

55
201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLASTICAS

"Propuesta gráfica para la difusión de las características, usos, riesgos y prevenciones del material radiactivo, como mecanismo de protección y educación"

Tesis que para obtener el título de:
Licenciada en Diseño Gráfico

Presenta:
Laura Orczas Barreiro

Director de Tesis:
Prof. Luis Enrique Betancourt

México D.F., 1998

ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLASTICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

257351



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Lo que hemos recibido gratuitamente no nos es tan dulce como lo que con esfuerzo hemos ganado, después de luchar, sortear dificultades y aceptar sacrificios nos sentimos satisfechos de ser personas diestras y fuertes. Por ello las cosas logradas se convierten en trofeos. Sin embargo estos no serían posibles sin el apoyo, la guía y el amor de una familia y el cariño y amistad de amigos sinceros. Este trabajo se los dedico a ellos a mi familia y a mis amigos; a mi padre que me impulso y brindo su asesoría además de contribuir de manera activa con este trabajo, a mi madre que con su constancia y paciencia siempre me alentó, a mis hermanos que me impulsarán con su ejemplo, a mi abuela que me enseñó a luchar y a todas las personas que me brindaron sus conocimientos y experiencia para ayudarme; a todos ellos les brindo este trabajo como un sincero y modesto agradecimiento, comprometiéndome a ser un excelente profesionista.

Laura Orcayzas Barreiro

INDÍCE

INTRODUCCIÓN.....7

CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA DE DIFUSION DE CONCEPTOS ABSTRACTOS.

- 1.1. El riesgo está implícito en la actividad humana.....11
- 1.2. La radiación a nuestro alrededor...12
- 1.3. ¿Qué es la radiactividad?.....14
- 1.4. ¿Qué es el material radiactivo?.....15
- 1.5. ¿Qué es la radiación ionizante?....16
- 1.6. Aplicaciones de las radiaciones ionizantes.....18
- 1.7. La generación de electricidad en plantas nucleares.....24
- 1.8. Residuos generados por las instalaciones radiactivas y nucleares.....27
- 1.9. El riesgo asociado al material radiactivo.....29
- 1.10. Como protegerse de las radiaciones ionizantes.....31
- 1.11. Que sabe el público sobre las aplicaciones y el riesgo del material radiactivo.....33

CAPÍTULO II

NECESIDADES DE COMUNICACIÓN

- 2.1. Perfil de la institución pública especializada.....37
- 2.2. Antecedentes de la C.N.S.N.S.....38
- 2.3. Cómo fue creada la C.N.S.N.S.....39
- 2.4. Funciones de la C.N.S.N.S.....40
- 2.5. La CNSNS como órgano regulador.....40
- 2.6. Licenciamiento y supervisión de las instalaciones radiactivas y nucleares.....41
- 2.7. Relación de la C.N.S.N.S. con otras dependencias nacionales e internacionales.....43
- 2.8. Difusión de las actividades de la C.N.S.N.S.....44
- 2.9. Prevención de accidentes con material radiactivo.....44

CAPÍTULO III

COMUNICACIÓN

3.1. Teoría de la comunicación.....	49
3.1.1. Definición de la comunicación	49
3.1.2. Componentes de la comunicación.....	51
3.1.3. ¿Qué es Semiótica?.....	53
3.1.4. Signo y significación.....	53
3.2. Comunicación visual.....	60
3.2.1. Sensación, percepción, conocimiento.....	61
3.2.2. Educación visual.....	65
3.2.3. Composición.....	70
3.2.4. Cartel y Folleto.....	73

CAPÍTULO IV

PROPUESTA GRÁFICA

4.1. Metodología.....	81
4.1.1. Planteamiento de las necesidades de comunicación y desarrollo gráfico del proyecto.....	82
4.1.2. Acopio de información.....	83
4.1.3. Organización.....	85
4.1.4. Diseño Gráfico.....	85
4.1.5. Supervisión de producción.....	100
4.2. Análisis del cumplimiento de los objetivos de comunicación.....	102

CONCLUSIONES	105
---------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA	107
---------------------------	-----

GLOSARIO	113
-----------------------	-----

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se basa en el uso de los principios básicos del Diseño Gráfico tales como: conocimientos teóricos, técnicas y herramientas que nos permiten poner en un lenguaje claro un concepto o conocimiento aún por complicado que éste sea para satisfacer las necesidades de divulgación requeridas en un momento dado.

En este caso específico se trata de divulgar entre el público las características del material radiactivo, comenzando por divulgar su símbolo el cual a juzgar por experiencia es desconocido por el mexicano, sobre lo que la radiación ionizante significa y como es representada, sólo un pequeño porcentaje del público conoce su significado y creo que se ha creado la necesidad de darlo a conocer en forma profesional mediante los soportes gráficos del cartel y el folleto, señalando las características del material

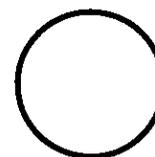
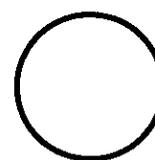
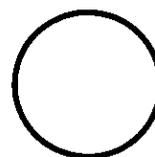
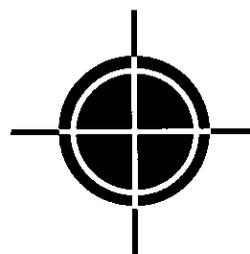
radiactivo, sus aplicaciones, sus beneficios y el riesgo que implica sus usos. Además se incluye información sobre las funciones que tiene la Dependencia oficial que controla el uso del material radiactivo en México.

La idea de la presente propuesta surgió cuando se me encargo la elaboración de un cartel en el cual se alertará la presencia de material radiactivo en la chatarra ya que podría significar una contaminación peligrosa y por lo tanto pérdidas humanas irreparables y pérdidas materiales cuantiosas para las empresas comercializadoras de chatarra.

Así mismo en mi carácter de comunicadora en el área de Diseño Gráfico sentía la necesidad de realizar una labor que redundara en beneficio de mi entorno, al aplicar todos los conocimientos adquiridos durante la carrera combinándolo con la experiencia de la práctica profesional.

CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA DE DIFUSIÓN DE CONCEPTOS ABSTRACTOS



“Nada es más peligroso que creer que, por el simple hecho de enunciar los problemas estos quedan solucionados”

BOUTROS BOUTROS-GHALI.

En la actualidad la comunicación ha tenido grandes avances, pues se cuenta con medios cuyas características la hacen muy eficiente y permiten que la información o los mensajes de cualquier tipo lleguen a los receptores en forma dinámica; sin embargo en función a lo mismo, el conocimiento humano ha dado pasos agigantados sobre todo a partir de la segunda mitad de nuestro siglo lo cual hace necesario difundir conocimientos abstractos, como por ejemplo la relatividad asociada al movimiento de los planetas o satélites artificiales que nos permiten obtener una comunicación más expedita o a las características de la energía nuclear que nos facilita la producción de energía eléctrica, etc.

Esto conlleva otro aspecto asociado y es el que se refiere a la claridad del mensaje, si en un momento dado la difusión de un conocimiento no se hace en forma clara y precisa debido a que el comunicador no entendió la esencia del mismo, la comunicación no cumplirá con su cometido porque la información fue mal transmitida, mutilada o distorsionada.

El objetivo del presente trabajo es el de transmitir conceptos técnicos que deben ser comprendidos por un público cuyos conocimientos pueden ser suficientes o no para entender la idea original, por lo que el comunicador tendrá la necesidad de comprender la esencia del tema y emplear un lenguaje adecuado para que la idea a transmitir sea clara y precisa, para que pueda ser comprendida por el receptor. Se trata pues de difundir mensajes e ideas entre el público

relacionados con las características, usos y riesgos del material radiactivo y que en un momento dado puede verse involucrado en accidentes con dicho material.

1.1. EL RIESGO ESTA IMPLÍCITO EN LA ACTIVIDAD HUMANA.

Tratándose de una propuesta orientada a la gráfica ha sido indispensable iniciar un capítulo que brinde un panorama de los aspectos técnicos del tema. Tarea que resulta de gran utilidad para entender la naturaleza de este tipo de energía así como sus beneficios y efectos en la vida humana y sobre todo en nuestro país.

En nuestra vida cotidiana nos vemos involucrados en muchos riesgos derivados de diversos elementos de uso común, por ejemplo el encender el calentador de gas para bañarnos o la estufa o cualquier aparato eléctrico para preparar nuestro desayuno implica un riesgo, después cuando salimos de nuestra casa ya sea manejando nuestro automóvil o al abordar el autobús para dirigirnos a nuestra oficina también implica riesgo, ya que en nuestra oficina puede ocurrir un corto circuito en la instalación eléctrica y provocar un incendio; o también si realizamos otro tipo de actividades como por ejemplo manejar sustancias tóxicas o solventes químicos también nos exponemos a un riesgo o si por ejemplo abordamos un avión para hacer un viaje de placer o de negocios estamos expuestos a un riesgo. Como se observa estos son algunos de los ejemplos que implican riesgo, sin embargo no reparamos en ello porque todas estas actividades pasan a ser parte de nuestra actividad cotidiana, en cambio cuando se habla de radiación o de material radiactivo, nos alarmamos a tal

grado que el primer impulso es el de alejarnos del lugar donde éste se encuentra.

Como se observa, buen número de actividades de nuestra vida cotidiana implican aceptación de niveles de riesgo a cambio de los beneficios que de ella se derivan. Un gran número de personas incurren involuntariamente en riesgos muy superiores, cuando se trata de enfermedad o mortandad no así cuando se refiere a las radiaciones ionizantes. Los números fríos, nos aseguran que un ciudadano de un país desarrollado tiene mucho más probabilidades de morir en un accidente de carretera que por un cáncer inducido. No obstante los riesgos que el público entiende como más elevados no son siempre los que causan más enfermedades o muertes.

El uso de diferentes energías, productos químicos y otras nuevas tecnologías han permitido elevar el nivel de vida del hombre. Grandes avances en el campo de la medicina, de los energéticos y de la alimentación, se han logrado en virtud de este tipo de sustancias y tecnologías. Es imposible eliminarlas sin reducir nuestros niveles de bienestar, pero no podemos anteponer la comodidad a los riesgos inherentes a su utilización.

El uso de las radiaciones o material radiactivo implican un riesgo para quienes los manejan o para quienes se benefician con ellas, con alguna aplicación en forma directa como por ejemplo en la curación de un cáncer; sin embargo también implica riesgo para el público en general cuando dicho material sale del control por algún descuido.

A continuación se hará una descripción en forma clara y objetiva del fenómeno de la radiación, del material radiactivo o de la radiación ionizante con objeto de que se comprendan estos conceptos así como del riesgo implícito y de las precauciones que se deben tomar para evitar

accidentes cuando se advierta su presencia, ya que se trata de establecer un vínculo entre la parte especializada que maneja cotidianamente el material radiactivo o equipos productores de radiación y el público que está poco familiarizado con el uso de los mismos.

1.2. LA RADIACIÓN A NUESTRO ALREDEDOR

Estamos familiarizados con diferentes tipos de radiación como por ejemplo la luz que nos permite ver el mundo en que vivimos, nos gusta el calor y la luz del sol o buscamos la sombra en un día caluroso. Hay otras formas de radiación que no podemos ver o sentir pero que podemos detectar o usar con aparatos que nos son familiares. Sintonizamos radios o televisores, cocinamos en hornos de microondas o volamos en aviones dirigidos por radares. Algunas de estas radiaciones son naturales, como la luz y el calor solares, otras son artificiales, como las ondas de radio.

Existe otro tipo de radiación con la que estamos menos familiarizados y aunque no podemos verla o sentirla, sí podemos detectarla con instrumentos sencillos lo cual nos permite usarla de muchas maneras. Puede ser artificial o natural, se trata de la **radiación ionizante**, llamada así porque produce un efecto llamado **ionización** cuando choca con la materia. Este tipo de radiación, es producida por equipos especiales como los equipos de Rayos X o por aceleradores de partículas o por isótopos radiactivos, llamados también material radiactivo ó material nuclear, dichas radiaciones también nos llegan del espacio exterior.

Existe a nuestro alrededor la denominada **radiación de base**, la cual proviene de los rayos cósmicos del espacio exterior, de los minerales radiactivos que se

encuentran en la tierra otras fuentes naturales. Además, se liberan dentro del cuerpo humano pequeñas dosis anuales de potasio 40, carbono 14 y radón.

Aunque descubierta hace un siglo, la radiactividad y la radiación que produce ésta, han estado presentes desde siempre ya que vivimos en un mundo radiactivo inmerso en un mar de radiación natural. El estudio de las propiedades de la radiación y de los materiales radiactivos ha dado una clave para el entendimiento de la propia estructura de la materia. Ha llevado a la producción de electricidad a partir del Uranio. Ha permitido avances espectaculares en diagnóstico y tratamiento médicos y ha producido un amplio abanico de técnicas para la industria, la agricultura y la investigación, pero ha llevado también al desarrollo de armas nucleares. Por lo tanto al igual que muchos de los descubrimientos del hombre, la energía nuclear, tiene un gran potencial el cual debe orientarse preferentemente hacia las aplicaciones pacíficas para alcanzar sus múltiples beneficios.

Fuentes Naturales de Radiación

Para la mayoría de nosotros gran parte de nuestra exposición proviene de fuentes naturales. La cantidad de radiación recibida depende del lugar donde vivamos, del material del que están hechas nuestras casas y de la forma en que se ventilan. Dicha radiación natural proviene de 4 fuentes: el espacio exterior, la propia tierra, el aire que respiramos y nuestras comidas y bebidas.

Las Radiaciones Cósmicas

Si vivimos al nivel del mar recibimos 1/3 de unidad de exposición por año debido a la radiación que recibimos del espacio exterior,

lo que se llama radiación cósmica. ésta viene del sol y de nuestra galaxia.

Si vivimos en las montañas recibimos más radiación cósmica porque tenemos menos aire por encima que amortigue dicha exposición y nos sirva como escudo. Las personas que viven por ejemplo en la ciudad de México reciben más radiación que las que viven en el puerto de Acapulco.

La radiación cósmica aumenta rápidamente con la altura y los viajes en avión exponen a las personas a dosis mucho más altas. La exposición en un avión a reacción es 150 veces la del nivel del mar.

También existe diferencia a la exposición natural si se vive en el trópico o en el polo norte de tal forma de que llega menos radiación al ecuador que a los polos.

Suelo y Edificios

Nuestro planeta Tierra propiamente dicho es naturalmente radiactivo, por lo que estamos expuestos a radiación directamente del suelo y rocas superficiales. También nos irradian los materiales de construcción, como ladrillos y concreto hechos a base de materiales extraídos de la tierra. La cantidad de radiación debido a estas fuentes depende de la geología local y de los materiales usados en la construcción.

La mayor parte de las personas reciben entre 1/3 y 2/3 de unidad por año, pero hay algunas zonas en el mundo en las que las exposiciones son 10 veces mayores.

Aire

El aire es naturalmente radiactivo porque contiene 2 gases radiactivos llamados Radón y Thorón. Se producen a partir de la desintegración radiactiva de los elementos Uranio y Torio que se encuentran

distribuidos en la corteza terrestre, cuando éstos gases escapan al aire libre se dispersan rápidamente y sus concentraciones son bajas. Sin embargo cuando entran a un edificio, a través del suelo o de los propios muros, la concentración aumenta a menos que el edificio esté muy bien ventilado.

Hay amplio margen de variación de exposición por estas fuentes dependiendo de donde vivamos, de que están hechos nuestros edificios, como han sido construidos y como se ventilan. La exposición media debida a esta fuente es de aproximadamente 1 unidad al año. Sin embargo existen varios millones de personas que reciben 50 unidades al año o más de esta fuente.

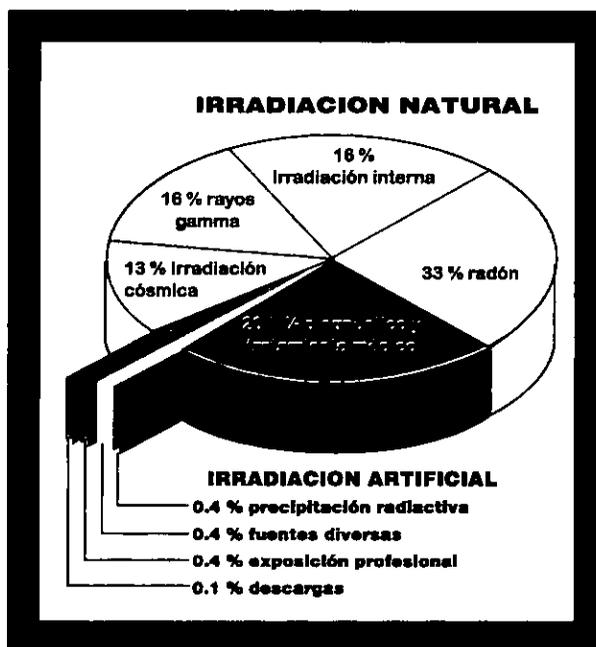
Comidas y Bebidas

Los materiales radiactivos naturales que van disueltos en el agua son absorbidos de la corteza terrestre por plantas y animales. Cualquier cosa que comamos ó bebamos es por tanto ligeramente radiactiva y nuestros cuerpos siempre contienen suficientes materiales radiactivos como para darnos una exposición de aproximadamente 1/3 de unidad al año. Esta exposición es muy pequeña y no hay evidencia de cualquier riesgo para la salud.

Fuentes Artificiales

Las aplicaciones de la radiación y los materiales radiactivos se han ampliado grandemente desde su descubrimiento hace cerca de un siglo. Pocas son las personas que no se han beneficiado de alguna manera, bien directamente a través de sus usos médicos, o bien indirectamente a través de sus aplicaciones para la producción de energía eléctrica, en la industria, la agricultura y el control de la contaminación en agua y aire, todos los cuáles desembocan

algún aumento en la dosis de la radiación. Más adelante se detallarán algunas de las aplicaciones de las fuentes artificiales de radiación ionizante.



En la fig. 2.1 IRRADIACIÓN EN PROMEDIO RECIBIDA POR CONCEPTO DE FUENTES NATURALES Y ARTIFICIALES se detalla el porcentaje de irradiación que se recibe en promedio tanto por la radiación natural como la artificial.

FUENTE: "Living with radiation" 1981 Reino Unido

1.3. ¿QUÉ ES LA RADIATIVIDAD?

La radiactividad fué descubierta accidentalmente por Henri Becquerel en 1896, al observar el comportamiento de la energía liberada por el Uranio. En 1898 la palabra radiactividad fue creada por Marie Curie después de descubrir los elementos radiactivos naturales de Radio y Polonio. Hacia 1910 los esposos Curie aislaron el Radio y comenzaron a analizar sus propiedades. Sin embargo los científicos descubrieron demasiado tarde los efectos nocivos de la radiación Henri falleció de cáncer en el estómago y Marie Curie de leucemia.

La radiactividad se define como la propiedad que presentan los átomos inestables o isótopos radiactivos de desintegrarse espontáneamente con una emisión de radiación ionizante compuesta por ondas electromagnéticas y partículas, dicha emisión consta de 3 tipos principales: partículas **Alfa** y **Beta** y **rayos Gamma** (se presenta en forma esquemática en la fig. 3.1.). Los rayos Gamma son ondas electro-magnéticas semejantes a la luz, o luz ultravioleta o el calor pero con diferentes características. Las partículas Alfa están formadas a su vez por 4 pequeñas partículas a saber, 2 protones y 2 neutrones y tienen una carga eléctrica (+2); las partículas Beta son en realidad electrones con una carga eléctrica (-1).

Los isótopos radiactivos pueden ser naturales, como el Uranio, Radio, Torio, etc. o artificiales como todos los que se usan en medicina, industria e investigación.

Los isótopos radiactivos tienen un período de semidesintegración llamado *vida media*, es decir, que cuando transcurre un

tiempo conocido se desintegra la mitad del isótopo radiactivo; este tiempo de semidesintegración es único para cada radioisótopo. Esto quiere decir que la actividad de cualquier material de estos irá disminuyendo a medida que transcurre el tiempo. La vida media de estos materiales característica para cada elemento, puede ser de segundos, horas, días o años.

1.4. ¿QUE ES EL MATERIAL RADIATIVO?

Es el nombre genérico que se le dá a los isótopos radiactivos ó radioisótopos o átomos inestables que emiten radiación o producen el fenómeno de la radiactividad como ya se indicó, pueden ser naturales o artificiales; los primeros son muy escasos en la naturaleza y generalmente tienen una vida media muy larga aproximadamente millones de años y los segundos, son muy abundantes e integran una larga lista; los que se usan en medicina para ser administrados al paciente son de vida media corta, sólo de horas o de días. En

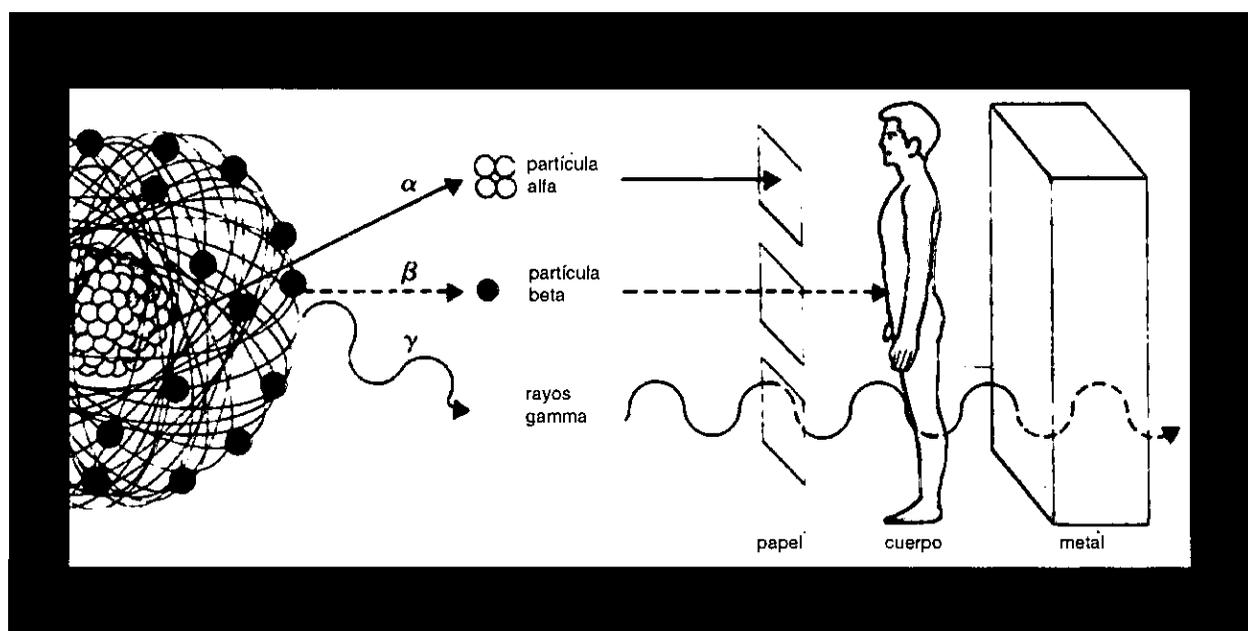


Fig. 3.1 ESQUEMA DE EMISIONES DE LAS DE RADIACION ALFA, BETA Y GAMMA.

cambio los que no están en contacto con el paciente tienen una vida media de años. Lo mismo sucede con los isótopos que se usan en industria.

Los radioisótopos artificiales o material radiactivo artificial se producen en reactores nucleares (Fig. 4.1 y 4.2) y son comercializados por diferentes compañías establecidas en E.E.U.U., Canadá, Inglaterra, Alemania y Francia principalmente y de allí se distribuyen a más de 100 países, como México que tiene que importarlos.

Paralelamente existe otro material conocido como Material Nuclear y que en realidad se refiere a una clase especial de isótopos radiactivos, sólo que estos radioisótopos resultan de uso estratégico como el Uranio y el Plutonio por ejemplo; ya que pueden ser utilizados para producir armas nucleares, por tanto el uso y posesión de este material es celosamente controlado por el Organismo Regulador de cada país el cual debe salvaguardar el inventario de dicho material en cada lugar.

Así que tanto el material nuclear como el material radiactivo son materiales peligrosos que emiten radiación ionizante y

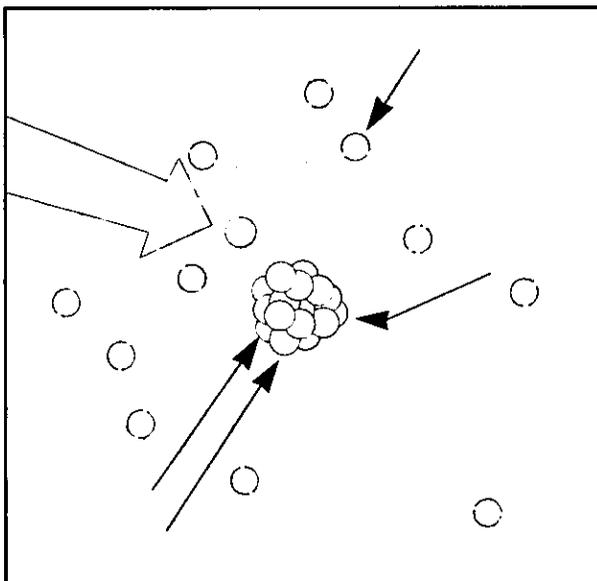


Fig. 4.1 Se bombardea el átomo estable de Co-59 con un neutrón.

