



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



FIBRAS OPTICAS
"CARACTERISTICAS Y GENERALIDADES"

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN ELECTRONICA Y
COMUNICACIONES

PRESENTA

ANTONIO GONZALEZ PEREZ
ASESOR: ING. LEOPOLDO VILLARREAL

CD. UNIVERSITARIA SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

JULIO DE 1998

T
TK510
.59
G66
1998
c.1

T

TK5103

.59

366

1998

c.1



1080097026



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



FIBRAS OPTICAS
"CARACTERISTICAS Y GENERALIDADES"

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN ELECTRONICA Y
COMUNICACIONES

PRESENTA

ANTONIO GONZALEZ PEREZ
ASESOR: ING. LEOPOLDO VILLARREAL


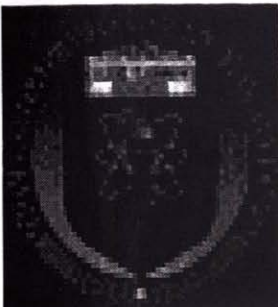
CD. UNIVERSITARIA

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

JULIO DE 1998

T
TK5103
-59
266
1998





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
ELECTRICA**

PRESENTA SU EXAMEN PROFESIONAL:

ANTONIO GONZALEZ PEREZ

TESIS:

FIBRAS OPTICAS

“ CARACTERISTICAS Y GENERALIDADES “

ASESOR: ING. LEOPOLDO VILLARREAL

The background of the slide is a marbled pattern in shades of gray. A large, light-colored rectangular box is centered on the page, containing the title and author information. The text is in a serif font.

FIBRAS OPTICAS

CARACTERISTICAS Y GENERALIDADES

AUTOR: ANTONIO GONZALEZ PEREZ

- AGRADEZCO PROFUNDAMENTE A MIS PADRES , POR EL APOYO QUE ME HAN BRINDADO DURANTE TODA MI VIDA:

- ING. ANTONIO GONZALEZ GONZALEZ
- SRA. FRANCISCA PEREZ DE GONZALEZ

- A MIS HERMANOS:

- PROFR. MARIA D.. GONZALEZ PEREZ
- BIO. JAIME O. GONZALEZ PEREZ
- ARQ. ROSALINDA GONZALEZ PEREZ
- LIC. ELSA M. GONZALEZ PEREZ
- LIC. MARIA G. GONZALEZ PEREZ

- AGRADEZCO TAMBIEN A UN GRAN MAESTRO Y UN GRAN AMIGO
- EL CUAL ME ENSEÑO GRANDES COSAS TANTO DENTRO Y FUERA DE LAS AULAS DE CLASE, AL:

-
-
-

ING. FERNANDO ESTRADA

-
-

GRACIAS.

PROLOGO

PROLOGO

EL OBJETIVO DE ESTE EXAMEN , ES EXPLICAR DE LA MANERA MAS SENCILLA, CLARA Y OBJETIVA , LO QUE SON EN SI LAS FIBRAS OPTICAS.

A CONTINUACION MOSTRARE LAS DIVERSAS ETAPAS POR LAS QUE PASAN LAS FIBRAS OPTICAS, DESDE EL NACIMIENTO DE LA FIBRA OPTICA, MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DE LA FIBRA OPTICA , LOS DIFERENTES TIPOS QUE EXISTEN EN LA ACTUALIDAD, COMO ESTA CONSTITUIDA LA FIBRA OPTICA Y SUS DIFERENTES USOS EN NUESTROS TIEMPOS.

EL OBJETIVO DE TODO LO QUE A CONTINUACION LES MOSTRARE, ES EL TENER UN CONCEPTO CLARO Y SENCILLO DE LO QUE SON LAS FIBRAS OPTICAS.

INDICE

- PRINCIPIOS DE LAS FIBRAS OPTICAS
- DEFINICION DE FIBRA OPTICA
- MATERIALES PARA LA FABRICACION DE LA FIBRA OPTICA
- APLICACIONES DE LA FIBRA OPTICA
- DESARROLLO DE LA FIBRA OPTICA
- CAPACIDAD DE TRANSMISION

INDICE

- TIPOS DE FIBRAS OPTICAS
- TAMAÑOS DE LAS FIBRAS OPTICAS
- CONSTRUCCION DE LA FIBRA OPTICA
- PRECACUCIONES
- CONCLUSIONES



PRINCIPIOS DE LAS FIBRAS OPTICAS

PRINCIPIOS SOBRE FIBRAS OPTICAS

EL PRINCIPIO BASICO DE LA TRANSMISION DE LA LUZ EN LAS FIBRAS OPTICAS ES DESCRIPTIVAMENTE SIMPLE; LA LUZ PROYECTADA A UN FILAMENTO DE VIDRIO o' PLASTICO, SE REFLEJA BAJO LAS PAREDES INTERNAS DE LA FIBRA.

EN OTRAS PALABRAS LOS RAYOS INTERNOS REBOTAN ENTRE LAS PAREDES INTERNAS DE LA FIBRA , ESTO PERECE SIMPLE PERO A UN SIGLO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN LOS MATERIALES OPTICOS, FUENTES DE LUZ Y PROCESOS DE MANUFACTURA , SE HA REQUERIDO PARA HECER A ESTA TECNOLOGIA UN PRODUCTO COMERCIAL.

DEFINICION DE FIBRAS OPTICAS



DEFINICION DE FIBRAS OPTICAS


LAS FIBRAS OPTICAS SON FILAMENTOS GENERALMENTE EN FORMA CILINDRICA, QUE CONSISTEN EN UN NUCLEO DE VIDRIO Y REVESTIMIENTO DE PLASTICO

NUCLEO (*CORE*)

SE LE NOMBRA A LA SECCION ATRAVES DE CUAL VIAJA EL HAZ DE LUZ

REVESTIMIENTO(*CLADDING*)

ES LA CAPA QUE RODEA AL NUCLEO , SU FUNCION PRINCIPAL ES REFLEJAR LA LUZ HACIA EL CENTRO DE LA FIBRA ATRAPANDOLA EN EL NUCLEO.



