías de granos, servicios de apoyo, laboratorio para cultivo de tejidos y laboratorio para la preparación de ayudas audiovisuales. Debido a que el Centro se encuentra en proceso de expansión, el espacio es reducido, sin embargo, existe el compromiso de las autoridades universitarias de reubicar el Centro a corto plazo.

- C. Equipo disponible: Debido a su ubicación en el CIGRAS, el Laboratorio Oficial cuenta con una amplísima variedad y cantidad de equipos, sin embargo, básicamente el equipo es el siguiente:

- Dos divisores de muestras Gamet eléctricos.
- Divisor tipo Bornner.
- Cuatro determinadores de humedad electrónicos, tres Motomco 919 y uno Burrows.
- Tres mesas para análisis de calidad totalmente equipadas así:
 1. Lámpara fluorescente con lupa
 2. Balanza de torsión con sensibilidad de 0.001 g
 3. Juego de pesos certificado ASTM
 4. Superficie para análisis de pureza
 5. Pinzas, lupas, cajas etc.
- Venteador de semillas South Dakota con tres columnas.
- Seminario para identificación de semillas de mala hierbas.
- Sellador de bolsas plásticas.
- Microscopio estereoscópico Bausch & Lomb para 40X.

- Destilador de agua para un galón/hora para humedecer bandejas y germinador.
- Balanza analítica Sartorius con sensibilidad para 0.0001 g.
- Estufa de convección mecánica. Precisión-scientific para pruebas de humedad.
- Contador al vacío E.L. Erickson con cinco cabezas diferentes y dos salidas simultáneas.
- Tablas para recuento E.L. Erickson de 9 tipos diferentes.
- Germinador Cleland Modelo 1843 de doble cámara convertido a programable para luz y dos temperaturas.
- Tres germinadores de mesa Cleland.

Además en el Centro existen otros equipos como incubadoras, refrigeradoras, congeladores, autoclaves, microscopios de alto poder y face contrastada, equipos para estudios de respiración, mesa de gradiente térmica, etc.

- D. Disponibilidad y capacidad del personal: El Laboratorio Oficial se rige en las metodologías para pruebas por las reglas que fija "International Seed Testing Association" (ISTA), el personal de análisis ha sido capacitado por el personal del Centro y en cursos internacionales.

El personal del Laboratorio Oficial es:

1. Director - Ph.D. en fitomejoramiento con trece años de experiencia en semillas, conferencista en más de 15 seminarios internacionales y Catedrático de la Universidad de Costa Rica.
2. Jefe del Laboratorio. M.Sc. en tecnología de semillas graduado de Mississippi State University.
3. Dos analistas:
 - Analista principal con diez años de experiencia en análisis de calidad capacitado específicamente y que ha asistido a cursos de ISTA-FAO en Lima, Perú.
 - Analista asistente con seis años de experiencia y con el grado universitario de Licenciado en Educación Secundaria.

- E. Principales cultivos con que trabajan: El Laboratorio Oficial trabaja con una amplísima variedad de cultivos, de los cuales el principal es la semilla de arroz, seguido de maíz y otra gran variedad de semillas incluyendo forestales.

- F. Número de muestras que analizan al año. Durante el año 1979 el laboratorio procesó un total de 2.563 muestras de semillas de las

cuales la mayoría estuvo constituida por muestras de tipo oficial.

- G. Metodologías para análisis: Tal y como se expresó anteriormente el Laboratorio realiza todas las pruebas de calidad siguiendo las reglas de ISTA para lo cual cuenta con el equipo adecuado, el personal capacitado y la aprobación de dicho organismo internacional.
- H. Procedencia de las muestras: Las muestras que recibe el Laboratorio son obtenidas por los inspectores de la Oficina Nacional de Semillas.
- I. Cobros por análisis: Por análisis completo pureza y germinación a procesadores y entidades comerciales \$2.88, agricultores \$0.35. Sólo germinación o pureza \$1.30.
- J. Informes de análisis: Los informes sobre los resultados de los análisis son puestos a la disposición de la Oficina Nacional de Semillas que es la entidad encargada de la ejecución de la legislación vigente en materia de semillas para el país.

Análisis Evaluativo

En Costa Rica solamente una de las cinco plantas para el procesamiento de semillas es de propiedad estatal, de tal manera que casi un ochenta por ciento de la capacidad de procesamiento instalada (79.6%) es de propiedad privada. Sin embargo, solamente la planta estatal y una de las plantas de propiedad privada están en capacidad de procesar semillas de los cuatro cultivos básicos; tres de las plantas de la empresa privada están diseñadas y equipadas únicamente para el manejo de semilla de arroz. Aun siendo la situación como es, la capacidad instalada abastece perfectamente las necesidades del país en el procesamiento de semillas de los cuatro cultivos básicos. Actualmente en Costa Rica existe un exceso de capacidad instalada para el procesamiento de semillas y si a ello agregamos el hecho de que en cuanto al estado de las instalaciones y equipos como en cuanto a su diseño técnico, las plantas para el procesamiento de semillas existentes en Costa Rica son las mejores de la Región, se puede decir con propiedad que para granos básicos el país ha llenado sus necesidades para los próximos diez años.

Es muy poco lo que se puede comentar acerca de las instalaciones para el procesado de semillas existentes en Costa Rica ya que como se dijo anteriormente estas son muy adecuadas para las necesidades del país.

En cuanto a la Unidad para el Control de Calidad, Costa Rica cuenta con uno de los pocos laboratorios para el control de calidad afiliado a ISTAM en todo América Latina. El Laboratorio Oficial que está ubicado en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica presta servicios a los otros países de la región en la capacitación de personal para análisis de calidad en semillas. Sin embargo, cabe mencionar que la planta física del Laboratorio Oficial actualmente resulta reducida y además se recomienda separarla aun más de aquellas actividades relacionadas con la investigación.