FUENTE: "GAMMA PROCESSING" NORDION International Inc. 1994

se requiere de la autorización correspondiente para ser usados.

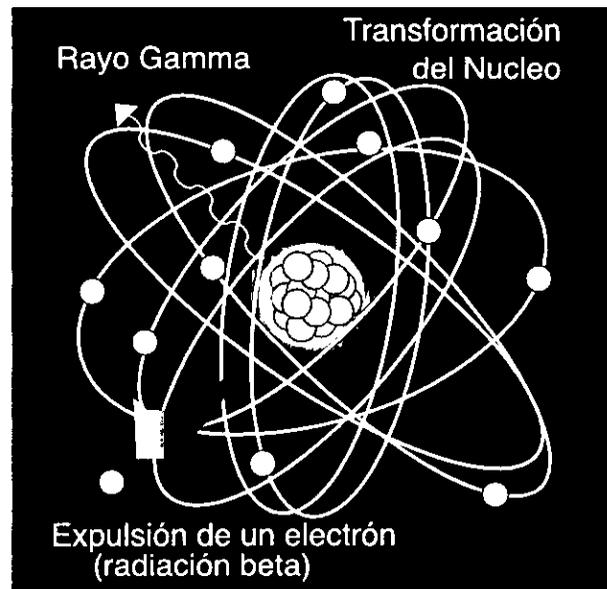


Fig. 4.2 Se produce el isótopo radiactivo Co-60 el cual emite partícula B y Rayos Gamma

FUENTE: "GAMMA PROCESSING" NORDION International Inc. 1994

1.5. ¿QUÉ ES LA RADIACIÓN IONIZANTE?

Como se observa, las distintas formas de radiación tienen diferente contenido energético y diferentes características; dependiendo de la fuente que las origina; así la radiación puede ser natural o artificial. La natural es aquella producida por fuentes en las cuales no ha intervenido la mano del hombre y la artificial es la originada por fuentes artificiales creadas por él mismo. También la radiación puede ser no ionizante o ionizante; el primer tipo no representa mayor peligro o riesgo, ejemplo de éstas son: la luz visible, el calor, las ondas de radio y televisión, microondas, etc.

En cambio las radiaciones ionizantes son aquellas que producen ionización cuando chocan con la materia debido a su alto contenido energético, es decir, provocan la aparición de "iones" pequeñas partículas eléctricas positivas (+) y negativas (-), lo que provoca

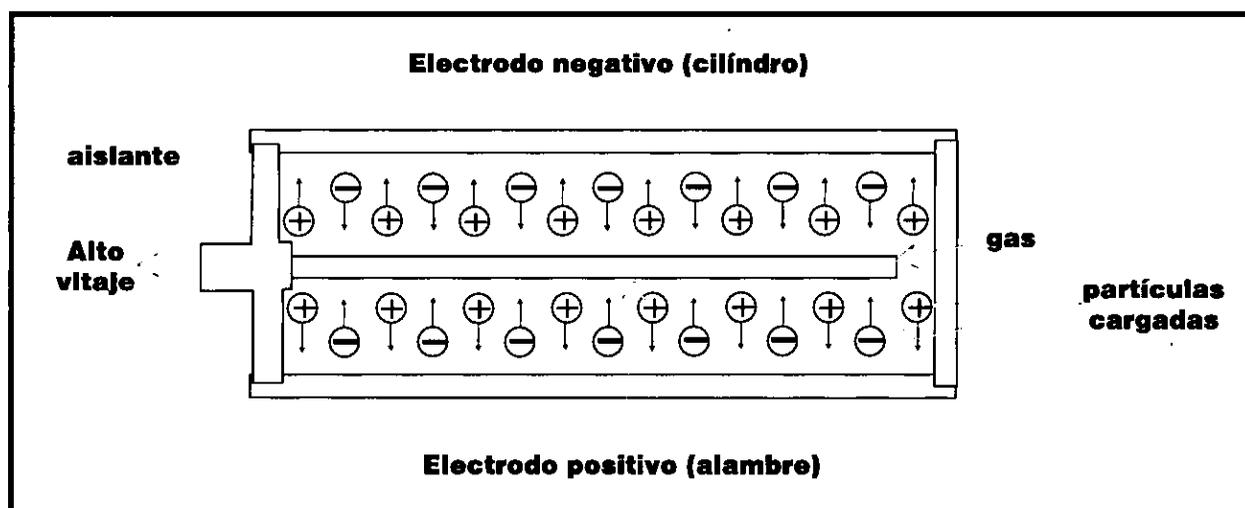


Fig. 5.1 Aquí se muestra como es la IONIZACION

cambios químicos internos sobre todo en la materia orgánica; es por ello que las radiaciones ionizantes provocan cambios biológicos en los seres vivos resultando por lo tanto de alto riesgo cuando éstos se exponen a dichas radiaciones. Ejemplos de radiación ionizante son: Rayos X, Rayos Gamma, partículas Alfa y partículas Beta principalmente.

A excepción de los Rayos X, las demás son emitidas como ya se indicó, por el material radiactivo. Los Rayos X en cambio son producidos por equipos especiales denominados equipos de Rayos X o aceleradores de partículas a los cuales se les ha denominado "equipos generadores de radiación ionizante".

Como se ha visto, la interacción de la radiación con la materia, puede producir ionización en átomos o moléculas componentes de la misma materia.

En el caso de las partículas Alfa y Beta la ionización se produce debido a que un electrón del átomo con el que interaccionan lo abandona convirtiéndose en unión con carga eléctrica positiva.

Al provocar este proceso, las partículas van perdiendo energía y siendo frenadas por la interacción con los átomos restantes.

Los rayos X y los rayos Gamma, al no estar constituidos por materia no son capaces de producir directamente los efectos mencionados en magnitud apreciable. Sin embargo, mediante interacciones o choques más directos actúan sobre la materia liberando partículas cargadas, capaces a su vez de producir la excitación y ionización de los átomos de la materia con la cual interaccionan.

Como resultado de estos efectos, las radiaciones ionizantes pueden producir en la materia que atraviesan gran número de transformaciones químicas como oxidaciones, reducciones, polimerizaciones, etc., en los seres vivos.

Una de las más importantes de dichas transformaciones es la radiólisis o rotura de enlaces químicos de las moléculas que pueden inducir la formación de moléculas distintas a las primitivas.

En la radiólisis del agua, compuesto muy abundante en los seres vivos, se producen radicales libres y agentes oxidantes, que al generarse en el interior de las células vivas, pueden atacar y romper los enlaces de las moléculas complejas que forman los cromosomas, dando lugar a efectos biológicos en los seres vivos.

Detección de la Radiación Ionizante

Es un hecho que las radiaciones ionizantes no pueden ser detectadas por nuestros sentidos, por lo tanto es importante saber que existen aparatos especializados para detectar la presencia de la radiación ionizante conocidos como detectores o medidores de radiación, estos aparatos se fabrican de diferentes tipos, dependiendo del tipo de radiación que se trate de indentificar o manejar, pues como se ve las características de las radiaciones son muy variadas y no es posible que exista un detector que tenga la capacidad para detectarlas a todas.

A la falta de percepción de las radiaciones, el hombre ha ideado aparatos para medir, analizar y detectar las radiaciones, a fin de prevenir sus posibles efectos perjudiciales, para poder sacar en cambio ventaja de sus múltiples aplicaciones. Para ello se aprovechan diversos efectos que produce la radiación al atravesar la materia. Los principales efectos son:

- a) Ionización de gases.
- b) Excitación de la luminiscencia en sólidos.
- c) Ennegrecimiento de placas fotográficas.

Cuando la radiación ionizante atraviesa un gas provoca la ionización de una gran parte de sus átomos y por consiguiente la liberación de iones positivos y negativos. Con ello el gas, que inicialmente se comportaba como aislante eléctrico, pasa a ser parcialmente conductor. Midiendo la corriente eléctrica que pasa por el gas, puede deducirse en determinadas condiciones, la intensidad de la radiación que la atraviesa. Por otra parte las radiaciones ionizantes al atravesar ciertas sustancias pierden parte de su energía provocando fenómenos de luminiscencia con emisión inmediata o diferida de fotones luminosos. La medida de

los fotones o luz emitida permite a su vez medir, y en ocasiones analizar, la radiación que la provocó.

También, las radiaciones pueden ser detectadas por el ennegrecimiento que producen sobre una placa fotográfica, la intensidad de dicho ennegrecimiento es proporcional a la dosis de radiación que incide sobre la película lo cual permite medir la intensidad de la radiación. Quedan fuera de esta medición las partículas Alfa debido a su bajo poder de penetración. Cuando en la práctica se manejen radioisotopos emisores Beta acompañados de radiación Gamma el detector más apropiado para detectarlas es el detector Geiger-Muller.



FUENTE: "COBALT 60" NORBJON International Inc. 1990

Fig. 5.2 USO DEL DETECTOR GEIGER-MULLER

1.6. APLICACIONES DE LAS RADIACIONES IONIZANTES

Por sus características las radiaciones ionizantes se usan ampliamente en diferentes campos de las ciencias y la tecnología en universidades, hospitales, centros de

investigación y de enseñanza, industria, agricultura, hidrología, etc; para diagnóstico, tratamiento, irradiación de alimentos, esterilización de productos clínicos, estudios de suelos y aguas, control de plagas, etc. El fomento de la energía nuclear busca reducir las emisiones de bióxido de carbono (CO₂) y otros gases de efecto invernadero que consiste en el calentamiento de la atmósfera debido a gases termoactivos, producidos por el hombre en grandes volúmenes lo que ocasiona un rompimiento de los ciclos naturales. La fusión nuclear promete un abastecimiento ilimitado de energía. La fusión permitirá transformar la materia directamente en energía y no se generarán productos tóxicos. Entre sus características positivas están la baja intensidad de la radiación emitida, la corta vida media de sus elementos radiactivos y la nula emisión de bióxido.

Clasificación de las aplicaciones de las Radiaciones Ionizantes y/o Material Radiactivo por tipo de fuente emisora

En esta sección se trata de establecer un panorama general sobre el uso de las radiaciones ionizantes que lo mismo incluyen al material radiactivo (isótopos radiactivos) que a los equipos generadores de radiación ionizante. (Aceleradores y equipos de Rayos X).

Definiciones:

***Fuente de Radiación Ionizante:** Cualquier dispositivo o material que emita radiación ionizante en forma cuantificable.

***Fuente Radiactiva Abierta:** Todo material radiactivo que durante su utilización pueda entrar en contacto directo con el ambiente

***Fuente Radiactiva Sellada:** Todo material radiactivo permanentemente contenido en una cápsula hermética que impide el escape del mismo debido a su resistencia mecánica.

Usos en Medicina

En medicina las radiaciones representan una herramienta muy útil para tratar el cáncer y como medio muy importante para el diagnóstico. Básicamente son aplicaciones que aprovechan el poder "ionizante" de las radiaciones o aprovechan las propiedades específicas de un isótopo radiactivo en particular. El primer tipo de aplicaciones se utiliza para destruir tejidos enfermos como es el caso de la *Radioterapia*. El segundo tipo se usa para obtener información útil para el diagnóstico médico, como es el caso de la Medicina Nuclear o del *Radioinmunoensayo (RIA)*. Estas aplicaciones son las más antiguas y de las más extendidas en todo el mundo. En todos los países el cáncer ha pasado a ocupar el primer lugar entre los problemas de salud.

Después de los accidentes, los tumores malignos son la causa principal de muertes humanas. Alrededor del 60% de todas las muertes por cáncer ocurren entre personas mayores de 55 años.

A primera vista, parece indudable que la edad constituye el factor más importante para contraer cáncer. Esto es así porque a medida que la persona envejece se hace más larga su exposición a los agentes que de forma directa o indirecta aumentan el riesgo de desarrollar un cáncer clínico.

En general las radiaciones "ionizantes" han dado excelentes resultados en el campo de la medicina desde principio del siglo. Actualmente se utilizan con fines médicos en tres sectores: la radiología diagnóstica (Rayos X), la Radioterapia (Aceleradores y material radiactivo), la

Medicina Nuclear y el Radioinmunoensayo (material radiactivo). Actualmente en todo el mundo se están utilizando unos 800,000 aparatos de Rayos X para diagnóstico; 1,800 aceleradores de partículas (Rayos X y electrones); 4,000 unidades de Teleterapia (material radiactivo); así como muchos otros servicios de Braquiterapia y de Radioinmunoensayo que también utilizan material radiactivo.

¿Qué es la Radioterapia?

En la estrategia de tratamiento contra el cáncer, la radioterapia representa un papel muy importante después de la cirugía y tiene posibilidades de convertirse en un medio aún más importante. Su principal objetivo es aplicar una dosis de radiación ionizante a dimensiones tumorales definidas, a fin de destruir células cancerosas e inducir un daño mínimo a los tejidos normales circundantes. Además de sus efectos curativos, la radiación desempeña un papel importante como paliativo de la enfermedad, mejorando así la calidad de la vida restante.

Básicamente la Radioterapia se divide en dos especialidades, la Teleterapia y la Braquiterapia, en el primer caso, el material radiactivo (fuente sellada) se aloja en el cabezal de la unidad de Teleterapia del cual se aprovecha la radiación Gamma para tratar a enfermos de cáncer; del equipo salen los haces que inciden sobre el tumor del paciente, quien se encuentra a 80 ó 100 cms. de distancia; la cantidad de radiación está perfectamente limitada con objeto de evitar que incida en el tejido sano. La unidad de Teleterapia (Fig 6.1) se ubica en un cuarto construido especialmente, denominado cuarto de tratamiento a donde es introducido el paciente. En el segundo caso la Braquiterapia es el método que utiliza isótopos radiactivos (fuentes selladas) contenidas en pequeños

tubos o agujas, las cuales van insertadas dentro de una cavidad del cuerpo y ubicada en la superficie del tumor o sobre la piel o implante a través de un tumor, con objeto de dar al tumor suficiente dosis. En algunos casos la Braquiterapia proporciona en sí el mejor camino para irradiar un tumor. En este caso se aprovecha, en términos generales, la radiación Beta que emite el material radiactivo y el paciente permanecerá encamado entre dos ó tres días en el hospital. La Braquiterapia generalmente se usa para tratar cuello y cuerpo del útero, mama, oído, nariz, garganta, esófago y bronquios entre otros.

¿Qué es la Medicina Nuclear?

En 1932 Hermann Blumgart y Soma Weiss utilizaron un radioisótopo natural del bismuto como trazador del torrente sanguíneo. Detectando su emisión radiactiva en distintas regiones del cuerpo, se pudo medir con gran precisión en cada una el tiempo que demoraba la sangre en circular desde el lugar en que se había puesto la inyección intravenosa. Este fué el primer experimento en materia de fisiología humana



FIG. 6.1 UNIDAD DE TELETERAPIA QUE ALOJA UNA FUENTE DE COBALTO-60

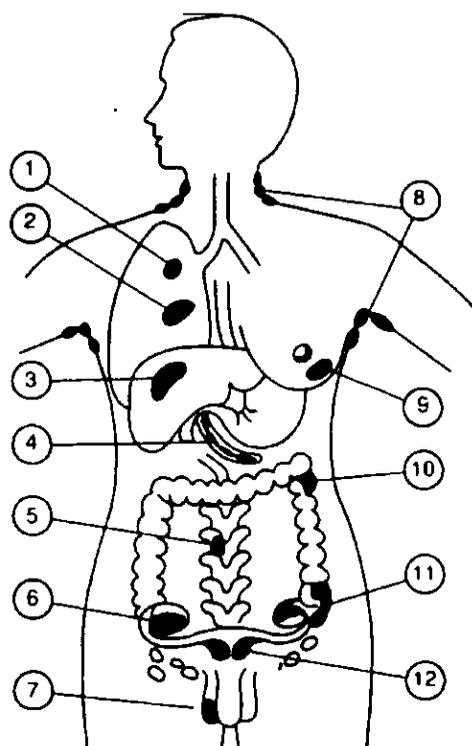
en el que se aplicó el principio de los radiotrazadores (fuentes radiactivas abiertas).

Unos años después, algunos químicos comenzaron a utilizar otros radionúclidos (material radiactivo) para investigar la formación y transformación continuas de moléculas orgánicas específicas, así nació la Medicina Nuclear.

La Medicina Nuclear se basa en el uso de cantidades diminutas de material radiactivo de comportamiento biológico conocido que permiten investigar funciones y procesos biológicos específicos, en otras palabras, la medicina nuclear es la aplicación médica de las técnicas de "marcaje", consistente en administrar compuestos químicos marcados con dicho material (llamado también radiofármacos) al paciente estudio "in vivo" o mezclados en tubos de ensayo con otros reactivos para investigar la presencia de pequeñísimas cantidades de hormonas, medicamentos y otras sustancias. La cantidad de radiofármacos y reactivos marcados es tan pequeña que no interfiere en el comportamiento natural de la sustancia estudiada en el cuerpo ni en las reacciones bioquímicas o inmunológicas que tienen lugar en los tubos de ensayo.



Fig. 6.3. ESTUDIOS DE MEDICINA NUCLEAR ESPECIALIZADA



1. Tiroides	8. Pulmones
2. Corazón	9. Huesos
3. Estómago	10. Intestino delgado
4. Intestino grueso	11. Intestino grueso
5. Hígado	12. Vejiga
6. Bazo	
7. Riñones	

Fig. 6.2 DIFERENTES ÓRGANOS QUE PUEDEN SER ESTUDIADOS EN MEDICINA NUCLEAR

Tras la inyección intravenosa de una sustancia marcada con material radiactivo, el paciente permanece en la cama, donde es examinado con un detector especial con el que se mide la emisión radiactiva y se registran

múltiples imágenes del órgano estudiado desde diferentes ángulos. Las imágenes son interpretadas por el médico especialista para luego localizar cualquier anomalía. Estos estudios "in vivo" sirven para identificar un órgano enfermo, midiendo las funciones fisiológicas y metabólicas en cualquier tejido, órgano o lesión que puedan dar una imagen funcional. Los radioisotopos utilizados tienen un período breve (*vida media corta*) de

actividad por lo que los pacientes sufren una exposición muy pequeña a la radiación.

¿Qué es el Radioinmuno-ensayo? (RIA).

Es una técnica micro-analítica que utiliza radionúclidos (fuentes abiertas) en pruebas de diagnóstico para medir ínfimas cantidades de sustancias, como hormonas, vitaminas y medicamentos contenidos en los fluidos corporales, se usan solo muestras de ellas, al paciente no se le expone al material radiactivo. Esta técnica, por su sensibilidad y su carácter específico, resulta ventajosa para medir pequeños volúmenes de muestra, en general, sin tener que pasar por la etapa engorrosa de extracción y purificación. Como ventaja final, las mediciones de la radiactividad son más exactas que las estimaciones químicas.

Desde que se introdujo por primera vez a principios de los 60's, el RIA tuvo amplia aceptación como método analítico y que fué adoptado por un número mayor de países en desarrollo por ser una tecnología adecuada que no exige demasiado de las capacidades de la infraestructuras locales.

El RIA se utiliza principalmente para el estudio de trastornos de la tiroides. No obstante, esta técnica se utiliza mucho en la investigación de otras afecciones endocrinas y problemas de salud pública; a la fecha, resulta alentador observar que algunos países en desarrollo han logrado llevar a cabo microanálisis con radioisótopos en esferas de importancia clínica y de investigación como la cuantificación de receptores de esteroides en el tejido de las mamas, el diagnóstico de enfermedades producidas por bacterias y parásitos, la investigación de la infecundabilidad, el uso indebido de estupefacientes y el trasplante de órganos.

Usos en la Industria

Los materiales radiactivos, en fuentes selladas o trazadores radiactivos, son utilizados en gran número de procesos industriales. La característica común de todas las técnicas que utilizan fuentes selladas es que el isótopo radiactivo permanece en la cápsula de contención, por lo que no se produce contacto del material radiactivo con el sistema o materiales de proceso en el que se utiliza. Por el contrario, las técnicas que utilizan trazadores (fuentes abiertas) se caracterizan porque el material radiactivo es inyectado o añadido al material de proceso en las condiciones físicas o químicas requeridas para un control externo mediante detectores de radiación.

Radiografía Industrial.

El uso más extendido es la Radiografía Industrial que es una técnica para controlar la calidad de materiales y componentes de soldaduras, el material radiactivo (fuentes selladas) se usa para obtener radiografías en tuberías metálicas usadas en la industria; en este caso se usa el poder penetrante de la radiación Gamma para atravesar espesores gruesos de metal y obtener imágenes del estado estructural de uniones de soldadura, con el fin de detectar cavidades, grietas, escorias y otros defectos que afectan los materiales en cuestión.

Esta técnica se aplica en todas las fases de montaje, construcción y explotación de las principales industrias, su empleo en control de calidad de soldadura de tuberías para gasoductos, oleoductos, refinerías, centrales térmicas y nucleares, aeronáutica, fabricación de automóviles, barcos y equipos diversos es hoy en día absolutamente indispensable en la industria.



Fig. 6.4 VERIFICACIÓN DE UNA SOLDADURA CON RADIOISÓTOPOS

FUENTE: "OIEA VOL. 36 No. 1" Viena Austria 1994

Medidores Industriales.

El material radiactivo también se utiliza en Medidores Industriales para medir nivel, espesor, densidad, etc. En este caso las fuentes radiactivas selladas se sitúan en secciones estratégicas para proporcionar información continua sobre el medio que fluye o permanece entre la fuente y el

detector, con ello se mecaniza la operación. Los medidores de espesor en la industria de papel y laminados, las sondas usadas en la realización de sondeos, los sensores de control de nivel en líquidos, rechazo de materiales inertes en la minería, etc; son muestras del empleo del material radiactivo.

Usos en eliminación de plagas e irradiación de alimentos.

En agricultura e industria alimentaria el material radiactivo se utiliza para la eliminación de plagas mediante la esterilización de insectos como la mosca del mediterráneo o en la irradiación de alimentos con objeto de mantenerlos frescos por periodos largos de tiempo, para facilitar su transportación y venta, en estos casos se utiliza la radiación Gamma. El equipo utilizado en este caso es el mismo conocido como irradiador industrial (fig.6.5).

Otros usos: También la capacidad de ionización de las emisiones radiactivas, se aprovecha en la industria en sistemas de detección como por ejemplo los detectores de

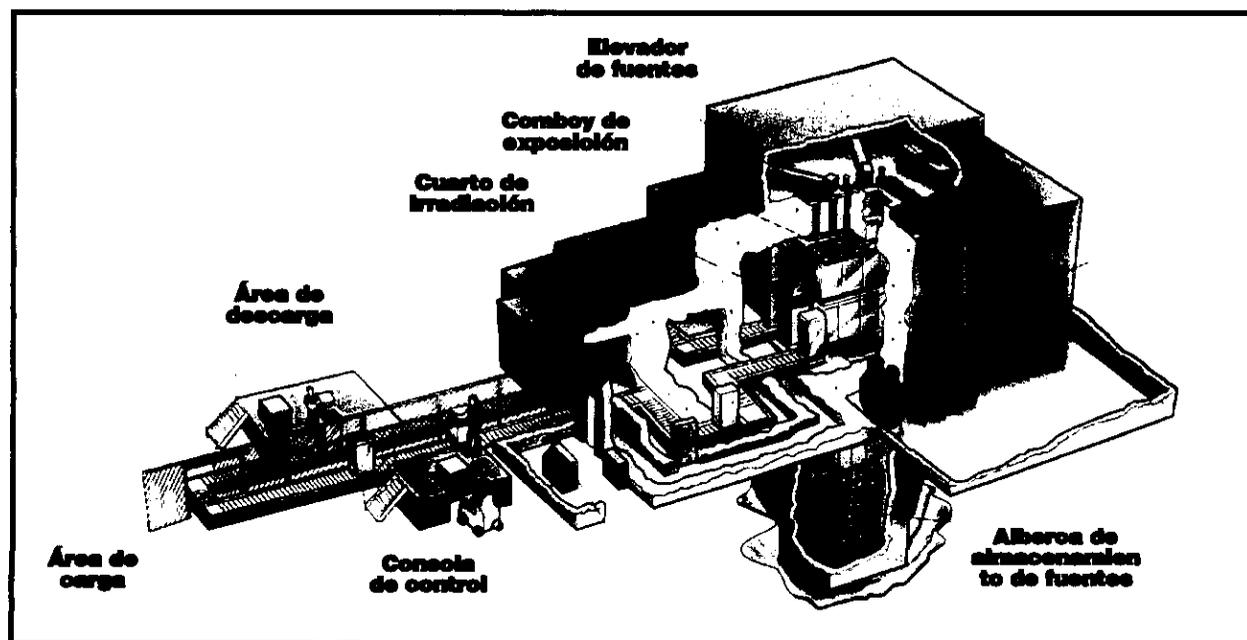


Fig. 6.5 IRRADIADOR INDUSTRIAL USADO PARA LA ESTERILIZACIÓN

FUENTE: "JS-10000" Nordion International Inc. 1996

humo que se usan para detectar incendios y en muchos otros usos lo cual sería muy largo de enumerar.

