



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche

07038

Distr. RESERVADA

UNIDO/TCD.348

3 septiembre 1974

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA
EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ESPAÑOL

Original: ESPAÑOL-INGLES

Proyecto de las Naciones Unidas para la República del Paraguay

DP/PAR/70/522

"INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA Y NORMALIZACION"

INFORME FINAL SOBRE LA MISION DE UN EXPERTO EN QUIMICA ANALITICA,
CUMPLIDA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA Y NORMALIZACION

por

Frederick C. Strong III

Las opiniones que el autor expresa en este documento no reflejan necesariamente las de la Secretaría de la ONUDI. El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

id.74-5627

RESUMEN

En este informe se examinan en detalle los métodos utilizados por los diversos departamentos del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización para realizar análisis químicos y ensayos físicos y mecánicos, a fin de determinar su conveniencia, eficacia y precisión.

Se describe la labor realizada por el experto respecto de la capacitación de personal paraguayo en técnicas especiales, la elección de nuevo equipo y sus especificaciones y la organización general de las actividades a nivel departamental.

Se evalúa la calidad de los ensayos que se están realizando y se hacen recomendaciones respecto de ciertas actividades futuras.

Indice

	<u>Página</u>
<u>ACTIVIDADES</u>	2
1. Eficiencia y precisión de los métodos utilizados y recomendaciones al respecto	2
2. Capacitación de personal paraguayo en utilización de nuevos instrumentos	7
3. Selección de instrumentos y materiales que es necesario adquirir	8
4. Asesoramiento a los Comités de Industria y de Normas en materia de métodos de ensayo	9
5. Mantenimiento de un elevado nivel de calidad en los ensayos que realiza el Instituto	9
6. Otras actividades	9
CAPACITACION DE PERSONAL DE CONTRAPARTE	10
EVALUACION Y RECOMENDACIONES	14
APENDICE I. Informe por Departamentos	15
APENDICE II. Programa de trabajo propuesto para la labor del consultor en determinación de residuos en productos agrícolas	55

ANTECEDENTES

El experto fue contratado el 29 de agosto de 1972 con cargo al puesto PAR-082-SD (SF/ID), para prestar servicios como químico analítico en el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (proyecto PAR/10/522), en Asunción (Paraguay), por un período de un año. Su misión consistía en "llevar a cabo un estudio de todos los métodos de ensayos químicos, analíticos, físicos y mecánicos que están siendo usados en el Instituto".

Las tareas específicas previstas eran las siguientes:

1. Preparar un informe sobre la eficiencia y la precisión de los métodos utilizados.
2. Hacer recomendaciones sobre la precisión, la sensibilidad y las tolerancias de los ensayos, así como sobre modificaciones que sería conveniente realizar y análisis estadísticos.
3. Capacitar a personal paraguayo en el uso de nuevos instrumentos.
4. Seleccionar los instrumentos que era necesario adquirir.
5. Prestar asesoramiento a la industria en materia de métodos de ensayo para control de calidad.
6. Prestar asesoramiento a los Comités de Normalización en materia de normas de control de calidad.
7. Velar por que los ensayos que realiza el Instituto se hagan a un nivel elevado, propio de un laboratorio nacional.

La atención relativa que prestó el experto a las tareas mencionadas precedentemente varió según las circunstancias. En general, se determinó que se seguían los procedimientos analíticos y de ensayo normales y que éstos producían buenos resultados desde el punto de vista estadístico, por lo cual no se justificaba un estudio intensivo de la mayoría de estos procedimientos. Durante el año que el experto prestó sus servicios, no se recibieron de la industria pedidos de asistencia en materia de control de calidad, salvo en lo que se refiere a la presentación de muestras para ensayos. El experto consideró que no era apropiado ofrecer asesoramiento en materia de normas mecánicas y físicas a algunos de los departamentos más grandes, ya que en ellos prestaban servicios otros especialistas de las Naciones Unidas.

El experto presentó un informe preliminar el 25 de octubre de 1972, informes trimestrales sobre la marcha de los trabajos el 10 de octubre de 1972 y el 16 de febrero, el 19 de mayo y el 24 de agosto de 1973, y el informe sobre los procedimientos analíticos y de ensayo utilizados en cada departamento, el 27 de agosto de 1973.

ACTIVIDADES

1. Eficiencia y precisión de los métodos utilizados y recomendaciones al respecto

Antes de estudiar la eficiencia y la precisión de los métodos utilizados, fue necesario determinar cuáles eran estos métodos y qué instrumentos se empleaban. Por lo tanto, se preparó para cada departamento una lista del número y el tipo de ensayos realizados durante un período determinado, por lo general el año 1972. Los nuevos tipos de ensayos que se realizaron después de este período, especialmente con equipo nuevo, se incluyeron en una lista separada. Se preparó también una lista del equipo con que cuenta cada departamento (se incluyeron el nombre del fabricante, las especificaciones, los accesorios, etc., pero se omitieron los artículos más sencillos). Al considerar la cantidad de ensayos realizados por cada departamento, es necesario recordar que la cantidad de muestras se refiere a las presentadas por los clientes; en general, de cada una de éstas se extraen 3 o más muestras analíticas.

Se examinaron los registros de ensayos mantenidos por cada departamento, a fin de determinar si se prestaban a ulteriores consultas, así como respecto de su precisión, exactitud, desviaciones y repeticiones, si las había. Los informes sobre cada departamento terminaban con un conjunto de recomendaciones relativas a posibles modificaciones. Por supuesto, éstas se referían principalmente a la esfera de especialización del experto, es decir, a los análisis químicos.

- a) Departamento de Materiales de Construcción. Durante 1972, este Departamento realizó ensayos químicos de 118 muestras y ensayos físicos y mecánicos de otras 326. Los materiales sometidos a ensayos químicos incluyeron agua, arcilla, cemento y suelos. Los análisis consistieron en determinaciones de pH y de cationes y aniones utilizando métodos químicos tradicionales por vía húmeda. En el momento en que se preparaba este informe, se estaban efectuando ensayos de regulación con el fotómetro de llama del Departamento, (instalado con ayuda del experto), para realizar determinaciones de sodio, potasio y calcio. Cuando se lo haya normalizado, éste será un método mucho más eficiente para determinar estos elementos. Se utilizará el equipo de absorción atómica del Laboratorio de Análisis Instrumental del Departamento de Alimentos a fin de verificar los resultados que se obtengan con el fotómetro de llama.

A juicio del experto, el Departamento lleva un buen registro de sus ensayos. Las normas sobre métodos de ensayo que publica el Instituto se basan en las de la COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas). Estas incluyen límites de desviación permitidos en los ensayos y exigen la repetición de los mismos si los resultados están fuera de estos límites. De ordinario, los resultados de los ensayos realizados en el Departamento están dentro de estos límites y parecen ser satisfactorios.

El experto consideró equivocado, entre otras cosas, que se utilizasen las instalaciones del servicio municipal de abastecimiento de aguas, pese a que este Departamento poseía el mismo tipo de colorímetro de filtro sencillo que dicho servicio. La explicación dada es que los reactivos son difíciles de conseguir y además son inestables y que las muestras de aguas se reciben en forma irregular. Aunque esto parece razonable, a juicio del experto no es conveniente, en principio, que los ensayos del Instituto se realicen fuera de sus instalaciones. En realidad, el espectrofotómetro Spectronic-20 es un instrumento superior al fotómetro de filtro y sería posible adaptar los procedimientos a este tipo de ensayo.

El experto sugirió que el Departamento preparara su propio patrón de cemento, ya que este producto tendrá mucha importancia para el país en el futuro inmediato. Esta sería una de las tareas normales de un instituto nacional de normas.

- b) Departamento de Maderas. En este Departamento se realizan ensayos de un solo material (la madera). Estos ensayos forman parte de un programa a largo plazo para reunir datos sobre las maderas del Paraguay que tienen importancia comercial en la actualidad o que pueden tenerla en el futuro.

El experto se familiarizó con los largos procedimientos que median entre el talado del árbol en el bosque y presentación de la muestra lista para el ensayo. Pudo determinar que no sólo se seguían meticulosamente las normas de la COPANT, sino que el Departamento había participado en la preparación de un cierto número de normas. Las estadísticas se aplican durante todo el proceso, comenzando por la elección arbitraria de la sección del tronco de la que se han de cortar las muestras. Los procedimientos de la COPANT se utilizan también en los diversos ensayos

físicos y mecánicos que se realizan con las muestras (320 y 1.600 respectivamente, en 1972). El experto determinó que la máquina de ensayos universal se calibraba siempre, utilizando anillos de calibración, antes y después de cada serie de ensayos.

Una parte importante de la preparación de las muestras es la climatización final a un contenido de humedad del 12%. (En 1972, esto requirió 2.880 operaciones de pesado.) Cuando el experto se enteró de que los controles de la habitación en la que se realizaba la climatización no funcionaban adecuadamente, ayudó a repararlos. Luego utilizó la habitación para ensayar el nuevo registrador de temperaturas de 12 canales y prestó asesoramiento sobre la instalación permanente de un segundo registrador. Después de estudiar el problema de climatizar muestras a 20°C y 65% de humedad relativa (HR), en una época del año en que la temperatura ambiente era por lo general de 30°C o más, el experto coincidió con las opiniones del experto en maderas Louis Deherve y del personal del Departamento en que la climatización a 30°C y 67% de HR sería la más apropiada ya que en esta forma se lograría un contenido de humedad del 12% en la mayoría de las maderas.

- c) Departamento de Alimentos. Entre los materiales ensayados en este Departamento en 1972 se incluyeron alimentos para seres humanos y para animales (241 muestras), las materias primas para prepararlos (87) y para producirlos (fertilizantes - 7), así como otros productos agrícolas no alimenticios para la exportación, como aceites esenciales (92). También se enviaron a este Departamento muestras diversas (aguas, medicamentos, productos químicos no clasificados - 36) porque es el que cuenta con el equipo de análisis más complejo: espectrofotómetro de prisma de cuarzo para absorción, emisión de llana, absorción atómica y fluorescencia; cromatógrafo de gas; polarímetro; fluorímetro; aparato de cromatografía de capa fina, etc. La mayoría de estos instrumentos se encuentran en el Laboratorio de Análisis Instrumental. A medida que se vaya agregando nuevo equipo, por ejemplo el espectrofotómetro infrarrojo, los servicios de este Laboratorio serán cada vez más requeridos por los otros Departamentos. Una de las recomendaciones del experto es que este Laboratorio tenga autonomía administrativa respecto del Departamento de Alimentos y constituya una dependencia separada. Esto

concuenda con la política del Instituto de que se limite el uso de estos complicados instrumentos a los especialistas del Laboratorio de Análisis Instrumental.

