



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

14842

1985

Mexico. Plasticos en agricultura.

DP/MEX/78/017

INFORME PARA U N I D O - VIENA

=====

REFERENCIA: PRI 85/PPRS/APP/NFC

CARGO: DP/MEX/78/C17/11-88/32.1.H

LUGAR DE DESTINO: SALTILLO - MEXICO

INSTITUCION: C I Q A

DURACION: UN MES (ABRIL 1.985)

3010

C O N S U L T O R

LUIS MARTIN VICENTE

INFORME PARA UNIDO - VIENA

REFERENCIA: PRU 85/PPRS/APP/NFC

CARGO: DP/MEX/78/C17/11-88/32.1.H

LUGAR DE DESTINO: SALTILLO - MEXICO

INSTITUCION: C I Q A

DURACION: UN MES (ABRIL 1.985)

CONSULTOR: LUIS MARTIN VICENTE

.....

I. ITINERARIO DEL VIAJE

- 31 MARZO: Salida de Madrid hacia México en vuelo IB 971 (15,25 h. (DOMINGO) Llegada a México, D.F. a 21,30 horas (hora local)
- 1 ABRIL: Salida hacia Monterrey a 16,25 horas, vuelo Mexicana (LUNES) na 738.
Llegada a Saltillo a las 19,30 horas
- 26 ABRIL: Salida a Monterrey hacia México D.F. a las 19,00 h (VIERNES) Vuelo MX 731.
- 30 ABRIL: Salida de México, D.F. hacia Madrid, vuelo IB 972 (MARTES) a las 11,50 h. (hora local).
- 1 MAYO: Llegada a Madrid a las 9,00 horas (hora local). (MIERCOLES)

.....

II. ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA MISION

DIA 1 DE ABRIL

- Presentación del Consultor en las Oficinas de PNUD en México. Fué recibido por el Sr. Paul de Jonge, Representante Residente Adjunto, con quien el Consultor tuvo ocasión de discutir los objetivos de la misión.

- El Consultor fué recibido por el Dr. SALVADOR FERNANDEZ, Director de Programación de Investigación del C.I.Q.A.; se trataron las actividades fundamentales a desarrollar por el Consultor:
- Asesoramiento al personal del Departamento de Polímeros del CIQA en lo relativo a Normalización y Control de Calidad.
- Posibilidad de impartir alguna Conferencia sobre estos temas en Universidad e industriales.

DIAS 1 a 26 DE ABRIL

- Se han estudiado y discutido conjuntamente con el personal técnico del Departamento de Polímeros todos los Reglamentos, Normas y Documentos que figuran en los Anexos I y II que se acompañan al presente Informe.

Cabe destacar los planos de una válvula de cierre automático, que el Consultor entregó en el CIQA, para una instalación de ensayos de tubos de plástico a presión interna. Dicha válvula ya se halla en periodo de fabricación en el CIQA (encargado a una Industria de Monterrey).

- Los Sres. Lothar Krause, Director General del CIQA, Salvador Fernandez y Gregorio Pruzan, así como varios miembros del Departamento de Polímeros han presentado al Consultor el Proyecto de creación de la "DIVISION DE TECNOLOGIA DE PLASTICOS" pidiendo su opinión sobre cada uno de los Módulos de Servicio previstos.

El consultor considera que este Proyecto:

- a) Es muy interesante, bien programado y al final del mismo sería posible rendir buenos servicios en cuanto al desarrollo de la industria de plásticos en México, a través de una investigación orientada y aplicada, de los servicios de asesoramiento demandados por la industria y de la organización de cursos y/o seminarios organizados para titulados superiores y personal técnico medio.
- b) En ningún momento, el contacto con la Industria en lo referente a servicios (Normalización, Control de Calidad, asesoramiento Técnico) debe obstaculizar los trabajos de investigación propios o financiados por la industria; deberá lograrse un adecuado equilibrio entre INVESTIGACION-SERVICIOS.

El Consultor ha podido observar esta misma preocupación entre los diseñadores del Proyecto.

- c) El Consultor recomendó introducir en el Proyecto, la adquisición de algunas técnicas y aparatos (especialmente en cuanto a ensayos eléctricos) y el montaje de un taller eléctrico-mecánico que permitiera independizar al CIQA de al menos 80% de sus necesidades.

- El día 22 de Abril el Consultor mantuvo una reunión con el Ing. Sergic N. Rovira, Director de la Empresa CRISER, S.A. de Monterrey, dedicada especialmente a la extrusión de perfiles rígidos y plastificados de PVC. El Ing. Rovira expresó su intención de diversificar sus actividades extruyendo también poliolefinas. - Se interesó por las películas de polietileno para cubiertas de invernaderos así como por las tuberías de este mismo material - para la fabricación de sistemas de microirrigación.

El Ing. Rovira y el Consultor trataron también sobre la posibilidad de sustituir sifones metálicos para sanitarios por otros fabricados con materiales a base de mezclas de polipropileno - hule ó de copolímeros etileno-propileno. En este sentido el Consultor, a petición del Sr. Rovira, se ofreció a ponerse en contacto con el fabricante español que fabrica estos productos.

Finalmente se estudiaron conjuntamente las posibilidades - de sustituir tubos de cobre y aluminio por plástico a base de - polipropileno - hule, para la conducción de agua fría y caliente a lavabos de cuarto de baño.

- En varias reuniones de trabajo se ha organizado el viaje a España y estancia de 15 días cada uno en el Instituto de Plásticos y Caucho de Madrid, de los Investigadores del CIQA:

- Sr. VIRGILIO GONZALEZ GONZALEZ
Interesado en fotoquímica de Polímeros, específicamente en - foto-entrecruzamiento y oxidación de polietileno.

- Sr. MARCO ANTONIO URESTI MALDONADO
Interesado en Normalización y Control de Calidad.

- Sr. ROGELIO RENE RAMIREZ VARGAS
Interesado en el uso de cargas inorgánicas organofilizadas en los materiales plásticos como aditivos que no sólo abaratan - el producto sino que pueden comunicar propiedades especiales.