Usos en Investigación

Aplicaciones similares a las descritas en medicina e industria, son desarrolladas a nivel laboratorio en universidades, laboratorios farmacéuticos y en general en los centros de investigación, cuyos trabajos preceden a la comercialización o distribución de un producto, o ensayos que anteceden a la generalización de una actividad.

En general la investigación emplea radioisótopos ensayando en un laboratorio, a pequeña escala, observando el comportamiento de un proceso o actividad que posteriormente podrá aplicarse a gran escala.

Los radioisótopos utilizados en investigación son por tanto todos aquellos que en mayor o menor medida se utilizan en otras actividades, si bien sus productos residuales suelen ser cuantitativamente menores. **(VER TABLA PAGINA SIGUIENTE)**

1.7. LA GENERACION DE ELECTRICIDAD EN PLANTAS NUCLEARES

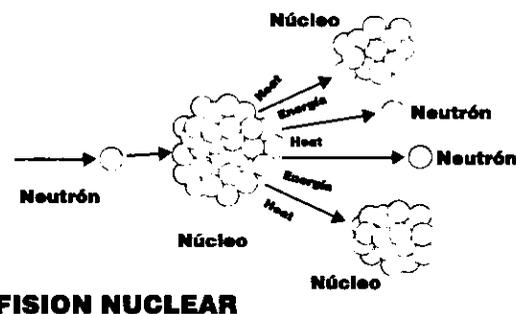
Actualmente existen del orden de 440 reactores nucleares en el mundo, que producen electricidad a base de lo que se conoce como fisión nuclear, en donde el radioisotopo natural Uranio 235 es fisionado o rota su estructura atómica produciéndose una gran cantidad de calor (FIG. 7.1), el cual a su vez se aprovecha para calentar agua y producir vapor, éste a su vez mueve una turbina a gran velocidad y finalmente a un generador de electricidad. Del generador sale, la electricidad para ser transferida a sus estaciones de distribución a través de líneas de

alta tensión para luego enviarla a las líneas eléctricas para uso doméstico, comercial e industrial. En México a la fecha, existen dos generadores de este tipo en la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde ubicada en el estado de Veracruz la cual genera el 4 % de la electricidad que se consume en nuestro país. En este proceso de generación nucleoeléctrica, los materiales que se usan se conocen como materiales nucleares los cuales en realidad son isótopos radiactivos solo que por corresponder al grupo del Uranio natural se les ha clasificado como "material nuclear". Además la fisión nuclear produce desechos nucleares cuyo manejo debe ser controlado por el responsable de su generación.

¿Cómo funciona una Central Nucleoeléctrica?.

Como se indicó una Central Nuclear usa combustible nuclear o Uranio enriquecido (U-235), el cual se obtiene de minerales de uranio existentes en muchos lugares del mundo; el combustible nuclear se prepara en forma de pastillas. Estas pastillas se colocan en tubos de acero inoxidable, dichos tubos se agrupan en haces que se llaman elementos combustibles, los cuales se colocan en el núcleo del reactor.

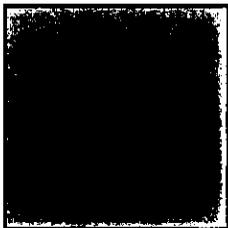
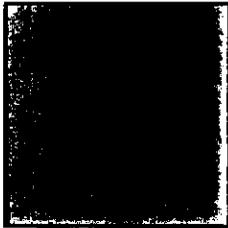
El poder energético de una pastilla combustible cuyo peso es del orden de 10 gramos equivale a 3.9 barriles de combustoleo o diesel.



FISION NUCLEAR

Fig. 7.1. FISIÓN NUCLEAR

USO DE LAS FUENTES DE RADIACIÓN IONIZANTE

	 INDUSTRIA	 MEDICINA	 INVESTIGACION
FUENTES RADIATIVAS ABIERTAS	<ul style="list-style-type: none"> -Medida de flujos -Ensayos de pérdidas en tuberías -Inventario de material en proceso -Estudios de suelo y subsuelo -Hidrología -Control de contaminación del agua -Mejoramiento de plantas industriales 	<ul style="list-style-type: none"> -Tratamiento de radiofármacos -Estudio con radiofármacos -Estudios y análisis inmunológicos y citológicos -Estudios funcionales 	<ul style="list-style-type: none"> -Bioquímica -Biomedicina -Entomología -Agricultura
FUENTES RADIATIVAS SELLADAS	<ul style="list-style-type: none"> -Inspección de soldadura y ensayos no destructivos -Control de procesos (medida de nivel, espesor, densidad, humedad) -Sondeos en tuberías -Esterilización de alimentos ó material clínico -Paneles luminosos, eliminadores de electricidad estática, detec. de humo -Analizadores de metales -Registros geofísicos -Supresores de impulso 	<ul style="list-style-type: none"> -Tratamiento de cáncer (teleterapia) -Tratamiento de tumores (braquiterapia) -Tratamiento postoperatorio (oftalmología) 	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniería -Análisis químico-físico
GENERADORES DE RADIACIÓN IONIZANTE (dispositivos)	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección de materiales (radiografía con Rayos X) -Espectrografía de gases -Inspección e identificación de materiales (aceleradores de partículas) 	<ul style="list-style-type: none"> -Diagnóstico (radiografía y radioscopia) -Tratamiento del cáncer (aceleradores de partículas) 	
REACTORES NUCLEARES	<ul style="list-style-type: none"> -Producción de energía eléctrica -Producción de isótopos radiactivos 		<ul style="list-style-type: none"> -Estudio de distribución de flujos -Estudio y medida de potencia -Medida de secciones eficaces

FUENTE: "Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias" México 1997

TABLA 1 CLASIFICACIÓN DE LOS USOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES

Una central de estas características es una Central Nucleoeléctrica en donde se produce electricidad mediante energía calorífica. Su principio de funcionamiento es esencialmente el mismo que el de las plantas que funcionan con carbón, combustóleo o gas, o sea la transformación de calor en energía eléctrica.

Sólo que las Centrales Nucleares resultan muy rentables, ya que es muy poca la cantidad de combustible que necesitan, debido al elevado contenido energético del Uranio enriquecido. Por ejemplo, una Central Termoeléctrica necesita 27 toneladas de combustible, mientras que harían falta 3,950,000 de toneladas de carbón, 10,540,000 barriles de combustóleo o 1,668 metros cúbicos de gas para generar la misma cantidad de energía eléctrica anualmente.

El reactor de una Central Nucleoeléctrica, equivale a la caldera de una Central Térmica convencional, dicho reactor consta de 3 elementos esenciales: combustible, el moderador y el fluido refrigerante.

El combustible nuclear se coloca dentro del reactor en forma de barras, para iniciar la reacción de fisión y que va a producir una gran cantidad de calor así como desechos conocidos como "productos de fisión". Como dicha reacción se produce en cadena se requiere de un elemento que la frene, a éste se le denomina "moderador", los moderadores más utilizados son: el grafito, el agua ordinaria, el agua pesada y algunos líquidos orgánicos.

Al mismo tiempo que se está generando el calor dentro del reactor se está introduciendo el elemento conocido como refrigerante el cual circula alrededor de las barras de combustible, calentándose, para luego ser conducido a un intercambiador en donde se produce vapor de agua. En los reactores como los que están instalados en la Central de Laguna Verde (Fig. 7.2), el vapor se produce directamente en el reactor. El vapor

producido en el reactor se canaliza hacia una tubería donde la energía contenida en el vapor se convierte en energía mecánica.

A su vez la turbina movida por el vapor, moverá un generador el cual consiste en conductores eléctricos que giran dentro de un campo magnético, produciendo electricidad; ésta a su vez, se le adecúa para luego ser enviada a través de las líneas de conducción eléctrica.

En todo proceso el material nuclear no se mezcla con ninguno de los otros materiales que intervienen.

La Seguridad de la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde.

En base al análisis del Informe de Seguridad de Primera Etapa, que describe las características del sitio, los aspectos genéricos de la instalación, los rasgos definitivos de la seguridad y las normas técnicas e industriales que rigen el diseño de la Central, la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias otorgó el permiso de construcción definitivo de la Central Nucleoeléctrica el 10 de Enero de 1980 y una vez iniciada la obra la Comisión procedió a las revisiones en el sitio, enviando grupos de inspectores a revisar actividades específicas

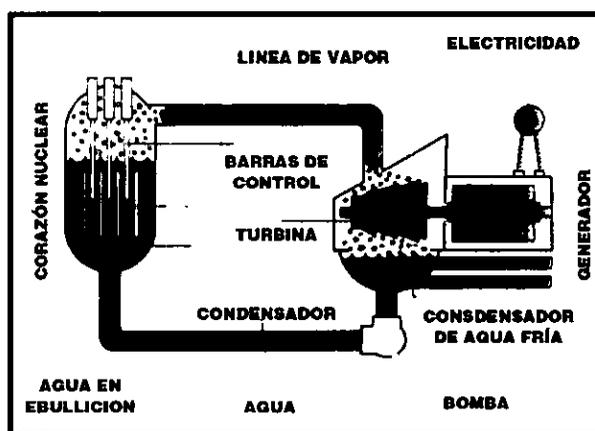


Fig. 7.2 REACTOR NUCLEAR

en las diferentes etapas de la construcción y cuando el avance de la obra lo permitió se destinaron inspectores permanentes para supervisar las acciones en la planta.

Posteriormente después de evaluar el Informe de Seguridad Segunda Etapa, el cual definía con todo detalle los sistemas de la Planta, sus parámetros de operación y los planes y los procedimientos para operarla en forma segura y al entregar información de mayor detalle sobre las características del sitio y tomando en cuenta los resultados de las inspecciones y las auditorías realizadas por la Comisión, se entregó la Licencia de operación de la Central Laguna Verde en junio de 1990 y entró en operación el Reactor 1, y el 10 de abril de 1994 el Reactor 2.

Posteriormente a la puesta en operación de la Central, la Comisión ha supervisado y seguirá supervisando la operación y otros aspectos relacionados con la misma hasta el término de la vida de dicha Planta.

1.8. RESIDUOS GENERADOS POR LAS INSTALACIONES RADIATIVAS Y NUCLEARES

El problema que plantean los productos residuales de estas actividades es similar al que presentan todos aquellos productos derivados de otras actividades humanas.

La cantidad de residuos radiactivos que nuestra sociedad genera, es muy inferior en volumen al de otras actividades; las cifras son muy significativas: en México D.F. se genera un promedio de 273,600 (**ESTADISTICA DEL MEDIO AMBIENTE INEGI 1993**) toneladas de basura convencional por mes, lo que supone una producción anual de 3.283 millones de toneladas de basura. La producción de residuos radiactivos en la Central Laguna Verde es del orden de

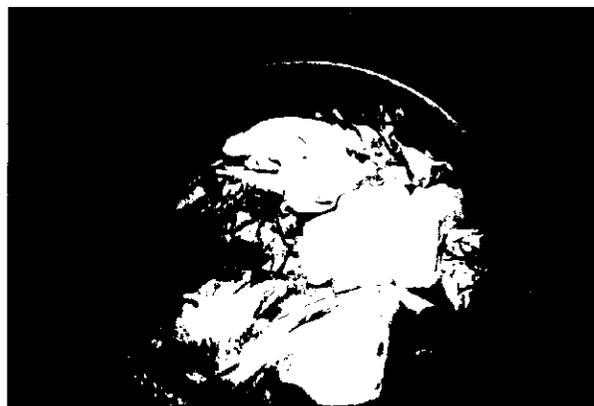


FIG. 8.1 DESECHOS RADIATIVOS PRODUCIDOS EN MEDICINA E INVESTIGACION

2,800 (**CNSNS 1996**) tambos de residuos en 5 años de operación, valor que resulta miles de veces inferior; cuantitativamente resulta despreciable frente al problema que las basuras urbanas generan a los habitantes de la ciudad. No obstante, no podemos decir lo mismo contemplando el asunto desde el punto de vista cualitativo ya que, así como la mayoría de los residuos urbanos requieren de trabajos de recolección, tratamiento y vestido relativamente sencillos de resolver, en cambio los residuos radiactivos, al igual que algunos residuos del tipo biológico o químico, necesitan sistemas de transportes, tratamiento a largo plazo que deben de ser consecuentes con normas de seguridad y protección del medio ambiente y de las personas, que para otros residuos son aplicable en grado muy inferior.

Los residuos radiactivos en México son controlados por el órgano regulador conocido como Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, la cual es responsable de que dichos residuos que se generan en la industria, medicina, investigación y centrales nucleares sean tratados en forma adecuada, de acuerdo a las normas establecidas, desde su origen hasta su confinamiento en los lugares autorizados para tal fin.

Residuos procedentes de las actividades Médicas e Industriales

En los hospitales y centros sanitarios, así como las actividades relacionadas con los mismos, se generan materiales de desecho contaminados con los elementos radiactivos utilizados como son las jeringas, agujas, tubos y pequeños frascos de vidrio, contenedores de líquidos, guantes, papel, gasas y material médico diverso, cuando se usan fuentes abiertas. Sin embargo cuando se usan fuentes selladas, éstas son en realidad el desecho cuando se agotan y por ende son almacenadas en contenedores y enviadas a los almacenes autorizados en el país o enviadas al extranjero al fabricante. Los contenedores de estas fuentes y algunos de estos materiales que han resultado contaminados durante el tiempo de uso, también forman parte de estos residuos.

Residuos procedentes de actividades de Investigación

Se producen residuos como las fuentes encapsuladas y los elementos radiactivos

trazadores o fuentes abiertas, así como material diverso que resulta contaminado en los ensayos en que se utilizan.

Residuos procedentes del funcionamiento de Centrales Nucleares

En las Centrales Nucleares se generan residuos radiactivos como consecuencia de la utilización del Uranio como combustible, ya que el proceso nuclear da lugar a "productos de activación y fisión" que pasan disueltos a distintos circuitos. Por otra parte, el mismo combustible tendrá la consideración de residuo si no es sometido a un reproceso en el que se eliminen los elementos no útiles para la fisión nuclear y se recupere el Uranio gastado.

Las Centrales Nucleares producen por tanto de dos tipos de residuos:

- a) Residuos de baja y media actividad
- b) Residuos de alta actividad

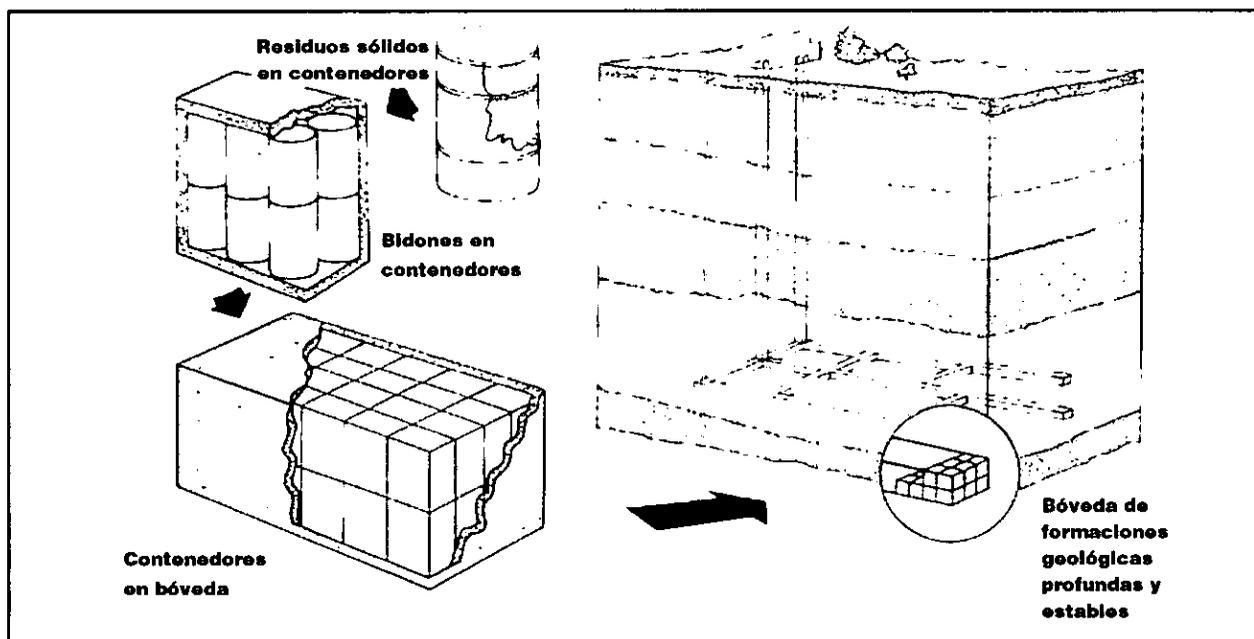


Fig. 8.2. CONFINAMIENTO DE RESIDUOS NUCLEARES

Residuos de baja y media actividad

Como ya se indicó, la mayoría son productos de activación y fisión que se encuentran en forma de disoluciones capaces de contaminar diversos elementos de la central. Se dividen en:

- ◆ Residuos de proceso: que son reactivos químicos y otros materiales que intervienen en el proceso como son lodos, resinas, aguas de suelo y limpieza del reactor, disoluciones, etc.
- ◆ Residuos tecnológicos: constituidos por el material de mantenimiento y los propios equipos de las instalaciones desde material de laboratorio, aparatos de medición, guantes, etc; hasta los propios equipos fuera de servicio, como bombas, válvulas, tuberías, etc.
- ◆ Residuos particulares: algunos residuos sólidos de proceso los cuales plantean problemas específicos por su naturaleza, volumen y actividad, como las camisas de grafito (moderador) en las que se insertan las barras de combustible nuclear, fragmentos de vaina de combustible, etc.

Residuos de alta actividad

Constituidos básicamente por los elementos de combustible gastado. En el proceso del combustible se extraen casi la totalidad de los productos de fisión y transmutación. Las principales características de estos residuos son:

- ◆ Que proceden principalmente del tratamiento de combustible y originalmente se presentan en forma líquida, o bien son las barras de combustible nuclear en forma sólida.
- ◆ Debido a su actividad nuclear estos desechos requieren de una protección especial durante su manejo.

1.9. EL RIESGO ASOCIADO AL MATERIAL RADIATIVO

Tras el descubrimiento de los Rayos X y la Radiactividad, se hizo evidente que una excesiva exposición a tales agentes podían producirse efectos perjudiciales en el organismo humano, desde pequeñas quemaduras en la piel hasta trastornos más graves como anemia, destrucción de tejidos, esterilidad o cáncer. Al igual que en la materia inerte las radiaciones ionizantes producen ionización al atravesar tejido de los organismos vivos. Dicha ionización perturba el comportamiento de los constituyentes de las células afectadas, algunas de las cuales pueden auto-regenerarse mientras que otras resultan irreparablemente dañadas. Y aún cuando el efecto de la radiación no sea letal para una determinada célula, el daño puede ser transmitido, al reproducirse la célula a las siguientes generaciones del mismo tejido y, si se trata de células genéticas, a las siguientes generaciones de la misma especie. Por ello si bien algunos de los efectos de la radiación, sobre todo para dosis reducidas, son compensadas por la facultad de recuperación de células y organismos, otros deben considerarse permanentes y por tanto acumulativos. En su naturaleza y gravedad de las lesiones causadas por las radiaciones ionizantes influyen, a parte de la dosis total recibida, la clase y energía de la radiación, el que ésta proceda de fuentes externas o incorporadas al organismo, el que haya afectado a la totalidad del cuerpo o sólo a órganos determinados, y finalmente el tiempo total de irradiación, es decir la dosis promedio absorbida. Hay 2 formas que el cuerpo puede ser afectado por la radiación: interna (inhalación o ingestión) y externa

(exposición). Los organismos sometidos a la radiación pueden recibir daños somáticos y su repercusión queda encerrada en el individuo que la padece. En casos graves pueden fragmentar las cadenas que integran el ADN

Sin embargo como ya se ha indicado las radiaciones ionizantes en general constituyen un agente físico de uso amplio y continuamente presente en muchos campos de la actividad humana y constituyen una herramienta fundamental en prácticamente todos los campos de la ciencia y la tecnología como ya se indicó. Las radiaciones de este tipo han dado excelentes resultados como instrumento para investigar la estructura de la materia y sus aplicaciones en el campo de la medicina y la industria en general.

Estas aplicaciones pueden ser muy provechosas cuando las radiaciones son empleadas adecuadamente, pero que manejados con desconocimiento o imprudencia pueden causar graves daños para la salud, el personal técnico o para el público en general, es por ello que en la mayoría de los países y en particular en México resulta obligado para los usuarios de fuentes de radiación ionizante, ya sea isotopos radiactivos o equipos generadores de radiación, contar con una autorización por parte del organismo regulador que garantice la capacidad técnica y profesional necesarias para evitar toda clase de riesgos indebidos, tanto al personal directamente implicado en el manejo de las fuentes generadoras de radiación ionizante como para cualquier persona del público en general.

De las fuentes de radiación ionizante mencionadas, las que presentan más riesgo de que queden fuera de control cuando se usan en forma inadecuada son los isotopos radiactivos artificiales, conocidos generalmente como **“material radiactivo”** sobre todo cuando se manipula en porciones pequeñas ya sea en forma de

fuentes radiactivas selladas, como tubos, agujas o cápsulas, o cuando se aloja en frascos pequeños llamadas fuentes radiactivas abiertas y que se usan en forma fraccionada. También es posible que en cualquiera de sus presentaciones queden fuera de control los desechos radiactivos, equipos o contenedores que alojan fuentes selladas de dicho material. Sin embargo en las instalaciones radiactivas y nucleares establecidas en el país existe el riesgo de que dichos materiales salgan de control, aún cuando se tomen las precauciones correspondientes durante su manipulación.

Un aspecto muy importante, sobre el material radiactivo, es el que se refiere a su identificación, que por ley debe tener este material y por lo tanto debe etiquetarse, cualquiera que sea su presentación; debe identificarse con el símbolo adoptado internacionalmente y que representa un trébol de color magenta en fondo amarillo, cuyas características están dadas en la norma NOM-027-STPS-1994 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de mayo de 1994 y que aparece a continuación:

Como fue creado el símbolo

Cabe señalar que en 1946 en la Universidad de California, Berkley se hicieron algunos intentos para usar un símbolo que señalara la presencia de material radiactivo y se advirtiera de ésta nueva forma de peligro debida a la emisión radiactiva. Posteriormente en un congreso celebrado los días 26, 27 y 28 de abril de 1948 se propuso adoptar un símbolo y color para advertir el riesgo radiactivo en los laboratorios de investigación. Luego siguieron cambios en cuanto a la forma y color y finalmente después de varios intentos surgió el símbolo tal y como lo conocemos ahora para ser adoptado internacionalmente.

El símbolo como lo conocemos actualmente ha sufrido modificaciones a partir de su aparición oficial en 1954 en Inglaterra donde la Comisión Internacional de Protección Radiológica lo propuso oficialmente.

La idea original de su creación fué la de prevenir a todo el personal donde se usen equipos productores de radiación ionizante se les previniera del riesgo y se identificará mediante una señal preventiva de fácil reconocimiento.

En marzo de 1957 se adoptó en Estados Unidos el símbolo tal y como lo conocemos apareciendo las palabras "Precaución-Radiación" y "Peligro Material Radiactivo".

1.10. COMO PROTEGERSE DE LAS RADIACIONES IONIZANTES

Como se ha visto en segmentos anteriores, las radiaciones ionizantes producen cambios químicos en tejidos y como consecuencia efectos biológicos en el individuo y en su

dependencia. Por lo tanto para los trabajadores que por su especialidad tengan que trabajar con las radiaciones ionizantes, se ha establecido el criterio de procurar que las dosis recibidas debidas a las radiaciones sean lo más bajas que prácticamente lo permita su trabajo. Así mismo habrá de reducir al mínimo posible la irradiación del público en general. Y en todo caso, salvo circunstancias especiales, debe evitarse rebasar los límites establecidos por el usuario de material radiactivo y el Organismo regulador.

Así la dosis recibida por una persona al permanecer en las cercanías de una fuente de radiación ionizante depende de 3 factores fundamentales a saber:

- ◆ El tiempo de permanencia
- ◆ La distancia entre la fuente y la persona.
- ◆ El material interpuesto entre una y otra

Tiempo

La dosis acumulada por un individuo al permanecer en una zona donde hay radiaciones ionizantes viene dada por:

Dosis

$$\text{Dosis} = (\text{-----}) (\text{tiempo})$$

Tiempo

Esta dosis se debe expresar en las unidades correspondientes; en el primer paréntesis se refiere a la emisión de la fuente radiactiva la cual depende de las características de la misma, si ésta es muy activa el valor será muy elevado ó en caso contrario se tratará de una fuente de baja actividad; el segundo paréntesis representa el tiempo de permanencia frente a ella, es decir si la persona permanece poco tiempo la dosis por recibir será de un determinado valor pero si el tiempo es mayor la dosis también será mayor.