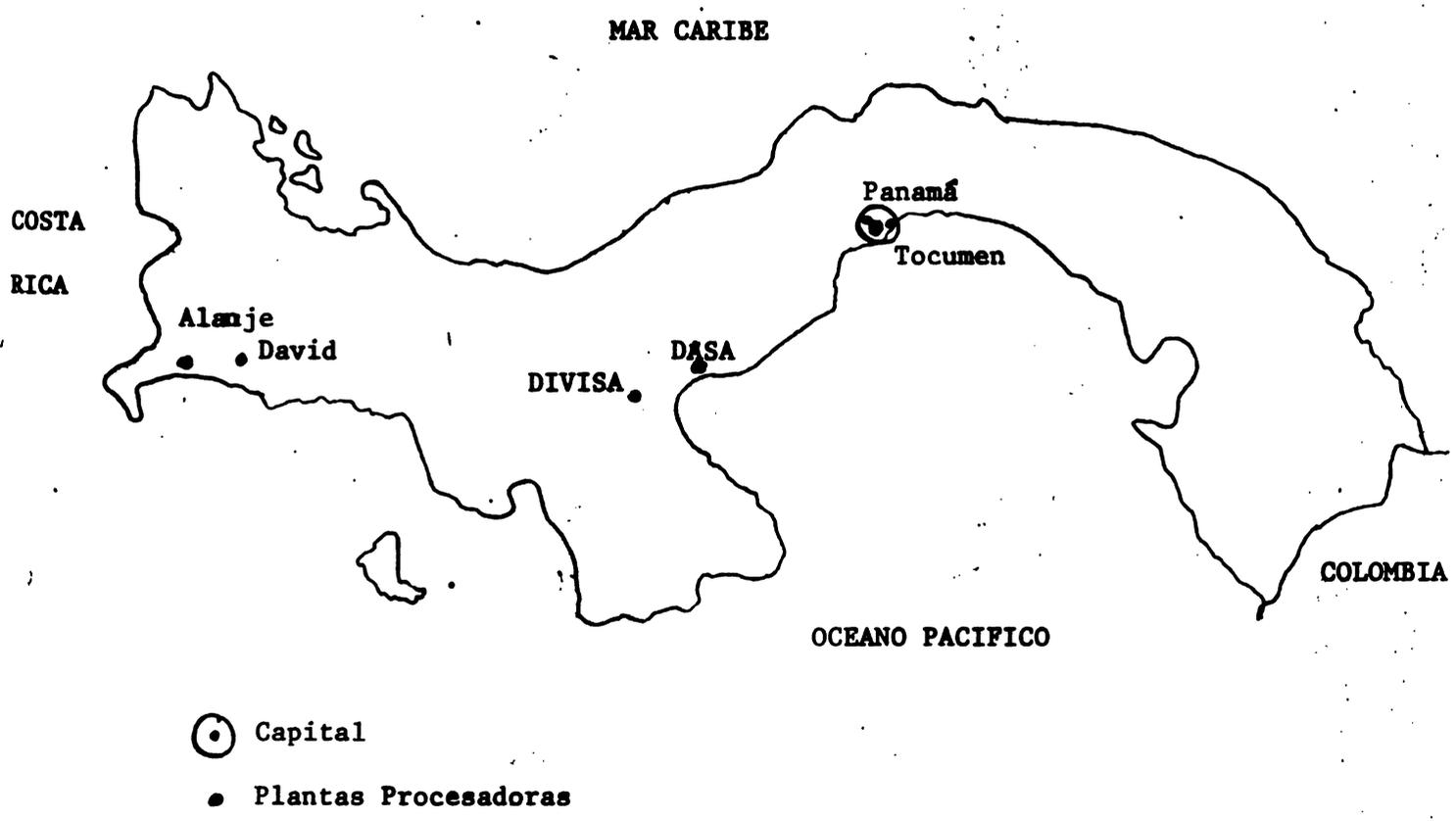
PANAMA

En la República de Panamá operan actualmente cinco plantas para el procesamiento de semillas de granos básicos, tres de estas de propiedad estatal y dos de la empresa privada. Sin embargo, la instalación del Comité Nacional de Semillas y la promulgación de nueva legislación al respecto aparentemente ha estimulado el interés de algunos empresarios en considerar la posibilidad de constituirse en procesadores de semillas.

Descripción de las plantas

I. Planta de Panamá

- a. Propiedad de la Empresa Nacional de Semillas la cual es una unidad especializada del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Se utiliza para beneficiar las semillas que dicha unidad comercia.
- b. Año de construcción. 1966
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta está ubicada dentro de la ciudad de Panamá en la barriada denominada El Chorrillo, contiguo al cuartel de la Guardia Nacional. La ubicación mencionada impide toda posibilidad de expansión o reorganización.
- d. Cultivos que procesa. La planta está dedicada al procesamiento de semillas de arroz, maíz y soya en su orden de importancia.
- e. Capacidad declarada. La planta se opera con una capacidad de 0.6 TM/hora (13 qq).
- f. Período de mayor actividad en el año. El período más activo del año es el lapso comprendido entre los meses de enero a junio.
- g. Estado de conservación de las construcciones. La planta está ubicada en una edificación que fuera un matadero de ganado por lo cual no se adaptan del todo a las necesidades. Además, el estado de conservación de las estructuras es apenas regular. La edificación no es patrimonio de ENASEM sino que pertenece al MIDA.
- h. Personal a cargo de la planta.
 - Jefe de la planta - Agrónomo con experiencia.



Localización de las plantas para el procesamiento de semillas en la República de Panamá

- Encargado de la planta
 - Dos trabajadores para labores dentro de la planta
- i. Línea de procesamiento.
- i.1 Recepción. La planta permite el recibo de semilla en costales solamente.
 - i.2 Prelimpieza. No existe.
 - i.3 Secado. No existe de ningún tipo.
 - i.4 Limpieza básica
 - Limpiador de aire y zarandas Crippen Modelo NW354 de tres zarandas.
 - i.5 Clasificador
 - Clasificador Carter - Day Uniflow con cilindros alreolares de dos cilindros.
 - i.6 Tratadora. Panogen portátil.
 - i.7 Envasadora. Semiautomática Howe-Richardson
 - i.8 Costuradora. No, está dañada.
- j. Espacio para almacenamiento. Existe una sola bodega con capacidad para 483 TM (10.500 qq) con temperatura y humedad controladas. Las paredes y puertas del almacén están provistas de aislamiento térmico.
- k. Laboratorio de la planta. En la planta existe un pequeño laboratorio, que a su vez es utilizado en la actualidad como Laboratorio Central por el Comité Nacional de Semillas. El laboratorio si bien resulta adecuado como laboratorio de planta, dista mucho de serlo como laboratorio central a nivel nacional.
- k.1 Equipos
- Divisor Gamet
 - Determinador de humedad Steinlitc Modelo G-dañado
 - Mesas para análisis de pureza
 - Diafanoscopio
 - Dos estereoscopios
 - Cámara con luz ultravioleta para pruebas de sanidad de semillas

- Germinadores: Cleland Modelo 1400; Cleland de Mesa para cuatro bandejas
- Balanzas de torsión
- Soplador South Dakota
- Lámparas fluorescentes con lente

k.2 Personal

Laboratorista con varios años de experiencia

1. Opinión del personal a cargo de la planta. El problema principal en relación a la planta de Panamá es el de su ubicación ya que al estar contiguo al cuartel de la Guardia Nacional con frecuencia a los vehículos que van o vienen de la planta no les es permitido circular. Otro problema casi tan serio como el primero que reconoció el Jefe de la Planta es el de la ausencia de secado, con lo cual se ven forzados a depender de secado por parte de los agricultores o en plantas para el proceso de grano comercial.

A fin de acondicionar la planta debidamente es necesario renovar los extractores de humedad de la bodega y colocar en la misma hidrotermógrafos para el control de las condiciones.