- El día 23 de Abril, el Consultor tuvo ocasión de pronunciar - una conferencia en la Universidad Regio Montana de Monterrey, asistiendo los alumnos de Maestría en Ciencia de Materiales - de dicha Universidad, así como algunos técnicos de la industria de esta ciudad.

- En el marco del PROGRAMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PLASTICOS EN LA AGRICULTURA (PNDPA), el Consultor ha tenido ocasión de discutir, en varias reuniones con los investigadores del Departamento de Polímeros del CIQA, los trabajos que vienen realizando desde 1.983:

- 1) Estudio de formulaciones de polietileno con diversos tipos de cargas (negro de carbono, carbonato cálcico, óxido de cinc y bióxido de titanio) así como la fabricación de películas (a partir de estos compuestos) para su aplicación en el arropado (acolchado) del suelo en agricultura.

Esta parte del trabajo se encuentra en período de envejecimiento de las películas a la intemperie para ver si resisten 6 meses en pleno uso agrícola, que es el tiempo máximo de resistencia que se exige a estos productos.

Se deberá proceder también al estudio de envejecimiento artificial acelerado en laboratorio para intentar obtener una correlación adecuada.

El trabajo está bien planteado y se halla en estado avanzado de realización.

Encuentran dificultades en la calidad de alguna de las cargas (especialmente el negro de carbono), lo que no les permite una completa y adecuada dispersión en el polímero.

- 2) Estudio de películas de polietileno, de procedencia nacional y extranjera, para su utilización como cubiertas de invernaderos.

Este trabajo ya se había finalizado, habiéndose encontrado algunas formulaciones que resisten hasta 15 meses a la intemperie en Saltillo. Esto supone una gran mejoría de la calidad, con relación a la que existía en México hace pocos años.

- 3) Estudio de deformaciones para la fabricación de películas termoaislantes . Este trabajo de investigación se halla en sus comienzos en el CIQA.

El Consultor ha recomendado a los investigadores involucrados en el tema tener en cuenta los siguientes factores importantes:

- a) Tamaño de partícula de las cargas inorgánicas añadidas - (en todo caso debe ser inferior a 3 μ m).
- b) Dispersión adecuada de la carga en el polímero.
- c) Acción abrasiva que las cargas pueden provocar en las máquinas de transformación (fabricación del filme).

4) Modelo computorizado del proceso de extrusión de películas

El consultor ha tenido ocasión de conocer este trabajo que se está desarrollando en el CIQA. Está en grado avanzado y a su terminación (es muy interesante) permitiría optimizar las condiciones de extrusión de filmes para agricultura, en cada caso particular de instalación.

El trabajo posiblemente sea patentable y podría comercializar se poniendose en contacto con las industrias del sector.

- EL DIA 29 DE ABRIL A LAS 10,30 h. EL CONSULTOR SE PRESENTO EN LAS OFICINAS DE PNUD EN MEXICO D.F.; FUE RECIBIDO POR LA STA. EVA SCHUBERT, A QUIEN EL CONSULTOR INFORMO RESUMIDAMENTE DE LA MISION LLEVADA A CABO EN EL CIQA DURANTE EL MES DE ABRIL.

III. COOPERACION ENTRE EL CIQA (SALTILLO - MEXICO) Y EL IPYC
(MADRID-ESPAÑA)

- En Noviembre de 1.984, los doctores Lothar Krause, Director General del CIQA y José Fontán, Director del Instituto del IPYC firmaron en Madrid un Protocolo de Intenciones de cooperación en los aspectos siguientes:
 - Formación de personal investigador en el campo de la ciencia de polímeros y tecnología de los materiales - plásticos y elastómeros.
 - Investigación en los mismos campos
 - Enseñanza - capacitación.

Este protocolo de intenciones será presentado al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España y a la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México para que sea tenido en cuenta en la reunión de la Comisión Mixta hispano - Mexicana de Cooperación Científica y Técnica que tendrá lugar en - Octubre o Noviembre de 1.985.

Como objetivos específicos se propondrán los siguientes:

AÑO 1.985

- a) Estancia en el CIQA, durante un periodo de 2-3 semanas de un especialista en una de las dos áreas siguientes (a determinar):
 - Caracterización fisico-química de polímeros (Dr. José M^a Gómez Fatou, posiblemente).
 - Moldeo por inyección de materiales plásticos (Dr. Luis Martín Vicente).
 - Se pretende que esta estancia tenga lugar entre los meses de Septiembre y Noviembre de 1.985.

- b) Estancia en el IPYC, durante un periodo de 2-3 semanas, entre los meses de Septiembre y Noviembre del CIQA a determinar entre los dos siguientes:
 - Ing. José Luis Angulo (caracterización Físico-Química)
 - Ing. Luis F. Ramos de Valle (Reología de la inyección).

AÑO 1986

- a) Estancia en el CIQA, en fechas a determinar, de 2 investigadores del IPYC, por un periodo de 2-3 semanas, elegidos de entre las siguientes especialidades:
- La química de las poliamidas - imidas (Dr. Javier de Abajo)
 - Fotoquímica de polímeros (Dr. Roberto Sastre Muñoz).
 - Tecnología de hules (Caucho) (Dr. Joaquín Royo Martínez)
- b) Dos investigadores del CIQA, de entre los 3 que se citan a continuación viajarían al IPYC, por un periodo de 2-3 semanas (en fecha a determinar), interesados en los temas siguientes:
- Dr. Ernesto Ureta Barrón - (Poliamidas - imidas)
 - Ing. Virgilio Gonzalez - (Fotoquímica de polímeros)
 - Ing. Rogelio René Ramirez - (Tecnología de Hules)
- c) Se prevé la posibilidad de que bien el Ing. Virgilio Gonzalez ó el Ing. R. René Ramirez (uno de los dos) prolonguen su estancia en el IPYC para realizar su tesis doctoral.
- d) Como objetivo final de este proyecto, se pretende establecer - una permanente cooperación científica y técnica entre el CIQA y el IPYC en temas de interés común, de los que a título de - ejemplo se citan:
- Química de las poliamidas - imidas
 - Fotodegradación de polímeros

C O N C L U S I O N E S
=====

1. NORMALIZACION

Los grupos de Trabajo dedicados a la normalización siguen sus actividades normalmente, observándose que son aún pocas las - industrias que cooperan. Se observa también que intervienen - miembros de industrias dedicadas más a la parte gerencial que provenientes de la producción y/o control de calidad.