MATERIALES PARA LA
CONSTRUCCION DE LAS FIBRAS
OPTICAS

MATERIAL PARA LA CONSTRUCCION DE LA FIBRA OPTICA

LAS FIBRAS OPTICAS UTILIZADAS EN COMUNICACIONES ,DEBE TENER UNA ESTRUCTURA Y UN DISEÑO QUE PERMITAN SU UTILIZACION EN LOS MAS VARIADOS AMBIENTES , EN MULTIPLES CONFIGURACIONES Y ADEMAS DEBE CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS OPTICOS DE TRANSMISION.

LOS MATERIALES QUE CONFORMAN LAS FIBRAS OPTICAS Y SU PROCESO DE FABRICACION SON FACTORES PRIMORDIALES PARA EL CUMPLIMIENTO DE ESTOS REQUISITOS.

MATERIALES PARA LA FABRICACION DE LAS FIBRAS OPTICAS

PARA LA FABRICACION DE LAS FIBRAS OPTICAS DEBEN UTILIZARSE MATERIALES QUE CUMPLAN CON LAS CARACTERISTICAS MECANICAS OPTICAS DESEADAS EN LA FIBRA; DICHO MATERIAL DEBE SATISFACER LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- ▲ QUE PUEDAN SER TRANSFORMADO EN FIBRAS LARGAS , DELGADAS Y FLEXIBLES.

- ▲ QUE SEA TRANSPARENTE A UNA LONGITUD DE ONDA EN PARTICULAR PARA QUE LA FIBRA CONDUZCA EFICIENTEMENTE LA LUZ.



APLICACIONES DE LA FIBRA
ÓPTICA

APLICACIONES DE LA FIBRA ÓPTICA

LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN POR FIBRAS ÓPTICAS PUEDEN SER CLASIFICADOS SEGÚN ALGUNAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

ESTAS CARACTERÍSTICAS ESTÁN ASOCIADAS A LAS APLICACIONES DE DOS SISTEMAS o ESPECIFICACIONES DE ALGUNA TÉCNICA, CONFIGURACIÓN o DISPOSITIVO POR EL SISTEMA.

EN LA SIGUIENTE TABLA VEREMOS EN PORCENTAJE (%), UNA MUESTRA DE LAS APLICACIONES DE LAS FIBRAS ÓPTICAS:

APLICACIONES DE LAS FIBRAS ÓPTICAS

APLICACIONES	PORCENTAJE
TELECOMUNICACIONES	66%
MILITAR	16%
COMPUTACIÓN Y REDES LOCALES	11%
INDUSTRIA	5%



DESARROLLO DE LA FIBRA
ÓPTICA

DESARROLLO DE LA FIBRA ÓPTICA

EN MAYO DE 1854, JHON TYNDALL DEMOSTRÓ EL PRINCIPIO DE LA REFLEXIÓN TOTAL INTERNA ; CONDUCIENDO LA LUZ EN UNA CASCADA DE AGUA OBSERVO QUE LOS RAYOS DE LUZ VIAJANDO A TRAVÉS DEL AGUA NO ESCAPAN HACIA EL AIRE SINO HASTA QUE EXCEDEN A UN ÁNGULO CRÍTICO EN ESENCIA ESTE ESA EL PRINCIPIO DE LAS GUÍAS DE LUZ, MAS ADELANTE , EN 1910 DEYBE HIZO ESTUDIOS DE GUÍAS DE ONDA DIELECTRICAS ; UTILIZANDO TUBOS CONSTRUIDOS DE DIFERENTES TIPOS DE MATERIALES DIELECTRICOS TRANSLÚCIDOS

DESARROLLO DE LA FIBRA ÓPTICA

LA INVENCION DEL RAYO LÁSER EN 1960 MARCO LA POSIBILIDAD DE UTILIZAR LUZ COHERENTE EN GUÍAS DE ONDA PARA TRANSMITIR SEÑALES DE COMUNICACIÓN; EN LOS PRIMEROS INTENTOS , LAS PERDIDAS DE INFORMACIÓN ERAN MUY GRANDES LA PRINCIPAL RAZÓN ERA LA IMPUREZA DE LOS MATERIALES UTILIZADOS ; ESTO FUE INVESTIGADO EN 1966 POR CHARLES KAO Y GEORGE HOCKMAN DE LA STANDAR TELECOMUNICACIONES LABORATORIES, EN INGLATERRA, CUANDO LAS ATENUACIONES EN LAS FIBRAS CONOCIDAS ERAN DEL ORDEN 1000 DB/KM . CUATRO AÑOS MAS TARDE TRES FÍSICOS DE LA CORING GLASS WORK ; MAURER, KECK Y KAPRUM, ELIMINARON LAS IMPUREZAS EN EL MATERIAL DISEÑADO FIBRAS CON ATENUACIÓN HASTA DE 20DB/KM..