II. Planta de Divisa.

- a. Propiedad de Empresa Nacional de Semillas (ENASEM) que la opera para el proceso de la semilla que comercializa.
- b. Año de construcción. Fue construida en 1966
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. Se encuentra ubicada en la Ciudad de Divisa a 185 Kms. al suroeste de la ciudad de Panamá contiguo a la escuela de agricultura. La inspección del lugar indicó claramente que no existen problemas en cuanto a posibles expansiones de la planta.
- d. Cultivos que procesa. La planta está dedicada al procesamiento de semillas, arroz y maíz en su orden de importancia.
- e. Capacidad declarada. 2.0 TM/hora y trabaja dos turnos de 16 horas en épocas de gran actividad y el resto un turno de 8 horas.
- f. Período del año de mayor actividad. El período más activo va de enero a abril de cada año aunque la planta opera hasta el mes de junio.

- g. Estado de conservación de las construcciones y equipos. El estado de conservación de las construcciones y equipos es excelente.
- h. Personal a cargo de la planta
- Jefe de procesamiento y bodegas. Sin formación profesional pero con 17 años de experiencia.
 - Doce trabajadores de planta
 - Un laboratorista - agrónomo
 - Una secretaria
- i. Línea de procesamiento
- i.1 Recepción. La planta está equipada para recibir únicamente semillas en costales.
- i.2 Prelimpieza. No existe.
- i.3 Secado. Actualmente no existe, sin embargo, hay una estructura para secado de costales y la turbina los quemadores no existen.
- i.4 Limpieza básica
- Limpiadora de aire y zarandas Clipper Model X298D con suficientes zarandas diferentes.
- i.5 Desgranadora - Unión Iron Works Modelo 4 1/2
- i.6 Clasificadores
- Clasificador de discos de dos ejes con un sólo juego de discos y aspiradora Carter Modelo 2533
 - Clasificador de precisión con tres cilindros
- i.7 Tratadora - Mist-0-Matic, Gustafson Modelo 100.
- i.8 Envasadora - semiautomática Howe - Richardson.
- i.9 Costuradora y transportador.
- j. Espacio de almacenamiento. La planta cuenta con seis bodegas para 73.6 TM (1.600 qq) cada una o sea un total de 441.6 TM equipadas con aire acondicionado, equipos recientemente instalados. Además cuenta con siete bodegas con aire acondicionado pero sin aislamiento térmico con una capacidad total para 322TM (7.000 qq). Estas bodegas son usadas principalmente en almacenamiento de semilla que se recibe para procesar; este anexo de bodegas es propiedad del Ministerio de Obras Públicas.

- k. Laboratorio de la planta. En la planta existe un pequeño laboratorio para pruebas de calidad de la semilla que se recibe, como de la que se encuentra almacenada.

k.1 Equipos

- Divisor Gamet
- Balanzas con capacidad para 1 Kg
- Mesas de pureza
- Determinador de humedad steinlitc Modelo G
- Romana con capacidad para 1.000 g
- Balanza de torsión
- Soplador South Dakota
- Descascarador McGill
- Limpiador Clipler para laboratorio

En general el laboratorio está bien acondicionado y cuenta con suficiente espacio.

- l. Opinión del jefe de la planta. El principal problema de la planta es la ausencia de secado, se requiere un secador de flujo vertical a fin de no depender del secado por parte de los agricultores o de plantas procesadoras de arroz comercial.

Otro punto importante en relación a la operación de la planta es el poco espacio con que se cuenta para el recibo de la semilla, será necesario acondicionar mejor el espacio a fin de lograr acomodar en él una mayor cantidad de semilla.

III. Planta de Alanje.

- a. Propiedad de Empresa Nacional de Semillas, utilizada para procesar las semillas que dicha unidad comercia.
- b. Año de construcción. Fue construida en 1971.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. La planta está ubicada en un terreno propiedad de ENASEM, en donde existe suficiente posibilidad de expansión para futuras ampliaciones de la planta. Alanje es una localidad situada a 22 Kms. al NW de David muy cercana a la frontera entre Panamá y Costa Rica, dentro de la zona de mayor producción de arroz del país.
- d. Cultivos que procesa. La planta está dedicada al procesamiento de semillas de arroz, maíz, frijol común y frijol de costa o rabiza.

- e. Capacidad declarada. La capacidad actual de la planta es de 0.46 TM a 0.69 TM/hora dependiendo de las semillas que se procesa. En épocas de mucha actividad la planta trabaja dos turnos de ocho horas, el resto del tiempo opera un sólo turno de 8 horas, trabaja dos turnos por un período de tres a cuatro meses.
- f. Epoca de mayor actividad. Los meses activos son el lapso entre enero y junio, sin embargo los meses de mayor actividad van de enero al mes de abril.
- g. Estado de las construcciones y equipos. Tanto las construcciones como el equipo se encuentran en excelente estado de conservación y mantenimiento por lo cual la planta de Alanje conjuntamente con la de Divisa constituyen las mejores instalaciones para el procesamiento de semillas de Panamá.
- h. Personal a cargo de la planta.
 - Jefe de la planta y producción, Ingeniero Agrónomo (actualmente el puesto está vacante)
 - Encargado de procesamiento y bodegas, persona de experiencia pero sin formación profesional.
 - Cuatro trabajadores para las labores de planta.
- i. Línea de procesamiento.
 - i.1 Recepción. Al igual que todas las otras plantas de ENASEM, solamente permite el recibo en costales.
 - i.2 Prelimpieza - no existe.
 - i.3 Secado. Existen dos silos secadores Columbia con un quemador American Drying Systems Modelo 815 los cuales están fuera de uso por estar dañados.
 - i.4 Limpieza básica
 - Limpiador de aire y zarandas Crippen Modelo H 434A para el cual cuentan con suficientes zarandas.
 - i.5 Clasificadores
 - Clasificador de precisión Carter - Day de dos cilindros estilo ACA-5 poseen varios juegos de cilindros diferentes
 - Clasificador de discos de un sólo eje, estilo W-23, Carter-Day. Para este clasificador solamente cuentan con un juego de discos.

- i.6 Tratadora - Mist-0-Matic, Gustafson Modelo 100
- i.7 Envasadora - semiautomática Howe-Richardson Modelo G-17
- i.8 Costuradora de tipo manual

- j. Espacio para almacenamiento. En la planta existe un total de seis bodegas para almacenamiento todas provistas de aislamiento térmico en las paredes y puertas. Tres de las bodegas permiten almacenar 73.6 TM en cada una y las otras tres 184.0 TM en cada una para una capacidad total de almacenamiento de 772.8 TM. Todas las bodegas están provistas con sistemas de aire acondicionado en buen estado, lo que permite mantener la temperatura y la humedad relativa a niveles bajos.

- k. Laboratorio de la planta. Existe un pequeño laboratorio muy bien acondicionado y equipado para fungir como laboratorio de planta. El laboratorio cuenta con los siguientes equipos:
 - Divisor Gamet
 - Romana para 1.000 g de capacidad
 - Balanza para determinar densidad (dañada)
 - Balanzas de torsión
 - Determinador de humedad: Steinlitc Modelo S-250
Steinlitc Modelo 500Rc
 - Soplador South Dakota
 - Germinador de mesa Cleland para 4 bandejas
 - Lámparas fluorescentes con lente
 - Mesas para análisis de pureza
 - Microscopio estereoscópico
 - Clipler Modelo de laboratorio
 - Caladores o sondas para la obtención de muestras

- Todo el equipo en excelente estado de conservación.