2. PROGRESO TECNICO-CALIDAD

Se observa un lento pero progresivo interés por parte de la industria en lograr una mejor tecnología y calidad de sus productos.

Prueba de ello es el Seminario organizado por el CIQA los días 18, 19 y 20 de Abril de 1.985, al cual asistieron cerca de 60 - representantes industriales que mostraron un grandísimo interés por los temas desarrollados.

3. RELACIONES CIQA-INDUSTRIA

Desde su última estancia en el CIQA del Consultor en 1.982, se observa una mayor y más fluida comunicación entre el CIQA y los industriales de plásticos mexicanos. Las consultas y visitas son mas frecuentes y los industriales van cooperando con sus productos a las investigaciones que desarrolla el Centro.

4. ENSEÑANZA - CAPACITACION

a) Investigadores del CIQA cooperan con la Universidad de Saltillo y la Universidad Regio Montana de Monterrey en la formación de titulados especialistas en polímeros que, se espera, desarrollarán después sus actividades en la industria de plásticos mexicana.

Sin ninguna duda, esto influirá en un mejor desarrollo y calidad de la industria y estos técnicos serán con toda probabilidad "catalizadores" de conexión de centros de investigación - empresas del sector.

- b) El Consultor ha tenido ocasión de conocer la decidida intención de las autoridades del CIQA por organizar periódicamente cursos y Seminarios dedicados a temas específicos del mundo de los polímeros y dedicados a técnicos de la industria.

5. CONTROL DE CALIDAD - MARCAS DE CALIDAD

El Consultor ha podido apreciar que la DGN sigue con su plan de acreditar una serie de Laboratorios con capacidad Científica y técnica de realizar el Control de Calidad de los productos plásticos mexicanos.

Ha observado también que tanto la Dirección del CIQA como los investigadores del Departamento de Polímeros tienen vocación decidida de participar y cooperar con la DGN en este Plan.

RECOMENDACIONES

1. NORMALIZACION

- Se recomienda hacer todo lo posible por atraer al mayor número de industrias de plásticos a cooperar en los trabajos de normalización de la DGN.
- En estos trabajos deben participar los técnicos de la producción y/o de control más que la parte gerencial de las industrias.
- Las Normas Mexicanas deberán concordar, en lo que sea posible con las normas internacionales. En este sentido se deja sentir la ausencia de representantes mexicanos en las reuniones de normalización de la International Standardation Organisation (ISO).
La adecuación de los productos (materias primas y objetos terminados) a normas internacionales, harían posible y mas fluido el comercio internacional.
- De fundamental importancia es que en la normalización participen representantes de la industria de materias primas.

2. CALIDAD-CONTROL DE CALIDAD-MARCAS DE CALIDAD

- Se debe tender a que las materias primas poliméricas y los aditivos a las mismas, tengan la calidad necesaria para que los fabricantes de productos acabados puedan lanzar al mercado también calidad. Específicamente, en lo que se refiere al desarrollo de plásticos en agricultura, esta recomendación es imperativa en el caso de polietileno y el negro de carbono.
- La calidad se fundamenta en el autocontrol de las propias empresas, por lo que éstas deberán ser informadas de las ventajas de la calidad y de su control; debe facilitarse, por tanto, la adquisición de buenas instalaciones de fabricación y de las técnicas de control necesarias.

- Las Marcas de Calidad ó de Conformidad a Normas (o sea cual sea el nombre que quiera dársele) sólo serán eficaces si las industrias sienten la necesidad de ostentarlas. Dos vías de promoción eficaces que no excluyen otras, podrían ser:
 - Mayor información al usuario (a todos los niveles), de lo que son, y deben ser los productos plásticos, para que exijan más calidad.
 - Intención de los Organismos Públicos de (como usuarios) no adquirir productos plásticos que no posean Marcas de Calidad (cuando éstas existan).

3. DESARROLLO TECNOLOGICO

- Es fruto de la investigación propia ó de la adquisición de tecnología extranjera.
- La investigación propia puede promocionarse a través de Planes Concertados de Investigación desarrollados por la industria y financiados por un Organismo como CONACYT, por ejemplo.

Estos planes de investigación podrían tener tratamiento preferente si por ejemplo la investigación fuera desarrollada - en cooperación con un Centro de Investigación.
- A veces puede ser interesante la adquisición selectiva de tecnología foránea, en forma de "saber hacer" ó de instalaciones y equipos, siempre que sean los más avanzados del mercado y no suponga para el país "ninguna hipoteca" ó "dependencia indefinida".

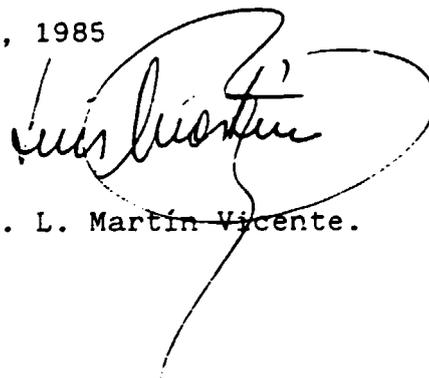
No es malo adquirir tecnología extranjera bien seleccionada si sirve para "asimilarla" y después ir desarrollando la propia. Lo que no se debe hacer en ningún caso, es depender - siempre de los demás " en todo". Independiente al 100% de tecnología extranjera no existe ningún país en el mundo.

4. ENSEÑANZA - CAPACITACION

El desarrollo integral de la industria de plásticos precisa contar con el factor humano, que debe considerarse fundamental. La formación de personal, a todos los niveles, debe promoverse en las universidades y Centros Tecnológicos y de investigación, mediante:

- Cursos largos
- Seminarios, Simposios, etc.
- Congresos nacionales e internacionales
- Capacitación en Centros de excelencia extranjeros para investigadores dedicados a la ciencia y aplicación de polímeros.