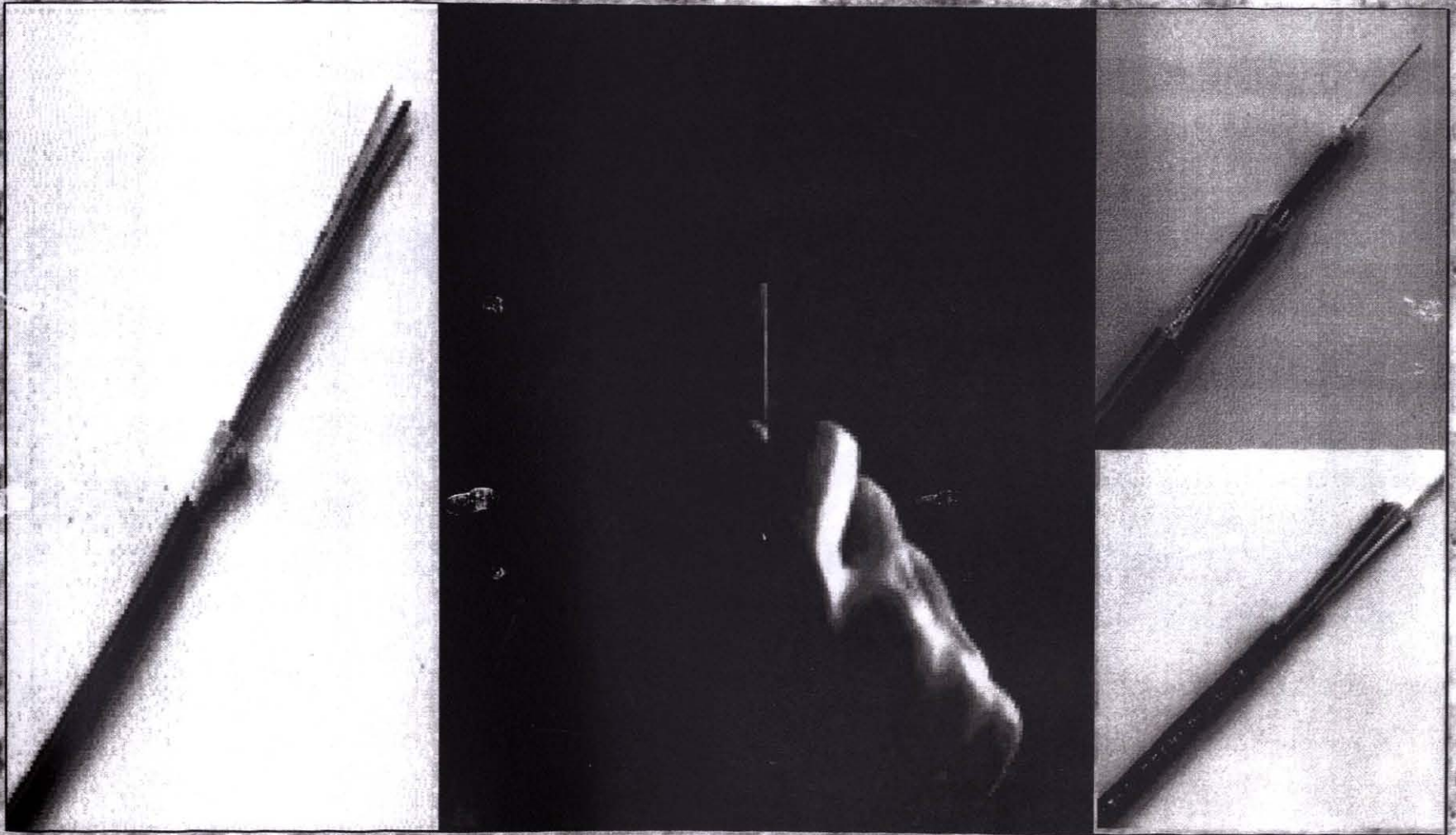
CAPACIDAD DE TRANSMISION

CAPACIDAD DE TRANSMISION

A CONTINUACION VEREMOS, LA CAPACIDAD DE TRANSMISION DE INFORMACION, DE DISTINTOS SISTEMAS:

<i>TIPO DE CABLE</i>	<i>CAP. DE TRANSMISION</i>	<i>CONVER. SIMU. TEORICAS</i>
PAR SENCILLO	1 MHZ-KM	300
CAOXIAL	100 MHZ-KM	30,000
FIBRAS OPTICAS	100 GHZ-KM	30,000,000

TIPOS DE FIBRAS OPTICAS



TIPOS DE FIBRAS OPTICAS

EN GENERAL LA MAYORIA LAS FIBRAS OPTICAS ESTAN HECHAS DE VIDRIO Y PLASTICO.

FIBRAS DE VIDRIO

LA MAYORIA DE LAS FIBRAS HECHAS DE VIDRIO ESTAN FORMADAS YA SEA DE CUARZO O SILICIO (SiO₂) O BIEN DE SILICATOS.

EL VIDRIO UTILIZADO EN LA ELABORACION DE LAS FIBRAS OPTICAS SE OBTIENE FUNDIENDO MEZCLA DE OXIDOS DE METAL , SULFUROS O SELENUROS.

TIPOS DE FIBRAS OPTICAS

LA VARIEDAD DE LAS FIBRAS HECHAS DE VIDRIO ,
DISPONIBLES VAN DESDE LAS FIBRAS CON NUCLEO
GRNDE Y ALTAS PERDIDAS (UTILIZADAS EN DISTANCIAS
DE CORTA TRANSMISION) HASTA LAS FIBRAS DE ALTA
TRANSPARENCIA , NUCLEO PEQUEÑO Y DE BAJAS
PERDIDAS (TRANSMISION EN LARGAS DISTANCIAS).

FIBRAS DE VIDRIO CON REVESTIMIENTO DE PLASTICO

SE UTILIZAN EN LA TRANSMISION A CORTA
DISTANCIA DONDE LAS PERDIDAS SON TOLERABLES,
APROVECHANDO, ADEMAS SU BAJO COSTO.SI NUCLEO ES
DE CUARZO Y EL REVESTIMIENTO ESTA HECHO DE UN
MATERIAL POLIMERO , DE MENOR INDICE DE
REFRACCION.

TIPOS DE FIBRAS OPTICAS

LA VARIEDAD DE LAS FIBRAS HECHAS DE VIDRIO ,
DISPONIBLES VAN DESDE LAS FIBRAS CON NUCLEO
GRNDE Y ALTAS PERDIDAS (UTILIZADAS EN DISTANCIAS
DE CORTA TRANSMISION) HASTA LAS FIBRAS DE ALTA
TRANSPARENCIA , NUCLEO PEQUEÑO Y DE BAJAS
PERDIDAS (TRANSMISION EN LARGAS DISTANCIAS).