- l. Opinión del personal a cargo de la planta. El encargado de la planta considera que el principal problema en la operación de dicha unidad es el de secado. Es necesario cuanto antes reparar el equipo de secado de que se dispone y a la vez instalar una secadora de flujo vertical para mayor flexibilidad. En otros aspectos la planta llena bien las necesidades de procesamiento de la región.

IV. Planta de Central Agrícola, S.A.

- a. Propiedad de Romero, S.A. que la opera para procesar semilla de arroz que produce y comercia.

- b. Año de construcción. Probablemente 1971 a 1972.
- c. Ubicación y posibilidades de expansión. Se encuentra ubicada dentro de un molino para arroz formando parte del mismo ya que algunas de las etapas son comunes.
- d. Cultivos que procesa. Solamente procesan semilla de arroz.
- e. Capacidad diaria declarada. La capacidad con que se opera la planta es de 0.7 TM a 1.15 TM/hora.
- f. Período de mayor actividad en el año. El período de mayor actividad en el año es el lapso comprendido entre los meses de marzo a junio. Durante 1980 la planta no operó; durante 1979 beneficiaron de 230 a 460 TM.
- g. Estado de conservación de las construcciones y equipo. Aunque la planta forma parte de un molino arrocero, el estado de las construcciones es pobre; el equipo se mostró sucio y descuidado.
- h. Personal a cargo de la planta.
 - Encargado de planta (el mismo del molino de arroz)
 - Trabajadores del molino según las necesidades
- i. Línea de procesamiento
 - i.1 Recepción. Solamente pueden recibir semilla en costales.
 - i.2 Prelimpieza. Carter - Day scalperator (parte del molino de arroz).
 - i.3 Secado. Secadoras columnares para grano comercial o secan fuera.
 - i.4 Clasificadores. Clasificador Uniflow Superior Modelo CG-4
 - i.5 Tratadora. De construcción local.
 - i.6 Envasadora. Howe-Richardsno simiautomática de la planta arrocera
 - i.7 Costuradora manual.

- j. Espacio de Almacén. La planta cuenta con dos cámaras para almacenamiento, que no cuentan con paredes aisladas pero que constituyen espacios cerrados provistos de deshumidificadores de tipo casero; esas bodegas tienen una capacidad para 147 TM. Además cuentan con almacenamiento en espacio abierto para unas 500 TM.
- k. Laboratorio de la Planta. Existe un pequeño espacio acondicionado como laboratorio y que sirve tanto al molino arrocero como a la planta de semillas.
- k.1 Equipos
- Divisor tipo Bornner
 - Balanza
 - Vitascopio

Las pruebas de germinación se hacen en costales vacíos arrollados.

- l. Opinión del Encargado de la Planta. Durante el ciclo agrícola de 1979 la planta no trabajó, tampoco funcionó durante el ciclo de 1980, no está definida aun cual va a ser la política de la firma para los años futuros en cuanto a la producción y comercialización de la semilla de arroz.

Unidad para el Control de Calidad

El control de calidad de la semilla que se produce y comercia en Panamá es responsabilidad del Comité Nacional de Semillas. Debido a que el Comité es una unidad de reciente formación, al presente se encuentra aun en la etapa organizativa, por lo cual no todas sus dependencias se encuentran funcionando.

El control de calidad que realiza el Comité actualmente lo hace utilizando los laboratorios de la planta de ENASEM en Panamá, ya que aun no cuenta con sus propias instalaciones y equipos. Durante el año 1980 el Comité mantenía pedidos por equipos de laboratorios por valor de aproximadamente \$24,000.00 a fin de ir de esa forma dotando al Laboratorio Oficial de sus necesidades de equipos. Al momento de recolectar la información para este análisis, no se había asignado un local específico para el Laboratorio Oficial.

En cuanto a personal, se han realizado los contactos iniciales para capacitar un analista en el CIGRAS en Costa Rica a fin de lograr un funcionamiento efectivo del Laboratorio, además, durante el año 1980 se aprobaron y adoptaron las normas de calidad sobre la semilla de los cultivos básicos las cuales podrán ser puestas en ejecución a través del Laboratorio.

Análisis Evaluativo

De las cinco plantas para el procesamiento de semillas que existen en la República de Panamá, tres son de propiedad gubernamental y dos de la empresa privada, sin embargo, las dos plantas propiedad de la empresa privada están dedicadas y equipadas exclusivamente para el procesamiento de semilla de arroz. También es importante el hecho de que una de las plantas privadas, la de Central Agrícola, S.A. funciona dentro de un molino de arroz, del cual también parte del equipo se utiliza en el procesamiento de semillas de arroz con los consiguientes problemas que pueden sobrevenir de ese tipo de operaciones.

Aunque no fuera posible visitar la planta propiedad de DASA en Penonomé, esta al igual que la de Central Agrícola, S. A. funciona dentro de un molino arrocero, con lo que se reduce considerablemente la inversión necesaria en equipos para la planta de arroz. De hecho las plantas mejor equipadas del país son las de propiedad estatal o sean las de ENASEM, pero estas aun requieren de algunas mejoras sustanciales para adecuarlas a las necesidades. De las tres plantas propiedad de ENASEM la planta situada en la Ciudad de Panamá deberá ser relocalizada de preferencia en la zona del Darián en la región norte; en aras de darle una mayor flexibilidad se recomienda agregar a los equipos actuales un separador neumático para procesar semilla de frijol y un clasificador de precisión para semilla de maíz. Los equipos actualmente disponibles en la planta de Panamá son pequeños y se encuentran algo deteriorados, será necesario además agregar elevadores tolvas de compensación, tolva de recibo y secado que actualmente no existen. Las otras plantas de ENASEM requieren de mejoras principalmente en cuanto al equipo para el secamiento de las semillas, tanto la planta de Divisa como la de Alanje cuentan con equipos para secado que actualmente no pueden ser usados debido a la falta de quemadores de repuesto; al realizar el secado en las plantas es posible un mejor control en la calidad de la semilla. Se recomienda además realizar estudios acerca del deterioro de la semilla de arroz en almacenamiento bajo las condiciones climáticas imperantes durante los meses de almacenamiento de la semilla de arroz a fin de establecer la necesidad absoluta de mantener bajas temperaturas y humedades en los almacenes y así reducir los costos.

Aunque es la semilla de arroz la de mayor volumen entre los cuatro granos básicos, solamente las plantas propiedad de ENASEM están en capacidad de procesar semilla de los otros cultivos básicos. Las plantas estatales están en capacidad de procesar únicamente el 58% de las necesidades de semillas del país y aunque las cifras muestran que las de la empresa privada podrían procesar hasta un 25% de las necesidades estimadas de semillas, es necesario recalcar que ninguna de las dos plantas privadas son en realidad plantas de semillas organizadas, sino que constituyen adiciones a molinos arroceros en donde la semilla es en realidad

factor secundario. A fin de no interrumpir el desarrollo agrícola del país será necesario que en un futuro cercano se duplique la capacidad de procesamiento instalada en el país.