Abril , 1985



Fdo. Dr. L. Martín Vicente.

A N E X O 1

DOCUMENTACION ENTREGADA EN EL C.I.Q.A.

A. MARCAS DE CALIDAD

1. REGLAMENTO GENERAL DE LA MARCA DE CALIDAD "PLASTICOS ESPAÑOLES"

2. REGLAMENTOS ESPECIFICOS DE MARCAS DE CALIDAD "PLASTICOS ESPAÑOLES" . RELATIVOS A:

2.1. Materiales de Polietileno

2.2. Tubos de polietileno baja densidad para ramales de microirrigación.

2.3. Tubos de polietileno de baja, media y alta densidad para conducciones de agua a presión.

2.4. Tubos de polietileno de media y alta densidad para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos.

2.5. Tubos y/o accesorios inyectados de PVC no plastificado para evacuación de aguas pluviales y residuales.

2.6. Tubos y/o accesorios inyectados de PVC no plastificado para conducción de agua a presión.

2.7. Películas de polietileno de baja densidad para invernaderos.

3. REGLAMENTO GENERAL MARCA DE CONFORMIDAD A NORMAS UNE (INSTITUTO ESPAÑOL DE NORMALIZACION - IRANOR) .

4. REGLAMENTO ESPECIFICO DE MARCA DE CONFORMIDAD A NORMAS UNE PARA MATERIALES PLASTICOS (IRANOR)

B. NORMAS UNE (ESPAÑOLAS). PLASTICOS

1. UNE 53118.- Materiales de polietileno. Características y ensayos (1972); actualmente en revisión).

2. UNE 53 381.- Tubos de polietileno reticulado (PE-V) para conducción de agua a presión. Características y métodos de ensayo (Enero 1985. Es un proyecto de norma UNE)
3. UNE 53214 .- Tuberías de PVC rígido. Determinación de la extraibilidad de lassales de plomo y estaño (1972).
4. UNE 53090 .- Determinación del contenido en cenizas de materiales plásticos (1972. Norma experimental).
5. UNE 53098 .- Determinación del índice de fluidez de polietileno y de sus compuestos (1970. 1ª Revisión).
6. UNE 53195.- Moldeo por compresión de planchas de materiales termoplásticos (1974).
7. UNE 53 272.- Determinación del contenido en volátiles (1974)
8. UNE 53 135.- Resinas de poli(cloruro de vinilo). Determinación de materiales volátiles (1976).
9. UNE 53 131.- Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Medidas y características (1982). - (Experimental).
10. UNE 53375.- Determinación del contenido en negro de carbono en poliolefinas y sus transformados (1983).
11. UNE 53133.- Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Métodos de ensayo (1982). (Experimental).
12. UNE 53200.- Determinación del índice de fluidez de polímeros (1981). (Experimental).
13. UNE 53023.- Determinación de las características en tracción (1ª Revisión) (1984). (Proyecto de norma UNE).

14. UNE 53196.- Racores moldeados de PVC rígido. Determinación de la resistencia al calor. (1971).
15. UNE 53020.- Determinación de la densidad relativa a los materiales plásticos no celulares. Métodos de ensayo (1.973).
16. UNE 53104.- Envejecimiento artificial acelerado de materiales plásticos mediante lámparas fluorescentes (Proyecto de Norma UNE) (1984).
17. UNE 53112.- Tubos y accesorios de poli(cloruro de vinilo) no plastificado para conducción de agua a presión. Características y métodos de ensayo (1982).
(PARTE I)
ERRATUM
18. UNE 53112.- Tubos y accesorios de poli(cloruro de vinilo) no plastificado para conducción de agua a presión. Características y métodos de ensayo (1981).(Experimental).
19. UNE 53112.- Accesorios inyectados de poli(cloruro de vinilo) no plastificado, para presión y unión por adhesivo o junta elástica para abastecimiento de agua. Características y métodos de ensayo (1978). (Experimental).
20. UNE 53114.- Tubos y accesorios inyectados de poli(cloruro de vinilo) no plastificado para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Medidas (1980).
(PARTE I)
21. UNE 53114.- Tubos y accesorios inyectados de poli(cloruro de vinilo) no plastificado para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Características y métodos de ensayo (1980).
(PARTE II)
22. UNE 53118.- Determinación de la temperatura de reblandecimiento Vicat (1978).

23. UNE 53132.- Resinas de poli(cloruro de vinilo). Determinación del número de impurezas y cuerpos extraños (1983). (ISO 1265)
24. UNE 53136.- Resinas de poli(cloruro de vinilo). Determinación de las cenizas y de las cenizas sulfatadas. (Proyecto de norma UNE) (1.981). (ISO 1270)
25. UNE 53140
(1) .- Compuestos no plastificados de homopolímeros y copolímeros de cloruro de vinilo. Parte I. Designación. (1984).
26. UNE 53140
(2) .- Composiciones no plastificadas de homopolímeros y copolímeros de cloruro de vinilo. Determinación de propiedades (1.984). (Proyecto de Norma UNE).
27. UNE 53165.- Determinación de las propiedades en tracción de películas (1984). (ISO 1184)
28. UNE 53174.- Adhesivos para uniones encoladas de tubos y accesorios de poli(cloruro de vinilo) no plastificado utilizados en conducciones de fluidos con o sin presión. Características (1984).
29. UNE 53175.- Adhesivos para uniones encoladas de tubos y accesorios de poli(cloruro de vinilo) no plastificado utilizados en conducciones de fluidos con y sin presión. Métodos de ensayo (1984).
30. UNE 53193.- Determinación de la resistencia al impacto Izod de plásticos rígidos. (1984). (Proyecto de norma UNE).
31. UNE 53213
(1) .- Películas y hojas de plástico. Determinación del espesor medio de una muestra así como el rendimiento de un rollo, por medidas gravimétricas (espesor gravimétrico). (1.984). (Proyecto de norma UNE).