FIBRAS DE VIDRIO CON REVESTIMIENTO DE PLASTICO

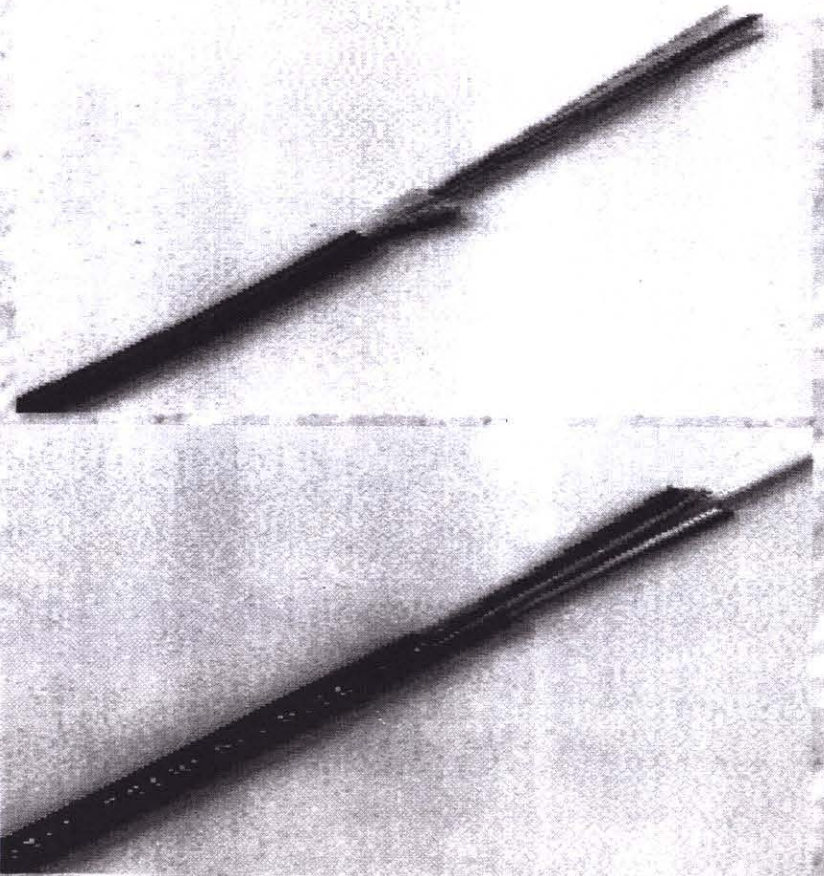
SE UTILIZAN EN LA TRANSMISION A CORTA
DISTANCIA DONDE LAS PERDIDAS SON TOLERABLES,
APROVECHANDO, ADEMAS SU BAJO COSTO.SI NUCLEO ES
DE CUARZO Y EL REVESTIMIENTO ESTA HECHO DE UN
MATERIAL POLIMERO , DE MENOR INDICE DE
REFRACCION.