También se recomienda acelerar las actividades tendientes a dotar al país de un laboratorio para el control de calidad de la semilla que se produce y se comercia.



ANALISIS EVALUATIVO GENERAL

El análisis general de la situación de recursos físicos disponibles dentro de cada uno de los programas de semillas de los países de Centroamérica-Panamá, está basado en las visitas de observación realizadas por el autor a todas y cada una de las plantas para el procesamiento de semillas y laboratorios para el control de calidad existentes en la región, durante los meses de noviembre y diciembre de 1980. Durante cada una de las visitas se recopilaron los datos en relación con los equipos, construcciones, disponibilidad de personal y otros relativos a los puntos evaluados en el análisis.

Las instalaciones destinadas al procesamiento de semillas y laboratorios para el control de la calidad constituyen los recursos físicos de mayor importancia y a la vez los que implican las mayores inversiones de capital. En sí las plantas para el procesamiento y los laboratorios para el control de la calidad son dos de los bastiones en que se fundamenta un programa de semillas y que con frecuencia se dan más fácilmente que cualquiera de las otras necesidades. Lo anterior se debe a que en sí los edificios y equipos constituyen obras que evidencian, en forma muy visible, el progreso aparentemente realizado. También es cierto que los recursos físicos pueden lograrse de manera más sencilla que los otros elementos de un programa, ya que para ello solamente se requiere disponer del capital necesario. Las razones anteriormente expuestas también contribuyen a que en muchos casos, no exista una relación de magnitud entre el estado de desarrollo y organización de los programas de semillas y los recursos físicos de que se dispone.

A fin de que el análisis resulte objetivo, se tratará cada uno de los recursos evaluados separadamente, primero se ofrecerá el análisis sobre las plantas para el procesamiento y luego sobre las facilidades disponibles para el control de la calidad.

1. Plantas para el Procesamiento de Semillas

a. Consideraciones Generales

De acuerdo con Gregg (1977) al planearse la construcción de una nueva planta de semillas, se hace necesario un análisis exhaustivo de la situación, incluyendo los siguientes puntos:

- a.1 Ubicación geográfica de la planta con relación a las zonas de producción, a fin de evitar el transporte de las semillas a grandes distancias.
- a.2 Existencia de otras plantas en la región y grado en que dichas plantas serían capaces de abastecer las necesidades.
- a.3 Condiciones del sitio de ubicación, disponibilidad de fuerza eléctrica, topografía del terreno y extensión, vías de acceso para vehículos pesados, etc.

- a.4 Semillas por procesar, volumen potencial. De ello dependerá el tipo de los equipos y capacidad.
- a.5 Capacidad por hora; lo cual estará basado en el lapso comprendido entre las fechas de cosecha y de siembra de los cultivos por procesar.
- a.6 Contaminantes que comúnmente acompañan las semillas a proceso, semillas de malas hierbas, piedras, terrones, etc.
- a.7 Equipos necesarios y costo de los mismos. Se debe considerar la posibilidad de ubicar equipos usados y reacondicionados que a menudo están disponibles y que reducirían los costos.
- a.8 Equipos de secado, tipos y capacidad según las semillas por procesar y el volumen.
- a.9 Tamaño y costo de las construcciones necesarias incluyendo almacenes para el recibo y para producto terminado. Debe considerarse la posibilidad de usar construcciones ya existentes.
- a.10 Forma en que se recibirán las semillas, a granel, en costales o en ambas formas.
- a.11 Condición y forma en que se almacenará la semilla.
- a.12 Existencia de otras actividades conjuntas a la planta, molinos arroceros, preparación de raciones alimenticias animales, etc.
- a.13 Disponibilidad de personal idóneo para las diferentes actividades de la planta.

Aunque sería deseable una evaluación de todas y cada una de las plantas existentes en la Región partiendo de los puntos enumerados anteriormente, el tiempo disponible para la realización de este trabajo no lo permitió, aunque desde luego mucho de los puntos mencionados por Gregg (1977) fueron considerados.

a. Ubicación de las plantas

En general se puede decir que en muy pocos casos, si en algunos, en la ubicación de una planta de semillas de las existentes en Centroamérica y Panamá, se tomó en consideración su ubicación en relación con las zonas de producción y otros factores relacionados. Por lo general, tal y como se desprende de los análisis para cada país, las plantas se han ubicado obedeciendo a otras consideraciones tales como: disponibilidad de propiedades que fueron adquiridas con anterioridad, existencia de otras actividades conexas con lo que se reducen los costos y muy frecuentemente cercanía a centros de población; muchas plantas de semillas en Centroamérica se encuentran ubicadas en la periferia de las ciudades capitales o a corta distancia. Las plantas para el procesamiento de

semillas de propiedad estatal muy a menudo se localizan conjuntamente con oficinas u otras facilidades en una región, sin que necesariamente sea esa la ubicación más adecuada.

En Centroamérica las plantas para el procesamiento de semillas se han ubicado sin tomar en consideración si existen o no otras plantas en la región, tal es el caso de las plantas propiedad del CENTA en El Salvador y en Nicaragua; sin embargo, aunque la distancia sea un poco mayor también es el caso de Costa Rica en que tres plantas de propiedad privadas se encuentran ubicadas a varios cientos de kilómetros de los centros de producción pero distan entre sí solamente unos pocos kilómetros.

El acceso a las plantas por lo general no constituye problema y solamente en el caso de la planta de ENASEM, ubicada en la Ciudad de Panamá, se comprobó que existe problema de acceso para los vehículos, por estar ésta ubicada contiguo a un cuartel militar.

Con mayor frecuencia de lo deseable, las plantas para el procesado de semillas forman parte de un complejo industrial que además de semillas se dedica a otras actividades de tipo agroindustrial, tales como: molinos arroceros, plantas para la preparación de alimentos animales, bodegas para el acopio y expendio de granos, etc.

La situación descrita es más común para las plantas en manos de la empresa privada que en las estatales; el objeto es en la mayoría de los casos reducir los costos, utilizando terrenos y acometidas eléctricas, alcantarillados, servicios de agua ya existentes y en no pocos casos, aun los equipos son compartidos entre las actividades, usándose los mismos equipos de prelimpieza, secado y envasado. La situación descrita es de hecho inconveniente ya que a través de esta forma de trabajo se propicia en alto grado la contaminación de los lotes de semillas, sin dejar de lado el conflicto de intereses que dicha modalidad de trabajo conlleva. En todo momento se recomienda evitar la posibilidad de que se realicen instalaciones conjuntas, las plantas para el procesamiento de semillas deben constituir unidades totalmente independientes y autosuficientes en lo relativo al procesamiento como tal.