32. UNE 53213
(2) .- Determinación del espesor de películas y hojas de plástico por medición directa (espesor micrométrico). (1984). (Proyecto de norma UNE).
33. UNE 53219.- Películas y hojas. Determinación de la resistencia al impacto de las películas de plástico por el método de la caída de dardo. (1984). (Proyecto de norma UNE).
34. UNE 53220
(1) (ISO 6383/1) Películas y láminas. Determinación de la resistencia al rasgado. Parte 1. Método de la probeta pantalón (1984). (Proyecto de norma UNE).
35. UNE 53220
(2) (ISO 6383/2) Películas y láminas de plástico. Determinación de la resistencia al rasgado por el método Elmendorf. (1984). Proyecto de norma UNE).
36. UNE 53283 .- Preparación de probetas por mecanizado (1983).
37. UNE 53299.- Composiciones plastificadas de homopolímeros y copolímeros de cloruro de vinilo. Designación - (1983) (Proyecto de norma UNE).
38. UNE 53323.- Tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio utilizados para canalizaciones de saneamiento y vertidos industriales. Características y métodos de ensayo (1.984) (Proyecto de norma UNE).
39. UNE 53328.- Películas de polietileno de baja densidad para invernaderos. Características y métodos de ensayo (1984). (Proyecto de norma UNE).
40. UNE 5330 .- Determinación de la migración global de los materiales plásticos en contacto con alimentos simulados (1983). (Experimental).

41. UNE 5332.- Tubos y accesorios de poli(cloruro de vinilo) no plastificado para canalizaciones subterráneas, - enterradas ó no y empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo - (1983) (Experimental).
42. UNE 53358.-Láminas de poli(cloruro de vinilo) plastificado sin soporte, no resistentes al betún, para la - impermeabilización de edificios. Características y métodos de ensayo (1984).
43. UNE 53359.-Resinas de poli(Cloruro de vinilo) de usos generales. Determinación de la absorción de plastificante en caliente (1983).
44. UNE 53360.-Perfiles de PVC no plastificado para la confección de puertas y ventanas susceptibles de ser utilizadas a la intemperie (1984).
45. UNE 53364.-Determinación del índice de viscosidad de los polímeros y copolímeros de metacrilato de metilo en disolución diluída. (1984).
46. UNE 53371.-Jeringuillas de plástico para usar una sola vez. Características y métodos de ensayo (1984).
47. UNE 53382.-Ensayo de impacto-tracción (1983)
48. UNE 53384.-Plásticos. Determinación de los cambios de coloración y variación de propiedades después de exposición a la luz natural bajo vidrio, a los agentes atmosféricos ó a la luz artificial (Proyecto de - norma UNE).
49. UNE 53389
(INSTRUCCION).-Tubos y accesorios de poli(cloruro de vinilo) no plastificado. Resistencia química a fluidos. (1984).
(Proyecto de Norma UNE).

50. UNE 53390
(INSTRUCCION).- Tubos y accesorios de polietileno de baja densidad (LDPE). Resistencia química a fluidos. (Proyecto de Norma UNE). (1.985).
51. UNE 53400.- Determinación de la migración específica de las sales de plomo utilizadas en tuberías (Tubos y accesorios) de PVC no plastificado para la conducción de agua potable, en condiciones de uso simuladas (1985). (Proyecto de norma UNE).
52. UNE 53402.- Láminas de poli(cloruro de vinilo) plastificado con o sin armadura, no resistentes al betún, para la impermeabilización de balsas, depósitos, piscinas, preas y canales para agua. Características y métodos de ensayo (1.984).
53. UNE 53405.- Uniones de tubos de polietileno con accesorios mecánicos para conducción de fluidos a presión. Determinación de la estanquidad a la presión interna (1984). (Proyecto de norma UNE).
54. UNE 53406.- Uniones de tubos de polietileno con accesorios mecánicos para conducción de fluidos a presión. Determinación de la estanquidad a la presión externa (1.984). (Proyecto de norma UNE).
55. UNE 53407.- Uniones de tubos de polietileno con accesorios mecánicos para conducción de fluidos a presión. Determinación de la estanquidad a la presión interna al estar sometida a curvatura (1984). (Proyecto de norma UNE).

C. NORMAS ESPAÑOLAS UNE. ELASTOMEROS

56. UNE 53508

(Parte I) .- Productos moldeados en goma maciza y ebonita. Tolerancias dimensionales (1978).

57. UNE 53508

(PARTE II) .- Productos extruídos en goma maciza y ebonita. Tolerancias dimensionales (1.977).

58. UNE 53511.-Determinación de la deformación remanente por compresión a deformación constante (1974).

59. UNE 53540.-Determinación de la variación de las propiedades de los elastómeros vulcanizados como resultado de su inmersión en líquidos (1972).

60. UNE 53541.-Determinación de la temperatura de no fragilidad de cauchos vulcanizados (1.972).

61. UNE 53548.-Envejecimiento de elastómeros por aire caliente a presión atmosférica (1.975).

62. UNE 53558.-Determinación de la resistencia al agrietamiento por ozono bajo condiciones estáticas (1978). (Norma experimental).

63. UNE 53590.- Juntas de estanquidad, de goma maciza, para condiciones de aguas residuales. Características y métodos de ensayo (1.375).

64. UNE 53591.-Materiales para juntas anulares de goma usadas en tuberías y accesorios para suministro de combustibles gaseosos de la 1ª y 2ª familias. Características y métodos de ensayo (1.985).
(Proyecto de norma UNE).