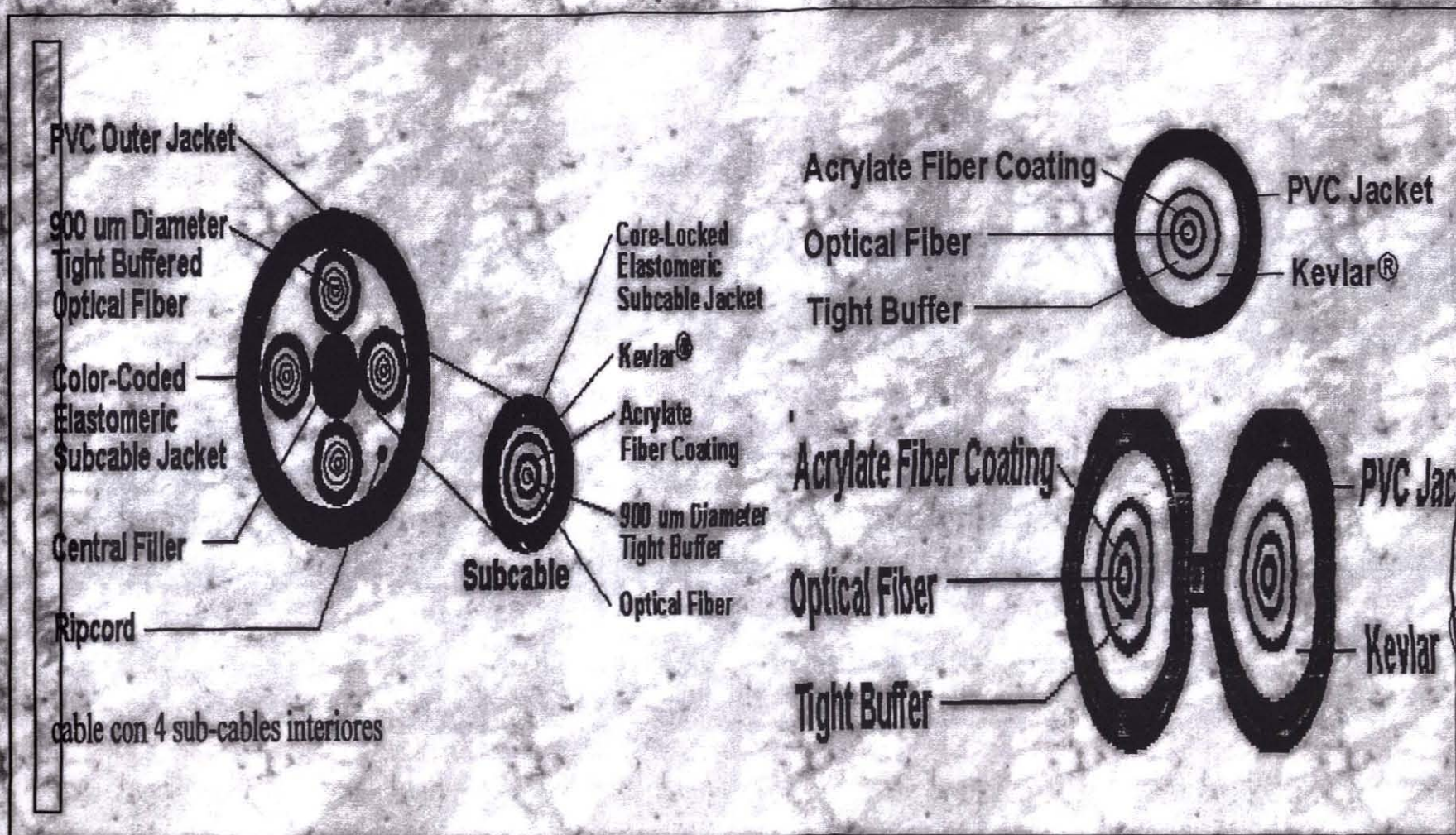
TAMAÑOS DE LAS FIBRAS ÓPTICAS

TAMAÑOS DE LAS FIBRAS OPTICAS

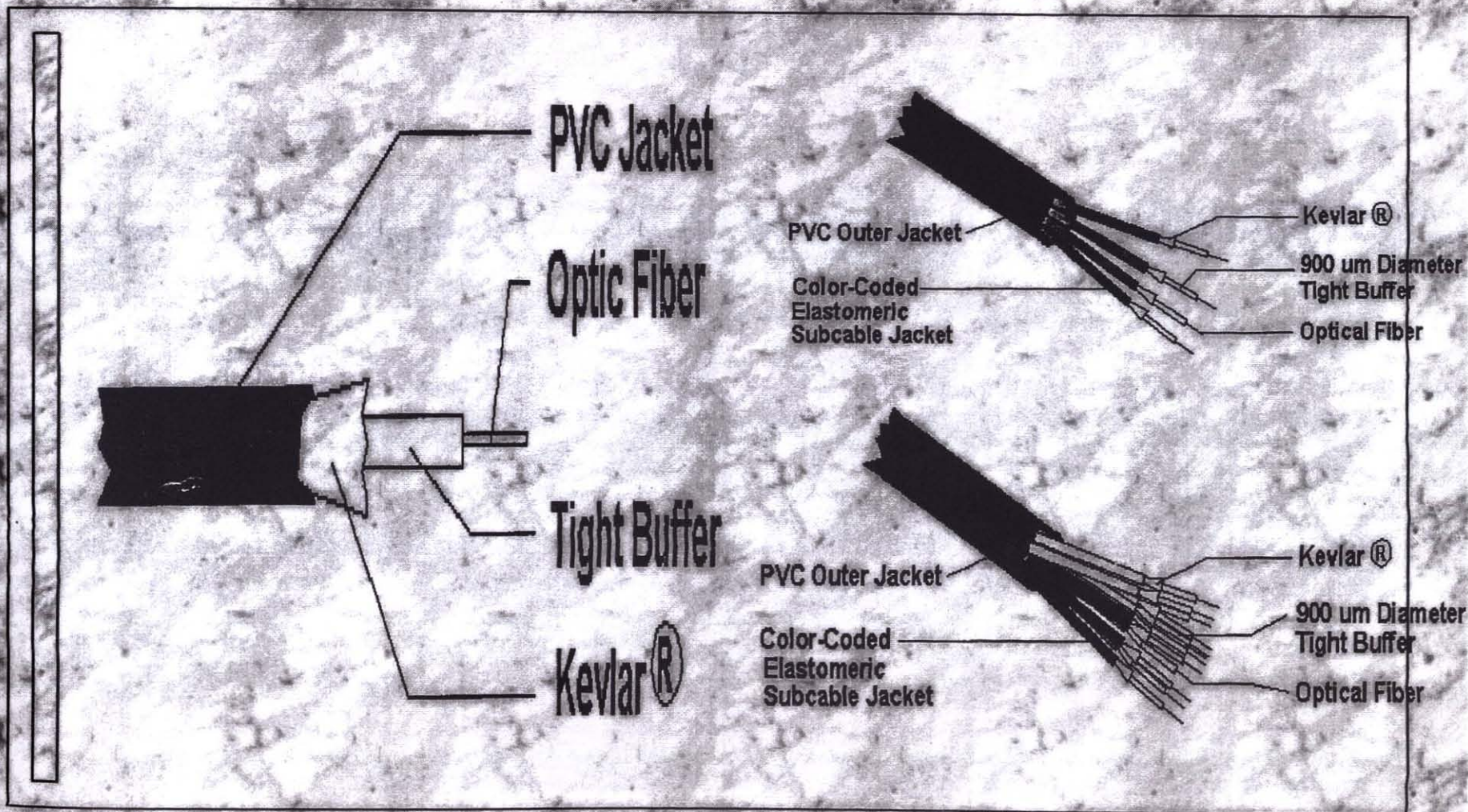
- EN LAS SIGUIENTES FIGURAS SE MOSTRARA LOS DIVERSOS TIPOS DE FIBRAS OPTICAS QUE EXISTEN ASI COMO SU TAMAÑO ANCHO DE BANDA Y PERDIDAS.