El personal ocupacionalmente expuesto conoce esta regla, por tanto, su trabajo con material radiactivo debe realizarlo eficientemente en el menor tiempo posible. Por ello es importante que el personal que opera con fuentes radiactivas de cierta intensidad, estén bien adiestrados y conozcan debidamente las operaciones que van a efectuar con dichos materiales, con objeto de invertir en ellas el menor tiempo posible. (Fig. 10.1)

Es importante señalar que el público no debe recibir irradiación innecesaria y en todo caso solo se permite que reciba el 10% de la dosis que reciben los trabajadores profesionalmente expuestos durante un año.

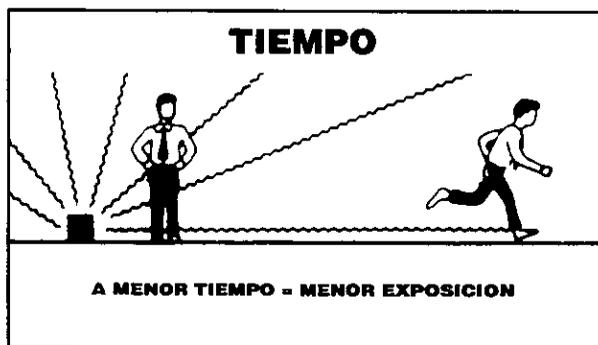


Fig. 10.1 PROTECCION DE LAS RADIACIONES POR TIEMPO

Distancia

De las radiaciones ionizantes que resultan de mayor riesgo cuando se hablan de distancia son: los rayos Gamma y los Rayos X, ya que en comparación con las otras emisiones éstas tienen un poder de penetración mayor y se propagan a más distancia en el espacio libre en forma inversa a esa distancia, a este principio se le conoce como "Ley del cuadrado inverso" la cual establece que al alejarse de la fuente radiactiva la intensidad de la radiación disminuye en la misma proporción en que disminuye el cuadrado de dicha distancia. En la práctica, el trabajador especializado sabe

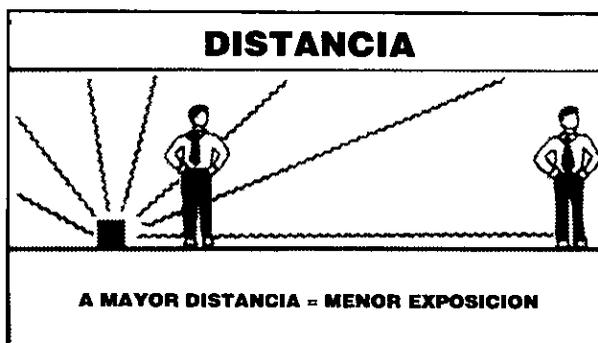


Fig. 10.2 PROTECCION DE LAS RADIACIONES POR DISTANCIA

que la manipulación del material radiactivo debe hacerla a la mayor distancia, ya que la dosis que recibe a 1 metro de distancia disminuirá a la cuarta parte al alejarse a 2 metros y a la novena parte si se coloca a 3 metros de distancia; análogamente al acercarse a la mitad de la distancia la dosis crecerá 4 veces; y a 9 veces cuando se acerquen a una distancia de 3 veces menor, de la distancia original. Ello viene expresado por la sencilla razón matemática:

$$D_1 / D_2 = (d_1 / d_2)^2$$

Donde D1 y D2 son las dosis a las distancias d1 y d2 respectivamente de la fuente. Esto es lo que se conoce como la Ley del cuadrado inverso.

Blindaje

Son frecuentes en la práctica las circunstancias en que al aumentar la distancia y reducir tiempos de operación no bastan para conseguir condiciones adecuadas de trabajo con fuentes de radiación, ya sea porque a la máxima distancia practicable los niveles de radiación sigan siendo altos, o bien porque el tiempo a emplear sea prolongado. En tales casos se precisa interponer un material que absorba la radiación Fig. 10.3., colocándolo entre la fuente y el trabajador, a este material se le llama

blindaje; dicho material debe tener ciertas características para que absorba la radiación eficientemente, según sea el tipo y la energía de la radiación para que ésta sea atenuada como se desea; para ello, habrá que utilizar distintos materiales y espesores de blindaje.

Por las características particulares de las radiaciones ionizantes, son diversos los materiales que usan como blindaje, por ejemplo las partículas Alfa pueden ser detenidas por una hoja de papel por lo que este tipo de radiación no presenta problema de blindaje.

En cuanto a la radiación Beta, tiene un poder de penetración mayor, por lo que se ha encontrado que basta 1 cm de aluminio o varios cms. de plástico para absorber prácticamente todas las partículas Beta emitidas por cualquier sustancia radiactiva. Por regla general la combinación más adecuada para blindar fuentes emisoras Beta es la combinación de placas de plástico con una placa de plomo cuyos espesores deben ser calculados.

Respecto a la Radiación Gamma ó X determinar el blindaje más adecuado resulta más problemático porque tienen un poder de penetración mayor, por lo que deben tomarse en cuenta muchos factores como por ejemplo la energía, si la fuente está desnuda o si se encuentra alojada en un contenedor, la distancia, o si es radiación directa o dispersa, etc; debido a esto el cálculo de blindaje para Rayos X o Gamma es complejo.

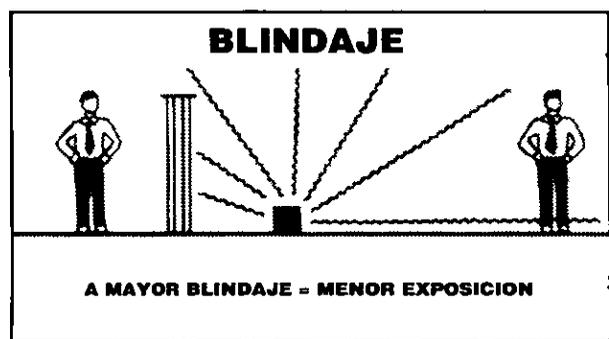


Fig. 10.3 PROTECCION DE LAS RADIACIONES
POR BLINDAJE

FUENTE: "Gamma Radiation" USA 1988

Sin embargo se ha demostrado que el blindaje más adecuado para atenuar dicha radiación son el plomo y el concreto, el primero por ser muy denso y el segundo por ser muy denso y más accesible; éstos materiales son los que más se usan en las instalaciones radiactivas para proteger al paciente, al personal técnico y al público en general.

En la práctica y sobre todo en situaciones de emergencia cualquier material que se interponga entre la fuente radiactiva y la persona representa una protección, los materiales que pueden utilizarse son: hierro, tabiques, tierra y agua en espesores suficientes.

1.11 QUE SABE EL PUBLICO SOBRE LAS APLICACIONES Y LOS RIESGOS DEL MATERIAL RADIATIVO

Aunque la "radiactividad" y el concepto "radiaciones ionizantes" prácticamente nacieron con el siglo, al término de éste existe mucha ignorancia al respecto por parte del público, a pesar de que muchas personas se estén beneficiando directa o indirectamente con las aplicaciones de las radiaciones ionizantes.

En México estas radiaciones se han usado desde hace muchos años, por ejemplo los Rayos X se comenzaron a usar en la ciudad de San Luis Potosí desde 1896 y el material radiactivo se ha usado desde los años 40's en diferentes ciudades, en aplicaciones médicas y finalmente en los 90's entró en funciones la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde en el estado de Veracruz, la cual ha estado surtiendo energía eléctrica a los estados de Veracruz y Puebla.

Mucho tiempo después de que nuestros cuerpos sean polvo los residuos radiactivos seguirán como amenaza para los ecosistemas del planeta y aún más para

generaciones posteriores.

Paralelamente a estas actividades que han traído grandes beneficios plenamente demostrados, también se han desarrollado numerosos accidentes en los que se ha visto envuelto el material radiactivo como fuente generadora de radiación ionizante cuando queda fuera de control, la mayoría de ellos no han sido reportados pero hay algunos que por su magnitud han sido motivo de preocupación internacional; la razón, el desconocimiento de parte del público respecto al riesgo que representa el manejo de dicho material y de las precauciones que se deben tomar en un momento dado.

En su trabajo "Resultado de una Encuesta sobre la Radiactividad" UAM, Unidad Iztapalapa 1993, la M. en C. Ileana Velasco Ayala, llega a la conclusión de que debe de realizarse una campaña masiva en todas las escuelas, a todos los niveles y en los medios de comunicación masiva con objeto de que el público en general se entere de los beneficios y riesgos de la Energía Nuclear o el Material Radiactivo y su símbolo, ya que el desconocimiento sobre este tema prácticamente es total dentro de él público.

La encuesta fué preparada en forma profesional (muestreo probabilístico), ya que se deseaban conocer varios parámetros de referencia y obtener una evaluación con bases confiables; los encuestados, del orden de 1000 personas del área metropolitana, incluyeron a profesionistas 30%, estudiantes 30%, comerciantes 10%, amas de casa 20% y obreros 10%. De éstos, sólo el 8% de los profesionistas y el 9% de los estudiantes conocieron el símbolo; éste resultado habla por sí solo de la conclusión a la que llegó la M. en C. Velasco, o sea el completo desconocimiento de parte del público cuando se le habla de la radiación y de su símbolo; por tanto, los comunicadores tienen una gran responsabilidad para llevar a cabo la de trasmisión

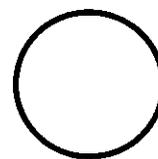
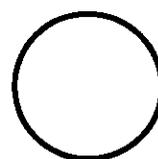
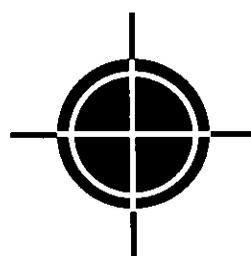
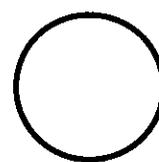
del mensaje al público para que se entere de estos temas y que éste sea emitido con responsabilidad y sin distorsiones evitando producir temor o falsas imágenes en el público sobre todo tratándose del material radiactivo y la importancia de sus beneficios.

El derecho a la información, una adecuada participación del público exige el derecho a conocer los riesgos a los que está expuesto. En México el derecho a la información puede encontrarse implícito en los artículos de nuestra Ley Fundamental:

6to Libertad de expresión, **7to** Libertad de prensa, **8vo** Derecho de petición. Uno de estos principios menciona que el mejor modo de tratar las cuestiones de seguridad es mediante la participación de todos los ciudadanos interesados en el nivel que correspondan. En el plano nacional cada individuo deberá tener acceso adecuado a la información relativa al medio ambiente, incluida la información de los materiales y las actividades que ofrecen peligro. El estado deberá facilitar y fomentar la sensibilización y la participación del público poniendo la información a disposición de todos.

CAPÍTULO II

NECESIDADES DE COMUNICACIÓN



Toda actividad en la que se produzcan o manipulen agentes que puedan resultar nocivos para la salud o representar peligro para las personas y sus propiedades, debe ser regulada mediante disposiciones y normas emitidas por la autoridad competente.

Así sucede en los países en las que tales normas suelen ser dadas con mayor o menor rigor, bajo los principios generales siguientes:

- a) Los poseedores o fabricantes de sustancias altamente peligrosas son responsables de las mismas, deben mantenerlas en condiciones de seguridad e informar de su peligrosidad a quienes puedan entrar en contacto con ellas.
- b) Toda persona propietaria de algo que pueda causar daños a terceros es responsable de dichos daños si llegaron a producirse.
- c) Todo propietario o empresario es responsable de los daños que su negligencia pueda causar a sus empleados. Se le considera negligente si no les proporciona medios seguros de trabajo y no supervisa el adecuado uso de dichos medios.
- d) Todo propietario o empresario es responsable, junto con sus empleados, de los daños que estos puedan producir a terceros a causa de su trabajo.

Pronto se admitió que estos principios generales eran aplicables a las actividades relacionadas con la producción y uso de equipos y sustancias generadoras de radiaciones ionizantes, si bien su aplicación a tales casos presentaba aspectos particulares y necesitaba de una regulación específica, ésta surgió como necesaria en cuanto aparecieron

los daños que producían dosis excesivas de Rayos X, así como de lesiones e incluso muertes de personas que accidentalmente se expusieron a las radiaciones emitidas por dichos materiales y equipos.

En consecuencia se han emitido disposiciones legales que regulan la construcción y la operación de instalaciones en las que se generan radiaciones ionizantes o manipulen materiales radiactivos.

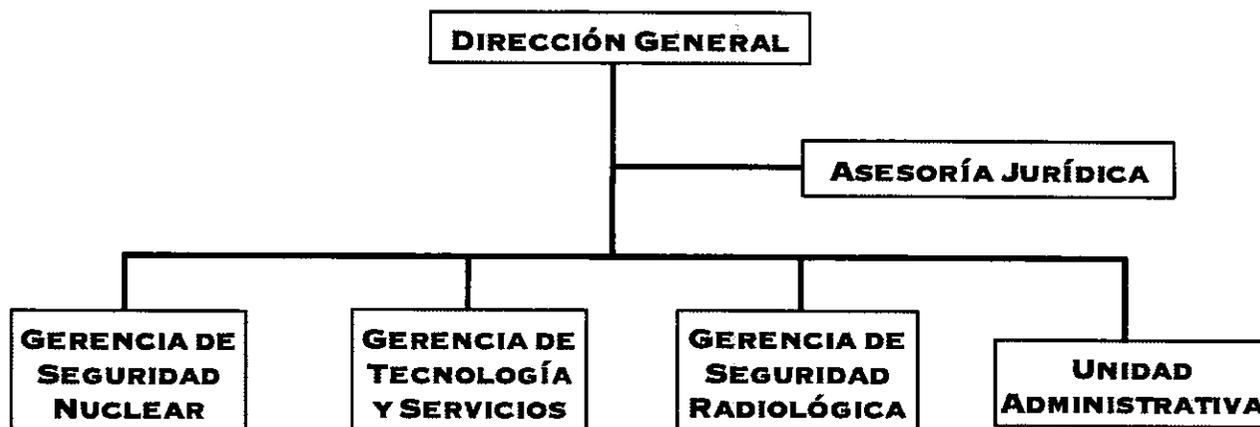
2.1. PERFIL DE LA INSTITUCIÓN PÚBLICA ESPECIALIZADA

El uso y la posesión del material radiactivo y todas las actividades en que se vea involucrado este material, son controlados por una Institución Pública en México; esta es la Comisión Nacional de Seguridad Nacional y Salvaguardias (CNSNS) dependiente de la Secretaría de Energía y está ubicada en Dr. Barragán 779, Col. Narvarte, Deleg. Benito Juárez en la ciudad de México, D.F.; la comisión es una institución especializada en autorizar y controlar, en todo el país, el uso y cualquier actividad relacionada con fuentes generadoras de radiación ionizante, cuenta con el personal, equipo, instalaciones y apoyo logístico para llevar a cabo sus actividades, sostiene intercambio con otras instituciones semejantes de diferentes países, con fines de capacitación, actualización y mejoramiento de sus actividades con objeto de estar al día en su especialidad, La Seguridad Radiológica y Nuclear.

La Comisión la integran una Dirección General y 3 Gerencias; siendo éstas Gerencia de Tecnología, Reglamentación y Servicios; Gerencia de Seguridad Nuclear y la Gerencia de Seguridad Radiológica, además cuenta con una Unidad

Administrativa y una Asesoría Jurídica. Su personal es del orden de 170 miembros. (organigrama)

tuvo representación en la Comisión Interamericana de Energía Nuclear (CIEN). En 1972, la CNEN se transforma en el



FUENTE: "Comisión Nac. Seguridad Nuclear y Salvaguardias" México 1996

2.2. ANTECEDENTES DE LA CNSNS

La Comisión antes de consolidarse como organismo actual, hubo de experimentar diversas etapas de transición, cuando por decreto del Congreso de la Nación en 1955, se creó la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN) misma que tendría por objeto controlar, vigilar, coordinar, fomentar y realizar la exploración y explotación de yacimientos de materiales nucleares de utilidad para la construcción de reactores nucleares y el comercio de material atómico (hoy material radiactivo), así como la producción y uso de la energía nuclear e impulsar la investigación nuclear y técnicas conexas.

En 1958, México se convirtió en miembro activo del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) fundada el 29 de julio de 1957 su sede es Viena, Austria y tiene por objetivo principal el fomento de la energía atómica con fines pacíficos y es dependiente de la ONU. También México

Instituto Nacional de Energía Nuclear (INEN), con las mismas funciones más las de salvaguardar el material nuclear y la de promover la investigación y la explotación de la energía nuclear.

A medida que nuestro país avanzó en el desarrollo nuclear, las funciones del INEN se volvían cada vez más complejas, por lo que, atendiendo a una recomendación de la OIEA, respecto a que México contara con un organismo regulador específico en materia nuclear, se establece el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), Uranio de México (URAMEX) y la CNSNS, al publicarse en el Diario Oficial de la Federación, su creación el 26 de enero de 1979; dichas instituciones fueron dependientes de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (SEPAFIN), que en 1982 se transformaría en la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP) y que a partir de 1995 se convierte en la Secretaría de Energía.

2.3. ¿CÓMO FUÉ CREADA LA CNSNS?

El uso de la energía nuclear, como ya se indicó, aumentó considerablemente en los últimos años y por ende las funciones del organismo regulador de dicha actividad; además atendiendo la petición de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), se creó la CNSNS basando sus funciones en el siguiente marco legal.

◆ Ley Reglamentaria del Artículo 27

Constitucional en Materia Nuclear.

Diario Oficial de la Federación, 26 de enero de 1979

Posteriormente:

◆ Reglamento General de Seguridad Radiológica.

Diario Oficial de la Federación 22 de noviembre de 1988

La ley establece las funciones y atribuciones de la Comisión para desarrollar sus actividades de las cuales se destacan los siguientes aspectos:

I.- De la Seguridad Física y Radiológica relativas al uso y la posesión del material radiactivo y nuclear.

En los artículos 21 y 22 se establece que la Seguridad Física y Radiológica de las instalaciones son prioritarias para proteger a los trabajadores, a la población, sus bienes y al medio ambiente en general.

II.- Del licenciamiento de las Instalaciones Radiactivas y Nucleares.

En los artículos 26, 27, 28, 29 y 30 se establece que la construcción y funcionamiento de dichas instalaciones requiere de autorización; que las personas físicas o morales deben contar con el adiestramiento, equipo y procedimientos de trabajo que garanticen el buen funcionamiento de las instalaciones autorizadas. Además todas las

actividades relativas al uso y la posesión del material radiactivo y nuclear deben contar con la autorización correspondiente.

III.- De la verificación de las Actividades Autorizadas.

En los artículos 32 y 33 se establece que las instalaciones radiactivas y nucleares serán sujetas de inspecciones y verificaciones para comprobar las condiciones del funcionamiento de las mismas, así como de los procedimientos de trabajo y condiciones de los equipos que contienen el material radiactivo autorizado.

IV.- De las Medidas de Seguridad de las Instalaciones Autorizadas.

En los artículos 34 y 35 se establece que el órgano regulador aplicará medidas preventivas y de seguridad cuando las condiciones de funcionamiento de las instalaciones en cuestión representen peligro o riesgo inminente. En caso necesario se aplicarán sanciones o se cancelarán las autorizaciones otorgadas y dichas medidas permanecerán hasta que se restablezcan las condiciones de seguridad exigidas por la autoridad.

V.- De las sanciones que se aplican a los usuarios de Material Radiactivo y Nuclear.

En los artículos 36, 37, 38, 39, 40 y 41 se establecen las sanciones a que se harán acreedores los usuarios cuando persistan las anomalías encontradas y que no hayan sido corregidas. Las sanciones podrán tener multas hasta de 5000 veces el salario mínimo vigente en el lugar y tipo en que se cometa la violación.

◆ Reglamento General de Seguridad Radiológica:

Como su nombre lo indica, reglamentará las acciones que se efectúen en las instalaciones radiactivas y nucleares y fijará los requisitos con los que deben cumplir los usuarios en

sus respectivas instalaciones; estos requisitos abarcan las actividades relativas a: material radiactivo y nuclear, condiciones de seguridad de la instalación, condiciones de funcionamiento del equipo de protección radiológica, procedimientos de trabajo, capacitación del personal, etc.

2.4. FUNCIONES DE LA CNSNS

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 50 de la Ley, las principales atribuciones de la CNSNS son: establecer y vigilar la aplicación de normas y reglamentos de seguridad nuclear, radiológica, física y las salvaguardias, para que el funcionamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas, así como del uso, manejo, transporte y posesión de material nuclear y radiactivo, se lleven a cabo con la máxima seguridad de parte de los usuarios directos y del público en general.

En virtud de tales atribuciones, la CNSNS realiza diversas actividades, entre las que se destacan las siguientes:

- ◆ Elaborar Normas y Reglamentos.
- ◆ Autorizar instalaciones nucleares y radiactivas.
- ◆ Evaluar el Programa de Garantía de Calidad y la operatividad del plan de emergencia radiológica externo de instalaciones nucleares.
- ◆ Realizar auditorías, verificaciones, supervisiones e inspecciones a instalaciones radiactivas y nucleares.
- ◆ Expedir autorizaciones para la importación, transporte, adquisición y

transferencia, almacenamiento y disposición final de material radiactivo.

- ◆ Evaluar y licenciar depósitos temporales y definitivos de materiales nucleares y radiactivos.
- ◆ Asesorar a los usuarios en caso de emergencias radiológicas.
- ◆ Asegurar que las actividades en donde se involucren materiales nucleares, radiactivos y fuentes de radiación ionizante, se lleven a cabo con la máxima seguridad, considerando los desarrollos tecnológicos actuales.
- ◆ Concertar convenios para desarrollar proyectos de asistencia técnica y cooperación internacionales.
- ◆ Atender accidentes en los que se vean involucrados materiales radiactivos y nucleares en cualquier parte del país.
- ◆ Aplicar medidas preventivas en las instalaciones radiactivas cuando se contravengan las disposiciones legales.
- ◆ Realizar estudios radiológicos de alimentos, bebidas y productos en los que se sospeche la presencia de material radiactivo.
- ◆ Elaborar monitoreo de suelos, aguas y aire en el territorio nacional.

2.5. LA CNSNS COMO ÓRGANO REGULADOR

En México cualquier persona física o moral que desea realizar alguna actividad relacionada con

material nuclear, radiactivo o fuente de radiación ionizante debe acudir a la CNSNS para obtener la autorización correspondiente; para ello, debe proporcionar toda la documentación de apoyo que se le requiera así como la información en la cual se demuestre que cuenta con el equipo, personal y capacitación que garanticen que la actividad que se pretende llevar a cabo va a cumplir con las normas establecidas por dicho órgano regulador.

Estas atribuciones de la CNSNS contenidas en la Ley, son supervisadas por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), cuyas atribuciones a su vez se derivan del Estatuto que dió origen a este organismo y que fué fundado en Viena, Austria; el 29 de julio de 1957.

Los principales objetivos de la OIEA son: acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero, "así como asegurarse de" que la asistencia que preste, o a la que se preste a petición suya, o bajo su dirección o control, no sea utilizada de modo que contribuya a fines militares.

En particular en la esfera de la salud y la seguridad, el Estatuto estipula que la OIEA establecerá o adoptará normas de seguridad para proteger la salud y reducir al mínimo al peligro para la vida y la propiedad (inclusive normas de seguridad sobre las condiciones del trabajo). Estas normas han de aplicarse a las propias operaciones de la OIEA así como a las operaciones en las que se utilicen materiales, servicios, equipo, instalaciones e información suministradas por la OIEA o por su conducto.

La OIEA es una organización intergubernamental como la ONU, la Organización Mundial de la Salud y otros organismos especializados de las Naciones Unidas. A la OIEA están suscritos 113 estados miembros, y México lo es desde el 7 de abril de 1958.

Los estados miembros adoptan las normas sobre seguridad aplicables al uso del material nuclear y radiactivo y fuentes de radiación ionizante, que la OIEA propone, adecuándolas a las necesidades de cada país.

Además México y en especial la CNSNS se ha beneficiado enormemente con el apoyo en equipo, becas, asistencia técnica, etc; que la OIEA le ha brindado, desde su fundación.

2.6. LICENCIAMIENTO Y SUPERVISIÓN DE LAS INSTALACIONES RADIATIVAS Y NUCLEARES.

Licenciamiento de Instalaciones Radiactivas.

La CNSNS, a través de su Departamento de Evaluación y Licenciamiento dependiente de la Gerencia de Seguridad Radiológica otorga las autorizaciones correspondientes una vez evaluada la documentación correspondiente; para ello ha emitido los instructivos para cada tipo de actividad que se desee realizar con material radiactivo, dispositivo generador de radiación ionizante o cualquier actividad o servicio relacionado con dichos materiales.

Los trámites que pueden realizarse ante la CNSNS son:

- ◆ Análisis radiológicos de alimentos de consumo masivo.
- ◆ Autorizaciones para: adquisición o transferencia, almacenamiento temporal, importación, transporte y exportación de material radiactivo.
- ◆ Autorizaciones para dar servicios de: calibración de equipos detectores de ra-

diación y de unidades de teleterapia y de valoración en pruebas de fuga de fuentes radiactivas.