1.3 Instalaciones y equipos disponibles

En general las instalaciones en que se ubican las plantas para el procesamiento de semillas son adecuadas en la mayoría de los casos; sin embargo, muchas de las plantas no cuentan con espacio para almacenamiento de semilla al recibo. En la mayoría de los casos se enfatiza mucho el espacio para almacenamiento bajo condiciones de humedad relativa y temperaturas controladas, cuando el mismo o no es necesario o existen en el país zonas en las que, por sus condiciones climáticas, es posible conservar las semillas bajo condiciones ambientales sin que éstas se deterioren notoriamente, ya que las semillas de maíz, arroz, frijol y sorgo no presentan problemas serios para el almacenamiento. Las inversiones de paredes con aislamiento térmico y provistas de equipo deshumificador y refrigeración, pueden ser mejor aprovechadas en construir otras plantas en otras zonas del país en bodegas temporales menos sofisticadas que

sirvan como centros de distribución zonal.

Son pocas las plantas para el procesamiento de semillas en la Región que cuentan con la capacidad de recibo de semilla a granel. El recibo de semilla a granel reduce los costos considerablemente y evita la posibilidad de contaminación de los lotes a través de los envases que se usan para el trasiego de las semillas del campo a la planta, los cuales por lo general no son nuevos tal y como por lo común se especifica para el envase final. Además, el manejo de semillas a granel aligera considerablemente la operación de carga y descarga. Es recomendable que se considere la posibilidad de incluir el manejo a granel en nuevas instalaciones, y que se estudie la posibilidad de introducirlo en las existentes que no lo tengan.

Al analizar las condiciones de cada una de las plantas existentes en la Región, es notorio que en su gran mayoría una de las limitaciones principales es la baja capacidad de secamiento con relación a las capacidades de la línea de proceso. Inclusive muchas plantas de semillas, tanto estatales como privadas, no cuentan del todo con facilidades para el secamiento de semillas que reciban a la humedad de campo, también a menudo el tipo de secadores disponibles no se adapta a las necesidades de las plantas. De las plantas de Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua, que procesan principalmente semilla de maíz, solamente dos cuentan con secadores para maíz en mazorca y dos de éstas con secadores de costales, los cuales también podrían ser usados para el secado de maíz en mazorca. La situación anterior coloca la importantísima etapa de secado lejos de la planta en donde resulta poco práctico y a veces imposible ejercer algún control sobre las condiciones del secado; ante esa situación no se puede esperar que la semilla sea de calidad. Antes de proceder a inversiones en nuevas instalaciones, se recomienda resolver el problema de secado, instalando secadores del tipo y capacidad requeridos en aquellas plantas que no los tengan, ya que de otra manera no es dable una semilla de calidad, pues no es posible controlar el recibo, el secado y la limpieza de los equipos.

La inexistencia de secadores de mazorcas para maíz obliga a retardar la cosecha a fin de permitir la reducción de la humedad en la semilla bajo condiciones de campo, lo cual está muy lejos de ser recomendable; además, muy a menudo la semilla es recibida en la planta ya desgranada, lo cual reduce las posibilidades de identificar problemas de sanidad de las mazorcas.

El secado es quizá la etapa más importante de todas a las que se somete la semilla durante el procesamiento y es evidente que a nivel regional no se le está prestando la atención que requiere, como puede deducirse del Cuadro No. 2.

Cuadro No. 2 Existencia de secadores en las plantas para el procesado de Semillas en Centroamérica y Panamá

País	No. Plantas	Con secadores	
		No. Plantas	Estatales Privadas
Guatemala	4	4	2 2
Honduras	3	3	2 1
El Salvador	3	1	1 0
Nicaragua	3	1	1 0
Panamá	5	4*	2 2**
Costa Rica	5	5	1 4
TOTALES	23	18	9 9

* Existen secadores pero se encuentran inoperables

** Se usan los mismos que se emplean para el grano comercial

En cuanto a la disponibilidad de equipos para el procesamiento, en las visitas realizadas fue posible constatar que en tanto en la Región existen plantas modernas y muy bien equipadas, que cuentan con una línea de proceso bien ordenada acorde con las necesidades, existen otras que únicamente cuentan con los equipos básicos, escasamente un limpiador de aire y zarandas y un clasificador de algún tipo. Si bien es cierto que la calidad de la semilla resulta principalmente de la labor de campo, en un grado bastante alto la almacenabilidad y apariencia de las semillas se logran mejorar a través del procesado.

En general son pocas las plantas para el procesamiento de semillas que existen en el istmo que muestran una línea de proceso bien ordenada y cuyos equipos están balanceados en cuanto a su capacidad. En plantas que llevan varios años en operación, a menudo se ha sustituido algún componente en la línea de proceso en un afán ya sea de hacerla más versátil o de aumentar su capacidad, esto muchas veces es la causa de que la línea de proceso pierda su balance y cree problemas en el funcionamiento.

También es notoria la falta de capital de trabajo que casi, sino todas las plantas para el procesamiento de semillas estatales en Centroamérica y Panamá, indican. Por lo general no existen fondos para la adquisición de repuestos o para reparaciones con lo que la capacidad de proceso

se ve reducida algunas veces drásticamente; en la misma forma los cambios en los cultivos en uso muchas veces obligan a reemplazar tamices y aditamentos para los equipos de clasificación, los cuales deben ser suministrados por los fabricantes de los equipos, lo que implica pedidos al exterior que en algunos casos se demoran hasta varios años. La situación descrita causa que muchos equipos en perfecto estado de funcionamiento caigan en desuso o a que su utilidad se vea reducida.

Es un hecho que la capacidad instalada para el procesado de semillas en la Región puede mejorarse considerablemente ordenando y balanceando los equipos en las líneas de producción de muchas de las plantas que operan actualmente. Antes de proceder a inversiones adicionales en las plantas que ya existen, es recomendable tomar en consideración los puntos mencionados con relación a ubicación; sin embargo, resultará más económico y expedito en muchos casos el reordenamiento y la adecuación de equipos en las instalaciones actuales que la construcción de nuevas. El paso anterior no es siempre posible ya que dichas modificaciones se deben emprender con fondos propios de los países ya que los disponibles internacionalmente por norma general no pueden ser empleados para mejoras de estructuras existentes.

Con pocas excepciones las plantas para el proceso propiedad de la empresa privada muestran líneas de proceso relativamente ordenadas, aunque no necesariamente bien balanceadas en cuanto a las capacidades de los equipos. Las plantas propiedad de la empresa privada presentan desde un exceso de equipos, producto generalmente de una continua modificación, hasta llegar al máximo de simpleza, la cual difícilmente puede catalogarse como planta para el proceso de semillas, ya que forma parte de otra instalación principal, que es el caso de aquellas instaladas dentro de un molino arrocero u otro tipo de agroindustria en donde se confunde su función.