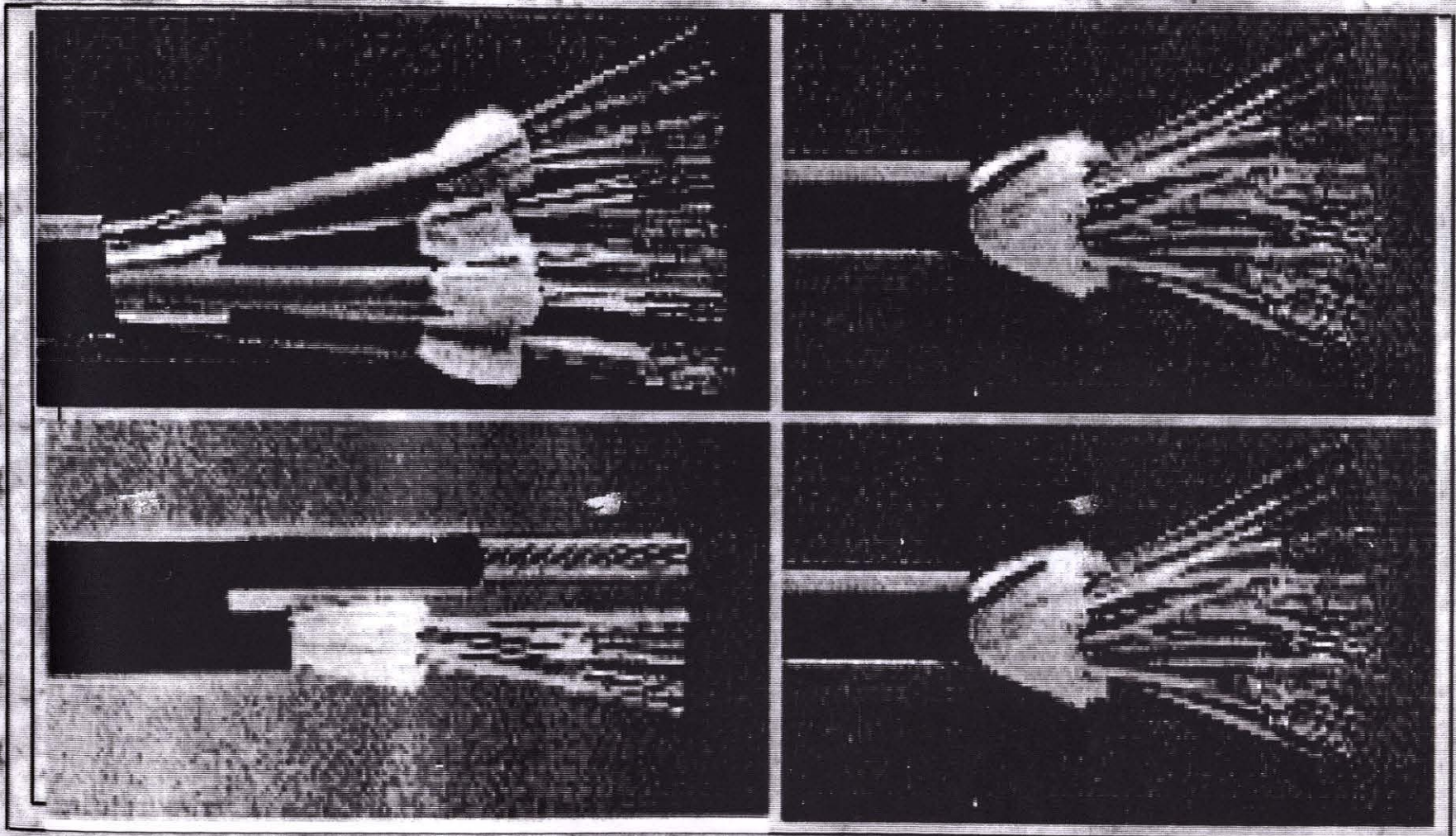
TAMAÑOS DE LAS FIBRAS OPTICAS



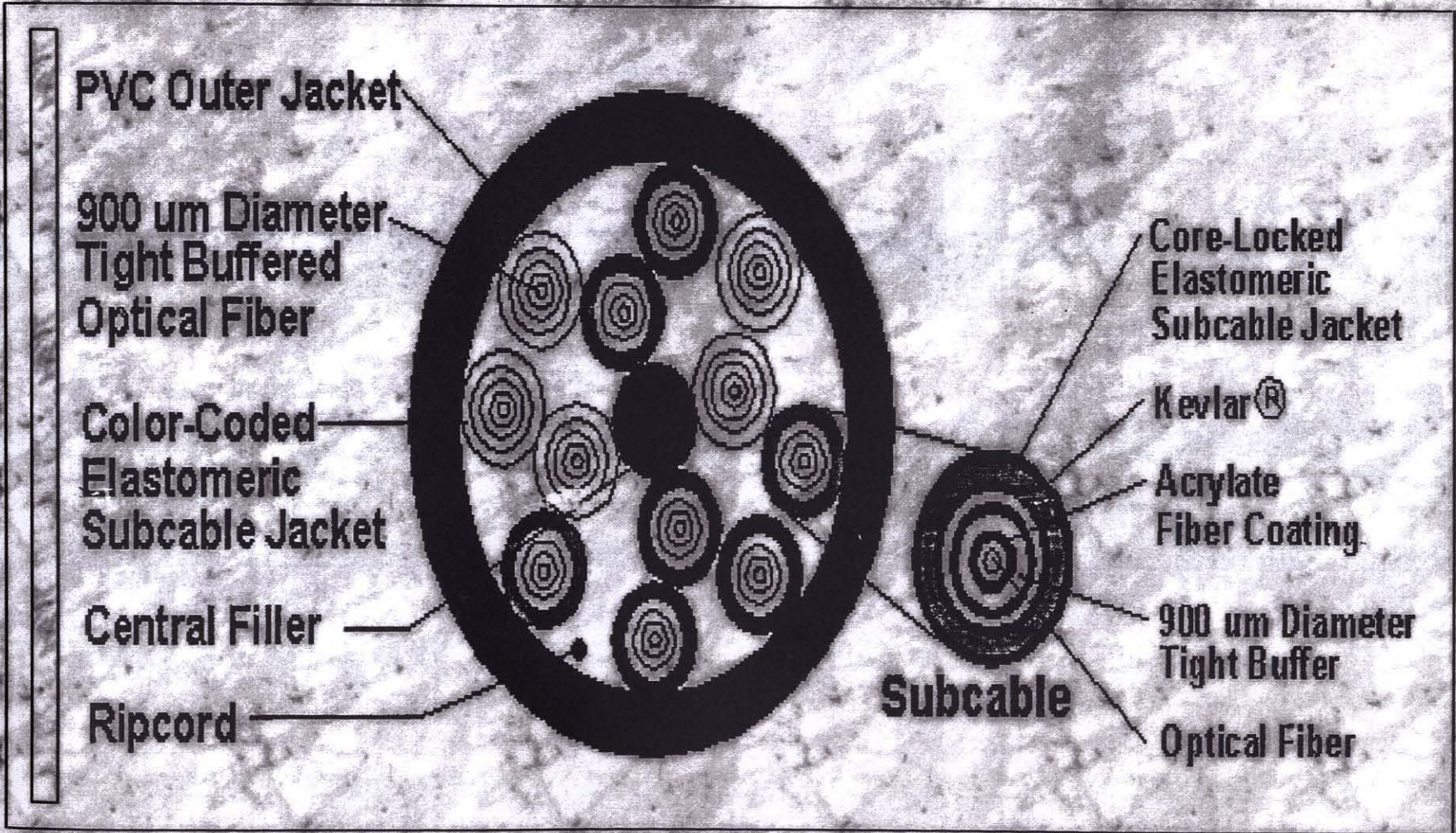
TAMAÑOS DE LAS FIBRAS OPTICAS



TAMAÑOS DE LAS FIBRAS OPTICAS



TAMAÑOS DE LAS FIBRAS OPTICAS



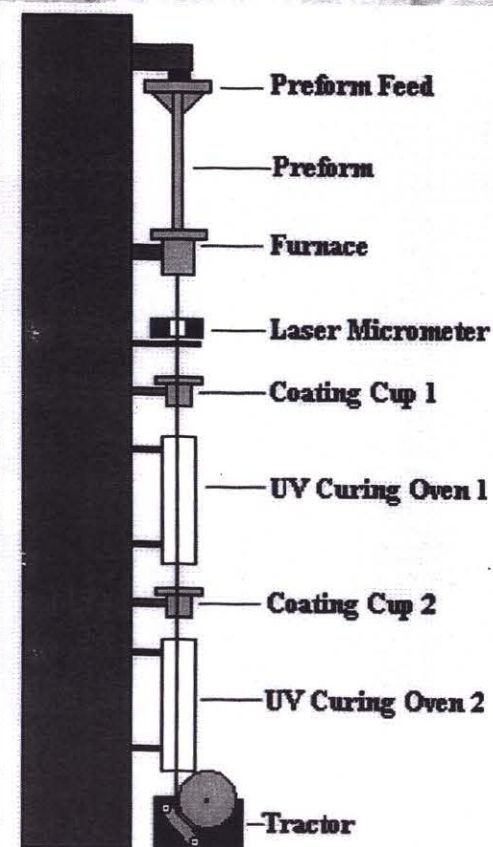


CONSTRUCCIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA

CONSTRUCCIÓN DE LAS FIBRAS ÓPTICAS

PARA LA FABRICACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA DE VIDRO SE UTILIZAN BÁSICAMENTE DOS TÉCNICAS:

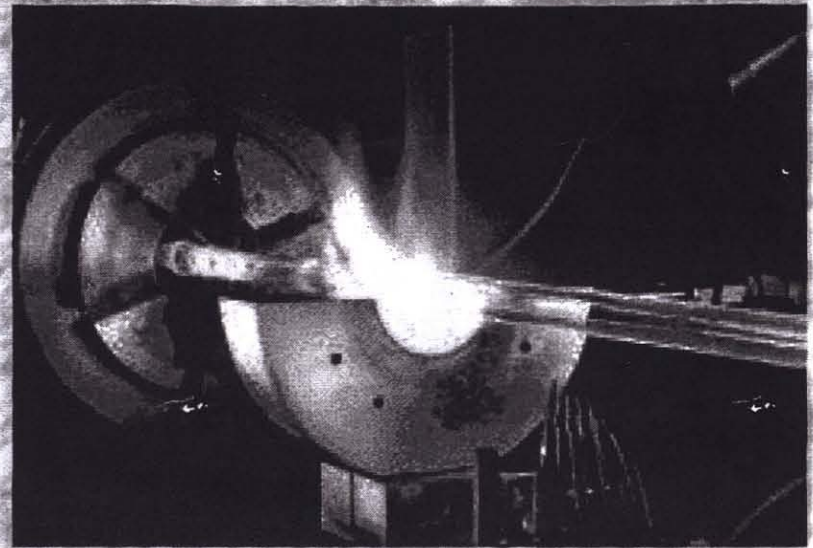
- ▶ EL PROCESO DE DIFUSIÓN DE VAPOR
- ▶ EL MÉTODO DE TIRADO DIRECTA



CONSTRUCCIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA

➤ **MÉTODO DE FUSIÓN DIRECTA.**

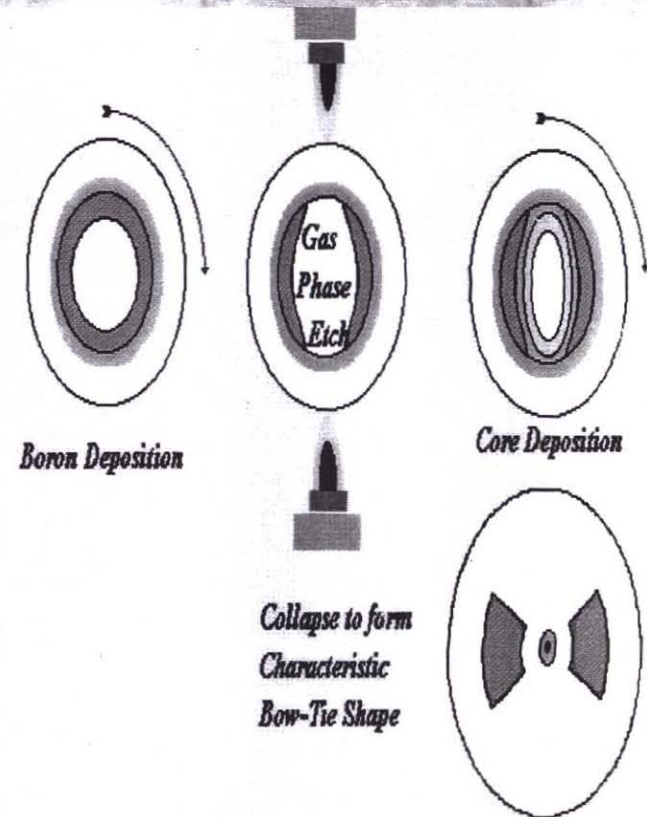
SIGUE LOS PROCEDIMIENTOS TRADICIONALES DE ELABORACIÓN DEL VIDRIO, EN LOS CUALES LA FIBRA ÓPTICA ES HECHA FUNDIENDO DIRECTAMENTE LOS COMPONENTES DEL VIDRIO.



CONSTRUCCIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA

MÉTODO DE DESCOMPOSICIÓN DE VAPORES

ESTE MÉTODO TIENE SU APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LOS SEMICONDUCTORES Y DEL VIDRIO, Y SE APLICA POR LA PUREZA Y LIMPIEZA QUE LOGRAN.