- d) Departamento de Textiles. En este Departamento se ensayan muestras de algodón en rama, hilo y tela. Una gran parte de la labor se concentra en la determinación de la longitud y la fortaleza de las fibras del algodón en rama, como parte de un estudio genético que realiza el Ministerio de Agricultura. El Departamento de Aduanas suele pedir que se identifiquen fibras de telas. El equipo de ensayos parece excelente para las necesidades del Departamento y se lo utiliza adecuadamente, siguiendo las normas sobre métodos de ensayos. Cuando llegue el espectrofotómetro infrarrojo se lo podrá utilizar para identificar fibras, tanto sintéticas como naturales.
- e) Departamento de Cueros y Pielés. Aunque este Departamento está bien equipado, recibe muy pocos pedidos de ensayo de la industria. Se espera el momento en que se puedan realizar algunos estudios que produzcan muestras para ensayar.
- f) Departamento de Normas. Este Departamento proporciona servicios de asesoramiento administrativo y técnico para la elaboración de las normas nacionales paraguayas y, junto con el Departamento de Maderas, constituye la secretaría del Comité C.30 de la COPANT (Normas sobre la Madera). Sin embargo, con excepción de algunos cambios menores, las normas nacionales sobre métodos analíticos y de ensayo adoptadas por el Instituto son tomadas de las normas de la COPANT o de instituciones de normas de otros países.

El análisis de productos agrícolas (principalmente carne y tabaco) para la determinación de residuos de pesticidas está comenzando a constituir un servicio muy importante del Instituto, ya que se lo requiere para la exportación de estos productos a ciertos países. Dado que estos análisis se necesitan con tanta urgencia y requieren aparatos altamente especializados, el suministro del equipo ha sido una parte importante del proyecto de las Naciones Unidas, tanto antes como durante la misión del experto. El cromatógrafo de gas, que se requiere para la fase final de la determinación, ya se encontraba en el Instituto a la llegada del experto. Desde ese momento, se ha recibido el siguiente equipo especial y los suministros solicitados por el experto: tubos separadores con grifos de Teflon, concentradores Kuderna-Danish, columnas y

empaquetaduras adicionales para la cromatografía de gas, equipo de cromatografía de capa fina, solventes de máxima pureza y ciertos reactivos. Entre los artículos ordenados pero aún no recibidos se incluyen columnas para cromatografía líquida con grifos de Teflon, empaquetaduras especiales para las columnas y patrones de pesticidas. El Instituto posee algunos patrones pero se necesitan más.

La Dra. Stella Barrios es la funcionaria de contraparte que ha estado realizando las determinaciones de plaguicidas, a veces con la ayuda del experto y de un especialista proveniente de Buenos Aires, la Dra. Hiroko DeLoach, cuyos servicios fueron gentilmente cedidos por el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos y la Industria Paraguaya de Exportación de Carnes. Debido a la urgencia con que se necesitaban los análisis, las tareas se iniciaron en el Instituto hace más de un año pero con muchas deficiencias en el equipo y los suministros. Dado que hasta diciembre del año pasado no se habían recibido muchas muestras y no había llegado ninguno de los artículos solicitados por el experto, la Dra. Barrios realizó análisis de muestras en el laboratorio del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Argentina, en Buenos Aires. En el cuadro siguiente se indican los análisis realizados hasta la fecha y los que aún están pendientes.

Aunque algunos de los análisis mencionados precedentemente se realizaron en el Instituto, es probable que no sean muy precisos. La Dra. Barrios está a la espera de los artículos aún no recibidos para analizar las muestras pendientes y comenzar un estudio básico del método. Asimismo, necesita someter modelos, patrones y muestras, así como muestras con variaciones conocidas respecto de los patrones, a todas las fases del proceso para determinar su recuperación y ensayar así el procedimiento y el equipo. Si los resultados no son satisfactorios, habrá que investigar separadamente cada fase. Estos análisis no son fáciles de realizar.

Fecha	Lugar	Muestras	Cantidad	Analista
Julio de 1972	INTN	Carne	6	Dra. Barrios
Dic. de 1972	Argentina	Carne	21	Dra. Barrios
Enero de 1973	INTN	Tabaco	1	Dra. Barrios, Dra. DeLoach, Experto
Julio de 1973	INTN	Carne	3	Dra. Barrios
Agosto de 1973	INTN	Tabaco	3	Dra. Barrios
?	INTN	Carne	28	Dra. Barrios

Hasta la fecha, sólo se han realizado ensayos de plaguicidas orgánicos clorados, por grupos. Sin embargo, no cabe duda de que pronto será necesario identificar plaguicidas determinados. Esto puede hacerse, en cierta medida, utilizando un cromatógrafo de capa fina, pero para lograr una identificación inequívoca habrá que utilizar el espectrofotómetro infrarrojo solicitado para el año próximo. En vista del volumen de trabajo que se prevé, será indispensable contar el año próximo con un integrador para el cromatógrafo de gas, el cual ya se ha solicitado. Otra clase de residuo cuya identificación se está solicitando son las hormonas. Su presencia puede determinarse con el equipo que ya ha llegado o que llegará en breve. Se dispone de los reactivos necesarios.

Debido a que la Dra. Barrios carecía de experiencia concreta en materia de organización de laboratorios para análisis de residuos e identificación y determinación de plaguicidas no pertenecientes al grupo del fenol clorado, así como en hormonas y antibióticos, se solicitaron a la ONUDI los servicios de la Dra. DeLoach durante tres meses para que proporcionara esta capacitación. Lamentablemente, parece que no se dispone de fondos para llevar a cabo esta tarea de consulta. El programa de trabajo propuesto figura en el apéndice II.

2. Capacitación de personal paraguayo en utilización de nuevos instrumentos

El espectrofotómetro de prisma de cuarzo (adquirido por las Naciones Unidas) había sido recibido antes de la llegada del experto pero no se lo había utilizado porque tenía un elemento dañado. Cuando se reparó este elemento, el experto ajustó y ensayó el instrumento y sus accesorios. También dictó un curso de dos semanas en espectrofotometría, dedicando una semana a la espectrofotometría de absorción de soluciones y una semana a la espectrofotometría de emisión de llama, de absorción atómica y de fluorescencia. Ambas

partes del curso se iniciaron con un examen de la teoría básica y terminaron con demostraciones. Para estas últimas se utilizó el espectrofotómetro de red Spectronic-20 (adquirido por las Naciones Unidas). Además del personal y de los directivos interesados del Instituto, asistieron al curso tres funcionarios de la facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Nacional de Asunción y tres de laboratorios del Ministerio del Interior.

Poco antes de terminar la misión del experto se recibió el fluorómetro. El experto lo montó y ayudó a dos funcionarios paraguayos del Departamento de Alimentos a regularlo para su propósito principal, es decir, la determinación de vitamina A. Ayudó también al personal del Departamento de Materiales de Construcción a ajustar el sistema óptico de un nuevo fotómetro de llama. Cuando se recibió el termógrafo portátil de 12 canales (adquirido por las Naciones Unidas), el experto lo montó y lo ensayó en el Departamento de Maderas y dio instrucciones a los funcionarios designados por el Departamento para que se encargasen de su utilización y mantenimiento. No fue necesario dar instrucciones sobre el funcionamiento de un aparato de capa fina porque había un funcionario del Departamento de Alimentos que había recibido capacitación en esta materia en el extranjero. Se impartieron instrucciones a un funcionario respecto del funcionamiento de un viscosímetro Stormer (adquirido por las Naciones Unidas) para medir la viscosidad del aceite de transformadores y del fuel oil.

3. Selección de instrumentos y materiales que es necesario adquirir

El experto cumplió esta tarea durante la primera parte de su misión, a fin de que los artículos solicitados llegasen lo antes posible. En total, se prepararon 23 órdenes de compra por un total de 213 artículos entre los que se incluían:

- Aparatos y materiales de capa fina;
- Solventes para determinación de plaguicidas;
- Reactivos para determinación de plaguicidas;
- Artículos de vidrio especiales para determinación de plaguicidas;
- Patrones de plaguicidas;
- Artículos de vidrio especiales para el Departamento de Alimentos;
- Equipo de destilación;
- Acidímetro y accesorios;
- Espectrofotómetro infrarrojo y accesorios.

Atendiendo a motivos por presentarlos, se le permitieron hasta el día quince de la adquisición de los últimos dos artículos. Aunque la mayoría de los otros órdenes se prepararon y enviaron a la sede de la ONUDI a principios de octubre, algunas de ellas no se habían recibido en el momento de preparar este informe.

4. Asesoramiento a los Comités de Industria y de Normas en materia de métodos de ensayo

Aunque las industrias envían regularmente muestras al Instituto, por lo general el objeto es certificar su composición a los fines de su exportación o para obtener rebajas impositivas. Durante el tiempo que duró la misión del experto no se recibieron solicitudes de asistencia en materia de ensayos de control de calidad ni se celebraron reuniones de comités de normas en su esfera de competencia.

Un caso de asistencia externa se produjo a consecuencia de una conversación privada celebrada entre el experto y un colega de la AID en el Departamento de Nutrición Animal de la Universidad Nacional. Este Departamento tenía dificultades para realizar algunos análisis de alimentos para animales. Se dispuso el envío de muestras al Instituto en donde el personal de la Universidad aplicó los procedimientos necesarios para los resultados que se buscaban. El experto y el Director del proyecto de las Naciones Unidas visitaron también el laboratorio de este Departamento de la Universidad.

5. Mantenimiento de un elevado nivel de calidad en los ensayos que realiza el Instituto

De conformidad con la descripción de empleo, el experto debía velar por que los ensayos del Instituto se mantuvieran a un nivel de calidad elevado, propio de un laboratorio nacional de ensayos. El experto tuvo presente este principio, que le resultó útil cuando debió adoptar decisiones acerca de la compra de equipo o la elección de los procedimientos de ensayos.

6. Otras actividades

a) Prestación de asistencia para reparar equipo

Con frecuencia, el experto debió prestar asistencia en relación con instrumentos que funcionaban mal o que dejaban de funcionar. Como ejemplos se pueden citar el equipo de control de la sala de climatización del Departamento de Maderas, el fibrógrafo del Departamento de Textiles, un acidímetro, un horno, varias balanzas y un refractómetro.

b) Depósito de productos químicos

El experto consideró que la forma en que se almacenaban los productos químicos era muy poco satisfactoria y emprendió la tarea de preparar un sistema para reordenarlo que, según espera, habrá de ponerse en práctica.

o) Investigaciones

A juicio del experto, un laboratorio nacional debe realizar investigaciones a fin de realzar el valor de los resultados de sus ensayos y la capacitación de su personal, así como la reputación que adquiere el laboratorio cuando se publican esos resultados bajo su nombre. Por lo tanto, con la autorización de los directores del proyecto y del Instituto, y con la asistencia del Centro de Computadoras de la Universidad Nacional, el experto completó un proyecto de investigación en espectrofotometría básica que había iniciado antes de su nombramiento. Este trabajo fue descrito durante el curso de espectrofotometría que impartió el experto al personal del Instituto. Está pendiente la publicación de los resultados bajo el nombre del Instituto y del Proyecto.

El experto propuso también que el Departamento de maderas realizara un proyecto de investigación, en materia de posible identificación de especies de madera mediante espectrofotometría infrarroja. Dado que el espectrofotómetro no pudo obtenerse antes de la partida del experto, este último se propone llevar muestras consigo y realizar las investigaciones en su nuevo puesto, juntamente con el Instituto.

CAPACITACION DE PERSONAL DE CONTRAPARTE

Dado que la misión del experto consistía en estudiar el programa de ensayos del Instituto y que un cierto número de funcionarios de cada departamento (salvo el de normas) realizaban ensayos, es difícil identificar al personal de contraparte en el sentido estricto de la palabra. Con arreglo al criterio elegido, al preparar la lista que figura en el cuadro I se tuvo en cuenta si los funcionarios: 1) habían participado activamente en las tareas de ensayos, es decir, no puramente administrativas, 2) si tenían categoría profesional superior a la de técnico y 3) si habían aportado información útil para el experto respecto del programa de ensayos de su departamento.