D. NORMAS DE DIVERSOS PAISES

65. BS 3412:1976. SPECIFICATION. Polyethylene materials for
(REINO UNIDO) moulding and extrusion.
(U.K.)
66. SI 821-1972 .- POLYETHYLENE FILMS FOR AGRICULTURAL PURPOSES
(ISRAEL) AND FOR COVERING.
67. JIS K 6732 POLYVINYL CHLORIDE FILM FOR AGRICULTURE.
(JAPON)
68. JIS K 6781 .- POLYETHYLENE FILMS FOR AGRICULTURE.
(JAPON)
69. UNI 7742 .- FOGLIE DI POLICLORURO DE VINILE TRANSPARENTI
INCOLORI UTILIZZABILI PER APPRESTAMENTI DI FOR-
ZATURA E SEMIFORZATURA DI COLTIVAZINI ORTO FLORO
FRUTTICOLI. REQUISITI E METODI DI PROVA.
70. UNI 7096-72.- PROVE SULLE MATERIE PLASTICHE. DETERMINAZIONE
(ITALIA) DELLA VARIAZIONE DI COLORE E DI CARATTERISTICHE
FISICHE DOPO ESPOSIZIONE ALLA LUCE DI UNA LAMPA
DA AD ARCO DI CARBONE PROTETTO, IN PRESENZA DI
SPRUZZI DI ACQUA.
71. UNI 7743
(ITALIA) .- FOGLIE DE POLIETILENE TRASPARENTI INCOLORI UTI
LIZZABILI PER APPRESTAMENTI DI FORZATURA E -
SEMIFORZATURA DI COLTIVAZIONI ORTOFLOROFRUTTI-
COLA. REQUISITI E METODI DI PROVA.
72. CEMP. 3713
1974 (FRANCIA) .- DOCUMENTO SOBRE "REGLEMENT POUR L'ATTRIBUTION
ET LE FONCTIONNEMENT DE LA MARQUE DE CALITE DES
FILMS EN POLYETHYLENE A USAGES AGRICOLES.

E. LIBROS

Tratado de MOLDES PARA PLASTICOS. Editado por el Instituto de Plásticos y Caucho. Madrid.

F. ESQUEMA INSTALACION PARA ENSAYOS A PRESION DE TUBERIAS DE PLASTICO.

G. PLANOS DE UNA VALVULA DE PASO CON CIERRE AUTOMATICO PARA PRUEBAS CON AGUA A PRESION DE TUBOS.

H. DOCUMENTACION SOBRE FIRMAS SUMINISTRADOREAS DE INSTALACIONES PARA ENSAYOS DE TUBOS DE PLASTICO A PRESION HIDRAULICA.

I. DOCUMENTACION SOBRE BOMBAS DOSIFICADORAS, VALVULAS, PRESOSTATOS, ACUMULADORES HIDRONEUMATICOS.

J. PRECIOS APLICABLES A LOS SERVICIOS MAS USUALES QUE REALIZA EL INSTITUTO DE PLASTICOS Y CAUCHO DE MADRID (IPYC) (PESETAS DE 1.984)

K. DOCUMENTO RELATIVO A "MATERIAUX PLASTIQUES SOUPLES POUR COUVERTURE DE SERRE". FRANCIA.

L. DOCUMENTO RELATIVO A "MATERIAU PLASTIQUE RIGIDES POUR COUVERTURE DE SERRE". FRANCIA.

LL. DOCUMENTO: "ENVEJECIMIENTO NATURAL Y ARTIFICIAL DE LAMINAS DE POLIETILENO PARA INVERNADEROS EN ZONAS ARIDAS". TRABAJO REALIZADO POR L. Martín Vicente en el Instituto de Plásticos y Caucho de Madrid.

M. DATOS METEOROLOGICOS Y DE IRRADIACION SOLAR EN ALMERIA (ESPAÑA) RELATIVOS A VARIOS AÑOS.

N. LISTA DE APARATOS Y TECNICAS NECESARIAS PARA LLEVAR A CABO
EL CONTROL DE CALIDAD Y CONFORMIDAD A NORMAS RELATIVOS A:

- MATERIALES DE POLIETILENO
 - TUBOS DE POLIETILENO DE BAJA, MEDIA Y ALTA DENSIDAD PARA CONDUCCIONES DE AGUA A PRESION.
 - TUBOS Y/O ACCESORIOS INYECTADOS DE PVC NO PLASTIFICADO PARA CONDUCCION DE AGUA A PRESION.

 - TUBOS Y/O ACCESORIOS INYECTADOS DE PVC NO PLASTIFICADO PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES.

 - TUBOS DE POLIETILENO B.D. PARA RAMALES DE MICROIRRIGACION
 - TUBOS DE POLIETILENO DE MEDIA Y ALTA DENSIDAD PARA REDES - SUBTERRANEAS DE DISTRIBUCION DE COMBUSTIBLES GASEOSOS.

 - PELICULAS DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PARA INVERNADEROS.
- O. RELEASE OF SODIUM SALICYLATE FROM VINYL ALCOHOL-VINYL N-ALKYL CARBONATE COPOLYMERS. M. SANCHEZ-CHAVES y F. ARRANZ. INSTITUTO DE PLASTICOS Y CAUCHO. MADRID. ESPAÑA.
- P. 24 PATENTES (USA y RFA) RELATIVAS A RETICULACION (ENTRECruzamiento) DE POLIOLEFINAS CON PEROXIDOS ORGANICOS.

A N E X O II

APARATOS Y TECNICAS NECESARIOS PARA LLEVAR A CABO LOS ENSAYOS PREVISTOS EN LAS NORMAS Y REGLAMENTOS ESPECIFICOS DE MARCAS DE CALIDAD Y MARCAS DE CONFORMIDAD A NORMAS QUE SIGUEN:

1. MATERIALES DE POLIETILENO

Densidad

- Picnómetro
- Balanza (con precisión de 0,1 mg)
- Soporte
- Baño líquido termostatzado
- Recipiente de vidrio con tapón (200 cm³ y unos 100 mm de altura).
- Densímetro
- Columna de gradiente de densidad con flotadores de vidrio y líquidos de inmersión.
- Aerómetro
- Sifón o pipeta
- Catetómetro

Contenido en cenizas

- Crisol de sílice, porcelana ó platino provisto de tapadera.
- Mechero de gas
- Horno de mufla capaz de calentar hasta 950°C
- Balanza (con precisión de 0,1 mg)
- Desecador con Cl₂ Ca, P₂ O₅ ó gel de sílice.
- Pipeta
- Pesa sustancias
- Reactivos (carbonato amónico anhídrido, solución de nitrato amónico apromadamente al 10% (m/m)
- Solución de ácido sulfúrico ($\rho = 1,84$ g/ml) apromadamente al 89% (m/m)
- Solución de ácido sulfúrico al 50% (V/V).