- ◆ Licencias de operación de instalaciones radiactivas de: teleterapia, braquiterapia, irradiadores, estudios geofísicos, investigación, medidores industriales, medicina nuclear, radiografía industrial, medidores de humedad y compactación de suelos y radioinmunoanálisis.
- ◆ Permisos de Construcción de instalaciones radiactivas de: teleterapia, braquiterapia e irradiadores.
- ◆ Renovación de: autorizaciones, permisos y licencias.

Los documentos emitidos por la CNSNS tienen vigencia limitada de 3 y 6 meses o de 2 y 5 años como las licencias de operación de instalaciones radiactivas o de equipos generadores de radiación ionizante como aceleradores de partículas de uso médico. En estos casos el permissionario debe demostrar que todos los requerimientos de una instalación como capacitación del personal, equipo de seguridad radiológica, procedimientos de trabajo y equipo que contiene el material radiactivo, son adecuados a las actividades que se desarrollarán en dicha instalación.

Supervisión de Instalaciones Radiactivas.

Una vez autorizada la operación de una instalación radiactiva la CNSNS a través de su Departamento de Supervisión Operativa y dependiente a su vez de la Gerencia de Seguridad Radiológica, realiza inspecciones a

dichas instalaciones con objeto de verificar la calibración de detectores y de mantenimiento de equipo que aloja el material radiactivo; reentrenamiento, dosimetría, exámenes médicos y registros de personal técnico que labora con material radiactivo, además se verifican las condiciones de funcionamiento del equipo con material radiactivo y del equipo de protección radiológica, así como los procedimientos de trabajo y la dosis que recibe el personal autorizado. También se verifica el inventario del material radiactivo autorizado; la periodicidad de estas inspecciones está en función del tipo de instalación, es decir, del riesgo que representa el uso del material radiactivo; por lo que las inspecciones pueden realizarse cada 6, 12 ó 24 meses o cada vez que sea necesario.

La CNSNS no tiene delegaciones en el interior del país, por lo tanto visita a todos los usuarios, quienes se encuentran ubicados en muchos estados de la República.

De las Instalaciones Nucleares.

Respecto a las instalaciones nucleares como las instituciones de enseñanza superior o centros de investigación que cuentan, sobre todo, con reactores nucleares o la Central Nuclear de Laguna Verde, son autorizados y vigilados por la Comisión a través de la Gerencia de Seguridad Nuclear, bajo el mismo fundamento legal.

Además de las actividades señaladas anteriormente la CNSNS por conducto de la Gerencia de Tecnología y Reglamentación, mantiene la capacitación humana requerida para realizar las actividades aplicando lo último del desarrollo tecnológico, además de desarrollar proyectos de normas y reglamentos en las áreas de Seguridad Nuclear y Radiológica y atender los servicios requeridos por éstos.

A la fecha 1996 están registrados en la Comisión 1050 usuarios que realizan actividades con material radiactivo en medicina, industria e investigación y algunas instalaciones nucleares incluyendo la Central Nuclear de Laguna Verde, dichos usuarios se encuentran distribuidos en diferentes estados de la República y son inspeccionados periódicamente.

2.7. RELACIÓN DE LA CNSNS CON OTRAS DEPENDENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES

La CNSNS establece y mantiene contactos estrechos con aquellas organizaciones en el país, que desempeñan funciones conexas, o cuya cooperación y apoyo son útiles para el desarrollo de sus funciones. Entre tales organizaciones se pueden mencionar al Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Secretaría de Gobernación (SG), Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), Secretaría de la Defensa Nacional (SDN), Secretaría de Marina (SM), Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) y Secretaría de Salud (SS).

Respecto al contexto internacional la CNSNS sostiene una estrecha relación con organismos de otros países para intercambiar experiencias y colaboración becaria como la Nuclear Regulatory Commission de Estados Unidos; el Consejo de Seguridad Nuclear de España, La Comisión Nacional de Energía Nuclear de Argentina y la Secretaría Ejecutiva para Asuntos Nucleares de Cuba.

Aunque en forma indirecta, también sostienen relación con los siguientes organismos internacionales:

◆ Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) de Inglaterra, este organismo emite recomendaciones en protección radiológica después de analizarlas entre sus miembros, quienes se encuentran agrupados en comisiones y comités, publicándolas posteriormente en sus boletines.

La CIPR, es un organismo no gubernamental, compuesto por especialistas de los más destacado que proponen normas que se apegan a los principios básicos de la protección radiológica, dejando a los diferentes comités de cada país el derecho y la responsabilidad de adoptar las recomendaciones y la reglamentación técnica más adecuadas a las necesidades de cada país. Las recomendaciones del CIPR se mantienen en constante revisión, para cubrir el constante incremento en número y alcance de los riesgos potenciales del peligro de la radiación para que se corrijan los factores de seguridad en base a los nuevos conocimientos de los efectos producidos por la radiación ionizante.

◆ Consejo Nacional de Protección Radiológica y Unidades (CNPRU) de Estados



SEDE DEL O.I.E.A. VIENA, AUSTRIA

Unidos, también se trata de un organismo no gubernamental formado por científicos expertos en protección radiológica, la CNPRU propone recomendaciones basadas en el juicio científico de la protección radiológica y fomenta entre las organizaciones involucradas la colaboración en dicha disciplina.

Finalmente, tanto la CIPR como la CNPRU publican sus recomendaciones en boletines que han servido de base para que sean consultados en todos los países donde se usan radiaciones ionizantes.

2.8. DIFUSIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA CNSNS

La CNSNS difunde sus atribuciones y funciones en los centros de enseñanza especializada donde se capacita al personal en seguridad radiológica; también aprovecha eventos como congresos y reuniones de trabajo que realizan las sociedades



SEDE DE LA C.N.S.N.S. EN MEXICO

de especialistas, principalmente en el área de medicina e investigación a donde asiste personal de la CNSNS para informar al respecto. La CNSNS también difunde entre los usuarios, aspectos relacionados con sus funciones.

2.9. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES CON MATERIAL RADIOACTIVO

Como se indicó anteriormente, por sus características tanto el material nuclear como radiactivo en cualquiera de sus presentaciones así como sus desechos, son susceptibles de que en un momento dado puedan salirse de control, por lo tanto la CNSNS exige a los usuarios de dichos materiales que el manejo de los mismos se haga siempre de acuerdo a las normas de seguridad radiológica establecidas, sin embargo pueden ocurrir accidentes o presentarse situaciones en las cuales el material radiactivo quede fuera de control, aún en estas circunstancias los usuarios deben ser responsables de resolver el problema, ya que la corrección de dichos eventos debe estar prevista, en el procedimiento denominado "*Plan de Emergencias Radiológicas*" el cual debe estar operativo en todo momento, en cada instalación donde se usa material radiactivo.

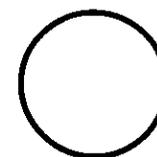
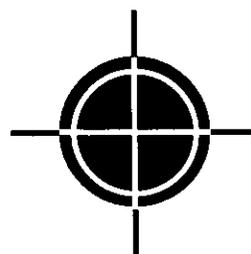
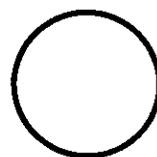
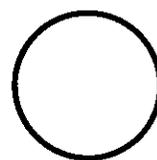
Además, si se presenta un accidente o alguna situación anormal con el material radiactivo y nuclear en una instalación, el usuario tiene la obligación de avisar telefónicamente e informar por escrito a la CNSNS dentro de las primeras 24 horas del resultado del evento y si éste no ha sido normalizado, la CNSNS acudirá al lugar para asesorar al usuario para corregir la situación. Posteriormente, después de evaluar el informe presentado, la CNSNS emitirá un dictamen y si es el caso aplicará la sanción correspondiente.

En los casos en que dicho material salga del control de una instalación radiactiva o nuclear y vaya a parar al alcance del público, transcurrirá un tiempo perentorio antes de que el usuario o la CNSNS se enteren del hecho y pueda hacerse algo. En la mayoría de los casos, ya sea porque el material está etiquetado o porque alguna persona o institución conoce o sabe del riesgo que representa el material o se sabe de las funciones de la CNSNS, se informa a ésta para que acuda de inmediato al lugar o de instrucciones para que el material radiactivo se ponga bajo resguardo hasta que se esclarezca el origen del mismo.

En México los usuarios de material radiactivo son responsables del cumplimiento de las medidas de seguridad radiológicas para proteger al público, quien puede verse expuesto a la radiación como resultado de alguna acción que involucre a dicho material cuyo uso fué autorizado por la CNSNS. Dicha responsabilidad deberá considerar la exposición de futuras generaciones así como de la contaminación del medio ambiente.

CAPÍTULO III

COMUNICACIÓN



Durante todo nuestro desarrollo la comunicación está presente no importando las actividades que realicemos, a medida que maduramos comenzamos a estudiar los sistemas de comunicación en sí mismos, todo aquello construido por el hombre. La comunicación es la base de la interacción entre nosotros. Nuestro objetivo básico en la comunicación es convertirnos en agentes efectivos, influir en los demás, en el mundo físico y en nosotros mismos de tal modo que podamos convertirnos en agentes determinantes; en resumen nos comunicamos para influir y afectar intencionalmente.

Cualquier situación humana en que intervenga la comunicación implica la emisión de un mensaje por parte de alguien y a su vez la recepción de ese mensaje por parte de otro. Toda comunicación tiene su objetivo o sea producir una respuesta y para poder crearla, eficientemente y efectivamente debemos aprender a utilizar los signos apropiados para expresar nuestros propósitos en términos de respuestas.

3.1. TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN

Un semáforo o la señalización de un hospital o un cartel son básicamente "mensajes". Ellos han sido creados expresamente para comunicar, es decir para poner en conexión una fuente emisora de información y un polo receptor por medio de la transferencia de un mensaje. La función de los mensajes es transmitir informaciones acerca de algo.

Si alguien quiere decirle algo a alguien o decirse a sí mismo, alguna cosa, es necesario que se constituya como emisor de una serie de elementos, traducidos en un mensaje. Si este mensaje se lo desea comunicar a otra persona, esta se convierte en el receptor de dicho mensaje. Para que el

mensaje pueda ser vinculante requiere ante todo un contexto al cual remite. Este contexto debe entenderse aquí como aquello que se puede denominar referentes "aquello de lo que se habla" se introduce otro factor, el código que entendemos como el conjunto de elementos funcionales racionales y reglas del juego de un lenguaje a todos sus niveles. El código brinda su arsenal signico y funcional a todo emisor para que lo utilice. El contacto o medio (canal) es por lo que se consigue un contacto eficaz entre emisor y receptor, a través del cual se vehicula el mensaje.

3.1.1. DEFINICIÓN DE COMUNICACIÓN

Comunicación:

Proviene del latín "*comunicare*" significa hacer común transmitir algo entre 2 o varias personas. Es hablar uno con el otro, difundir información. Para otros comunicar es informar, complementar en el hombre el conocimiento del mundo que lo rodea.

Hay 3 factores que intervienen en la comunicación que podrían reunirse en esta sola frase "*un acto de comunicación verbal consiste en la construcción, por parte de un emisor de un mensaje acunado a partir del marco de posibilidades articulatorias de un código lingüístico común al emisor y al receptor a quien va dirigido el mensaje, vehiculado a través de un canal y que se supone que habla de algo contextual, a lo cual remite o refiere el mensaje*". **Jackobson** (1)

Toda comunicación involucra signos y códigos. El estudio de la comunicación implica el estudio de la cultura a la cual esta integrada. Hay dos formas de estudio de la comunicación, siendo estas:

1.-Proceso Comunicativo

Transmisión de mensajes, codificación y

decodificación, emisores y receptores y el uso de canales y medios de comunicación, el cual se realiza mediante el paso de una señal desde una fuente a través de un transmisor a lo largo de un canal, hasta un destinatario. La teoría de la comunicación refleja un concepto de proceso, rechaza componentes que puedan ser separados de todo otro hecho o componente. Sostiene que no es posible hablar ni del principio ni del fin de la comunicación.

2.-Método

Producción e inter-cambio de sentido. La forma como los mensajes, interactúan con las personas para producir sentido, *significación*. La letra y el texto, -información lingüística-, así como la ilustración y las imágenes -información icónica- constituyen los 2 grandes campos de la comunicación funcional. *“En resumen todo aquello a lo que la gente logra dar un significado puede y es utilizado por la comunicación y puede comunicarse a muchos niveles, por diversos motivos, con gran número de personas y en múltiples formas: escrita, hablada, de grupo, consigo mismo, química, visual, por gestos, de masa, por medio de la acción, del tacto , etc”.*

Ruesh y Bateson. (2)

El propósito de la comunicación es la persuasión, el intento que hace el orador de llevar a los demás a tener su mismo punto de vista. Tiene dos Objetivos uno de naturaleza intelectual o cognoscitiva y el otro emocional. *“Uno de los objetivos es informativo: llamamiento hecho a la mente , el otro es persuasivo: llamado hecho al alma, a las emociones”.* **Aristóteles. (3)**

No podemos afirmar que los efectos y el resultado de toda comunicación concuerden con la intención deseable, los receptores no siempre responden al propósito de la fuente, a fin de determinar el

propósito de la comunicación. Resulta más fácil definir el propósito como la meta del creador o receptor del mensaje, antes de definirlo como la propiedad del mensaje en sí.

En el proceso de comunicación nos encontramos a veces con un dilema. Si somos demasiado específicos, si nuestros términos se relacionan estrechamente con los objetos que representan, somos exactos y precisos, pero nuestros mensajes resultan extensos y difíciles de entender; por otra parte si somos ambiguos y generalizamos, si nos alejamos del mundo físico, perdemos exactitud y precisión, pero ganamos en tiempo y podemos ganar interés.

Siempre que comunicamos algo esperamos una respuesta a ésta respuesta se le llama **feedback** (retroalimentación) y es cuando un individuo se comunica y los mensajes que codifica son retroalimentados dentro de un sistema por su decodificador. Es decir obtiene una respuesta al mensaje enviado, entablando una conexión con su receptor.

Industria de la comunicación

Diseño de información; llamamos así a todos aquellos mensajes que son transmisores de contenidos complejos, constituye un modo de comunicación esencialmente esquemático, cuya función es la de transmitir unos signos específicos, reconocibles y memorizables con los cuales se simboliza. Sería fácil señalar diferencias entre cada uno de los profesionales de la comunicación por el proceso básico que sustenta su trabajo, los une en forma significativa, cada uno de ellos es responsable de la creación, entrega o imposición de los mensajes destinados a tener un efecto sobre uno o varios públicos. Los escenógrafos, los dibujantes y diseñadores utilizan el color, el tamaño y la distancia como señales de comunicación.

No todas las formas de diseño son comunicación, todo elemento comunicativo

comporta implícitamente intencionalidad, un propósito (el comunicar) toda vez que comunicar es transmitir significados o mensajes, informaciones y conocimientos entre emisores y receptores humanos. Quien utiliza el diseño lo establece, como se introduce en el sistema social, quien lo recibe y lo consume finalmente constituye a los eslabones sucesivos de una verdadera cadena de comunicación. El aspecto internacional de los gráficos se orienta a la simple comunicación, si queremos conservar una posición directiva en el mundo tenemos que empezar por comprender a los demás y a su vez hacer que estos nos comprendan. La relación entre el usuario del diseño (Emisor), el profesional (Diseñador) y el destinatario (Público consumidor) constituye un sistema interdependiente del proceso de comunicación e interacción. Un objeto de diseño podrá servir para satisfacer una necesidad “creativa” del diseñador para corresponder a una serie de factores contextuales (marcador, status) para responder a alguna necesidad, para llegar a las manos del usuario (receptor) o para enmarcarse o desmarcarse de un código preestablecido.

3.1.2. COMPONENTES DE LA COMUNICACION

Existen diferentes modelos de comunicación que se han desarrollado durante su historia, así tenemos: *La Retórica aristotélica* Orador/

Discurso/Auditorio, *La teoría de Shannon-Weaver*: una fuente, un transmisor, una señal, un receptor y un destino, así como la propuesta de *David K. Berlo* la cual expresa que toda comunicación tiene alguna fuente y se hace necesario un propósito que tiene que ser expresado en forma de mensaje. Este proceso requiere un codificador, tomar ideas de la fuente y disponerlas en un código expresando así el objetivo de la fuente en forma de mensaje. Un cuarto elemento sería el canal un portador de mensajes, ha de haber alguien en el otro extremo del canal llamado receptor de la comunicación, a este le hace falta un decodificador, traducir el mensaje y darle la forma.

Cada uno desarrolla diversos esquemas para estudiar la comunicación y es provechoso utilizar estos ingredientes para hablar de ella. Pero sería arriesgado suponer que uno de ellos se halla antes y otro después o que son independientes unos de otros. La función en la comunicación consiste en transmitir ideas por medio de mensajes. Esta operación implica un objeto (referente), un código (conjunto de signos que forman un mensaje), un medio de transmisión (media) y evidentemente un destinador (emisor) y un destinatario (receptor) tal como lo muestra el esquema.

Mensaje:

Es lo que quiere ser comunicado o sea el referente u objeto de comunicación, se dividen en *hot* y en *cool* temperatura de la información. En un mensaje dado, cuanto



mayor es el número de elementos de información, más densa es la sustancia informante, mas caliente es el mensaje e inversamente.

Código:

Sistema de significado común para los miembros de una cultura. Esta compuesto de signos y de reglas o convenciones que determinan como y en que contexto se utilizan estos signos y como pueden ser combinados para formar mensajes mas complejos. El código es el uso significativo que se da al medio. La comunicación ocurre a través de los códigos culturales que el medio transmite. Un código es un sistema de significación que reúne entidades presentes y entidades ausentes. Siempre que una cosa materialmente presente a la percepción del destinatario representa otra cosa a partir de reglas subyacentes, hay significación. Los códigos son los sistemas de organización de los signos que determinan como estos pueden ser interrrelacionados. Estos signos o códigos son transmitidos a otros logrando asi una comunicación. El conjunto de sus estructuras forma un sistema cultural en el que todo se relaciona y toda modificación en la estructura perceptiva implica una nueva estructuración del sistema en conjunto.

Medio:

La forma técnica o física de convertir el mensaje en una señal capaz de ser transmitida a través del canal. Este esta determinado por la naturaleza del canal y determina la magnitud de códigos que puede transmitir. Bajo el nombre de MEDIUM la semiología anglosajona designa los diferentes medios de comunicación (soporte-vehículo).

Emisor:

Es aquella parte al inicio de la estructura que tiene el propósito de comunicar.

Receptor:

Es la parte final del esquema que recibe pasiva o dinámicamente la comunicación.

Proceso comunicativo del diseño

Por supuesto en diseño existe un método el cual realiza el análisis de la comunicación este es el **METODO SEMIOLOGICO** elaborado por JAKOBSON. Demuestra como el diseño es susceptible de análisis semiológico, este esbozo metodológico supone que un objeto de diseño es, en cierto modo, equivalente a un pequeño texto que se puede hablar y que se puede escribir, a continuación mostraremos sus elementos, la analogía con el esquema de comunicación y como trabaja.

1.- *USUARIO (EMISOR)* emprende acciones interrrelacionándose por su necesidad de comunicar.

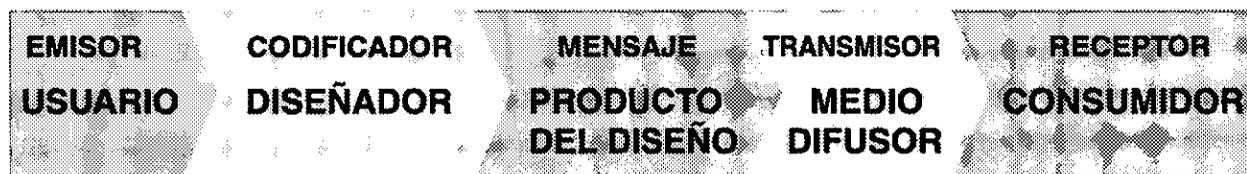
2.- *DISEÑADOR (CODIFICADOR)* interpretación creativa de los datos de base, relativo a un propósito definido y su puesta en código inteligente.

3.- *PRODUCTO DEL DISEÑO (MENSAJE)* es el resultado material del diseño gráfico conjunto de signos extraídos de un código visual, ensamblados según un cierto orden, se construye el sentido emerge el significado, la información, esto es el mensaje propiamente dicho.

4.- *MEDIO DIFUSOR (TRANSMISOR)* es el canal por el cual circulan los mensajes gráficos, soporte determinado.

5.- *CONSUMIDOR (RECEPTOR)* de las comunicaciones, definido previamente por sus características tipológicas, el es de hecho el factor que realimenta el proceso de comunicación. Su capacidad de rechazar o aceptar la comunicación y su aptitud por ser motivado o no por ella, constituye la energía retroactiva del circuito comunicacional.

PROCESO COMUNICATIVO DEL DISEÑO



FUENTE: "Imagen Global" Joan Costa

3.1.3. ¿QUE ES SEMIOTICA?

Actualmente se define como: *ciencia de los signos*, para interpretarla existen 2 tendencias, la *Semiología que se interesa por el conocimiento teórico cognositivo de las cuestiones de significación (SAUSURRE)*, mientras que la *Semiótica se esfuerza más por penetrar en la praxis de la comunicación (PEIRCE).* (4)

Nosotros nos centraremos en la tendencia de SAUSURRE la cual apunta hacia la repercusión de los signos en la sociedad, nos enseña en que consisten los signos y que leyes los rigen. Para él la importancia de la semiótica reside en el acto de significar, su interés estaba en el sentido, ubicado en la relación estructural entre signos, personas y objetos.

Para la semiótica, la comunicación es la generación de significados contenidos en los mensajes, ya sea por parte del codificador o del decodificador; el mensaje es una construcción de signos que al interactuar con los receptores produce significados. El sentido viene como resultado de la interacción dinámica entre el signo, el interpretante y el objeto está ubicado históricamente y puede cambiar con el tiempo. Los mensajes tienen también una realidad semiótica: se refieren a cosas objetos, productos, ideas, en este sentido poseen una determinada *pregnancia formal* y una determinada capacidad de implicación psicológica.

La semiótica tiene como centro de preocupación el signo, el estudio de los signos y

su funcionamiento tiene 3 áreas de estudio:

- 1.- El signo mismo. Estudio de diferentes tipos de signos, de su manera de llevar significados y de relacionarse con quienes los usan.
- 2.- Los códigos o sistemas de organización de los signos. Desarrollo de códigos como satisfacción de una necesidad social o para explotar los canales de comunicación disponibles para su transmisión.
- 3.- La cultura dentro de la cual operan estos códigos y signos. Que dependen para su propia existencia y forma del uso de estos códigos y signos.

3.1.4. SIGNO Y SIGNIFICACION

La comunicación como generación de significados, crea el mensaje con signos. Este mensaje estimula al receptor al crear un significado del mensaje que se relaciona con el significado que se generó. Si compartimos los códigos y utilizamos los mismos sistemas de signos, hay mayor semejanza entre los 2 significados para el mensaje, estos modelos no son lineales. Pero comparten: el signo, aquello a lo cual se refiere el signo y los usuarios del signo.

La semiología no podía fundarse mas que a partir del concepto de signo, es decir a partir del acerto que casi todas las cosas que llegan a nuestros sentidos significan algo para nosotros y esta significación esta forjada alrededor de y gracias al funcionamiento del signo. *"El signo es central para cualquier"*

comprensión de la semiótica, su primera tarea es categorizar los signos según la manera como el significante se relaciona con el significado” **Saussurre**.(5)

Signo

Es por definición diferente a aquello que nombra, pues se genera precisamente para sustituir al objeto. Los signos se refieren a algo diferente de ellos mismos es decir son conceptos significativos. En la medida que responde a un artificio cultural, no guarda una relación directa con la naturaleza, sino que obedece más bien a la idea que nos formamos de ella. Un signo es un estímulo cuya imagen mental esta asociada con el objeto real, ese signo tiene por función evocar al objeto para así establecer una comunicación. Un signo es algo físico, perceptible por nuestros sentidos; y debe ser reconocido por sus usuarios como signo. El signo se relaciona con la realidad solamente a través de los conceptos de la gente que los utiliza. La estrecha conexión que se establece entre un significado determinado y entre su significante es lo que se denomina signo, es decir gracias al famoso carácter de entidad doble propio de todo signo: tiene un soporte material, físico evidente, palpable o audible (objetivo) que llamamos *significante*, y este soporte es capaz de comunicarnos una cierta cantidad de información, que denominamos el *significado* de aquel signo. El significado hace referencia al contenido interno del mensaje, mientras que el significante concierne al contenido externo y visible del término. Materialización concreta de la comunicación gráfica.