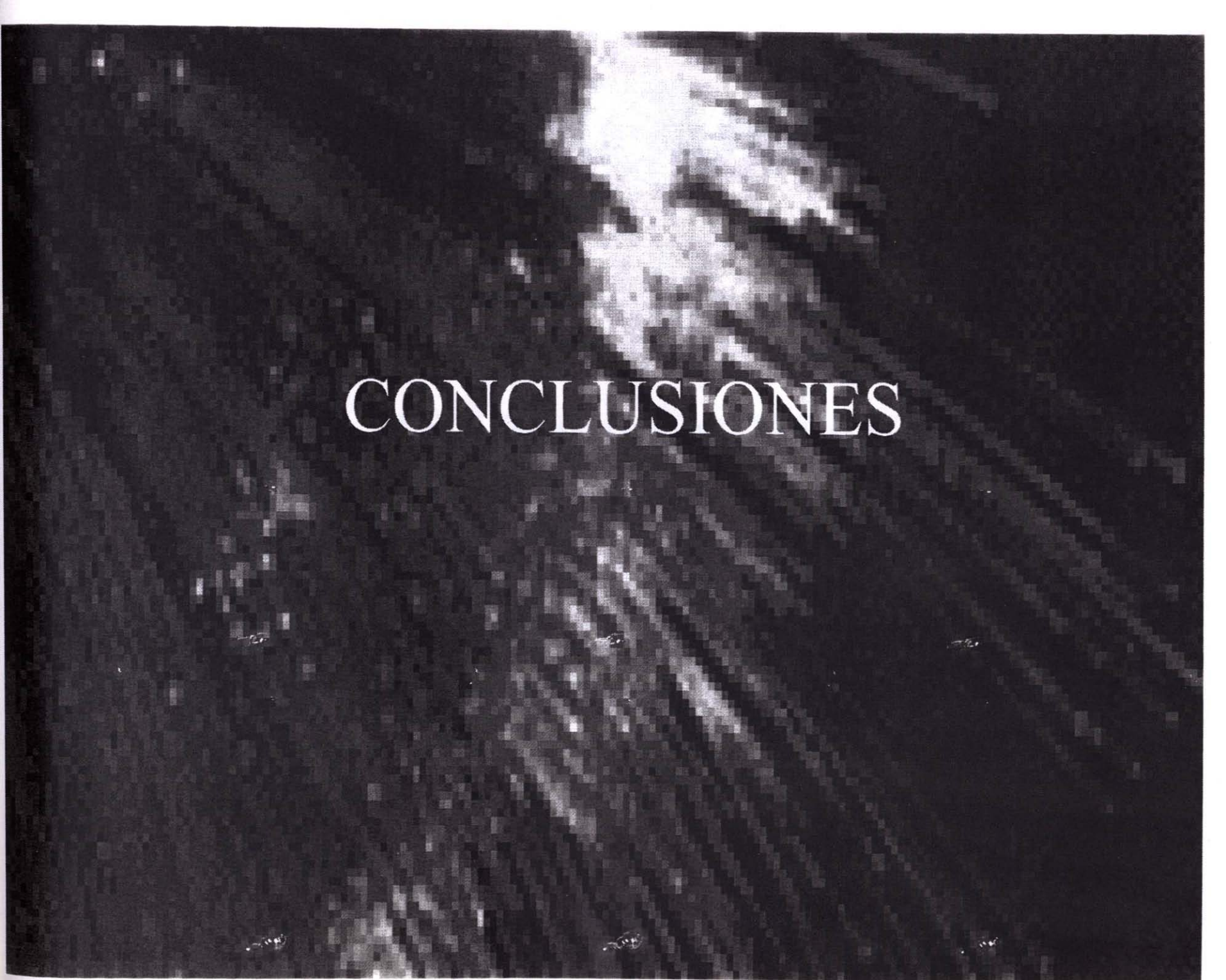


A dark, grainy, black and white photograph of an industrial machine, possibly a lathe or mill, with the word 'PRECAUCIONES' overlaid in the center. The image is very dark and has a high level of contrast, with some bright highlights on the right side. The text is in a serif font, centered horizontally and vertically.

PRECAUCIONES

PRECAUCIONES

- **USAR GAFAS DE PROTECCION PARA EVITAR QUE PEDAZOS DE FIBRA PENETREN A LOS OJOS.**
- **ES MUY IMPORTANTE NO APUNTAR A LOS OJOS DE OTRA PERSONA CUANDO LA FIBRA ESTE VIVA(CUANDO ESTA CONTIENE LUZ VISIBLE o INFRARROJA). LA DENSIDAD DE LA LUZ EMITIDA EN EL EXTREMO DE UNA FIBRA OPTICA CON RADIACION DE LASER , ES MAYOR A LA DEL SOL SOBRE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA.**
- **CUANDO SE HAGAN REPARACIONES A FIBRA OPTICA , ASEGURESE QUE YA NO EXISTA ,NINGUNA SENAL DE LUZ LASER A TRAVES DE LA MISMA.**
- **APEGUESE A LAS PRECAUCIONESEXPUESTAS EN LAS ETIQUETAS DE LOS APARATOS QUE MANEJE.**

A dark, grainy, black and white image of a person's face, possibly a portrait, with the word 'CONCLUSIONES' overlaid in white serif font. The image is heavily textured and appears to be a scan of a physical photograph or document. The word 'CONCLUSIONES' is centered horizontally and vertically, rendered in a classic serif typeface. The background is mostly black with some lighter, indistinct shapes that suggest a face, but the details are obscured by the high contrast and graininess.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- ***POR LO ANTES MENCIONADO, PODEMOS SACAR LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES:***
- **DESDE EL DESCUBRIMIENTO DE LA FIBRA OPTICA, NO EXISTE HASTA EL MOMENTO, MEDIO DE TRANSMISION DE INFORMACION MAS EFICAZ.**
- **ES EL UNICO MEDIO DE TRANSMISION DE INFORMACION QUE SE PROPAGA POR MEDIO DE UN HAZ DE LUZ.**

CONCLUSIONES

- ES EL SISTEMA QUE SE TRANSMITE A MAS ALTA VELOCIDAD, PUESTO QUE LA TRANSMISION DE INFORMACION SE REALIZA A LA VELOCIDAD DE LA LUZ.
- EXISTE UN MINIMO DE PERDIDAS EN LA TRANSMISION DE LA UNFORMACION
- SE TRANSMITE MAS CANALES DE INFORMACION , QUE NINGUN OTRO MEDIO.
- NO REQUIERE DE UN MAMTENIMIENTO CONTINUO.

BIBLIOGRAFIA

- CURSO DE FIBRAS OPTICAS *ING. LEOPOLDO VILLARREAL*
- <http://www.disc.ua.es/asignaturas/rc/trabajos/fibrasopticas>
- <http://www.itnss.com/Iberia/spainys/tsld001.htm>
- <http://www.alliedtelesyn.com/spprt.htm>
- <http://www.netmart.com.mx/producto.htm>
- <http://www.website.es/aymesa/fibra.htm>