Indice de fluidez

- Aparato de medida de índice de fluidez
- Xileno como disolvente para limpiar el aparato (cilindro, émbolo).

Moldeo de planchas por compresión

- Prensa de dos platos
- Molde (de 2 ó de 3 placas)
- Termómetros o termopares para control de la t°.

Contenido en volátiles

- Balanza (con aprox. 0, 1 mg)
- Frasco de tara (cajita conformada con hoja de papel de aluminio).
- Frasco de tara (para PVC). Un frasco de vidrio, aluminio ó mejor de acero inoxidable, de 80 mm de diámetro y 30 mm de altura como máximo.
- Estufa de vacío (capaz de alcanzar $110 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y un vacío de 5 mm de mercurio como mínimo)
- Desecador (de cloruro cálcico ó similar)

Negro de carbono en poliolefinas

- Navecilla de combustión de sílice con mango, de unos 60 mm de longitud. (Se adjunta croquis del aparato a la norma UNE 53375).
- Horno eléctrico (ver croquis citado).
- Horno de mufla capaz de $550 \pm 50^{\circ}\text{C}$
- Desecador (para contener la navecilla).
- Reactivos (nitrógeno exento de oxígeno, pirogalol

2. TUBOS DE POLIETILENO DE BAJA, MEDIA Y ALTA DENSIDAD PARA CONDUCCIONES DE AGUA A PRESION

- Densidad

Ver mismo apartado en 1. MATERIALES DE POLIETILENO.

- Contenido en negro de carbono

Ver mismo epígrafe en 1. MATERIALES DE POLIETILENO

- Dispersión del negro de carbono

- 2 portaobjetos de microscopio

- Placa caliente (capaz de hasta 210°C)

- Microscopio con luz transmitida capaz de X 100 aumentos, con campo circular de visión de $0,7 \pm 0,07$ mm de diámetro.

- Microfotografías de comparación (Vienen en el Reglamento Específico págs. 33 y 34).

- Microtomo (capaz de cortar láminas de 10 a 20 μ m (micrómetros) (Opcional).

-- Indice de fluidez

Ver epígrafe correspondiente a 1. MATERIALES DE POLIETILENO.

- Resistencia a la presión interna en función del tiempo

- Baño de agua, capaz de contener las muestras a ensayar y de calentar hasta 80°C

- Bomba de agua para agitar el agua del baño para asegurar tª uniforme.

- Instalación para someter los tubos a presión y mantener la presión deseada (ver croquis de esta instalación que se entrega aparte).

- Accesorios de diversos tipos (metálicos) para por un lado conectar a la instalación de ensayos y cerrar el otro extremo por otro).

- Comportamiento al calor

- Baño termostatzado con agua ($110 \pm 2^{\circ}\text{C}$) para PE de baja densidad) o con etilenglicol u otro aceite libre de hidrocarburos aromáticos ($110 + 2^{\circ}\text{C}$) para PE de media y alta densidad.
- Porta probetas (para sumergir las muestras de tubo en el baño antes citado).
- Termómetro

- Resistencia a la tracción y alargamiento

- Dinamómetro universal (tipo INSTRON ó similar)
- Troquel para cortar las probetas, con el tamaño y forma que permita cortar las probetas exigidas en la norma correspondiente. Los elementos cortantes deben estar en perfecto estado.

- Dimensiones de los tubos

- Micrómetros, cintas métricas etc. que permitan medir espesores diámetros, ovalación, longitud, etc. de los tubos.

3. TUBOS Y/O ACCESORIOS INYECTADOS DE PVC NOPLASTIFICADO PARA CONDUCCION DE AGUA A PRESION .

- Medición de dimensiones

- Micrómetros, cintas métricas, etc. capaces de medir espesores, diámetros, ovalación, longitudes, etc. de los tubos y accesorios.

- Resistencia a la presión interna en función del tiempo

- Ver mismo epígrafe en 2. anterior.

- Resistencia al impacto

Aparato como definido en el documento nº 5 de este mismo Reglamento Específico con todos los accesorios necesarios (pesas para impacto por caída).

- Comportamiento al calor

- Baño termostático capaz de dar $150^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- Portaprobetas (dispositivo que permite suspender libremente las muestras de tubo dentro del baño).
- Líquido para el baño (glicerina ó glicol ó aceite de silicona, o aceite de vaselina sin hidrocarburos aromáticos u otros líquido que sea estable a 150°C y no ataque al PVC.
- Agitador del baño para uniformar la t^a.
- Termómetro.

- Absorción de agua

- Balanza capaz de 0,1 mg
- Desecador de gel de sílice
- Cuba calefactora (capaz de mantener el agua en ebullición)
- Recipientes de medidas convenientes para contener las probetas.
- Líquidos de inmersión (agua destilada y ácido acético de 98 a 100% (m/m)).

- Extraibilidad de Pb y Sn (normas UNE 53 214)

- Sistema de conexión a la instalación de agua bajo presión, que permita una corriente de agua de 3m/minuto por el interior del tubo.

- Tubo de vidrio
- Llave de paso de vidrio
- Tapones
- Agua acidulada con CO₂

- Densidad

- Ver mismo epigrafe en 1. MATERIALES DE POLIETILENO.

- Propiedades en tracción

- Dinamómetro adecuado
- Troqueles adecuados para cumplir las exigencias de la norma (las bandas a troquelar deben calentarse previamente a 125 - 130°C. A veces se calienta también el troquel.
- Fresadora para cortar las probetas por mecanizado en lugar de por troquelado. A veces es necesaria una plantilla de fresado.
- Fresa de características que no se produzca sobre calentamiento de las probetas ni deteriore su superficie.
- Micrómetro para medir dimensiones de las probetas.

- Temperatura de reblandecimiento Vicat

- Instalación (baño) adecuada para medir esta característica.
- Líquido para el baño (parafina líquida ó aceite de transformador ó glicerina ó aceite de silicona.
- Termómetros (van incorporados al aparato).