2. Cuantificación de la capacidad instalada a nivel regional

Como puede observarse en el Cuadro No. 3, existen en Centroamérica - Panamá, 23 plantas para el procesamiento de semillas de los granos básicos; maíz, frijol, arroz y sorgo. Del total de plantas existentes, la mayor parte son de propiedad estatal, ya que 13 son de su propiedad en tanto que solamente existen 10 en manos de la empresa privada. Sin embargo, a pesar de su mayor número, las plantas propiedad de los estados poseen menor capacidad de proceso por hora que las de propiedad de la empresa privada, ya que 13 plantas estatales en total son capaces de procesar únicamente 13.91 TM/hora, en tanto que 10 plantas privadas procesan 15.92 TM/hora. Es importante señalar al respecto, que las plantas estatales por lo general procesan semilla de más de un cultivo, en tanto que son muy pocas las plantas privadas que trabajan con semillas de más de un cultivo; por la razón anterior si se piensa en aumentar las cantidades de semillas de otros cultivos no será posible contar en su totalidad con la capacidad instalada actualmente en manos de la empresa privada, aunque las modificaciones requeridas para habilitar algunas de las plantas para procesar semilla de otros cultivos no son muy serios y costosos.

Cuadro No. 3 Plantas para el procesamiento de semillas en el istmo centroamericano y carácter de las mismas

País	No. Plantas	Plantas Estatales		Plantas Privadas	
		No.	Cap. TM/h.	No.	Cap. TM/h.
Honduras	3	2	1.66	1	0.6
Guatemala	4	2	1.40	2	1.47
El Salvador	3	2	1.85	1	3.45
Nicaragua	3	3	2.90	-	-
Panamá	5	3	3.20	2	1.40
Costa Rica	5	1	2.30	4	9.00
TOTALES	23	13	13.91	10	15.92

El Cuadro No. 4 muestra la situación relativa de capacidad instalada y necesidades estimadas de semillas. Desafortunadamente las estimaciones de necesidades disponibles no permiten que la cuantificación sea hecha para un mismo año, ya que fueron hechas tomando como base las informaciones puestas a la disposición por las autoridades de cada país.

Cuadro No. 4 Capacidad instalada en relación con las necesidades de semillas de granos básicos de cada país en Centroamérica y Panamá.

País	No. Plantas	Capacidad declarada en TM/hora	Estimación en		% de las necesidades cubiertas
			TM	Año	
Honduras	3	2.26	1817	1983	143
Guatemala	4	2.87	5657	1985	58
El Salvador	3	5.30	5244	1982	116
Nicaragua	3	2.90	11162	1984	29
Panamá	5	4.60	6368	1981	83
Costa Rica	5	11.30	7768	1985	167
TOTALES	23	29.23	38016		



Del análisis del Cuadro No. 4 se desprende que en Honduras, El Salvador y Costa Rica existe un exceso de capacidad instalada en relación con las necesidades de semillas. En el caso de Honduras y de Costa Rica el exceso es alto máxime si se toma en cuenta que las necesidades han sido proyectadas a varios años y el exceso representa más del 40% de las necesidades; sin embargo, el exceso de capacidad que se muestra para El Salvador es reducido y ha sido computado únicamente para las necesidades hasta el año 1982, de manera que en realidad puede decirse que no es real considerar que existe un exceso de capacidad instalada en el caso de El Salvador. Nicaragua, Guatemala y Panamá, en ese orden, presentan déficit más o menos severos en cuanto a la disponibilidad de capacidad para el procesamiento de semillas de granos básicos, aunque las situaciones de Panamá y de Guatemala pueden ser resueltas momentáneamente operando las plantas las 24 horas del día, en pocos años sin embargo, de nuevo se estaría ante una falta de capacidad instalada. Por su parte la situación de Nicaragua es crítica ya que el déficit de capacidad de procesamiento es tan alto que ni aún operando las plantas 24 horas por día puede ser subsanado, siempre y cuando las estimaciones de demanda sean efectivas.

Los déficit en la capacidad de procesamiento de Nicaragua, Guatemala y Panamá solamente pueden corregirse mediante la construcción de nuevas plantas. Mediante el reacondicionamiento y ordenamiento de las actuales plantas, en el caso de Nicaragua no se llegaría aún al abastecimiento de las necesidades, deben construirse nuevas plantas de preferencia cercanas a las zonas productora del país. La remodelación y organización en especial de las plantas estatales en Guatemala únicamente aliviaría por corto tiempo la presión originada por el déficit en capacidad instalada, será necesario instalar nuevas plantas para el procesamiento. La situación de Panamá es bastante semejante a la de Guatemala aunque quizá en este caso la presión sea un poco menor debido a que el déficit en capacidad instalada es más reducido y mediante la reorganización de algunas de las plantas existentes es posible lograr un aumento considerable en la capacidad de procesamiento.

3. Necesidad de nuevas plantas para el procesamiento

Como se establece en el Cuadro No. 5, a fin de resolver los problemas de déficit en la capacidad de procesamiento de semillas a nivel regional hasta el año 1990 se requiere construir por lo menos 8 nuevas plantas para el procesamiento de semillas, aumentando así la capacidad regional en 16-18.5 TM/hora por sobre la capacidad actual que es de 29.23 TM/hora.

A fin de lograr el mayor aprovechamiento de las nuevas facilidades que se construyan se recomienda tomar muy en consideración los comentarios relativos a su ubicación.

Cuadro No. 5 Plantas procesadoras de semillas necesarias para cubrir el déficit actual y las necesidades a 1990

País	Plantas requeridas	Capacidad TM/hora de cada planta
Guatemala	2	2 - 2.5
El Salvador	1	2.0
Nicaragua	3	2 - 2.5
Panamá	2	2.0
TOTALES	8	16 - 18.5

4. Laboratorios para el Análisis de Calidad

Dentro de lo relativo al control de calidad la función del Laboratorio Oficial o Central es básica en la ejecución de la legislación que existe en cada país; sin embargo, es un hecho que en varios de los países del istmo centroamericano no existen normas de calidad y en algunos casos no existe legislación sobre semillas más que de tipo muy general. En circunstancias como las descritas, la función que cumple un laboratorio para el control de calidad no queda definida con claridad perdiendo de esa forma importancia.

En Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua, las actividades de producción y control de calidad las ejecuta el mismo ente estatal con lo cual se establece una situación de hecho conflictiva, ya que el estado es juez y parte.

Resulta muy importante que se comprenda que el control de calidad debe cumplir con todos los requisitos al respecto a fin de que el mismo sea valedero y por lo tanto respetado y obedecido. Dentro de los requisitos que deben cumplirse a fin de lograr un control de calidad efectivo, están incluidas las facilidades físicas.

En el caso del laboratorio, al igual que para las plantas para el procesamiento, muy a menudo se sobre enfatiza su importancia por encima de otros elementos del programa con los cuales necesariamente debe mantenerse un balance armonioso. Al mismo tiempo también con frecuencia se atribuye una importancia grande a los análisis y pruebas de laboratorio, a pesar de que no se cuenta con las facilidades y personal requerido para realizarlas como es debido.