Peirce realizó una categoría de los signos, para facilitar se estudio clasificándolos en 3 tipos: **ICONO** el signo se parece de alguna manera a su propio objeto, se ve o se oye parecido, signo determinado por

su objeto dinámico en virtud de su naturaleza interna; **INDICE** hay un lazo directo entre él y su objeto tiene una conexión real (Ej. humo =fuego) signo determinado por su objeto dinámico en virtud de la relación real que mantiene con él; **SIMBOLO** no hay conexión o parecido entre el signo y el objeto, un símbolo sólo comunica porque la gente se ha puesto de acuerdo que va a representar algo (Ej. palabra). Como un signo determinado por su objeto dinámico solamente en el sentido en que será interpretado.

Significación

Contribuye a que un objeto no sólo tenga una forma, una textura o una posición dada, sino también a que sea el encuentro concreto de lo percibido con la experiencia personal recapitulada en ese momento, con los componentes de la estructura lógica de la realidad y con los patrones semánticos sociales, mediante asociaciones “*simbólico-verbales*”.

Nombrar significa abstraer, poner una marca comprensible para la conciencia independientemente del objeto, y con ello se genera una nueva realidad. La facultad del lenguaje consiste entonces en producir signos, entidades que sustituyen a la naturaleza y se convierten en herramienta del hombre haciendo posible el pensamiento y la expresión. La significación alude así a la producción de contenidos que generan los signos en relación a un código y a sus usuarios, aspecto que define también su dimensión semántica.

Leer (desde el punto de vista visual) es el proceso de descubrir los significados que se generan cuando el lector interactúa con el texto y esto ocurre cuando el lector aporta a los signos y códigos que conforman este texto, aspectos de su experiencia cultural y también influye alguna comprensión compartida sobre que es el texto.

La producción de significación es resultado de la codificación de la realidad,

pero el universo de los signos se amplía si consideramos que todos los hechos culturales siempre tienen un significado. Los signos no nombran únicamente objetos, sino conceptos e ideas. El sentido se da a partir de la interacción de los elementos del lenguaje en un contexto, que puede ser formado por los signos mismos o bien por la relación con otros ámbitos exteriores del enunciado.

Los signos no tienen un valor aislado necesitan de otros signos para poder significar, pues establecen ante todo un conjunto de diferencias. Red que aglutina un amplio número de signos, distribuidos en clases y formas distintas de funcionamiento, constituyen un código y cada signo tiene valor solo en relación a este código. Al producir o recibir mensajes necesitamos un código. Al generar un mensaje lo codificamos es decir elegimos símbolos y los disponemos de una manera sistemática. Al recibir un mensaje, lo decodificamos, tratamos de traducir este código dentro de nuestro propio sistema nervioso, de manera que tenga significado. Los símbolos significantes son los que producen respuestas similares en más de una persona.

Evidentemente el significado está relacionado con los códigos que elegimos para comunicarnos, lenguaje que usamos para codificar nuestras intenciones en mensajes y para responder a un mensaje decodificado. Los significados están en la gente, que son respuestas cubiertas contenidas dentro del organismo humano. Se aprenden, son personales a nuestro bien propio. Se hallan en nosotros no en los mensajes, y podemos encontrar personas con significados similares a los nuestros. En la medida en la que las personas posean significados similares podrán comunicarse.

Las relaciones entre los conceptos de las cosas y la realidad física es la significación, es la manera de darle sentido al mundo, de comprenderlo. Los significados

son los conceptos mentales con los cuales dividimos y categorizamos la realidad para poder comprenderla. Los límites entre una categoría y otra no son naturales, son fijados por el hombre. Los significados son hechos por el hombre, determinados por la cultura a la cual pertenece. Todo lo que se transmite en la comunicación, intrínsecamente tiene un significado. Pero no todo lo que para los receptores tiene significado se relaciona con la comunicación. Las cosas tienen significado para nosotros implícitamente por su existencia, su presencia, pero esto no es el orden de la comunicación, sino de la orden de la identidad y lo psicológico. La comunicación no consiste en la transmisión de significados ya que estos no son transferibles ni transmisibles, debido a que los significados no están en el mensaje sino en los usuarios.

El significado no es algo que podamos hallar en los objetos y en las cosas. Nuestros significados para las cosas consisten en los modos en que respondemos a ellas internamente y en las predisposiciones que tenemos para responder a ellas externamente. Los significados son el resultado de factores en el individuo, tal como se relacionan con factores en el mundo físico que lo rodea. La gente puede tener significados similares solamente en la medida en que haya tenido experiencias similares. Los significados nunca son fijos, en la medida que la experiencia cambia, cambian aquellos.

Los símbolos gráficos se han vuelto necesarios para la comunicación internacional, la imagen por ejemplo, tendrá que caracterizarse como un lenguaje, y por tanto una metodología semiológica para su estudio, requeriría plantearse la existencia de códigos visuales, es decir, convenciones de representación visual que generan signos. Para comprender el contenido es necesario el conocimiento del sentido que tienen los signos en relación a un código para decir algo. Todo

diseño tiene estructura. El sistema de procesamiento de información automáticamente busca imponerle una estructura. Con esta viene el orden y el significado y le permite al hombre hacerle frente a su medio. El significado en el diseño es el objetivo de la fuente del mensaje impreso, o sea es la transferencia de significado de la fuente a la mente del lector.

Para el receptor de mensajes o *CONSUMIDOR DE CONTENIDOS* el diseño tiene un significado diferente de lo que tiene para el emisor, para el emisor el diseño es una herramienta fundamental de su actividad productiva, constituye una disciplina, un conjunto muy especializado de técnicas y un modo de expresión y creatividad individual, y para el consumidor el diseño como tal no existe. Solo existen objetos y mensajes: elementos funcionales y emocionales más ó menos útiles, más ó menos estéticos, más ó menos deseables.

La posibilidad de un entendimiento recíproco entre los seres de un grupo es una de las condiciones más importantes para su supervivencia. Esa necesidad de comunicación y su continua mejora deben entenderse como uno de los factores esenciales del progreso de la civilización humana. La oleada de representaciones capatadas a diario por el individuo, jamás pueda satisfacerlo y su capacidad imaginativa resulta esquematizada. La demanda de una nueva *estilización* de la imagen, de dibujos y signos cuya comprensión se deriva de la reflexión, investigación y meditación destaca todo el arte contemporáneo además de enviar un interés por aquellos signos con configuración simbólica.

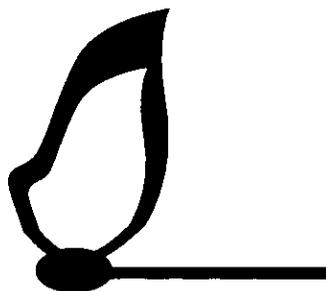
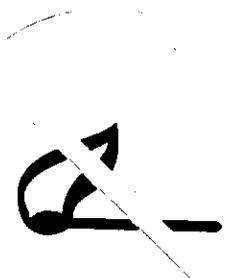
Cuando un observador de un cuadro, escultura, edificio u ornamentación le supone un sentido implícito o trata de dar con él, aunque a veces este contenido no sea definible se le denomina "*contenido simbólico*", lo simbólico de una representación es un valor no expreso, un intermediario entre la realidad

reconocible y el reino invisible media entre lo que es conscientemente comprensible y lo inconsciente. Contrariamente a esa evaluación de la imagen simbólica hacia una belleza perfecta, damos también con la tendencia a la simplificación donde por reducción de la forma, lo figurativo acaba en meramente signico. Es por ello que un símbolo reducido en su forma *estilizada* es más evocador que la imagen común. Cuando la imagen elevada a símbolo se trata de cierto grado de sublimación de lo que es meramente el objeto en virtud de la cual lo que es mero material recibe un contenido ya sea espiritual o cualquier otro. Aquí ya no se busca una reproducción naturalista sino que por reducción de la imagen a signo se pierde lo ilustrativo y de la copia surge el símbolo. Se trata primordialmente del significado fundamental de una figura lo que constituye la división entre lo simbólico y lo meramente factual y objetivo.

A diferencia de los demás signos en la señal existe una función menos pasiva en cuanto a comunicación e información, pues su función es la de dar una indicación, una orden, advertencia, prohibición o instrucción solicitando una reacción inmediata por parte del observador. La señal se introduce en nuestro campo de visión sin que podamos evitarlo. La señal materializada se ha convertido esencial en nuestro entorno.

"Con la segunda revolución industrial, con el desarrollo de la tecnología, el concepto de *signo* ha sido transformado en sus mismos fundamentos. Si el mundo de la fe se caracteriza por el *símbolo* y el de la razón ilustrada lo fué por el *signo*, nuestro mundo de la comunicación omnimoda y de la transmisión inmediata aparece regulado y estructurado por la señal". (6)

En cuanto al color el rojo primario fue elegido como color más significativo para prohibiciones, direcciones y señales de peligro ya que generalmente el rojo no se presenta nunca en el paisaje de manera extensiva

ICONO**SIMBOLO****SEÑAL**

apareciendo en forma puntual, a su vez el azul solo se emplea como invitación y ofrecimiento, el verde por encontrarse en extensas superficies es poco usado.

“Para retener el pensamiento no bastan los signos alfabéticos. La orientación y la comunicación serían hoy imposibles sin los esquemas, signos y señales. La expresión escrita es ampliada mediante la comunicación de imágenes, estos conjuntos signícos de los lenguajes pictográficos se han ido acomodando de acuerdo a su aplicación y en constante transformación”. (7)

Señales

En la actualidad existen regulaciones para el uso de señales informativas preventivas, prohibitivas y de obligación cada una debe observar ciertos lineamientos debido a que su codificación y uso ayudado al hombre a comunicarse. En México la secretaría de gobernación dicta estos lineamientos que deben seguirse mediante la implementación de programas de protección civil con el propósito de prevenir calamidades para evitar pérdidas significativas a nivel humano, social y económico que provocaría un desastre. Su objetivo es fomentar acciones de tipo preventivo que coadyuven a prevenir y mitigar en lo posible los efectos de los desastres.

A continuación se mencionan algunos aspectos que ayudan a entender la codificación de las señales de seguridad e higiene las cuales están contenidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1997.

◆ Señal de Seguridad e Higiene

Sistema de gráficos que proporcionan información de seguridad e higiene. Consta de una forma geométrica, un color de seguridad, un color contrastante y un símbolo gráfico que se puede complementar con un texto.

◆ Aviso de seguridad e higiene

Superficie rectangular en la cual se plasma un texto, que recuerda o advierte las acciones que debe seguir para evitar accidentes o enfermedades.

◆ Bandas de indentificación

Disposición del color de seguridad en forma de cinta o anillo transversal a la sección longitudinal de ductos o materiales peligrosos.

◆ Color de seguridad

Color de uso especial y restringido cuya finalidad es indicar la presencia de peligro, proporcionar información o bien indicar obligación a cumplir.

◆ Color contrastante

El que se usa para resaltar el color de seguridad.

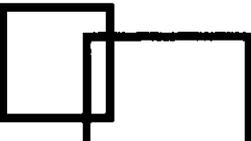
COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	COLOR CONTRASTANTE
ROJO	<ul style="list-style-type: none"> -Para -Prohibición -Ubicación de equipos para incendios 	BLANCO
AMARILLO	<ul style="list-style-type: none"> -Precaución -Advertencia de peligro -Delimitación de áreas 	NEGRO / MAGENTA
VERDE	<ul style="list-style-type: none"> -Condición segura -Indicación de dirección hacia rutas de escape lugares de reunión o atención en casos de emergencia 	BLANCO
AZUL	<ul style="list-style-type: none"> -Acción de mando -Obligación 	BLANCO
MAGENTA	<ul style="list-style-type: none"> -Designación de riesgos por radiaciones ionizantes 	AMARILLO
NEGRO	<ul style="list-style-type: none"> -Designación de riesgos 	AMARILLO

FUENTE: "NORMA OFICIAL MEXICANA" NOM-026-STPS-1997

Estas señales y avisos deben cumplir con las características siguientes: atraer la atención a los que está destinado el mensaje, dar a conocer un riesgo con anticipación, conducir una interpretación única, ser claras, cumplir con lo indicada

en ellas y estar ubicadas para que puedan ser observadas e interpretadas para los que están destinadas.

Las formas geométricas para elaborar las señales de seguridad y su significado se muestran en la siguiente tabla.

SIGNIFICADO	FORMA GEOMETRICA	DESCRIPCION DE LA FORMA	UTILIZACION
PROHIBICION		Círculo con banda transversal oblicua en 45 *	Prohibición de una acción susceptible de provocar riesgo
OBLIGACION		Círculo	Prescripción de una acción determinada
PRECAUCION		Triángulo equilátero	Advierte de un peligro
INFORMACION		Cuadrado ó rectángulo h=1 y b=1.5	Proporciona información

FUENTE: "NORMA OFICIAL MEXICANA" NOM-026-STPS-1997

En la actualidad existen regulaciones para el uso de las señales informativas, preventivas, prohibitivas y de obligación cada una debe observar ciertos lineamientos debido a que su codificación y uso ayudado al hombre a comunicarse efectivamente. En México la Secretaría de Gobernación dicta estos lineamientos que deben seguirse mediante la implementación de programas de protección civil con el propósito de prevenir calamidades para evitar lo significativo del costo humano, social y económico que provocaría un desastre. Su objetivo es fomentar acciones de tipo preventivo que coadyuven a mitigar en lo posible los efectos de los desastres. A continuación se mencionan algunos de estos lineamientos:

◆ SEÑALES INFORMATIVAS DE EMERGENCIA

Significan: ubicación de algo.

Color: seguridad (rojo) contrastante (blanco)

Formas: generalmente cuadradas, enmarcadas.

Símbolos: flechas direccionales y/o iconos representativos y textos.

Formas: cuadradas o rectangulares.

Símbolos: flechas direccionales y/o iconos representativos y textos.



◆ SEÑALES PREVENTIVAS

Significan: riesgo.

Color: seguridad (amarillo) contrastante (negro)

Formas: triangular enmarcadas.

Símbolos: iconos representativos.



◆ SEÑALES INFORMATIVAS

Significan: ubicación de zonas de seguridad.

Color: seguridad (verde-azul) contrastante (blanco) imagen en negativo blanco.

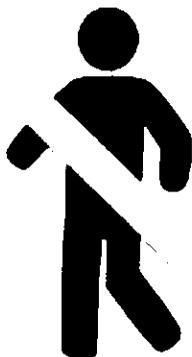
◆ SEÑALES PROHIBITIVAS

Significan: prohibición.

Color: seguridad (rojo) contrastante (blanco)

Formas: círculo enmarcado con diagonal.

Símbolos: icono representativo.
representativos y textos.



del color contrastante correspondiente y se debe encontrar debajo de la señal.

Las características de las señales que deben ser utilizadas para advertir la presencia de radiaciones ionizantes son:

- ◆ **Forma geométrica:** cuadrado.
- ◆ **Color de seguridad:** amarillo.
- ◆ **Color contrastante:** magenta.
- ◆ **Símbolo:** radiación.
- ◆ **Texto :** RADIACION opcional.
- ◆ **Color texto:** negro o magenta.
- ◆ **Ubicación:** en cada área donde exista el riesgo de exposición a radiaciones ionizantes y materiales que lo emitan o lo contengan.

◆ SEÑALES DE OBLIGACION

Significan: acciones obligatorias.

Color: seguridad (azul) contrastante (blanco)
imagen en negativo.

Formas: círculo.

Símbolos: iconos y textos



La composición de los textos que forman el aviso deben ser breves, concretos y ofrecer la posibilidad real para cumplir con lo indicado en el aviso. El color del texto debe ser

En referencia al símbolo de radiación los lineamientos están marcados a nivel internacional por la Organización Internacional de Energía Atómica.

3.2. COMUNICACION VISUAL

En cualquier tipo de comunicación, el emisor desconoce, hasta cierto grado el efecto que su mensaje tendrá sobre el receptor. Afortu-

nadamente, las cosas nunca son tan malas. El emisor sabe casi siempre algo sobre la forma de estructurar el mensaje y sobre los receptores; cuando no es este el caso, generalmente se busca mayor información con el objeto de reducir la incertidumbre.

A medida que se adquiere más información, se sabe más sobre la forma de estructurar el mensaje para los receptores. Como una ventaja se tiene que el origen sabe lo que desea decir, esto es, conoce el significado de lo que quiere comunicar, las ideas que el lector va a adquirir, es más tiene a su disposición un vocabulario. (Sintaxis que se entiende por el orden dado a los elementos verbales y visuales para mostrar sus relaciones, a fin de que el receptor interprete correctamente el significado pensado).

El receptor carece de estas ventajas y debe descifrar sin ayuda el significado. El lector se introduce a un proceso de toma de decisiones, decide cuales son los significados que se le señalan. Si alguno de estos elementos son extraños para la experiencia del lector, la interpretación correcta será difícil.

El emisor puede formular el mensaje a su propio ritmo, en cambio el receptor no puede pedir una mayor aclaración (retroalimentación), la interpretación implica su sistema de memoria. Cuanta más información tenga el emisor sobre la forma de leer del receptor, con mayor efectividad podrá elegir y ordenar las imágenes visuales.

Los receptores no se sientan y reciben pasivamente los mensajes a través de sus ojos, porque éstos, juegan un papel menor en la comprensión del mensaje.

3.2.1. SENSACION, PERCEPCION, CONOCIMIENTO

Básicamente captamos nuestro entorno porque lo tenemos que hacer. Los humanos y

los animales vienen al mundo con cerebros programados para: buscar información, seleccionar entre el total y disponer en forma correcta de lo que es potencialmente útil para abrirse camino en la vida, organizar la información en un almacén de memoria, recuperar información de la memoria para usarla en la toma de decisiones.

Destinados a explorar el medio a fin de poder decidir lo que es bueno o malo para nosotros, lo que es causa y lo que es efecto. Psicológicamente tenemos dos tipos de motivos: secundarios y aprendidos. Somos seres racionales que tomamos decisiones en base a la información que tenemos a la mano, pero también somos seres emocionales.

Estructura Cognoscitiva

Sentir, comprender, percibir, aprender. Las connotaciones son multilaterales: desde la identificación de objetos simples hasta el uso de símbolos y lenguajes para conceptualizar, desde el pensamiento inductivo al deductivo.

La **Psicología Gestalt** ha aportado valiosos estudios y experimentos al campo de la percepción, recogiendo datos, buscando el significado de los "PATTERNS VISUALES" (patrones) y descubriendo como el organismo humano ve y organiza el "INPUT VISUAL" (introducción) y articula el "OUTPUT VISUAL" (salida). Gran parte de lo que sabemos acerca de la interacción y el efecto de la percepción humana sobre el significado visual se lo debemos a los estudios y experimentos de la **Psicología Gestalt**, pero esta mentalidad puede ofrecernos algo más que la simple relación entre fenómenos psicofisiológicos y expresión visual. Su base teórica es la convicción de que abordar la comprensión y el análisis de cualquier sistema requiere reconocer que el sistema es como

un todo constituido por partes interactuantes que pueden aislarse y observarse en completa independencia para después recomponerse en un todo.

Así cuando vemos ondas luminosas que llevan información, que golpean los ojos donde la información es convertida en energía neural; los impulsos neurales que llevan información se movilizan hacia el cerebro donde se toma una decisión en relación con lo que vemos. Para decidir, el cerebro debe comparar la información con algo que ha aprendido y almacenado previamente en forma de códigos de información en la memoria.

La excitación nerviosa que tiene lugar en el cerebro se convierte en parte del diseño visual cuando lo observamos. Cuando interactúan los diversos elementos gráficos, percibimos cambios y los llamamos atracciones. La atracción se refiere al jalón resultante de estos efectos energéticos que proyectamos a la imagen. Por tanto es posible atraerlos al ojo. Pero la atención difiere de la atracción. La atención viene después de la atracción tal vez sólo unas cuantas fracciones de segundo después. La atención implica asignarle significado a lo que atrae. El contraste es la fuente de todo significado. El contraste es en realidad la única razón por la que vemos y explica porque ver puede ser sinónimo de conocer.

El ojo explora rápidamente la presentación buscando puntos de interés, la capacidad de la memoria es de corta duración en el que se almacenan los puntos de interés hasta conjuntarlos en la "imagen visual" total, es baja la capacidad de producción (toma de decisiones) del sistema de procesamiento de información y es relativamente lenta. El grado de reconocimiento será mayor cuando los elementos sean mayormente identificados. La primera interpretación es la válida, con la que se casa

el receptor, la relación del usuario con los mensajes es evidentemente diferente: no hay actos energéticos, ni participación física activa como los objetos, sino un proceso que implica la percepción y eventualmente la comprensión y la integración psicológica del contenido del mensaje. Puede haber reacción por parte del receptor, según el contenido del mensaje. Es importante considerar las tendencias del movimiento ocular del lector a medida que explora:

- 1.- El ojo tiende, después de abandonar la fijación inicial, a moverse hacia la izquierda y hacia arriba.
- 2.- La cobertura exploratoria del espacio sigue el movimiento de las manecillas del reloj.
- 3.- El ojo prefiere el movimiento horizontal.
- 4.- Se prefiere la posición izquierda sobre la derecha y la posición superior sobre la inferior.

El proceso de absorber información dentro del sistema nervioso a través del sentido de la vista, es común a todas las personas en menor o mayor grado y encuentra su significancia en el significado compartido. El conocimiento está inmerso en una serie de procesos, los cuales son indispensables para lograrlo. Estos componentes o procesos son:

Sensación

Impresión recibida por los sentidos, cuando un estímulo proveniente del mundo exterior, excita un punto receptor en el sistema nervioso, el cual lo transmite al cerebro y es transformado; es pues un hecho psíquico y tiene un aspecto afectivo (agradable o desagradable) y otro representativo (parte

del conocimiento que lo origina).

Percepción

En el momento que la sensación tiene algún significado por mínimo que sea, deja de ser sensación para convertirse en percepción. Interpretación significativa de las sensaciones como representación de los sensaciones. La percepción es instrumento básico de la conciencia.

Comprensión

Descubrimiento de lo esencial en los objetos y fenómenos reales y que en distintos casos tienen diferente carácter. La comprensión se ejerce sobre el objeto y la emoción sobre el sujeto. Pero comprender *INTELLIGERE* reunir significado sobre toda una organización, un reordenamiento de las sensaciones percibidas, mientras que la emoción es un desorden y una conmoción de los sentidos.

Aprendizaje

El proceso de la comunicación interpersonal es equivalente al proceso del aprendizaje humano. Percibimos (descodificamos) interpretamos (hacemos de receptor y de fuente) emitimos una respuesta manifiesta (encodificamos). Los estímulos y las respuestas que percibimos y las respuestas que damos están comprendidas en el significado concebido al término del mensaje. El aprendizaje requiere alguna permanencia en la nueva relación E-R (Estímulo-Respuesta). Implica el desarrollo de hábitos, de respuestas habituales a los estímulos. Como comunicadores a menudo deseamos enseñar a nuestros receptores. Al aprender significados, la gente opera según los principios de

- a) el menor esfuerzo
- b) la no interferencia

c) la capacidad discriminatoria.
Constituyen una función de la experiencia personal.

Grados de Captación

Existe un sistema visual básico que todos los seres humanos compartimos, sometido a variaciones que se refieren a sistemas estructurales. La característica dominante de la sintaxis visual es su complejidad. Captamos la información visual de muchas maneras. Pero esta es influida y posiblemente modificada por estados psicológicos, del ánimo, de condicionamientos culturales y finalmente por las expectativas ambientales. El proceso es muy individual. Lo que uno ve es una parte fundamental de lo que uno sabe y la cultura visual puede ayudarnos a ver lo que vemos y a saber lo que sabemos.

Los datos visuales presentan 3 niveles distintivos e individuales: el INPUT visual que consiste en una breve mirada a los sistemas de símbolos, el más visual REPRESENTACIONAL que reconocemos en el entorno y la infraestructura, y el ABSTRACTO o forma de todo lo que vemos. Como componente principal del modo visual están los símbolos, como fuerza de la cultura visual, tienen una importancia y una viabilidad muy grandes. Se trata de un proceso multidimensional cuya característica más notable es su simultaneidad. Además existen otros niveles de captación como lo son:

Denotación

Consiste en la información física y observable de un objeto referencial.

Connotación

Consiste en la información secundaria que arroja la apreciación de un objeto o sujeto. Y la asociación de este a la experiencia de otros objetos o sujetos. Casi nunca se pueden controlar.

Existe un mecanismo inherente en cada uno de nosotros por el cual captamos todo aquello que nos rodea por más simple y sencillo que parezca, es un proceso en el cual intervienen una cantidad de elementos diversos que nos ayudan a percibir la realidad y con los cuales forjamos nuestras acepciones personales, éstos son:

CONCEPTO

Producto de la mente, elaboración a partir de ideas de algo. Pensamiento expresado con palabras.

IDEA

Acto del entendimiento que se limita al simple conocimiento de una cosa.

IMAGEN

Figura, representación y apariencia de una cosa. Representación mental de una cosa percibida por los sentidos. Representación en sentido general de algo.

FIGURA

Acto perceptual, circunstancia de la forma, cuando la forma es percibida. Consecuencia perceptual de la forma, existente en el campo visual únicamente.

FORMA

Propiedad de la materia, dependiente de la materia. Independiente.

APARIENCIA

Aspecto exterior de una cosa.