Del cuadro surge claramente que esos funcionarios aprovecharon mucho la capacitación recibida en el extranjero. No obstante, sería conveniente proporcionarles capacitación adicional. El Sr. Cabrera recibió capacitación hace algún tiempo y expresó interés en la tecnología de los tableros de partículas y las vigas laminadas. Estas esferas no son muy importantes para el Paraguay en este momento, pero pueden serlo en el futuro. La Dra. Barrios ha enviado a las Naciones Unidas una solicitud de capacitación adicional en análisis instrumental, lo que a juicio del experto es muy apropiado.

Cuando se reciba el espectrofotómetro infrarrojo, el Departamento de Textiles podrá aprovecharlo para identificar fibras textiles. Sería conveniente capacitar a algunos funcionarios en materia de interpretación del espectro de las fibras. El Dr. Urbieta, del Laboratorio de Análisis

Instrumental, ha expresado interés en aprender algo más sobre espectrofotometría. Esto sería conveniente ya que muy pronto el laboratorio contará con dos espectrofotómetros. Dado que esta es la esfera de especialización del experto, el Dr. Urbieto ha expresado el deseo de acompañar al experto en su nueva misión y trabajar con él en aspectos relacionados con las necesidades del Instituto.

CUADRO I

NIVEL PROFESIONAL Y ANTECEDENTES DEL PERSONAL DE CONTRAPARTE

<u>Nombre y Título</u>	<u>Capacitación y estudios a nivel de posgraduados*</u>
<u>Departamento de Materiales de construcción</u>	
1. Higinio VILLALBA PALACIO Doctor en Química Industrial, 1964	- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Argentina, 7 meses, 1970; Instituto Mexicano de Cemento y Concreto, (IMCYC), 5 meses, 1971.
<u>Departamento de maderas</u>	
2. Luis de RAMOS CARRERA Licenciado en Matemáticas	- (Punto 4) Cursos en ingeniería agrícola en el Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas de la Universidad de Puerto Rico, un año, 1957.
<u>Departamento de alimentos</u>	
3. Miguel ORTIZ Químico Farmacéutico, 1963 Doctor en Bioquímica, 1965	- Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, Valencia (España), 9 meses; visitas a plantas industriales en España, 3 meses, 1968-1969; (OEA), visitas a plantas industriales en Brasil, 3 meses, 1973.
4. Luis VALLEJO Doctor en Química Industrial, 1967	- Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, Valencia (España), 9 meses; visitas a plantas industriales en España, 3 meses, 1970-1971; (FAO) Leche y productos lácteos, Santiago y Valdivia (Chile), 3 ½ meses, 1972.
5. Stella M. BARRIOS Doctor en Química Industrial, 1964	- Cromatografía y Espectrofotometría. Universidad de Würzburg, 19 meses, 1969-1970.
6. Juan Carlos URBIETA R. Químico farmacéutico, 1967 Doctor en Química Industrial, 1969	- Cromatografía de gas de aceites esenciales, <u>Tropical Products Institute</u> (Inglaterra), 9 meses, 1971. Identificación de petit grain, Universidad de California en Davis, 3 meses, 1972; (AID) curso general en contaminación, Universidad de Carolina del Norte, 2 ½ meses, 1973.

* Patrocinado por la ONUDI, a menos que se indique otra cosa.

CUADRO I (cont.)

<u>Nombre y Título</u>	<u>Capacitación y estudios a nivel de posgraduados</u>
<u>Departamento de textiles</u>	
7. Eduardo GONZALES Químico farmacéutico, 1963 Doctor en Química Industrial, 1965	- <u>Centre de Recherch Industriel Textile de Rouen, 12 meses, 1969-1970.</u>
<u>Departamento de cueros y pieles</u>	
8. Isidro SCHUARTZMAN Doctor en química industrial, 1959	- Cuero: Universidad de Cincinnati (Ohio); Instituto de Tecnología de Cueros, Milwaukee (Wisconsin), un año, 1968-1969; (OEA) Investigaciones: Centro de Investigación Técnica de Cueros, 2 meses, 1973.

EVALUACION Y RECOMENDACIONES

a) Evaluación general de la misión

Las tareas concretas de esta misión fueron bien elegidas, con unas pocas excepciones (por ejemplo, no se recibieron solicitudes de asesoramiento de la industria o de los comités de normas). Una actividad útil que no estaba prevista fue la de ayudar al personal en el ajuste y la reparación del equipo. Se espera que esto no sólo haya sido útil sino que también haya servido para que el personal interesado adquiriese los conocimientos necesarios para encargarse de las reparaciones en el futuro.

En general, el experto opina que, como resultado de su visita, el personal habrá de prestar algo más de atención al mantenimiento de registros, a la precisión y fidelidad de los resultados y a la aplicación de métodos nuevos y más rápidos para realizar ciertos análisis.

b) Evaluación de las actividades del proyecto

El proyecto, en su conjunto, está proporcionando directrices y asistencia esenciales para el Instituto. Los expertos prestaron mucha colaboración para el cumplimiento de las tareas asignadas por esta misión.

c) Recomendaciones sobre medidas complementarias

La única recomendación respecto de las medidas complementarias se refiere a la contratación de un experto, por dos meses, una vez que se reciba el espectrofotómetro infrarrojo, a los efectos de:

1. Poner en funcionamiento este instrumento;
2. Capacitar al personal en materia de preparación de muestras, utilización de este instrumento e interpretación del espectro, y
3. Prestar asistencia para iniciar las aplicaciones de este instrumento en los departamentos identificados en este informe como posibles usuarios del mismo.

APENDICE I

ESTUDIO DE METODOS DE ENSAYOS QUIMICOS, FISICOS Y MECANICOS
EN EL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA Y NORMALIZACION

Introducción

La descripción de trabajo del puesto dice:

"El experto llevará a cabo un estudio de todos los métodos de ensayos químicos, analíticos, físicos y mecánicos que están siendo usados en el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización". Es obvio que un instituto como éste debe ofrecer las garantías necesarias, de tal manera que los clientes puedan tener confianza en los resultados de los ensayos. También los técnicos tienen que saber qué exactitud es posible obtener con los métodos usados y tomar en cuenta en sus procedimientos.

En general, el estudio de cada departamento empieza con un sumario de los materiales ensayados durante el año pasado, las clases de ensayos hechos, y los equipos que se usaron. (Es necesario recordar que, para cada muestra sometida por un cliente, hay un número de muestras tomado para cada ensayo). Luego, se considerarán los resultados obtenidos en los ensayos - su precisión y exactitud. El estudio se termina con un comentario y sugerencias por el experto para cambios en los métodos, equipos, o sujetos relacionados.

I. DEPARTAMENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

El Departamento de Materiales de Construcción está realizando una gran variedad de análisis. Durante el año pasado recibió 118 muestras para análisis químicos y 326 para ensayos físicos y mecánicos.

A. Clases de Materiales Ensayados

Los tipos de materiales y objetos ensayados el año pasado en el Departamento de Materiales de Construcción están dados en la Tabla I, inclusive el análisis químico de cemento que va a ser aumentado pronto. También son dadas las fuentes de los procedimientos. Las Normas Paraguayas fueron preparadas en el Instituto con las normas de CCPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas) como base, y con cambios menores. Estas normas dan los límites para las especificaciones del material.

B. Equipos para Ensayos

La lista de equipos (Tabla II) es más o menos la misma que está en el Informe Preliminar del Experto Neville R. Hill, pero aquí están clasificados según la clase de ensayo. Todos están en buenas condiciones, con la excepción del horno eléctrico de tamaño piloto que está fuera de servicio. El experto asociado, el Ing. Jorgen T. Vedel, ha estudiado el problema y ha sometido sus sugerencias para la reparación. Algunos no han sido usados todavía, por las razones indicadas en la tabla.

Con la reciente llegada del fotómetro de llama y en el futuro cercano del equipo de termogravimetría y de difracción por rayos-x, proporcionado por la OEA, el Departamento estará bien equipado para sus trabajos de análisis y ensayos.

C. Discusión de Métodos y Resultados

Las normas usadas incluyen límites de desviación permitidos entre dos o tres determinaciones y exigen repeti-

C. (Cont.)

ción de la determinación si los resultados están fuera de este límite. He examinado los cuadernos de trabajo del personal del Departamento (están muy bien mantenidos) y he visto que, de ordinario, los resultados están dentro de estos límites y, si nó, el análisis era repetido. Por eso, creo que no es necesario hacer un estudio estadístico de los resultados.

Para medidas de resistencia, hay un anillo y un indicador para calibración de la prensa. Para determinaciones de sodio, potasio, y calcio, las normas de COPANT usan los métodos clásicos de precipitación y de titulación, tal vez para comodidad de los laboratorios que no tienen equipo moderno. Ahora, el Departamento puede usar su fotómetro de llama para estos tres elementos en forma más rápida y más fácil si la exactitud es suficiente. En los casos que este equipo no puede dar la exactitud necesaria, es posible que el nuevo espectrofotómetro de Zeiss, proporcionado por las Naciones Unidas, usando emisión de llama o absorción atómica, pueda ser usado.

Este espectrofotómetro vino con lámparas de absorción atómica de aluminio, magnesio, manganeso, silicio, titanio, y hierro, además de las de sodio, potasio, y calcio, especialmente para el análisis de cemento. Ahora, usando propano o acetileno y aire, podríamos determinar la mayoría de estos elementos. Para la determinación de aluminio, silicio y titanio, el Instituto tiene que conseguir óxido de nitrógeno.

Para verificar los análisis de cemento, el Departamento ha solicitado patrones del National Bureau of Standards de los Estados Unidos de América, pero no han llegado todavía.

D. Sugerencias para el Departamento

1. Efectuar la reparación del horno eléctrico.
2. Obtener combustible y una campana para el fotómetro de llama.
3. Como el cemento es un producto comercial de gran impor-

3. (Cont.)

tancia en el Paraguay, y como es común para un laboratorio nacional de normas proveer patrones para la industria, creo que sería útil si el Departamento preparara un patrón de cemento. También sería útil en el futuro para verificar los análisis de rutina, en lugar de usar patrones obtenidos fuera del país. Se podría empezar con una bolsa de cemento paraguayo de buena calidad, mezclarlo bien, tomar muestras según procedimientos aprobados, y analizarlos cuidadosamente. Si se cree necesario, se podría preparar una serie de patrones con un rango de concentraciones de componentes.

4. Como está dicho en la Tabla I, el colorímetro de Hellige no ha sido puesto en uso todavía porque hay otro disponible fuera del Instituto con todos los reactivos necesarios. Mi sugerencia es que, en lugar de este equipo, se use el equipo que existe en el Instituto que es mejor. Para pH, el pHímetro corriente del Departamento de Alimentos, o el nuevo que fue solicitado por las Naciones Unidas, sería más exacto que un método colorimétrico. Para las otras determinaciones colorimétricas de componentes de agua, como también para la determinación de la turbidez, el espectrofotómetro Spectronic-20 del Departamento de Alimentos es mejor que un colorímetro. Con el uso de patrones, no sería difícil cambiar los procedimientos. Yo estaría dispuesto a brindar cualquier asistencia necesaria para este cambio de instrumentos.