Dejando de lado lo relativo a la ubicación administrativa del Laboratorio Oficial, que es de gran importancia, las instalaciones físicas para los Laboratorios Oficiales deben reunir las condiciones adecuadas en cuanto a distribución del espacio, iluminación por luz tanto zenital como artificial, disponibilidad de equipos, etc. Actualmente en la Región existen laboratorios adecuados solamente en Costa Rica y en El Salvador, además Honduras y Panamá se encuentran en proceso de instalar sus laboratorios. En el caso de Honduras las instalaciones físicas y los equipos ya se han financiado, en tanto que en Panamá se han comprado únicamente algunos equipos. Las instalaciones físicas del Laboratorio Oficial de Guatemala requieren ser renovadas por ser éstas inadecuadas y encontrarse en mal estado. Nicaragua presenta una situación muy especial al no existir empresa privada de semillas, en esa situación los laboratorios de las plantas y las instalaciones del Laboratorio Oficial del MIDA resultarán suficientes.

Las visitas de observación a cada uno de los laboratorios permiten afirmar que con excepción de aquellos que están en construcción, Honduras y Panamá, los otros laboratorios están relativamente bien equipados, requiriendo únicamente la reparación de algunos equipos y quizá pequeñas cantidades de equipos específicos para el desempeño de su labor.

Los principales problemas que afectan el funcionamiento de los laboratorios oficiales en la Región son, en su orden:

1. Falta de personal idóneo
2. Inexistencia de legislación y normas, y
3. Falta de apoyo económico para cubrir sus necesidades tales como la compra de papel para germinación y otros.

En cuanto a planta física para un laboratorio oficial en cualquiera de los países del Istmo, o sea un laboratorio que procesa anualmente 2.000 muestras, puede detallarse así: 300 metros cuadrados de superficie útil dividida en: a-sección administrativa y de recibo, b-sección para análisis de pureza física, c-sección para pruebas de germinación, bodegas y pasillos.

Anteriormente se incluyó la lista del equipo mínimo que deberá existir en un laboratorio oficial para pruebas de calidad, sin embargo, equipo no es prácticamente en ningún caso factor limitante para los Laboratorios Oficiales de la Región.

5. Costos de la adecuación de las necesidades de recursos físicos de la Región.

A fin de permitir una cuantificación de orden general del costo que tendría el satisfacer los déficit en capacidad de procesamiento que existen en los países de la Región, se ofrece a continuación en el Cuadro No. 6 un detalle de los costos aproximados de los equipos para una planta con una capacidad aproximada de 2.5 TM/hora; las plantas de menor capacidad, desde

luego tendrá un costo ligeramente más bajo en \$15.000 a \$20.000.

Los equipos incluidos en el listado deberán ser instalados en una estructura con una superficie no menor a 1.500 metros cuadrados, con lo cual el costo de una planta para procesado de semillas puede oscilar entre 150.000 a 175.000 dólares; es por ello que anteriormente se recomendará reorganizar y adecuar las plantas existentes antes de proceder a construir nuevas unidades.

Cuadro No. 6 Estimación de costos de los equipos para una planta con capacidad para 2.5 TM por hora

Cantidad	Artículo	Precio Aprox.U.S.\$
6	Silos para almacenamiento de semillas secas	18.000,00
1	Prelimpiador 24" x 60" (arroz y sorgo)	9.700,00
	Elevadores, transportadores, tolvas para recibo y compensación	12.000,00
1	Limpiador de aire y zarandas tipo Clipper Mod. x 2'8 D	11.000,00
1	Separador de discos	8.000,00
1	Clasificador de forma y tamaño para semilla de maíz	7.000,00
1	Romana automática y costuradora	2.200,00
	TOTAL	\$ 89.900,00

Otra alternativa para reducir costos que también fue mencionada anteriormente es la de ubicar equipos usados y reconstruidos.

En los costos anteriormente mencionados no se han incluido los almacenes, cuyo costo también es elevado en especial si se decide utilizar almacenamiento bajo condiciones de baja temperatura y humedad relativa, en cuyo caso las paredes deberán llevar aislamiento térmico y las estructuras tendrán que ser herméticas.

6. Otros aspectos relativos al procesamiento

Es notorio que a nivel Regional no se da mucha importancia al procesamiento de semilla madre y su manejo separadamente de cualquier otras semillas, lo cual es deseable a fin de evitar la contaminación y mezcla de los lotes.

Actualmente sólo en Panamá y Guatemala existen instalaciones que se dedican al procesamiento de semilla madre; también en Costa Rica el Ministerio de Agricultura y Ganadería cuenta con los equipos necesarios pero éstos no se encuentran instalados aún. A pesar de lo anterior, las plantas para el procesamiento de semilla madre existentes con frecuencia son usadas para el procesamiento de semillas de otras categorías.

Es recomendable que en cada país, dentro de los programas de multiplicación de semillas, se incluya una planta pequeña exclusivamente para el proceso de esa categoría de semillas.

LITERATURA CITADA

GREGG B.R. 1977. Seed procesing plant design. Seed Sci. and Tech. 5:287-335.

VAUGHAN, C.E., B.R. GREGG y J.C. DELOUCHE. 1970. Procesamiento mecánico y beneficio de semillas. Editorial Herrero, Hnos. Suces. S.A., México, 284 p.

REFERENCIAS

DELOUCHE, J.C. and H.C. POTTS. 1971. Seed program development. Seed Tehnology Laboratory, Miss. Sta. Univ. State College, Miss. 120 p.

DOUGLAS, J.E. 1980. Succesful seed programs: A planning and management guide. Western View Press. Inc. Boulder, Colorado. 302 p.

ECHANDI, Z., R. 1978. Estudio diagnóstico de la situación de semillas de granos básicos para el área Centroamérica - Panamá. CIGRAS-IICA. 43 p. Mimeografiado.

ECHANDI, Z., R. y H. GONZALES. 1978. Diagnóstico de la situación de semillas de granos básicos para la República de Guatemala. CIGRAS - IICA 69 p. Mimeografiado.

ECHANDI, Z., R. y H. GONZALEZ. 1978. Diagnóstico de la situación de semillas de granos básicos para la República de El Salvador. CIGRAS-IICA. 62 p. Mimeografiado.

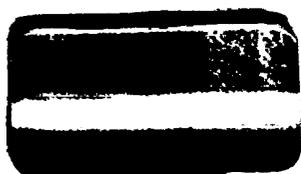
ECHANDI, Z., R., M.A. MORA Y H. GONZALES. 1978. Diagnóstico de la situación de semillas de granos básicos para la República de Honduras, CIGRAS - IICA. 78 p. Mimeografiado.

ECHANDI, Z., R. y H. GONZALEZ. 1978. Diagnóstico de la situación de semillas de granos básicos para la República de Nicaragua. CIGRAS - IICA. 96 p. Mimeografiado.

ECHANDI, Z., R. y H. GONZALES. 1978. Diagnóstico de la situación de semillas de granos básicos para la República de Costa Rica. CIGRAS - IICA. 97 p. Mimeografiado.

ECHANDI, Z., R., M.A. MORA y H. GONZALEZ. 1978. Diagnóstico de la situación de semillas de granos básicos de la República de Panamá. CIGRAS - IICA. 57 p. Mimeografiado.

FEISTRITZER, W.P. 1977. Tecnología de la semilla de cereales. Cuadernos de fomento agropecuario No. 98. FAO, Roma, 257 p.



DOCUMENT ●
MICROFILMAD ●

DOCUMENTO
MICROFILMADO