ASPECTO

Manera de mostrarse a la vista.

COLOR

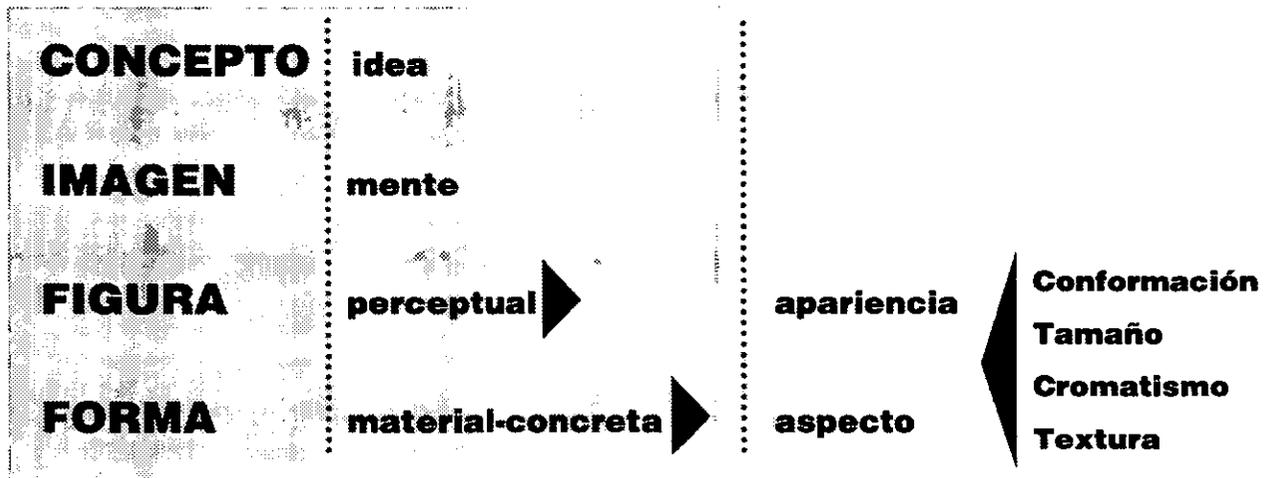
Sensación, impresión que la luz reflejada por un cuerpo produce en la mente, sensación recibida por la retina.

CROMATISMO

comportamiento de la luz ante la materia, producto de la percepción (mental)

Información Visual

En nuestro tiempo junto al lenguaje hablado y escrito, los símbolos visuales y especialmente los símbolos gráficos se han convertido en medios de entendimiento indispensables. El idioma esta siendo sustituido progresivamente por los símbolos. Lo icónico (la capacidad de ver, reconocer y comprender visualmente fuerzas ambientales) supera rápidamente los demás sentidos. Casi desde nuestra primera experiencia del mundo organizamos nuestras exigencias y preferencias dentro de una intensa dependencia respecto a lo que vemos. Puede perfeccionarse el proceso básico de



observación y ampliarse hasta convertirlo en una herramienta incomparable de la comunicación humana.

La vista es veloz, comprensiva y simultáneamente analítica y sintética. Requiere tan poca energía para funcionar que permite a nuestras mentes recibir y conservar un número infinito de unidades de información en una fracción de segundo. Buscamos siempre el apoyo visual por el carácter directo de la información y por su proximidad a la experiencia real. La visión es una experiencia directa y el uso de datos visuales para suministrar información constituye la máxima aproximación que podemos conseguir a la naturaleza auténtica de la realidad. La experiencia visual humana es fundamental en el aprendizaje, para comprender el entorno y reaccionar ante él. La inteligencia visual transmite información a velocidades asombrosas y si los datos están claramente estructurados y formulados no sólo es más fácil de absorber sino también más fácil de retener y de utilizar referencialmente.

La reproducción de la información visual debe estar al alcance de todos. Vemos y comprendemos. Para algunos observadores, la información visual no supera a un nivel primario de información pero ésta, vislumbra campos mucho más vastos de significado.

3.2.2. EDUCACION VISUAL

Actualmente se tiene mayor fe en los símbolos y menos confianza en las cosas. Al analizar la comunicación, y al tratar de que ésta sea lo más efectiva posible, lo primero que debemos preguntarnos es cuál es el fin que persigue y que resultado espera el emisor al emitir su mensaje. Existe una razón para creer que todo uso del lenguaje visual tiene una dimensión persuasiva, y se hace

completamente imposible si esta en una forma u otra, carece del intento de persuasión. Al considerar un contenido, es difícil determinar si su propósito es informar o persuadir, así como decir cual será su efecto en el receptor y cual la intención de la fuente al producirlo. Se ignora cuales son los efectos que los mensajes puedan llegar a producir en el conocimiento, en los procesos del pensamiento y en las actitudes del público.

El conjunto de la perceptiva *RETORICA* se establece sobre un modelo teórico del discurso que determina la organización de sus géneros, el lugar de sus partes y los efectos de sus figuras. No es una organización que se agote en la forma, ya que su dominio abarca la disposición de las expresiones y el mecanismo que ellas establecen para la configuración de un significado, explicando en que consiste este último (construyéndolo) y aclarando la relación que establece la significación con el público para que tenga lugar el acto de la comunicación. Y la retórica es una técnica que pone incluso en entredicho la independencia entre la forma y el contenido. La retórica se sirve de la semántica, reglas sintácticas, la coherencia del pensamiento y la razón para posibilitar la persuasión. La retórica es la sistematización de unas reglas, de una semántica y de una lógica puestas en práctica. Es una teoría completa el comunicar, independientemente de lo comunicado. Incluye por ello una reflexión sobre como significa, como se percibe y como se ejerce un mensaje.

Para persuadir visualmente la retórica parte del sentido que las operaciones no tienen que ser científicas, y deben distribuirse en 2 dimensiones, una lógica y otra psicológica: la primera para convencer y la segunda para emocionar. Esta división hace hincapié en que unos son los mecanismos para movilizar la subjetividad y

otra para organizar el razonamiento. Este último el de la lógica, se desarrolla a su vez en 2 estrategias la primera es la de inducción y la otra es la de deducción. A partir de ese momento, la retórica fue reconocida en la imagen y pronto se incorporaron otros aspectos del lenguaje para su análisis o el tipo de predicados o enunciados implicativos con el que la imagen establece una estrategia entre el contenido, el mensaje y el receptor.

Así pues es necesario hablar aunque sea brevemente de un mensaje retórico-visual en su conjunto para insertar el nivel figurado de la concepción más general de la persuasión. El método retórico parte de la investigación de las motivaciones públicas y de la traza de distintas variables del discurso dispuestas en cierto orden para convencer y conmover. Se predica que la retórica aristotélica es el conjunto de nociones más o menos fijas de la opinión pública sobre lo que se funda la verosimilitud.

Hay varios momentos en la elaboración del discurso: *INVENTIO* este permite hallar lo que se puede decir, lo que se propone es entonces clasificar los argumentos y los temas básicos, poniéndolos al servicio del usuario. Lo que se inventa entonces no son los argumentos sino la selección que se hace de ellos para armar las pruebas, y serán también artificios indispensables para constituir las verdades sobre las cuales se construyen las premisas para los razonamientos lógicos. La *inventio* es así, la búsqueda de las razones con las que se interesa probar una cosa, pensando primero en seleccionarlos y después razonando como habrán de organizarse en silogismos lógicos a lo largo de la argumentación. Se considera a los mensajes como artificios dotados de una enorme potencialidad psicológica para la persuasión, gracias a su construcción textual que le permite acceder al universo libidinal de los deseos (o temores ocultos) del receptor.

Los elementos para la organización retórica: el estudio del público, la tópica y los lugares comunes (ideas generalmente aceptadas); las partes en que se distribuyen los argumentos, el uso de las figuras, etc. Importante es que las ideas que se quiere persuadir no necesitan ser demostradas, tampoco pueden sustentarse con algún razonamiento que parezca incorrecto, pues el público no aceptaría una contradicción que es visible, en este sentido hay que darles una composición, que aunque sea ilógica, simule por lo menos que sí lo es. El segundo momento del discurso es el *ENTINEMA*, artificio que estudia la *inventio* y cuyo aporte consiste precisamente en otorgar una apariencia de razonamiento lógico a los enunciados que no cumplen las condiciones para serlo, pero que coopera enormemente a la persuasión y al espectáculo. Es el razonamiento que toma sus premisas no de la filosofía sino de la opinión pública, de modo que las conclusiones a las que llega son poco sustentables pero sí muy creíbles o por lo menos adopta la máscara de la lógica para presentarse a su vez como irrefutable. El *entinema* de este modo, produce el razonamiento por contagio, halaga la vanidad y es más seductor que la lógica. En síntesis no demuestra sino persuade, y admite incluso contrarios, porque confía en su planteamiento y cuenta con las ventajas que le da ser un artificio que conmueve y apela a nuestra simpatía. Por ello el propósito de comunicación debe ser:

- 1.- No contradictorio lógicamente ni ilógicamente inconsistente consigo mismo.
- 2.- Centrado en la conducta.
- 3.- Lo suficientemente específico.
- 4.- Compatible con las formas en que se comunica la gente.

Los mensajes propalados a través de los medios de difusión colectiva son un producto específico de la sociedad. Detrás de

todo mensaje producido y distribuido de esta forma encara cierta intencionalidad. Cada elemento del mensaje esta al servicio de esa intencionalidad. Lo que equivale a decir que a cada modo de producción, a cada tipo de relaciones sociales le corresponde una forma especial de comunicación. La imagen goza de otro tipo de credibilidad para el sentido común, sus aceveraciones no se mueven en el plano de lo posible sino que se emparentan, con lo ya efectuado (por lo menos en la imaginación) ya no es algo que nos cuentan sino que nos lo hacen ver. Lo que hace en efecto de la imagen un lenguaje muy apropiado para la persuasión (consiste en hacer creer) y aún más si pensamos que un texto visual puede formularse para una lectura mucho más rápida que con la palabra. Esta confianza en lo visto se acrecienta aún más como problema, si la figura se plantea en un mensaje fotográfico, ya que es la imagen socialmente mas admitida como objetiva y se piensa que no puede mentir.

Las figuras retóricas en la imagen tienen que leerse como textos que producen una cierta organización y un cierto efecto en base a la aplicación de los elementos que postulan sus fórmulas. Las figuras pueden entenderse más o menos genéricamente atendiendo a la pura formulación de su artificio. En ellas interesa, pues, observar más el mecanismo que el mensaje.

Los datos visuales pueden transmitir información: mensajes específicos o sentimientos expresivos, ya sean intencionadamente o con un fin definido o como subproducto de utilidad.

La imagen

Visualizar es la capacidad de formar imágenes mentales. El pensamiento en conceptos emergió del pensamiento en imágenes a través del lento desarrollo de los poderes de abstracción y simbolización. Pero

hoy en día hay un retorno de este proceso a la imagen. La expresión visual son muchas cosas, en muchas circunstancias y para muchas personas. La educación visual tiene como fines: construir un sistema básico para el aprendizaje, la identificación, la creación y la comprensión de los mensajes visuales que sean manejables por todo el mundo.

El modo visual constituye todo un cuerpo de datos que puede utilizarse para componer y comprender mensajes situados a niveles muy distintos de utilidad. Es un cuerpo de datos compuesto por partes constituyentes y de un grupo de unidades determinadas por otras unidades, cuya significancia en conjunto es una función de la significancia de las partes.

Todos los sistemas de símbolos son invención del hombre. Y los sistemas de símbolos que denominamos lenguajes son invenciones o refinamientos de lo que en otro tiempo fueron percepciones del objeto dentro de una mentalidad basada en la imagen. De ahí que haya tantos sistemas de símbolos y tantos lenguajes. Entre todos los medios de comunicación humana el visual es el único que no tiene régimen ni metodología, ni un sólo sistema con criterios explícitos para su expresión o su comprensión. Existe una sintaxis visual, elementos básicos que pueden aprenderse y comprenderse, y técnicas. El conocimiento de todos estos factores puede llevar a una comprensión mas clara de los mensajes visuales.

La educación visual nunca podrá ser un sistema lógico tan neto como el lenguaje. Los lenguajes son sistemas construidos por el hombre para codificar, almacenar y descodificar informaciones. Por tanto su estructura tiene una lógica, que la cultura visual es incapaz de alcanzar.

Un medio visual puede cumplir muchas funciones al mismo tiempo. Las finalidades de los medios visuales se mezclan,

interactúan y cambian como la complejidad de un caleidoscopio. Pero las implicaciones del carácter universal de la información visual no se agotan en su uso como sustituto de la información verbal. La comprensión visual es un medio natural que no necesita aprenderse sino sólo refinarse mediante la educación visual. La cualidad más deseable de los medios visuales es su ilimitado poder descriptivo y su infinita variedad.

Hay una elección estrecha entre el aprender a comunicar verbalmente y visualmente, aunque sus sistemas de expresión sean diferentes, sus estructuras de significación tienen campos comunes. El efecto que producen las figuras en la imagen cobra a pesar de esa estructura común otras dimensiones dentro de lo visual, pues implican otro sistema perceptivo, otros recursos funcionales y otra sustancia expresiva.

El lenguaje puede hacer proposiciones condicionales o lógicas. Su función primordial es excitar al lector, es decir sintornizarlo fisiológicamente. La forma visual es un lenguaje emocional. Como lenguaje tiene un vocabulario que consta de elementos como punto, línea, forma, tono, textura. La selección entre estos elementos y su ordenación conduce a la proposición visual.

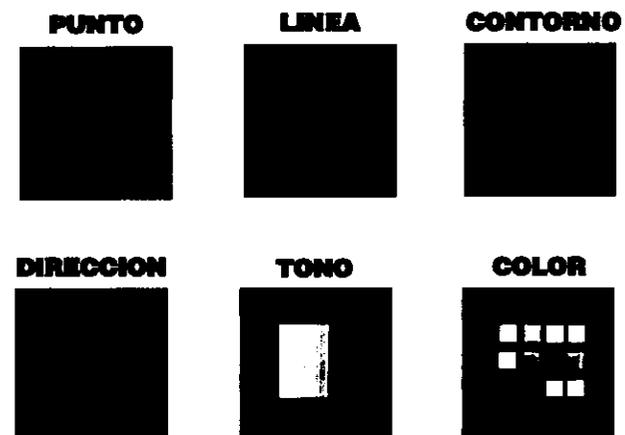
En todos los estímulos visuales y a todos los niveles de inteligencia visual, el significado no sólo reside en los datos representacionales, en la información o en los estímulos (lenguaje), sino también en las fuerzas compositivas, que existen o coexisten en la declaración visual. Cualquier acontecimiento visual es una forma con contenido, pero el contenido está intensamente influido por la significancia de las partes constituyentes y sus relaciones compositivas con el significado.

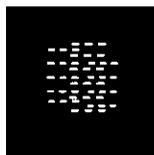
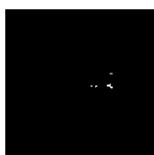
En nuestra búsqueda de la educación visual hemos de preocuparnos de cada una de las áreas de análisis y definición: las fuerzas

estructurales (física y psicológicamente) en la relación interactiva entre los estímulos visuales y el organismo humano, el carácter de los elementos visuales y el poder conformador de las técnicas. Además las soluciones visuales deben venir gobernadas a través del estilo, personal y cultural por el significado y la postura pretendidos.

La conciencia de un determinado grupo social nunca avanza en bloque, y mucho menos cuando se le está bombardeando con versiones que tienden a dar como verdadero lo que constituye una forma de comunicación cotidiana. Un cartel por ejemplo, es en un momento, quizás el más importante por lo que concentra en signos y en referencias temáticas, de relaciones sociales más o menos complejas, sólo a partir de ellas es posible comprender todo lo que implica un cartel.

La información visual puede también tener una forma definible, bien sea mediante un significado adscrito en forma de símbolos, bien mediante la experiencia compartida del entorno o de la vida. La estructura del trabajo visual es la fuerza que determina que elementos visuales están presentes y con que énfasis. Para analizar y comprender la estructura total del lenguaje visual es útil centrarse en los elementos visuales a fin de comprender mejor sus cualidades específicas:



TEXTURA**ESCALA****DIMENSION**

FUENTE:
"Sintaxis de la imagen"
D.A.Dondis

**MOVIMIENTO**

Las opciones y elecciones que conduce al efecto expresivo depende de la manipulación de los elementos mediante las técnicas visuales. Entre los dos, elementos y técnicas visuales y los múltiples medios ofrecen al diseñador un número realmente ilimitado de elecciones para el control del contenido visual que se quiera interpretar. Las técnicas visuales ofrecen al diseñador una amplia paleta de medios para la expresión visual del contenido, éstas son:

- ◆ *EQUILIBRIO-INESTABILIDAD*
- ◆ *SIMETRIA-ASIMETRIA*
- ◆ *REGULARIDAD-IRREGULARIDAD*
- ◆ *SIMPLICIDAD-COMPLEJIDAD*
- ◆ *UNIDAD-FRAGMENTACION*
- ◆ *ECONOMIA-PROFUSION*
- ◆ *RETINENCIA-EXAGERACION*
- ◆ *PREDICTIBILIDAD-ESPONTANEIDAD*
- ◆ *ACTIVIDAD-PASIVIDAD*
- ◆ *SUTILEZA-AUDACIA*
- ◆ *NEUTRALIDAD-ACENTO*
- ◆ *TRANSPARENCIA-OPACIDAD*
- ◆ *COHERENCIA-VARIACION*
- ◆ *REALISMO-DISTORSION*
- ◆ *PLANA-PROFUNDA*

- ◆ *SINGULARIDAD-YUXTAPOSICION*
- ◆ *SECUENCIALIDAD-ALEATORIEDAD*
- ◆ *AGUDEZA-DIFUSIVIDAD*
- ◆ *CONTINUIDAD-EPISODICIDAD*

Contexto del Diseño

La oferta y la demanda de bienes de consumo e informativos se agolpan de tal manera en nuestro campo de visión que sólo es posible proveerlos de signos abreviados si se quiere que les quepa la posibilidad de que aún fugazmente apreciados sean reconocidos y ocupen en la memoria del consumidor un lugar seguro. El hallazgo y configuración de estos motivos captadores de nuestra atención, la decisión en cuanto al sector de memoria sobre el que deban incidir eficazmente, la elaboración de la expresión más lograda y poderosa, el logro del efecto gráfico más estimulante cuenta entre los objetivos más importantes de una profesión: la del diseñador gráfico.

Un objeto de diseño podrá servir para satisfacer una necesidad "creativa" del diseñador como emisor, para corresponder a una serie de factores contextuales, para responder a alguna necesidad, para llegar a las manos del usuario siendo este el receptor o para enmarcarse o desmarcarse de un código preestablecido.

Establecer el texto del diseño no es más que una de las funciones de diseñar. Esta operación incluye igualmente, por lo menos, las funciones de tipo contextual; el lugar del diseñador, el lugar del consumidor/usuario, el lugar de conjunto de usuarios para los que un diseño se puede considerar "comunicable" el canal o los canales por los que transcurre la operación de diseñar, desde el primer punto de partida (una idea, una intuición, una necesidad, un encargo) hasta el destino más lejano de un grafismo o un objeto.

La operación de diseñar es aquella en la que cada palabra, cada sintagma o cada frase tiene o puede tener una relación de dependencia morfológica, sintáctica y ciertamente semántica con el conjunto textual. Podemos afirmar que las frases o el texto del diseño consiguen fácilmente un plus de sentido (significación) a base de cometer determinadas irregularidades en la gramaticalidad habitual o normativa de una frase. Los diseñadores combinan y articulan en la mente o en el papel, en sus esbozos intuídos o en sus maquetas, el conjunto interfuncional de todos los elementos pertinentes, de su cruce, choque o auto-exclusión surge un texto final.

El contexto de un diseño es, o cuando menos está, en el propio diseño en tanto que forma. El problema de la relación texto-contexto es la pertinencia funcional del diseñador (emisor) y del usuario de un objeto o el lector-visualizador de un diseño gráfico (receptor). El Diseño Gráfico tiene doble registro, visual y verbal, ahí tiene lugar la vinculación característica del lenguaje entre texto y contexto (el registro visual en este sentido, suele actuar como contexto icónico del texto propio del registro verbal). El diseño incluye siempre un contexto, después un objeto o un diseño gráfico se incorporan automáticamente a un contexto exterior al propio objeto y por último un objeto de diseño puede ser creador de contexto.

Un diseño posee, en la configuración de su texto 2 tipos de elementos contextuales distintos. Un objeto tiene siempre en su texto los 2 tipos de elementos: *INTEXTUALES* los más propios a la información pura o a la utilidad y los *CONTEXTUALES* los que remiten a todas las otras dimensiones. Hay que tener muy en cuenta el entorno en el que un objeto **“cobra vida”**, podemos afirmar que a partir del momento que surge un objeto surgen de él, se quiera o no, una articulación de elementos intextuales y

contextuales. Instalar un objeto o difundir una imagen es tanto crear una forma, como una necesidad (o una libertad) y un entorno.

La comunicación es inherente al hombre, cambia sólo por 2 aspectos durante el tiempo y durante las civilizaciones. Cuando hablamos de comunicación gráfica no podemos caer en la ingenuidad de pensar en un todo homogéneo que llamaríamos mensajes. Desde los temas seleccionados, el tratamiento que se les da, el modo de impresión, de papel o hasta la forma en que son diseñadas, siempre hay un tipo de público, un tipo de destinatario que debe estar presente para el diseñador. La discriminación por sectores sociales tiene una incidencia directa en cuestiones estéticas, en la conformación misma de los mensajes.

El Diseño Gráfico satisface necesidades de comunicación mediante un código. Elementos del lenguaje gráfico: forma, color, textura, espacio, línea, punto, mancha. El diseño debe de ser siempre funcional satisfaciendo las necesidades de comunicación. El diseñador gráfico debe de conocer a su receptor, para transmitir lo que el usuario pida. Aprendizaje del lenguaje plástico y visual de los receptores, conocer el espacio psicológico del receptor.

3.2.3.COMPOSICION

Es el conjunto de elementos que parte de un ordenamiento a través de una estructura interna la cual puede ser delimitada, estableciendo un todo congruente, armónico y funcional. Puede elaborarse estructuralmente o intuitivamente.

Las técnicas de la comunicación visual manipulan los elementos visuales con un énfasis cambiante, como respuesta directa al carácter de lo que se diseña y de la finalidad del mensaje. Los resultados de las decisiones

CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO		
CARACTERÍSTICAS	EXPRESIONES	TÉCNICA
FISICAS	Técnicas y materiales.	
FORMALES	Lenguaje expresivo	Forma, color, plano, etc.
ESTRUCTURALES	Composición categorías formales, técnicas visuales, figuras retóricas, etc.	<p>*Impacto Visual capaz de retener la atención y de fácil lectura.</p> <p>*Constructividad Estructura de la forma, justificación visual de los trazos utilizados, se prefiere la forma simplificada.</p> <p>*Reproductibilidad Capacidad para mantener sus propiedades visuales aún en pequeños formatos.</p>
INFORMATIVAS	Connotación, legibilidad, contexto, síntesis y/o narrativa	

compositivas marcan el propósito y el significado de la declaración visual y tienen fuertes implicaciones sobre lo que recibe el espectador. No existen reglas absolutas sino cierto grado de comprensión de lo que ocurrirá en términos de significado.

Es muy importante señalar que la selección de énfasis de los elementos visuales, la manipulación de esos elementos para lograr un determinado efecto, está en manos del diseñador; es él, el visualizador.

Estilo

Es la síntesis visual de los elementos, las técnicas, la sintaxis, la expresión y la finalidad básica. Es el conocimiento en profundidad de la construcción elemental de las formas visuales que permite al visualizador una mayor libertad y un número mayor de opciones en la

comprensión. En las artes visuales, el estilo es la síntesis última de todas las fuerzas y factores, la unificación, la integración de numerosas decisiones y grados. En el primer nivel está la elección del medio y la influencia de ese medio sobre la forma y el contenido. Tenemos después el propósito, la razón por la que algo se hace. El resultado final es una expresión individual (a veces colectiva) dirigida por todos o la mayor parte de los factores mencionados, pero influida principal y profundamente por lo que está ocurriendo en el entorno social, físico, político y psicológico. Por eso cuesta tanto trabajo definir el estilo del diseñador, porque corresponde a mecanismos muy sutiles, entre los cuales no son los del código de referencia, los más complejos, sino los de un talento personal que no puede ser semiologizado fácilmente. Sin embargo existen normas de estilo en la gráfica estas son :



Coherencia Formal

La coherencia formal se manifiesta como concordancia y compatibilidad entre varios elementos, que contribuyen a hacer una unidad. Esta depende del comportamiento de los elementos de una configuración, resultado de su interacción. La búsqueda de coherencia formal se realiza con códigos no discursivos, es decir, con esbozos, con modelos particularizados. El diseñador conoce obviamente procedimientos gracias a los cuales puede reducir la gran variedad de las soluciones intermedias posibles y de tal modo que las indagaciones se lleven a cabo en un tiempo útil.