5. Aunque los equipos estén en buenas condiciones por el momento, creo que sería prudente tener un programa de mantenimiento para ellos. El Ing. Jorgen Vedel me dijo que ha escrito un procedimiento para el mantenimiento de algunos equipos de ensayos físicos y mecánicos. Yo hice algunas sugerencias para equipos analíticos.

II. DEPARTAMENTO DE MADERAS

El Departamento de Maderas efectúa ensayos físicos y mecánicos de madera (Tabla III), pero no análisis químicos. En esta tabla se da el número de ensayos realizados entre el 1º de abril y el 30 de octubre de 1972. Además de los ensayos dados en la tabla, el Departamento estudia las siguientes características de maderas:

Durabilidad natural, condiciones de secado, impregnabilidad, y trabajabilidad. Todos estos ensayos forman parte de un estudio a largo plazo de las propiedades de las especies de maderas comerciales del Paraguay.

En la colección y preparación de muestras y los procedimientos de los ensayos, el Departamento sigue las normas de CCPANT. En realidad, el Departamento ha contribuido a la formulación de muchas de estas normas para maderas.

El Departamento contó, en 1972, con la colaboración de un experto de CNUDI en propiedades físicas y mecánicas de la madera, el Ing. Hannes Hoheisel. A lo largo de este trabajo, me referiré a su informe técnico.⁽¹⁾

A. Procedimientos de Muestreo

El proceso de ensayos empieza con la selección del árbol en el bosque. Hoheisel proporciona datos estadísticos sobre el número de árboles volteados y el número de probetas por árbol:⁽²⁾

<u>Nº de árboles</u>	<u>Nº de probetas por árbol</u>	<u>Seguridad estadística</u>	<u>Intervalo de confianza</u>
3 - 5 ⁽³⁾	1	25%	15%
15	2	95	10
26	2	95	5
31	1	95	5

(1) Hannes Hoheisel, "Programa para la Planificación y Realización de Ensayos de Propiedades Físicas y Mecánicas de la Madera", INTN, Asunción, Paraguay, mayo de 1972.

(2) Idem, pp. 5, 31-39.

(3) Muestreo preliminar, rápido.

A. (Cont.)

El Departamento de Maderas está empezando con dos árboles por zona y, al fin de su estudio, tendrá un total suficiente para alcanzar una seguridad estadística de 95% y un intervalo de confianza de 5%.

El proceso del muestreo es el siguiente:

1. Elección al azar del árbol que se destinará a la obtención del material para los ensayos y otros estudios.

2. Se voltea el árbol y se le quitan las ramas a lo largo del fuste. Sobre el fuste limpio y, de acuerdo con su longitud, se selecciona al azar las trozas en que se debe cortar.

3. Se recoge muestras de hojas, flores, frutas, y cortezas para la confirmación de la identificación botánica.

4. Las trozas seleccionadas son tratadas con un preparado profiláctico y transportadas a la planta de procesamiento donde son aserradas para obtener un tablón de 3" de corte radial y otros tablones de menor espesor. Todos estos tablones son tratados con insecticidas y fungicidas, y parafinados en sus extremos.

5. Del tablón radial se saca las viguetas para la preparación final de las probetas destinadas a los ensayos físicos y mecánicos. Las viguetas tienen una pequeña sobredimensión con respecto a la de las probetas. Se las pone a secar, protegidas del sol y las lluvias. Cuando llegan aproximadamente a peso constante, las viguetas son introducidas en la cámara de climatización con las condiciones de temperatura y humedad relativa correspondiente a un equilibrio higroscópico de la madera de 12%.

6. Una vez conseguido este equilibrio, las viguetas son desgrosadas y cortadas en las dimensiones exigidas por las normas.

7. Las probetas son almacenadas en la cámara de climatización hasta el momento del ensayo.

B. Equipos para Ensayos

Casi todos los ensayos (Tabla IV) son hechos con la prensa hidráulica universal Tinius Olsen y sus accesorios. Cuando esta máquina llegó, fue puesta en servicio por el INTI y calibrada posteriormente por el Ing. Hohsels con anillos de calibración, con los resultados siguientes: (4)

Escala, kg	Rango de uso, kg	Error promedio, %
0 - 600	50 - 600	0,45
0 - 6.000	600 - 6.000	0,32
0 - 30.000	3.000 - 30.000	0,58

También calibró uno de los deflectómetros con un tornillo micrómetro, obteniendo un error promedio total de 0.7-0.8%. (5)

C. Comentario y Sugerencias

El Departamento de Maderas está trabajando conforme a principios estadísticos, usando normas internacionales, y calibrando los equipos al principio y al fin de cada serie de ensayos. Por eso, la única sugerencia que tengo es para un cambio en el procedimiento, y en la norma correspondiente, con respecto a la climatización de las probetas hasta un contenido de humedad de 12%. Las condiciones corrientes son: temperatura de $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de $65 \pm 1\%$. Para un país semi-tropical como el Paraguay (donde se puede tener una temperatura ambiente de 38°C), y también en muchas partes de Sudamérica, Centroamérica, y Africa, una temperatura de 20°C es difícil y cara para mantener. Además, el hecho de efectuar los ensayos en una temperatura ambiente de $30^{\circ} - 40^{\circ}$ con probetas extraídas de una cámara de climatización con temperatura de 20°C puede producir una alteración de los valores reales de dichos ensayos por el efecto de la diferencia de temperaturas y también por la absorción del vapor de agua debido a la temperatura baja de las probetas.

(4) Idem, pp. 10-12

(5) Idem, pp. 16-17

C. (Cont.)

Según varias referencias, (6) se puede alcanzar un contenido de humedad de 11% para una madera promedio con una temperatura de 30° y una humedad relativa de 67%. Esta temperatura sería mucho más práctica para las condiciones del clima en el Paraguay. Es posible, también, que la madera alcance una humedad de 12% más rápido a una temperatura de 30° que a 20°.

III. DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS

El Departamento de Alimentos realiza más tipos de ensayos y análisis químicos que todos los otros departamentos del Instituto. Reciben muestras de alimentos para seres humanos, animales y aves, también de materias primas para preparación de alimentos. A causa de su trabajo en el campo de agricultura, se recibe también muestras de abonos y aceites esenciales y, porque tienen equipos sofisticados, muestras misceláneas, p.ej. agua de caldera, medicamentos, y productos de petróleo.

A. Clases de Materiales Ensayados

En Tabla V figuran las clases de materiales ensayados y el número de muestras de cada una sometidas durante el año de 1972. Análisis nuevos solicitados este año incluyen medicamentos para derivados de cortisona y un abono para trazas de elementos (K, Fe, Mg, Cu, Co). Mostré a mis contrapartes en el Laboratorio de Análisis Instrumental cómo hacer este último análisis con el espectrofotómetro nuevo.

En Tabla V se encuentra el análisis de 6 muestras de carne por residuos de plaguicidas clorados. Esto representa el principio de un servicio muy importante del Instituto porque la carne con destino a varios paí

(6) "Manual de Secado de la Madera, Sindicato Nacional de la Madera y Corcho", Leon M. Fiske, Trad. por Enrique Rodríguez Cortés, Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera, Madrid, España.

"Kiln Drying of Sawn Timber", Robert Hildebrand - Ed., Maschinenbau GmbH., Wuertt., Alemania, p. 30.

"Séchage de Bois", A. Villière, Dunod, Paris, p. 62.

A. (Cont.)

ses extranjeros necesita certificación de su contenido de plaguicidas. Estos análisis fueron hechos sin contar con algunos equipos especiales. En enero de este año, la Dra. Barrios fue al laboratorio del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Argentina para analizar 21 muestras de carne con los equipos adecuados. Ahora, con la llegada de casi todos los equipos, solventes y reactivos necesarios, ella está analizando muestras de tabaco por plaguicidas. (Ver C.2.).

En vista que los análisis de varias clases de materiales son semejantes y para dar una idea de la variedad de los ensayos en este departamento, he colectado en la Tabla VI una lista de éstos, inclusive una breve descripción del método o equipo usado. He averiguado que los procedimientos seguidos son bien conocidos y aceptados por la literatura de análisis o por las normas del INTL, COPANT, o ASTM.

B. Equipos para Ensayos en el Departamento

La Tabla VII contiene los equipos del Departamento para ensayar. En varias ocasiones, he dado ayuda en la reparación o el ajuste de algunos de estos equipos: balanza de carga por arriba, pémetro, refractómetro, y espectrofotómetro Spectronic-20.

Los equipos recién llegados en el Departamento que yo he puesto en marcha son el espectrofotómetro de Zeiss con sus accesorios de emisión de llama, absorción atómica, y fluorescencia, el fluorómetro de Turner, y el viscosímetro de Stormer.

Fue necesario posponer el pedido de dos equipos por las Naciones Unidas hasta el año próximo por falta de fondos. Estos fueron el espectrofotómetro infrarrojo y el integrador de cromatogramas de gas. (Ver C.2 y C.4.).

C. Comentarios y Sugerencias para el Departamento

1. Uso del Espectrofotómetro Zeiss. Este espectrofotómetro tiene muchas posibilidades de aplicación en el trabajo del Departamento. Actualmente, se hace la determinación de calcio por el método clásico y lento de precipitación como oxalato, filtración, disolución, y titulación con permanganato de potasio. El uso del espectrofotómetro con emisión o absorción atómica sería mucho más rápido, especialmente con un número elevado de muestras. Sólo es necesario poner la muestra en una solución, introducirla en la llama y medir la respuesta del instrumento en comparación con patrones. También se puede usar el instrumento para determinaciones imposibles de hacer anteriormente, p.ej. sodio y potasio. Con la compra de otras lámparas de absorción atómica, será posible determinar otros metales, como se ha solicitado recientemente en el caso de zinc en carne y cobalto en una sal tónica para ganados.

He verificado que la esencia de petit-grain da un espectro de fluorescencia. Es posible que el espectrofotómetro, con su accesorio de fluorescencia, pueda ser usado como un método de control de calidad de este producto de importancia en la exportación, en adición al uso del cromatógrafo de gas. Actualmente, la inestabilidad del espectrofotómetro usado para absorción previene su uso como un instrumento más elegante que el Spectronic-20, pero cuando sea reparado, se puede hacer esto. Para uso en la región ultravioleta, en que no es posible usar el Spectronic-20, será necesario obtener cubetas de sílica. Actualmente, sólo hay cubetas de vidrio.

2. Determinación de Plaguicidas. Todavía faltan unos equipos de vidrio especiales, materiales, y patrones para cumplir todo lo que es necesario para determinar

2. (Cont.)

ciones de residuos de plaguicidas con exactitud. Se espera la llegada de estos pedidos. La Dra. Barrios está de acuerdo que, cuando lleguen, será necesario hacer una investigación muy completa del procedimiento para plaguicidas. Va determinar el recubrimiento de cantidades conocidas de plaguicidas clorados y si hay pérdidas, ensayar cada paso en el procedimiento. También, tendrá que practicar la identificación de plaguicidas individuales por cromatografía de capa fina y por espectrofotometría infrarroja cuando llegue este instrumento. La Dra. Barrios espera poder determinar hormonas en carne según solicitudes de algunos clientes.