4. TUBOS Y/O ACCESORIOS INYECTADOS DE PVC NO PLASTIFICADO PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES

Medidas

- Micrómetros, cintas métricas, etc capaces de medir espesores, embocaduras, diámetros, ovalación, longitud, etc.

Densidad

Ver mismo epígrafe en 1. MATERIALES DE POLIETILENO

Resistencia a la tracción y alargamiento

- Ver mismo epígrafe en 3 para obtención de las probetas (mecanizado o troquelado).
- Micrómetro
- Dinamómetro adecuado

Tª de reblandecimiento Vicat

- Ver mismo epígrafe en 3. (Tubos y/o accesorios para presión)

Resistencia a la presión interna

- Ver mismo epígrafe en el apartado 2

Comportamiento al calor

Ver mismo epígrafe 3.

Resistencia al impacto

Ver mismo epígrafe en Apartado 3.

Resistencia al choque térmico

(ver punto 4,9, segundo párrafo de la página 9 de este mismo - Reglamento específico).

- Instalación ó circuito según se indica en las figuras 1 y 2, páginas 48 y 49 de este mismo Reglamento Específico.

Características de las juntas de goma

- micrómetro ó instrumento óptico adecuado y/o calibres apropiados a los límites superior e inferior, para la medida de las tolerancias

- Aparato (cámara de ensayo, generador de aire ionizado, medios para ajustar la concentración de ozono, medios para determinar la concentración de ozono, medios para fijar el flujo de gas, soporte de las probetas) para realizar la determinación de la resistencia al agrietamiento por ozono bajo condiciones estáticas (UNE 53558) . Este aparato está comercializado y no debe intentarse su fabricación pues es muy complicado.

- Mordaza y percutor, termómetro ó termopar, medio de transferencia térmica (cualquier líquido ó gas que permanezca fluído a la t^a del ensayo: acetona ó alcohol metílico ó etílico o butílico ó silicona ó hexano normal ó metilciclo exano ó nitrógeno líquido), recipiente de ensayo, sistema de agitación, etc. para llevar a cabo la determinación de la t^a límite de no fragilidad de cauchos vulcanizados. (según norma UNE 53541).

5. TUBOS DE POLIETILENO B.D. PARA RAMALES DE MICROIRRIGACION.

Dimensiones

Aparatos de medida para controlar diámetros, espesores de los tubos según se indica en la norma correspondiente ó Reglamento Específico.

Contenido en negro de humo (o de carbono)

Ver mismo epígrafe en 1. MATERIALES DE POLIETILENO.

Dispersión del negro de carbono

Ver mismo epígrafe en 2. Tubos de PE para agua a presión.

Índice de fluidez

Ver mismo epígrafe en 1.

Resistencia a la presión interna

Ver mismo epígrafe en 2.

Comportamiento al calor

Ver mismo epígrafe en 2.

Resistencia a la tracción y alargamiento

Ver mismo epígrafe en 2.

Resistencia al cuarteamiento por tensión en medio ambiente activo

- Estufa mantenida a $50 \pm 3^{\circ}\text{C}$; capaz de alcanzar esta t° a los 5 minutos de introducidas las probetas en ella.
- Boquillas de latón según se indica en las figuras 1 y 2 (págs 17 de este Reglamento Específico).
- Reactivos necesarios: un agente tensoactivo sin diluir, del tipo nonilfenoxi-poli(etilenoxi) etanol, envasado en contenedores cerrados y que para cada ensayo habrá que renovarse.

NOTA: Como líquido de referencia puede utilizarse el Antarox CO-630 de la GAF Corporation.

6. TUBOS DE POLIETILENO DE MEDIA Y ALTA DENSIDAD PARA REDES SUBTERRANEAS DE DISTRIBUCION DE COMBUSTIBLES GASEOSOS

Dimensiones

- Aparatos de medida de espesores, diámetros, ovalación, etc.

Comportamiento al calor

Ver mismo epígrafe en 2. Las condiciones de ensayo se describen en UNE 53 142 (Esta norma no se adjunta).

Resistencia a la presión hidráulica interior con condensados

Se hará e acuerdo con UNE 53162 (no se adjunta) a la t° de 80°C.

- Instalación similar a la descrita en similar epígrafe (presión interna en función del tiempo) dada en 2.
- Condensado sintético para el interior del tubo preparado a base de de una mezcla (1:1 en peso) de N- decano y trimetilbenceno (casa MERK por ejemplo).

Esfuerzo de tracción en el límite de elasticidad aparente, y alargamiento a la rotura.

- Dinamómetro adecuado
- Troquel para cortar las probetas

Resistencia a la presión hidráulica interior

Ver mismo epígrafe en 2.

Contenido en negro de humo

Ver mismo epígrafe en 1.

Dispersión del negro de humo

Ver mismo epígrafe en 2.

7. PELICULAS DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PARA INVERNADEROS

Medidas

- Dispositivos para medir anchuras y espesores
- Balanza que aprecie 0,001 g.
- Plantilla metálica de $100 \pm 0,5$ mm x $100 \pm 0,5$ mm

Resistencia a la tracción y alargamiento

- Dinamómetro apropiado

Resistencia al choque (impacto)

Aparato descrito en UNE 53219 (que se acompaña)

Resistencia al rasgado

Se realizará según norma 53220 (2)

- Aparato según figura 1 (método Elmendorf) descrito en norma 53220 (2) que se acompaña.

- Dispositivos para medir el espesor

Resistencia al envejecimiento artificial acelerado

- Aparato descrito en UNE 53104 (que se acompaña) lámparas A₁
- Dinamómetro para medir pérdidas de alargamiento en tracción.

Efecto termoaislante

- Espectrofotómetro que permita medidas en continuo entre 2,5 y 20×10^{-6} m.
- Portamuestras, similar al utilizado para encuadrar diapositivas.
- Aparato para medir áreas. Planímetro u otro sistema apropiado para medir las superficies encerradas por las curvas obtenidas en el espectro.