3. Uso de Equipo dentro del Instituto. Como en el caso del Departamento de Materiales de Construcción, he observado en este departamento una tendencia de usar equipo de afuera del Instituto, aún cuando hay equipo igual o semejante en el Instituto. Ejemplos son la medida de viscosidad de aceites y el análisis de agua. Como dije anteriormente, usar equipo de otro laboratorio no es bueno para la imagen externa del Instituto.
4. Aplicaciones del Espectrofotómetro Infrarrojo. Aunque el espectrofotómetro infrarrojo llegará después de mi salida del país, he preparado el pedido del instrumento y he escogido sus accesorios para varias aplicaciones. Es posible coleccionar fracciones puras saliendo del cromatógrafo de gas y medir sus espectros infrarrojos para identificarlas. Ejemplos incluyen plaguicidas y componentes de esencia de petit-grain. Usando reflexiones múltiples del haz infrarrojo, se puede identificar fibras de textiles. Es posible identificar minerales y compuestos inorgánicos por infrarrojo. Sugiero una investigación del uso del espectrofotómetro infrarrojo con su accesorio de reflexión para ver si es posible identificar maderas.

5. Laboratorio de Análisis Instrumental. Como dije anteriormente, muestras varias de alimentos se entregan al Departamento de Alimentos porque hay equipos sofisticados de muchas aplicaciones en el laboratorio de Análisis Instrumental. También va servir como una fuente de servicios para otros departamentos en el Instituto. Por ejemplo, el espectrofotómetro Zeiss con absorción atómica será útil al Departamento de Materiales de Construcción para determinar Mg, Fe, Ti, Mn, Si, y Al en cemento y para calibración de su propio fotómetro de llama en la determinación de Na, K y Ca. Sin duda, el espectrofotómetro infrarrojo será ubicado en este laboratorio. Sus aplicaciones posibles a otros departamentos están dados en el párrafo 4.

Con la formación de un grupo de personal especializado en el uso de instrumentos sofisticados para análisis de muestras de alimentos y para servir a todo el Instituto, me parece lógico que trabaje como una unidad independiente, no conectado con Alimentos.

IV. DEPARTAMENTO DE TEXTILES

El Departamento de Textiles está bien equipado para ensayar muestras de materia prima para textiles (p.ej. algodón en rama), hilo, tela, fibras sintéticas y artificiales.

A. Clases de Materiales Ensayados

En 1972, el número total de ensayos del Departamento era relativamente pequeño (50), la mayoría era sobre identificación de fibras en tela para la Aduana (29) y ensayos mecánicos de tela de algodón (10). Hubieron solamente 7 ensayos de algodón en rama (Tabla VIII), pero actualmente está ensayando 243 muestras de la cosecha de algodón de 1972-73 para el Ministerio de Agricultura y Ganadería como ayuda en su estudio genético de variedades de algodón. Los métodos usados para la identificación de fibras fueron solubilidad en varios solventes y ensayos químicos y microscópicos.

B. Equipos para Ensayos

En la Tabla IX figuran los equipos para ensayos del Departamento de Textiles. El equipo más sofisticado es el "Fibrograph", de mucho uso actualmente para determinar la longitud de fibras de algodón en rama. Como este instrumento tenía problemas recientemente, he ayudado al Dr. Eduardo González a arreglarlo.

Para algunos ensayos, se usan equipos de otros departamentos. Por ejemplo, antes de ensayar las muestras de algodón en rama, están acondicionadas dos semanas en la cámara de climatización del Departamento de Maderas. Los ensayos mecánicos sobre tela se hacen con el "Scott Tester" en el Departamento de Cueros y Pieles. Todavía no se ha usado el ensayador de permeabilidad de agua. Están esperando una mejor fuente de aire comprimido para usar el "Micronaire".

C. Comentario y Sugerencias

El Departamento parece bien equipado para trabajos en el campo de ensayos de textiles - tela, hilo, y materia prima para hilo. Dos equipos necesitan reparación. Aunque el fibrógrafo está trabajando bien, el voltaje de las lámparas está demasiado alto y tiene que haber algo que no funciona normalmente por dentro. El "micronaire" necesita una fuente de aire limpio y seco.

Cuando llegue el espectrofotómetro infrarrojo en el Laboratorio de Análisis Instrumental, éste puede ser usado para la identificación de fibras en telas por la técnica de reflexión atenuada total.

Observé el procedimiento de muestreo del algodón, el de la determinación de la fuerza y la elongación de las fibras. Se sigue la norma del ensayo, es decir, se rechaza el ensayo si la elongación es demasiado larga, indicando una preparación mala de la muestra. Los archivos del departamento indican que se hacen los ensayos con cuidado y con atención a los principios de la estadística.

V. DEPARTAMENTO DE CUEROS Y PIELLES

A. Clases de Materiales Ensayados

El Departamento de Cueros y Pielles no recibe muchas muestras para ensayar (Tabla X) porque la industria de cueros y pieles no tiene mucho interés en los servicios de ensayo del Instituto. Sin embargo, el Departamento tiene personal capacitado y el equipo necesario para hacer cualquier ensayo que sea solicitado.

B. Equipos para Ensayar

Tabla XI contiene una lista de los equipos de ensayo del Departamento. La máquina más sofisticada es el "Scott Tester". Dos equipos (la estufa y la prensa) están rotos actualmente.

C. Comentario y Sugerencias

Aparte de la esperanza que los equipos rotos sean reparados pronto, no tengo otro comentario o sugerencia.

VI. DEPARTAMENTO DE NORMAS

A. Normas Paraguayas del Instituto

Hay tres clases de normas provistas por el Instituto: Definiciones, ensayos, y especificaciones. La Tabla XII contiene una lista de normas del Instituto con respecto a ensayos. La mayoría son tomadas de las normas CCPANT con cambios menores. Los he encontrado en mis estudios de los departamentos.

B. Comentario y Sugerencias

Fui miembro del Comité E-2 de ASTM y entiendo bien el procedimiento para preparar una norma. Es el resultado de trabajos cooperativos de un grupo de laboratorios y estudios de los resultados por un comité de expertos en la materia. Por eso, sería presuntuoso de parte mía ofrecer comentario y sugerencias para cambios. Sólo puedo proveer un sumario (Tabla II) de las normas actuales adoptadas por el Instituto.

COMENTARIO Y SUGERENCIAS GENERALES

1. Responsabilidad por los Equipos

La Administración tiene la política de que sólo el personal del Laboratorio de Análisis Instrumental puede operar los equipos de dicho laboratorio. Esta es una política correcta porque los equipos son muy complicados y, para dar buen resultado y, más importante, para no dañarlos, es necesario que sean usados por personal con experiencia. En este país es difícil que los equipos sean reparados sin mucha demora.

Por otra parte, equipos menos complicados pueden ser dañados. El experto ha observado algunos equipos en malas condiciones o rotos, especialmente cuando fueron usados por personal de más de un departamento.

Por las disposiciones de la Resolución emanada de la Dirección del INTN, Nº 10/72 de fecha 9 de mayo de 1972 "FOR LA CUAL SE ASIGNAN RESPONSABILIDADES REFERIDAS A LA CONSERVACION DE BIENES EN USO EN LA INSTITUCION", están designados los tecnólogos nacionales responsables por cada ítem de equipo de importancia. Esta lista debe ser actualizada de vez en cuando para incluir nuevas adquisiciones. Además el personal debe ser recordado de sus responsabilidades periódicamente.

Finalmente, si conviene cambiar un equipo o aparato de un departamento a otro, esta debería ser una transferencia formal de responsabilidad al coordinador del segundo departamento.

2. Manuales de Instrumentos

Aunque los manuales de instrucción y mantenimiento de instrumentos son recibidos en triplicado, de los cuales uno se guarda en el Proyecto, otro en la Administración del INTN y el tercero va con el mismo instrumento, he tenido mucha dificultad en hallar los manuales de los instrumentos en los laboratorios. Unos habían desaparecidos, otros fueron mezclados con otra litografía de propaganda en el Depósito, otros en varios lugares en los departamentos. En mi opinión, la ubicación lógica para manuales sobre instrumentos en un departamento es en dicho depart-

2. (Cont.)

tamento, para consultar cuando sea necesario. Serían sean puestos en un cajón del instrumento donde se encuentra sus accesorios. Cuando esto no es apropiado o conveniente, cupiera un cajón central en el departamento para tales manuales. Sobre la tapa del cajón debería ser puesta una lista de los manuales que contiene.

Es evidente que existen lugares para mejorar la práctica en los laboratorios sobre el cuidado y uso de los manuales pertinentes a los instrumentos y máquinas.

3. Arreglo de Reactivos en el Depósito

Al parecer en una época los reactivos del Depósito estuvieron ubicados en un orden lógico en los estantes. Pero fueron dados números en secuencia y las nuevas compras estuvieron enumeradas y puestas después de las primeras. Resulta que hay un gran desorden en su ubicación. Es difícil averiguar si hay un reactivo necesario para un análisis. Preparé un plan de separar compuestos en secciones orgánicas e inorgánicas, y en subsecciones según su grupo funcional o el ion metálico. He sugerido que se haga un cambio en el arreglo según este plan.

AGRADECIMIENTO

Al terminar hago presente mi reconocimiento de gratitud al personal de los departamentos, quienes me han proveído con datos para este informe, especialmente al Dr. Higinio Villalba, Dr. Epifanio Rojas, y el Experto Neville R. Hill en el Departamento de Materiales de Construcción; al Lic. Luis de Ramos Cabrera, Dr. Oscar G. Códono, y el Experto Louis Deherve en el Departamento de Maderas; a la Dra. Stella Barrios y los Drs. Miguel Angel González, Miguel Ortiz, Anthony Stanley, Juan Carlos Urbista, y Luis Vallejo del Departamento de Alimentos; al Dr. Eduardo González del Departamento de Textiles; y al Dr. Isidro Schuartzman del Departamento de Cueros y Pieles.

Tabla I. Materiales y Objetos Ensayados en el Departamento de
Materiales de Construcción durante 1972

<u>Material u objeto</u>	<u>No. de Muestras en 1972*</u>	<u>Determinación o Ensayo</u>	<u>Procedimiento</u>
1. <u>Análisis Químicos</u>			
1.1 Agua	10	pH, dureza, Na ⁺ , K ⁺ , Ca ⁺⁺ , Mg ⁺⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ⁼ , CO ₂ , sólidos totales material orgánico.	Usual
1.2 Arcilla	3	CO ₃ ⁼ , pérdida de peso por calcinación.	Norma Paraguaya
1.3 Cemento	26	CaC, SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ , MgO, SO ₃ , CaO libre, Na ₂ O, K ₂ O, P ₂ O ₅ , Mn ₂ O ₃ , pérdida por calcinación, residuo insoluble.	Norma Paraguaya
1.4 Suelo	32	Na ⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ⁼ , CO ₃ ⁼ , pH	Asociación Brasileira de Normas Técnicas.
2. <u>Ensayos Físicos y Mecánicos</u>			
2.1 Agregado, arena.	43	Análisis granulométrico	
2.2 Arcilla	90	Agua de plasticidad; (calcinado) contracción lineal, resistencia a fractura, absorción de agua, densidad aparente, porosidad.	U.S. Bureau of Mines

Tabla I. (Cont.)

<u>Material y objeto</u>	<u>No. de Mues- tras en 1972*</u>	<u>Determinación o Ensayo</u>	<u>Procedi- miento</u>
2.3 Hormigón, mortero	112	Resistencia a compre- sión y a la fractura	Normas Paraguayas
ladrillos,	18		
tejas	3		
baldosas	5		
caños de cerámica	10		

* La suma de estas muestras es menor que el total dado por el Departamento porque unos ensayos no fueron registrados.

Tabla II. Equipos para Ensayos Químicos, Físicos y Mecánicos en el Departamento de Materiales de Construcción

<u>No.</u>	<u>Equipo</u>	<u>Marca, Modelo</u>
1.	Equipos para Preparación de muestras.	
1.1	Juego de Tomar muestras de Suelos.	Acker Drill Co., E 1 st 11
1.2	Triturador	Denver Equipment Co. 3 $\frac{1}{4}$ " X 4 $\frac{1}{2}$ " opening.
1.3	Pulverizador	Denver Equipment Co. 9 $\frac{1}{2}$ k.
1.4	Sierra de albañilería	Target, Modelo 20T
1.5	Estufa de secar	0.7 kw
1.6	Horno eléctrico ^{1/}	Herberto Grogole y Cia. 1200°C, 30 amp.
1.7	Fundidores de azufre (2)	Macotest Cosacov
1.8	Gabinete de humedad	Modern Lab. Equipment Co. Modelo 500-SR.
1.9	Moldes cilíndricos	Forney, 6" X 12"
1.10	Moldes de mortero cúbico	
1.11	Mezclador de morteros	Hobart, Modelo H-5C
1.12	Balanza	Ohaus Scale Co., 20 kg, sens. 1 g.
1.13	Balanza cargada de arriba	Mettler, F-3, 2 kg, sens. 1 g.
1.14	Balanza analítica	Mettler, H-20, 160 g, sens. 0.01 mg.
2.	Equipos para Ensayos Físicos	
2.1	Harnero mecánico	Gilson
2.2	Agitador de tamices	Retac 3D
2.3	Tamiz patrón	La Fine, Fisher, varios tamaños.

Tabla II. (Cont.)

<u>No.</u>	<u>Equipo</u>	<u>Marca Modelo</u>
2.4	Máquina de raspadura	Forney, Modelo La 102
2.5	Aparato Blaine de permeabilidad	Farnell
2.6	Metro de aire de morteros	Protex
2.7	Filtrador de mortero	Humbolt
2.8	Mesa de flujo de mortero	10"
2.9	Aparato Vicat	Humbolt
2.10	Calorímetro de calor de hidratación.	Hecho en el departamento.
2.11	Balanza de hidrómetro	Troemner, tipo Westphal
2.12	Viscómetro	American Inst. Co.
3.	Equipo para Ensayos Mecánicos	
3.1	Máquina para ensayos de resistencia a compresión y flexión.	Forney, Modelo FT 4ODR, 0 - 12 000kg y 0 - 120 000kg.
3.2	Máquina para ensayos de resistencia de caños ^{2/}	Forney, Modelo FT 4ODR, 0 - 12 000kg y 0 - 120 000kg.
4.	Equipos para Análisis Químicos	
4.1	Colorímetro ^{3/}	Hellige
4.2	Espectrofotómetro de llama	Gallenkamp
4.3	Espectrofotómetro	Bausch & Lomb Co., Spectronic-20.

1/ Fuera de uso.

2/ Se espera el montaje y puesta en marcha.

3/ Nuevo, no en uso todavía.

Tabla III. Ensayos Hechos en el Departamento de Maderas durante 1972

	<u>No. de Ensayos</u>
1. Ensayos Físicos	
1.1 Contenido de humedad	2880
1.2 Densidad aparente	160
1.2.1 Verde	
1.2.2 A 12% CH	
1.2.3 A 0% CH	
1.3 Contracción al secar	160
1.3.1 Verde al 12% CH	
1.3.2 Verde al 0% CH	
2. Ensayos mecánicos	
2.1 Flexión estática	480
2.1.1 Esfuerzo al límite proporcional	
2.1.2 Esfuerzo máximo	
2.1.3 Módulo de elasticidad	
2.2 Compresión paralela al grano	320
2.2.1 Resistencia al límite proporcional	
2.2.2 Resistencia unitaria máxima	
2.2.3 Módulo de elasticidad	
2.3 Compresión perpendicular al grano	320
2.3.1 Resistencia al límite proporcional	
2.3.2 Resistencia unitaria máxima	
2.4 Cizallamiento paralelo al grano	240
2.4.1 Esfuerzo unitario máximo	
2.5 Dureza "Janka"	240
2.5.1 Extremos	
2.5.2 Cara radial	
2.5.3 Cara tangencial	
2.6 Tenacidad	

Tabla IV. Equipos para Ensayos Físicos y Mecánicos
en el Departamento de Maderas.

1. Equipos para Cortar Muestras y Probetas.
 - 1.1 Sierras
 - 1.1.1 Motosierra (para uso en el bosque)
Bólo Kleinmotoren GmbH, tipo 60135
 - 1.1.2 Sierra circular horizontal (tilting arbor sawbench)
Wadkin Bursgreen, tipo 10" AGS
 - 1.1.3 Sierra radial (Universal radial arm saw)
Wadkin Bursgreen, tipo 12" BRA
 - 1.1.4 Sierra sinfín (Bandsaw)
Wadkin Bursgreen, tipo 30" BZB
 - 1.2 Equipos para Mantenimiento de Sierras
 - 1.2.1 Afilador de sierras circulares
Volmer Werke
 - 1.2.2 Afilador de sierras sinfín y rectificador de dientes
Volmer Werke
 - 1.2.3 Afilador de sierras sinfín, con accesorio para
sierras circulares
Wadkin. tipo H.H.
 - 1.3 Otros Equipos
 - 1.3.1 Cepilladora-Desgrosadora (Surface planer and
thicknesser)
Wadkin Bursgreen tipo 12" BAO/S
 - 1.3.2 Micrótopo rotario
American Optical Co., Spencer No. 815
2. Equipos para acondicionamiento de Probetas
 - 2.1 Estufa, con circulación del aire
Freas, Modelo 625, temp. máx. 325°C, 48 X 48 X 48 cm
 - 2.2 Cámara de climatización, 3.5 X 2.9 X 4.3 metros
Equipo de control: Anton Kaeser Klimatenik
Registrador de temperaturas y la humedad relativa:
Bristol recorder, Elliot Process Automation Ltd.

Tabla IV. (Cont.)

2.3 Registrador electrónico, con 12 canales, para medir cualquier factor que pueda convertirse en impulso eléctrico, como temperatura, humedad, etc.

Yokogawa Electric Works, Ltd., tipo ERB₁₂⁶-30-23

3. Equipos para Ensayos Físicos

3.1 Balanza* para medir el peso de las probetas a ensayar y ensayadas.

Chaus Balance Co., triple-beam, carga máx. de 2650 g, sens. de 0.1 g.

3.2 Micrómetro para medir dimensiones de las probetas.

4. Equipos para Ensayos Mecánicos

4.1 Prensa hidráulica universal

Tinius Olsen Testing Machine Co., Super "L" Hydraulic Universal Testing Machine; escalas de 0-600, 0-6.000, y 0-30.000 kg. Registrador electrónico de deformación.

4.1.1 Accesorios para la prensa de Tinius Olsen

4.1.1.1 Deflectómetro, Tipo WO-40, para medir flexión estática.

4.1.1.2 Deflectómetro para medir compresión paralela al grano.

4.1.1.3 Montaje para medir compresión perpendicular al grano.

4.1.1.4 Montaje para medir cizallamiento.

4.1.1.5 Montaje para medir dureza.

4.1.1.6 Anillos de calibración.

4.1.1.7 Tensión paralela.

4.1.1.8 Rendimiento.

4.1.1.9 Resistencia de terciados.

4.1.1.10 Resistencia de sacar clavos.

4.2 Máquina de Ensayo de Tenacidad

TMI Testing Machines, Inc.

* Usen también la balanza Mettler de capacidad de 3 kg y sensibilidad de 0,3 g en el Departamento de Materiales de Construcción (ver Tabla I).

Table IV. (Cont.)

5. Equipos Varios.

5.1 Medidor eléctrico de contenido de humedad de madera.

5.2 Medidor de velocidad de aire.

5.3 Indicador de temperatura.

6. Equipos para Cálculos

6.1 Calculadora electrónica impresora Monroe, modelo 1350,
con dos memorias.

Tabla V. Alimentos y Materias Relacionadas Ensayadas
por el Departamento de Alimentos durante 1972

<u>Materias Analizadas</u>	<u>No. de Muestras</u>	<u>Ensayos y Sustancias Determinadas</u>
1. Aceites Esenciales		
1.1 Esencia de petit-grain	65	Dens., ind. de refr., sold.en alc., color, ésteres totales, rotn. óptica, residuos por evapn., cromatograma de gas.
1.2 Esencia de limón	12	Dens., ind. de refr., rot. óptica, citral.
1.3 Esencia de menta	10	Dens., sold. en alc., ésteres totales, mentol.
1.4 Esencia de citronella	3	Dens., sold. en alc, rotn. óptica, alcs, totales.
1.5 Esencia de palo santo	2	Dens., ind. de refr., alcs. totales.
2. Aceites y Grasas Vegetales		
2.1 Aceite de tung	3	Hum., dens., ind. de refr., acidez, No.de sapon., No.de iodo, tiempo de gelatinización, β -aleostearín.
2.2 Aceite de maní	1	Hum., dens., No.de sapon., color, jabones, rancidez, reacción de Halpen, color, sabor.
2.3 Aceite de algodón	1	Hum., acidez.
2.4 Grasa vegetal (algodón)	1	Punto de fusión.
3. Jugos, confituras, frutas y legumbres envasadas, cáscaras de frutas.		
3.1 Jugo concentrado de mandarinas.	1	Sólidos totales, ind. de refr., sacarosa, azúcares reductores.

Tabla V. (Cont.)

<u>Materias analizadas</u>	<u>No.de Muestras</u>	<u>Ensayos y Sustancias Determinadas</u>
3.2 Confituro de batata	134	Sacarosa, azúcares reductores
3.3 Dulce de batata	2	Sacarosa, azúcares reductores
3.4 Ananá al natural	11	Sólidos, totales, sacarosa, azúcares reductores, jarabe.
3.5 Frutas brillantadas	4	Azúcares totales.
3.6 Cáscaras de naranja brillantadas	2	Azúcares totales
3.7 Dulce de cáscara de naranja	2	Azúcares totales
3.8 Palmito	57	pH, cloruro de sodio, ácido cítrico, gérmenes aerobios y anaerobios.
4. Comestibles humanos misc.		
4.1 Azúcar crudo	4	Hum., sacarosa, ceniza
4.2 Melaza de caña	2	Azúcares totales, ceniza
4.3 Leche de soja	1	Dens., proteína, grasa, ceniza, residuo.
4.4 Vino	1	Alc., acidez, ácido acético, extracto seco, colorantes.
4.5 Yerba mate	3	Hum., puntos negros, trozos rotos.
4.6 Sal común	1	Ioduro.
4.7 Grano de trigo	1	Mercurio, hongos.
5. Carne		
5.1 Carne de vacuno	6	Plaguicidas clorados.
5.2 Carne salada y triturada	6	Hum., proteína, grasa, ceniza.

Tabla V. (Cont.)

<u>Materias Analizadas</u>	<u>No.de Muestras</u>	<u>Ensayos y Sustancias Determinadas</u>
6. Alimentos para animales y aves		
6.1 Harina de hueso	2	Hum., calcio, fósforo, sílice, nitrógeno.
6.2 Forrajes y materia prima para piensos*	38	Pérdida de agua, hum., proteína, grasa, hidrato de carbono, fibra, ceniza.
6.3 Semilla de soja	42	Pérdida de agua, hum., proteína, grasa, hidrato de carbono, fibra, ceniza.
6.4 Piensos para aves	3	Hum., proteína, grasa, fibra, ceniza, fósforo, calcio.
6.5 Semilla de algodón	1	Hum., acidez (del aceite extraído).
6.6 Pellets de pulpa de coco.	1	Hum., aceite, proteína, fibra.
7. Agua		
7.1 Agua de pozo, etc.	19	pH, color, olor, sabor, turbiedad, materia orgánica, dióxido de carbono, alcalinidad, dureza total, amoníaco, nitrito, nitrato, sulfato, fluoruro, sólidos totales.
7.2 Agua de caldera	6	pH, sulfato, fosfato, sólidos totales.
7.3 Agua destilada	2	Conductividad
8. Misceláneas		
8.1 Abonos	7	Hum., nitrógeno, fósforo
8.2 Medicamentos y compuestos químicos.	9	Análisis cualitativo

* Sorgo, afrecho de cebada, siempre verde, pasto elefante, harina de soja, ramas de mandioca, ensilaje, estiércol de aves, etc.

Tabla VI. Ensayos y Determinaciones en el Departamento de Alimentos y los Métodos Usados

<u>Ensayo o Determinación</u>	<u>Método o Equipo Usado</u>
1. Ensayos por métodos físicos	
1.1 Densidad (líquidos)	Picnómetro, hidrómetro, o balanza de Westphal.
1.2 Viscosidad	Viscosímetro de Stormer.
1.3 Índice de refracción	Refractómetro de Abbé.
1.4 Punto de fusión	Capilario, termómetro, baño de aceite.
1.5 Color	Tintómetro de Lovibond.
1.6 Turbiedad	Fotoeléctrico.
1.7 Conductividad (agua)	Fuente de conductividad.
1.8 Solubilidad en alcohol	Adición de alcohol hasta turbida.
1.9 Cromatograma de gas	Cromatógrafo en fase gaseosa.
2. Determinaciones por métodos físicos	
2.1 Pérdida de agua	Secado en estufa y pesado.
2.2 Humedad	Secado en estufa y pesado, secado sobre una balanza con radiación infrarroja, o destilado con tolueno.
2.3 Aceite, grasa	Extracción Soxhlet.
2.4 b-Eleoestearina	
2.5 Residuos	Por evaporación en Baño María.
2.6 Residuos de plaguicidas	Cromatógrafo de gas
2.7 Sólidos totales	Refractómetro.
2.8 Sacarosa	Polarímetro
3. Ensayo por método fisicoquímico	
3.1 Tiempo de gelatinización	Norma del INTN; ASTM 1955

Tabla VI. (Cont.)

<u>Ensayo o Determinación</u>	<u>Método o Equipo Usado</u>
4. Determinaciones por métodos fisicoquímicos.	
4.1 pH	Potenciométrico por electrodo de vidrio.
4.2 Fosfato	Espectrofotométrico como fosfomolibdato.
4.3 Amoníaco	Colorimétrico con el reactivo de Nessler.
5. Determinaciones por métodos químicos.	
5.1 Acidez, rancidez, ácido cítrico, ácido acético.	Titulación con hidróxido de sodio y fenolftaleína o anaranjado de metilo.
5.2 Alkalinidad	Titulación con ácido clorhídrico y indicadores, frío y hervido.
5.3 No. de saponificación.	Hidrólisis con hidróxido de sodio, titulación del exceso.
5.4 Alcoholes totales, mentol.	Acetilación con anhídrido acético, titulación del exceso con hidróxido de sodio.
5.5 Calcio	Precipitación con oxalato, titulación con permanganato de potasio.
5.6 Dureza total	Titulación con EDTA.
5.7 Dióxido de carbono	Por ebullición y volumen de gas liberado.
5.8 Sulfato	Turbidimetría fotoeléctrica.
5.9 Sulfito	
5.10 Nitrato	Cualitativo - ensayo del anillo café.
5.11 Nitrito	Colorimétrico con β -naftilamina.
5.12 Cloruro	Turbidimetría fotoeléctrica.

Tabla VI. (Cont.)

<u>Ensayo o Determinación</u>	<u>Métodos o Equipo Usado</u>
5.13 Fluoruro	Colorimétrico.
5.14 Cenizas	Calefacción en mufla.
5.15 Proteína	Kjeldahl.
5.16 Azúcares reductores, azúcares totales	Reducción con soln. de Fehling, titulación iodométrico del exceso.
5.17 Citral (Geraniol)	Condensación con hidrocloruro de hidroxilamina y titulación del ácido clorhídrico liberado.
6. Determinaciones por métodos microbioquímicos.	
6.1 Hongos	
6.2 Gérmenes aerobios	Por culturas.
6.3 Gérmenes anaerobios	Por culturas.
7. Ensayos por métodos fisiológicos.	
7.1 Color	Observación cualitativa.
7.2 Sabor	Observación cualitativa.

Tabla VII. Equipos para Análisis y Ensayos Físicos y Microbiológicos en el Departamento de Alimentos*

<u>Clase de Equipos</u>	<u>Marca, modelo, especificaciones</u>
1. Balanzas	
1.1 Balanza analítica	Mettler H15, carga max. 160 g, sens. 0,1 mg.
1.2 Balanza de carga de arriba.	Mettler F1200n, carga max. 1200 g, sens. 0,01 g.
1.3 Balanza para determinación de humedad.	Chaus, peso de muestra 10 g, sens. 0,01 g, lámpara infrarroja de 250 w, reloj marcador.
2. Equipos y accesorios para calentar o enfriar	
2.1 Plancha caliente	Hoskins, 1800 w, interruptor de 4 posiciones, 30 X 47 cm.
2.2 Estufa	Dalvo Instrumentos, termostato, t max. 70°C, 40 X 30 X 30 cm ⁺
2.3 Estufa	Dalvo Instrumentos, termostato, t max. 200°C, 40 X 30 X 30 cm ⁺
2.4 Estufa	National Appliance Co., modelo 5533-5, t max. 200°C, 45 X 35 X 36 cm ⁺ , 1150 w.
2.5 Estufa	Precisión Scientific Co., modelo Thelco 17, termostato, t max. 200°C, 48 X 48 X 37 cm ⁺ , 1200 w.
2.6 Mufle	Thermolyne Corp., modelo F-A163C, termostato, t max. 1200°C, 13,5 X 12,5 X 34 cm ⁺ , 4000 w, termómetro de termocupla.
2.7 Mufle	Thermolyne Corp., Dubuque IV, termostato, t max. 1200°C, 13,5 X 9 X 16,5 cm ⁺ , 680 w, termómetro de termocupla.

Tabla VII. (Cont.)

<u>Clase de Equipos</u>	<u>Marca, modelo, especificaciones</u>
2.8 Estufa de vacío	National Appliance Co., 550 w.
2.9 Bomba de vacío	Welch Scientific Co., modelo 1410
2.10 Bomba de vacío	Welch Scientific Co., modelo 1405, "duo seal".
2.11 Baño de María	Arthur H. Thomas Co., termostato, max. 100°C, 1000 w.
2.12 Incubador	Precision Scientific Co., 5-150°C, 0,2 m ³ .
2.13 Helador	Siam, helador 0,34 m ³ , congelador 0,18 m ³ .
2.14 Esterilizador	Barnstead Still & Sterilizer Co., No. 0-733, 9 kw.
3. Equipos para mezclar o cortar muestras.	
3.1 Licuadora	Waring Products Co., modelo 2042, 690 w, 1 litro.
3.2 Molino rayador	A1-VI
3.3 Molino de carne	
4. Equipos para digestión, destilación, o evaporación.	
4.1 Evaporador rotatorio	Büchi, Rotavapor R
4.2 Evaporadores Kuderna-Danish (11)	Para concentrar extractos de pla- guicidas.
4.3 Destiladora	Barnstead Still & Sterilizer Co., modelo CE-1, para proveer agua destilada.
4.4 Soporte para digestión y destilación Kjeldahl.	Lab-Conco, modelo N3200-6, 6 uni- dades.
4.5 Soporte para extracción Soxhlet.	Precision Scientific Co., No 65500, 6 unidades, 1500 w.

Tabla VII. (Cont.)

<u>Clase de Equipos</u>	<u>Marca, modelo, especificaciones</u>
5. Equipos para ensayos físicos.	
5.1 Viscosímetro	Arthur H. Thomas Co., tipo Stormer
5.2 Indicador de vacío	Budenberg Vacuum Co., para medir el vacío en latas.
6. Equipos cromatográficos y accesorios.	
6.1 Cromatógrafo de gas	Perkin-Elmer (Inglaterra), modelo F-11, con detectores FI y EC, montajes para 1 y 2 columnas, 2 amplificadores de ionización, reguladores de presión y de flujo de gases, programador de temperatura.
6.2 Registrador	Perkin-Elmer (Inglaterra), modelo 196, con 2 canales.
6.3 Esparciadora de TLC	Desaga
6.4 Idem	Reeve Angel
6.5 Plantilla de esparciar.	Desaga
6.6 Idem, micro	Desaga
6.7 Idem, macro	Reeve Angel
6.8 Placas de TLC, preparadas.	Eastman
6.9 Cámara de TLC	Gelman
6.10 Cámara de TLC	Eastman "Chromatogram"
6.11 Cámara Brenner-Niederwieser.	Desaga
6.12 Gabinete para guardar placas.	Desaga
6.13 Lámpara ultravioleta	Gelman, corta y larga onda

Tabla VII. (Cont.)

<u>Clase de Equipos</u>	<u>Marcas, modelo, especificaciones</u>
7. Equipos ópticos y accesorios.	
7.1 Refractómetro	Bausch & Lomb Co., tipo Abbé, rango de n 1,3-1,71, con cámara de agua.
7.2 Microscopio	Leitz Wetzlar Laborlux.
7.3 Dispositivo fotográfico para microfotografía.	Leitz Wetzlar Aristophot.
7.4 Fotómetro para el microscopio.	Leitz Wetzlar Microsix-L
7.5 Contador de colonias	American Optical Co., Quebec darkfield.
7.6 Polarímetro	Kern, $0,5^{\circ}$ /div.
7.7 Lámpara de sodio	Geo. W. Gates Co.
7.8 Polarímetro-Sacarímetro.	Schmidt-Haensch, $0,01^{\circ}$ /div., con lámpara de sodio.
7.9 Tintómetro	Tintometer, Ltd., tipo Lovibond
7.10 Espectrofotómetro UV-Visible.	Zeiss, modelo FMQII, monocromador M4QIII, rango 185-2500 nm, manejo de longitud de onda, detectores fotomultiplicadora y fotoeléctrico.
7.11 Accesorio de fluorescencia.	Zeiss.
7.12 Accesorios de emisión de llama y absorción atómica.	Zeiss.
7.13 Compresor de aire	Zeiss.

Tabla VII. (Cont.)

<u>Clase de Equipos</u>	<u>Marca, modelo, especificaciones</u>
7.14 Cilindros de propano, acetileno e hidrógeno.	
7.15 Fluorómetro	Turner Co.

* Equipos comunes de vidrio no están incluidos.

+ Anchura X altura X profundidad.

Tabla VIII. Materiales Ensayados en el Departamento de Textiles durante 1972

<u>Material</u>	<u>No.de Muestras</u>	<u>Ensayos</u>
1. Algodón en rama	7	Detn. de longitud, fuerza, y elongación de fibras.
2. Textiles	29	Identificación de fibras.
3. Tela de algodón	10	Resistencia mecánica y carga de ruptura.
4. Envases de láminas de papel.	2	Resistencia mecánica y carga de ruptura.
5. Envase para embutidos.	1	Identificación del material.
6. Hojas de palma.	1	Ceniza, grasa, blanqueo, teñido, impermeabilización, humedad.

Tabla IX. Equipos para Ensayos Físicos y Mecánicos en el Departamento de Textiles

<u>Clase de Equipos</u>	<u>Marca, modelo, especificaciones</u>
1. Microscopio	Bausch & Lomb, binocular, 100CX
2. Microbalanza	VDF, tipo torsión, cargo max. 55 mg, 0,01 mg/div.
3. Muestrador de fibras	"Fibrosampler", Modelo 192, Special Instruments Laboratory, Inc.
4. Medidor de distribución de longitud de fibras.	"Fibrograph", Modelo 250, Special Instruments Laboratory, Inc.
5. Medidor neumático de finura de fibras.	"Micronaire", Textest A.G., Zürich, para algodón y lana.
6. Medidor de fuerza y elongación.	"Stelometer", Modelo 150, Special Instruments Laboratory, Inc., tipo péndulo, rango de fuerza 2-7 kg, estimación a 0,01 kg, velocidad de aplicación de fuerza 1 kg/seg. o más, elongación directamente en %.
7. Aspador eléctrico de hilos.	"Präzisionshaspel", Modelo 4, Henry Baer y Cía., Zürich.
8. Contador de torcimiento.	Henry Baer y Cía., Modelo 10e con manejo eléctrico, tensión de 1-16 g, 0-100 rpm, dos contadores distintos para hilos tipos S y Z.
9. Ensayador de permeabilidad de agua+	Henry Baer y Cía., tipo 178, área de ensayo 100 cm ² , altura máxima de agua 1 metro, vel. de aumento en presión de agua 10 cm/min hasta 10 cm, 2 cm/min a más de 10 cm.

+ No usado todavía.

Tabla X. Materiales Ensayados en el Departamento de Cueros y Pielés entre Abril y Octubre de 1972

<u>Materiales</u>	<u>No.de Muestras</u>	<u>Ensayos</u>
1. Extracto de quebracho	1	Detn. de materiales taninos.
2. Goma	1	Identificación.
3. Agua	1	pH, dureza, hierro, sulfato.
4. Pielés pickeladas	20	Sal, pH, bacteria.
5. Cueros al cromo	5	Resistencia a la tracción y elongación, resistencia a la bal Bers, flexión, penetración de agua, humedad, cenizas, aceite, cromo, magnesio.

Tabla XI. Equipos para Ensayos en el Departamento de Cueros y Pielés

<u>Clase de Equipos</u>	<u>Marca, modelo, especificaciones</u>
1. Estufa	Gallenkamp, OV-165, 220 v, X X X cm, tamaño 3, 40-250°C, 220 v, 2000 w.
2. Molino	Thomas-Wiley Mill, Arthur H. Thomas Co.
3. Prensa	Fred S. Carver Co., Modelo B
4. Máquina de flexión	Bally G-Flexometer 359, Posiciones para 12 muestras.
5. Penetrómetro	Bally 144 Penetrometer, Posiciones para 3 muestras.
6. Ensayador de tracción y elongación.	"Scott Tester", Scott Testers, Inc., Modelo CRE, escalas de 5 y 50 kg, con factores de 0,02, 0,1, 0,2, 0,5 y 1,0.

Tabla XII. Normas Paraguayas de Ensayos en los Campos de los Departamentos del Instituto Proveídas por el Departamento de Normas

<u>Material</u>	<u>Número de Normas</u>			<u>Total</u>
	<u>Muestreo</u>	<u>Prepn. de Muestras</u>	<u>Ensayos</u>	
<u>Departamento de Materiales de Construcción</u>				
Cemento	1	-	9	10
Caños vitrificados	-	-	4	4
<u>Departamento de Maderas</u>				
	-	-	1	1
<u>Departamento de Alimentos (y productos agrícolas)</u>				
Azúcar	1	-	4	5
Aceites vegetales	-	-	3	3
Cuerpos grasos	1	-	15	16
Aceites esenciales	1	-	10	11
<u>Departamento de Cueros y Pieles</u>				
Cueros	2	2	9	13
Material curtientes vegetales	1	3	6	10

FCS: mogn.

APENDICE II

PROGRAMA DE TRABAJO PROPUESTO PARA LA LABOR DEL CONSULTOR EN
DETERMINACION DE RESIDUOS EN PRODUCTOS AGRICOLAS

I. Estudio relativo a la modificación de los métodos
para los plaguicidas clorados

(Estas modificaciones en los procedimientos son necesarias debido a la elevada temperatura del laboratorio y del sistema de agua) (por ejemplo, para evitar la evaporación de los solventes.)

1. Laboratorio mínimo (apartos, materiales, etc.) para los análisis.
2. Extracción de grasas animales.
3. Extracción de muestras secas.
4. Extracción de grasas de la carne.
5. Método de purificación para las grasas.
6. Método de purificación para muestras secas.

II. Estudio de la recuperación cuantitativa y de la
reproducibilidad de los plaguicidas clorados

1. Desarrollo de un método para obtener una recuperación altamente reproducible para usos de rutina en:

- a) Carne;
- b) Aceite;
- c) Muestras con elevado contenido de agua;
- d) Muestras secas.

2. Desarrollo de un sistema de detección.

III. Preparación del laboratorio para la determinación
cuantitativa de residuos de plaguicidas clorados:

1. Preparación de todas las soluciones de base estándar.
2. Preparación de columnas de cromatografía gas-líquido.
3. Determinación de la pureza de todos los reactivos.
4. Ensayo de comprobación de los reactivos (sistemas de extracción, purificación y detección).
5. Sistema de detección para reproducibilidad cuantitativa con detector GGL (por captura de electrones).

IV. Estudio básico de la cromatografía gas-líquido en relación con
la determinación de plaguicidas clorados y organofosforados:

1. Instrumentación.
2. Tecnología de columnas.
3. Procedimientos de análisis.
4. Parámetros de análisis para la detección por ionización con llama.
5. Elección de las condiciones de funcionamiento para análisis de rutina.

V. Ionización con llama alcalina para la detección de plaguicidas organofosfatados (y sus derivados hormonales):

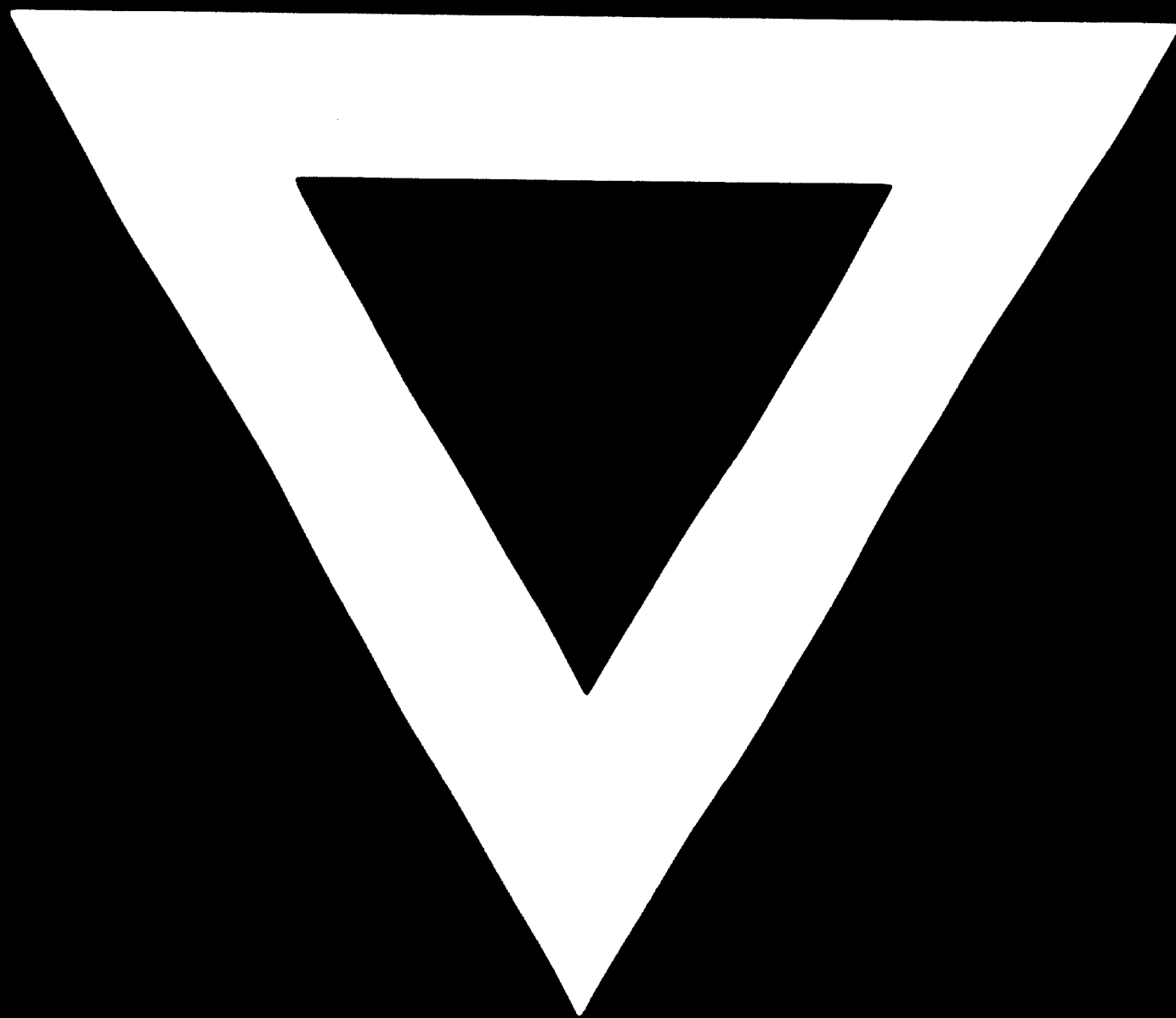
1. Extracción.
2. Purificación.
3. Preparación de soluciones de base estándar.

VI. Estudio de las hormonas y sus productos de descomposición en la carne

1. Extracción de hormonas de la carne.
2. Identificación de hormonas y de sus productos de descomposición.
3. Método de purificación.



G-347



77.10.07