Las razones básicas y subyacentes para la creación (diseño) pueden ser inmediatas y prácticas, guardar relación con asuntos mundanos de la vida diaria, o preocuparse de necesidades más altas, como la expresión de un sentimiento o una idea. Sin embargo la mayor parte del material visual que se produce constituye sólo la respuesta a las necesidades de registrar, preservar, reproducir o identificar personas,

lugares, objetos o clases de datos visuales. Es útil recordar que el campo del diseño como todos los campos de expresión formal de la cultura humana "tiene memoria".

La operación de diseñar no tiene tantas exigencias (formales, políticas, sociales, mercantiles, psicológicas y demás) como la exigencia de combinarlas entre sí como mejor se pueda, a través del método que mejor le resulte a un diseñador, en arreglo a sus pretensiones y posibilidades de incidencia en el diseño actual.

Para lograr efectividad en la comunicación gráfica el diseñador debe primero familiarizarse con el vocabulario del diseño. Después de eso debe aprender los principios involucrados en su uso. El proceso dispone de los elementos del vocabulario y una composición que mediante la sintaxis, transmite un mensaje. Por lo tanto debe de ser cuidadosamente planeado. El primer paso es la visualización, proceso de pensamiento del que surgen decisiones:

- 1.- Las ideas (contenido) que representan los símbolos (verbales gráficos).
- 2.- El número de elementos que se usarán.
- 3.- La importancia relativa de los elementos.
- 4.- El orden de la presentación (sintaxis).

La manera de como un receptor ve un objeto diseñado, es muy distinta de la manera de como lo ha visto el diseñador. Un diseño ha sido previamente un dibujo, un esbozo, unos cálculos y en el mejor de los casos a nuestro entender, todo ello y además un análisis y una configuración textual, luego ha sido una conformación un proceso de síntesis formal, y finalmente ha sido una forma proyectada a un exterior que el diseñador sólo controla en parte. El diseño es creador de exteriores y su actitud en un entorno nunca es pasiva.

La diferencia entre el lugar del emisor y el lugar del receptor en el diseño, se encuentra sencillamente en el hecho de que

el diseñador es alguien que realiza paso a paso la síntesis de la forma, mientras que el usuario es en general alguien que recibe una forma sintética. El usuario no suele descomponer analíticamente en todas sus características al objeto (adecuación, forma, uso). En general el usuario tiende **-cuando no esta forzado-** a recibir como un todo inanalizable lo que es (más o menos), producto de lo contrario, lo que fue antes análisis y composición. El receptor del diseño, en general, desconoce la crítica porque desconoce el análisis simplemente recibe el objeto terminado.

3.2.4. CARTEL Y FOLLETO

“El Diseño Gráfico constituye la difusión de mensajes visuales, de la telecomunicación por imágenes. El Diseño Gráfico se orienta en 2 grandes direcciones DISEÑO DE INFORMACIONES y la vertiente del diseño, DISEÑO DE IDENTIDAD. El primero abarca los campos del grafismo de persuasión y el segundo alcanza desde el diseño de marcas, el diseño de la identidad corporativa hasta el diseño interdisciplinar y más complejo de la imagen global.” (8)

El diseño gráfico no es espontáneo es el resultado de una investigación y planeación de las cuales se vale para proponer soluciones a cada determinado problema o necesidad de comunicación. La difusión de todo el material de diseño abarcando el gráfico, audiovisual, tridimensional o en su defecto multimedia debe estar debidamente sustentado en una campaña. Entendiéndola como: *“el conjunto de esfuerzos planeados que se aplican para conseguir un fin. El establecimiento de objetivos que se basan en el análisis de los destinatarios a quien quiero llegar, a lo que quiero comunicar y como quiero comunicar. Aunado a un presupuesto e itinerario” (9)*

La campaña debe organizar dentro de un todo unificado todos los elementos de difusión como son los medios impresos o los medios masivos de comunicación. Esto requiere de un plan publicitario y para hacerlo eficazmente comienza con una comprensión clara de los objetivos y metas a lograr durante un tiempo específico. Los aspectos que conforman una campaña son:

◆ MATERIALES GRAFICOS

- 1.- Decisión del producto a difundir: identificación del prospecto a principal o meta.
- 2.- Selección de vehículos.
- 3.- Objetivos y estrategias de creatividad: selección de la declaración específica en el texto.
- 4.- Interpretaciones publicitarias: el mejor enfoque que convenza.
- 5.- Producción de materiales gráficos.

◆ EL PROGRAMA DE MEDIOS

- 1.- Estrategia de medios: divisiones de audiencias según categorías demográficas.
- 2.- Tiempo: ya que cada medio opera con sus propios horarios y cada campaña tiene una duración.
- 3.- Tácticas de medios: selección del peso a cada uno de los vehículos y su justificación.

◆ PROMOCION DE VENTAS

Pueden abarcar displays para el detallista, premios, publicidad cooperativa, y/o ofertas cupones. Estableciendo el tema de una campaña de publicidad de consumo. En este momento la producción se planea para que el material de promoción este listo antes de que comience la campaña.

◆ COSTOS

Para cada una de éstas. Justificación racional con cotizaciones y selecciones de la mejor oferta calidad y precio.

Teniendo todo esto se prosigue a la aprobación de la campaña completa por el solicitante, presentándole mediante una declaración de las metas: lanzamiento del

producto (difusión del mensaje) e incremento de la proporción del mercado por porcentaje (conocimiento de este mensaje o cualquiera que pueda ser el objetivo).

Cada soporte visual tiene sus propias características especiales y sus limitaciones que hay que comprender si se desea preparar una campaña efectiva. Los medios sirven para distribuir los mensajes al público que interesa. Por ejemplo el cartel puede ser uno de los medios de publicidad muy efectivo para algunas empresas. El coste de los anuncios es bastante pequeño si están colocados adecuadamente. Sin embargo tienen muchas limitaciones sólo pueden suministrar un mínimo de información, normalmente una imagen y algunas pocas palabras. En cambio el folleto normalmente es un excelente medio de publicidad. La lectura de éstos es normalmente muy selectiva. Su coste puede ser relativamente alto por contacto pero con frecuencia es bajo si se tiene en cuenta los resultados de difusión y su vida suele ser de un año según el caso.

Cartel

“Hacer un cartel es participar en el diálogo visual de un país y contribuir a su desarrollo social. Históricamente este medio ha contenido los mensajes insustituibles y necesarios tanto para la vida cotidiana como para sus grandes movimientos” (10).

En Europa los pintores fueron quienes comenzaron a desarrollar el cartel. Este es un signo de cultura de su época y desarrolla códigos universales, sin perder la originalidad propia de cada cultura. En México en los años setenta todavía no existía el cartel como lo conocemos hoy, es decir, existía el cartel tradicional que seguimos viendo como el que anuncia corridas de toros, luchas, etc.; al que se le denomina cartel por su tamaño más que por su

contenido de diseño en sí. Pero el cartel se desarrolló gracias a Vicente Rojo con un manejo muy rico de su obra plástica y rescatando su fuerza como diseñador desgraciadamente sus bajos tirajes (100 a 300 ejemplares) prevalecen en México por lo que su presencia actual no es muy importante a comparación de otros países.

Un cartel debe contener un elemento tipográfico, un lema o un mensaje integrado a un elemento visual, ya sea fotografía o ilustración. La imagen de un cartel será una síntesis que resume la idea esencial a una mínima expresión gráfica siendo clara, expresiva y significativa. El diseñador ha de tener en cuenta que los destinatarios del mensaje estarán en movimiento, con prisas y con escaso interés hacia los intentos que se hagan para captar su atención; por lo tanto, deben estudiarse con cuidado los elementos del diseño para dar prioridad a los rasgos esenciales del concepto.

El cartel es un medio o vehículo publicitario incluido dentro del grupo *publicidad exterior*. Su distribución se rige principalmente por la compra de espacio y por la situación o emplazamiento del mismo, puede ser transitorio, de duración media o larga. La situación afecta al precio de la tarifa, en relación con el número de personas que transitan por delante del emplazamiento. Se citan entre otros los siguientes factores a tener en cuenta en el momento de proyectar una campaña publicitaria exterior:

- ◆ **UBICACION** Por zonas de la audiencia.
- ◆ **UBICACION** por lugares de emplazamiento.
- ◆ **LUGARES** de concentración de audiencia.
- ◆ **COMUNICACION** calles y vías frecuentadas.

A todos los efectos y como medida internacional, el cartel publicitario común mide 70x100 cms. Es corriente el cartel de 1/2 hoja (50x70 cms), un cuarto (35x50 cms) y 1/8 de

hoja (25x35 cms). El cartel de medida común se fijan generalmente en paredes o muros reservados para tal fin, siendo corriente la reiteración de un mismo mensaje, pegando uno al lado de otro, logrando así una extraordinaria llamada de atención. El cartel más pequeño es usado preferentemente en interiores de tiendas y comercios, o en cristaleras. En términos generales el sistema de impresión más utilizado para la eidición de carteles es la litografía en su derivación actual lito-offset ya que permite u tilizar papeles de calidad estandar logrando impresiones perfectas a color.

En el cartel existen varios tipos que son los siguientes:

◆ CARTEL PUBLICITARIO

Este es usado como auxiliar esencial para la especulación comercial. Recurso para estimular la capacidad de consumo de las masas. Elemento rentable, su desarrollo se realiza en razón directa a la magnitud de su función. Maneja ciertos recursos humanos que inciten los sentimientos más íntimos de las gentes asociándolos a los productos industriales, para crear un complejo psicológico favorable a la especulación comercial. TURISMO, CONGRESOS FERIAS, COMECIAL, TOROS.

◆ CARTEL POLITICO

Planteamiento realista acerca de una situación, en el sentido de apreciación del fondo humano de la lucha de clases como motor dinámico de todo cuanto acontece hoy en la tierra. Arte público de masas, sin demagogia plástica aunque solo puede ser comprendido y valorado dentro del entorno que lo creó. PROPAGANDA ELECTORAL, PROTESTA, AMNISTIA, APARTHEAT.

◆ CARTEL DE ARTE O CULTURAL

Anuncio de exposiciones o eventos , venta de antigüedades con frecuencia realizados algunas veces por los mismos artistas de las exposiciones.

Trabajos de enorme calidad humana y artesanal. CINE, TEATRO, MUSICA.

◆ CARTEL SOCIAL

Sin finalidad lucrativa, aparenta exaltar valores o dar información o servicios al publico. ALCOHOLISMO, DROGADICCION, DIAS INTERNACIONALES.

◆ CARTEL INFORMATIVO

El cartel informativo es aquel que va a dar al espectador una información, la cual le sirve tanto para su cultura como para su bienestar, lleva a concientizarnos de hechos reales. Soporte gráfico que nos proporciona una información. El cartel informativo-formativo, nos da a conocer algo y promueve algo. La esencia del buen diseño es comunicar un mensaje a través de imágenes poderosas y facilitando información directa. Es de vital importancia que cumpla con los fines de comunicación y fijación del mensaje.

*“El cartel ha creado su propio lenguaje, sus tópicos, sus convencionalismos aceptados por todos. Ahora en día pueden ser más expresivos porque el público está ya familiarizado con su peculiar lenguaje: comunicación de masas. **No hay carteles malos y carteles buenos; hay carteles eficaces y carteles inútiles”** Lars Sjostrom (11) VER TABLA COMPARATIVA SIGUIENTE PAGINA.*

Folleto

Puesto que este producto va directamente a los lectores recibe el nombre de literatura directa. Puede ser enviado por correo, distribuido por individuos o colocado en sitios convenientes en donde los lectores puedan servirse por sí mismos. El medio más común de distribución es el correo y cuando se le da este trato al material recibe el nombre de literatura de envío postal.

ANALISIS COMPARATIVO DE LOS SOPORTES

	CARTEL	FOLLETO
MATERIALES	<p>PAPELES couche, bond, revolución, bristol, etc. FORMATO mínimo 28x43 cms. IMPRESION offset, serigrafía (artístico), pocas xerografías y rotograbado TINTAS máximo 4 a selección de color, mínimo 1 tinta pero a mayor # de tintas es más llamativo, se le puede agregar barniz, plateados y fluorescentes TIRAJE mínimo 500 piezas TECNICAS DE REPRESENTACION de todo tipo, siempre se debe tener un original de la técnica por separado y agregar tipografía, la técnica debe ser fotografiable.</p>	<p>PAPELES couche, bond, opalina, zucker entre otros FORMATO carta, 1/2 carta u oficio variable IMPRESION offset, serigrafía, rotograbado, salida como hoja sencilla de papel que luego se dobla o corta TINTAS máximo 4 a selección de color, mínimo 1 tinta, da la posibilidad de 2 tintas siendo llamativo, es más rentable la selección que el color directo TIRAJE mínimo 500 piezas TECNICAS DE REPRESENTACION la técnica debe ser fotografiable, el comunicador controla el proceso, debe ser tomado en cuenta el papel: tipo, color y peso</p>
ELEMENTOS FORMALES	<p>ELEMENTOS línea, textura, color, forma y plano sin restricciones MOTIVO GRAFICO formas naturales, geométricas abstractas; el texto refrozará el mensaje implícito en la imagen y a la vez será aplicable (si es el caso) como elemento gráfico (motivo) dentro de la composición del cartel.</p>	<p>ELEMENTOS tipografía fundamental, característica especial el dobléz y por ello su clasificación en tríptico, díptico, tetratríptico, políptico y despleables, importante es también su mecánica de apertura y otro elemento muy utilizado es el suaje. MOTIVO GRAFICO si el contenido es informativo el diseño debe ser formal y si el folleto es promocional el diseño es menos formal.</p>
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	<p>Formato vertical, proporción visible a 3 mts. con luz interior-exterior; se tomará en cuenta la relación de la redacción y jerarquización del contenido de la información, tipo de letra, puntaje de los caracteres, la disposición en la estructuración del formato sin ninguna restricción compositiva.</p>	<p>Diagramación aplicada, texto prolongado, que requiere de continuidad en la presentación, la necesidad de varios ejemplos ilustrativos, material altamente técnico. Si se toma la decisión de mantener márgenes de página a página, los laterales y el superior deben ser aproximadamente iguales y el margen del pie debe ser ligeramente mayor, principalmente si el mensaje es verbal. El número de folio rara vez se coloca a menos que sirva de guía para el lector.</p>
CATEGORIAS FORMALES	<p>Uso de todas las técnicas visuales sin restricción, adecuación al tipo de imagen, tema y objetivos del cartel. Síntesis de información con pocos elementos. Se maneja como pieza única o con una secuencia narrativa visual. Cartel público de poca duración.</p>	<p>Sin restricciones en técnicas visuales, debe ser específico y descriptivo; vehículo personal, de alto contraste y fotografía, se maneja también ilustración. Las líneas son fundamentales, como elementos formales da la posibilidad de diagramar y dar dirección. Color y formas sin restricción. El folleto informativo será manejado en forma más conservadora con un sólo título compuesto en un tipo y colocado formalmente, si la naturaleza es promocional, el tratamiento artístico de la cubierta puede ser más extenso e incorporar elementos tanto visuales como verbales</p>
ELEMENTOS INFORMATIVOS	<p>Legibilidad, connotación, contexto, síntesis o narrativa. Impacto visual de 3 a 5 seg. dando información. Modo de distribución por zona.</p>	<p>Continuidad, legibilidad, distribución de mano a mano, punto de venta y correspondencia. La tipografía es fundamental, elección de peso, porcentaje, (interiores 10-14 pts. norma texto corrido, cabezas 10-18 pts., texto saturado 8-12 pts., destacados cambian de peso y posición, información complementaria 6 pts.) Familia base y secundaria no más. Síntesis de un cúmulo de información</p>

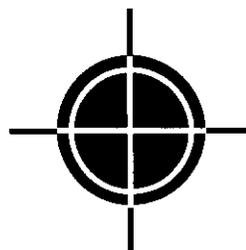
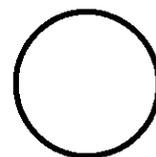
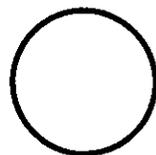
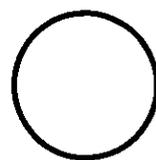
Los folletos algunas veces son llamados panfletos u opúsculos. Esencialmente el folleto es un libro pequeño integrado por 8 ó más páginas normalmente engrapadas. El folleto varía en el número de páginas de 4-48 y el número de páginas debe ser divisible entre 4. El formato mismo puede ser vertical u horizontal. El contenido de los folletos tiende a reflejar intereses promocionales.

En el diseño de folletos también puede aplicarse la tradición y la formalidad en diversos grados de formatos de libros. Debido a su habitual naturaleza promocional, los folletos tienden más a menudo a un diseño informal. Puesto que se despliega un mensaje a través de páginas subsecuentes, como en un libro deben mantenerse la continuidad de estilo por parte del diseñador que trabaja con unidades de páginas individuales o unidades de páginas opuestas. La disposición de los elementos en un folleto puede diferir de una página a otra, se puede imprimir rebasado o sin márgenes, puede variarse los anchos y los márgenes del tipo común y pueden utilizarse libremente titulares y colores. Es el campo de la impresión que esta fuera de los medios, donde el comunicador encuentra menos restricciones y puede ejercitar el uso creativo en grado máximo de los principios de las comunicaciones gráficas . Aquí el comunicador controla la selección de proceso de impresión, color, papel, naturaleza del dobléz, el tamaño y la forma.

CAPÍTULO IV

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

PROPUESTA GRÁFICA



“En la actualidad todo dibujo u objeto de diseño nace de un proceso; denominándolo proceso desde que inicia su concepción hasta la presentación del producto final, pasando por toda una serie de requerimientos que el diseñador se plantea mediante un seguimiento.” (12)

Por lo tanto diseñar supone un método que organice los pasos a seguir de una manera ordenada y exhaustiva, pasos que conjuntamente con los conocimientos adquiridos por cada diseñador sean capaces de solucionar una necesidad de comunicación establecida; proceso que mediante el uso de un gran repertorio de códigos gráficos informacionales, manipulados por el diseñador sean capaces de solucionar en un esquema combinatorio para que provea de respuestas a las diferentes cuestiones planteadas en la demanda de comunicación.

La estructuración de los factores integrantes del diseño, permite comprender su planificación, ya que encontramos elementos determinantes como lo son las diferentes exigencias de los materiales a emplear, el uso por parte de los usuarios y las condicionantes de la producción industrial.

“El Diseño Gráfico trabaja con unos elementos simples que son los signos, correspondientes a códigos ya establecidos; letras y textos que corresponden a códigos lingüísticos, figuras e imágenes que corresponden a códigos icónicos; ambos se combinan en el espacio bidimensional gráfico SOPORTE, el cual constituye el proceso de búsqueda de soluciones de comunicación combinada, el pensamiento lógico y el impulso creativo. El convertir unos datos simbólicos en un propósito funcional = mensaje.” (13)

Lo que define al proceso de diseño es:

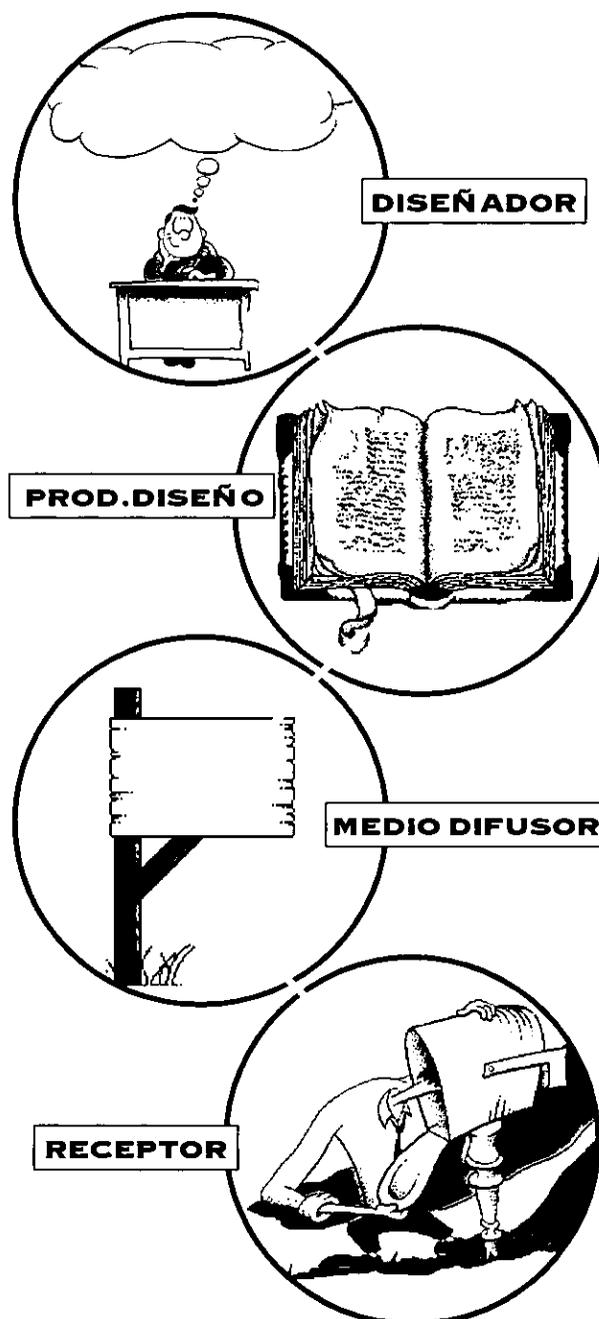
1.- Existencia de un propósito o necesidad comunicacional.

2.- Conocimiento de datos y técnicas para realizarlo.

3.- Disposición de medios materiales necesarios.

4.- Planificación, creación y ejecución que materializará el propósito en forma.

Todas las formas de diseño implican un doble proceso: internamente (un desarrollo creativo) y externamente (un desarrollo comunicacional).



El diseño no es el producto o el mensaje. No es la manifestación material de las formas visuales, sino es el proceso que conduce a la obtención de éstos, traducción de un propósito comunicacional en mensaje. Por lo tanto el diseño no puede confundirse con la forma estética exterior, puesto que la finalidad y los requisitos previos constituyen los criterios que determinan la forma exterior.

4.1. PLANTEAMIENTO DE LAS NECESIDADES DE COMUNICACIÓN Y SU DESARROLLO GRÁFICO

El proceso de diseño debe comenzar con un plan de trabajo en donde se detallará de que modo se piensa proceder, abarcando los diferentes pasos a seguir, explicando con detalle el contenido de cada uno de los pasos así como el material informativo. En seguida se detallará cada uno de los puntos de éste proyecto.

4.1.1. PLANTEAMIENTO O DEMANDA DE COMUNICACIÓN

Se inicia el contacto con la necesidad real de comunicación, planteando específicamente los puntos que se quieren transmitir o difundir, tomando en cuenta las características propias del tema a tratar y la imagen que se quiere proyectar.

Toda demanda de difusión del conocimiento científico implica el uso de la comunicación, por lo tanto ésta debe ser lo más clara posible ya que su entendimiento permite su uso correcto. Además por muy

seguros o avanzados que sean los sistemas de manejo de material radiactivo, siempre existe el riesgo del error humano.

Basándonos en la encuesta realizada por la M. en C. Ileana Velasco Ayala "*Resultado de una encuesta sobre la Radiactividad*" sobre el porcentaje del conocimiento de la población en general acerca del símbolo de radiación citado en el "*Cap. I.12*", el cual arroja resultados sobre el desconocimiento total del símbolo y sugiere una campaña de difusión del mismo.

Tomando en cuenta aspectos tales como: el desconocimiento sobre lo que significa la radiactividad, todo lo que implica sus usos así como los riesgos de su manejo, manifestamos que esto ha propiciado accidentes graves en México; pudiendo citar un caso específico como el de Cd. Juárez, Chihuahua acerca de la distribución de varilla contaminada por el procesamiento de una fuente radiactiva como chatarra en 1985, debido principalmente al desconocimiento de la gente y aunado a la negligencia del personal que maneja éstos materiales afectando a decenas de personas inocentes.

Y asumiendo que el organismo regulador de los materiales radiactivos conocido como CNSNS no ha hecho difusión alguna sobre el símbolo de radiación; ha propiciado la ignorancia de la población y ha evitado la creación de un mecanismo de protección que la población puede estructurar mediante el conocimiento de dichos temas. Concluimos que es imperante la difusión del símbolo de radiación a un nivel de comprensión sencilla, para que la población en general lo conozca y esté consciente de cuales son sus usos, estatutos que lo regulan y las precauciones que debe tomar en caso de que este material quede fuera de control por parte del personal responsable; incluyendo datos que orienten al público en caso de emergencia para

notificar y pedir asesoría y ayuda al organismo regulador y salvaguarda.

4.1.2. ACOPIO DE INFORMACION

Descripción exacta de la información, de la situación y condicionantes posibles como normas. Recolección de los datos, de las cuestiones a tener en cuenta. Investigación: interna y externa (antecedentes, análisis, síntesis, palabras o frases descriptivas); denominación de las características preponderantes del producto o servicio.

El símbolo de radiación es un símbolo adoptado internacionalmente y debe ser usado en todos los países donde se use material radiactivo. Representa un trébol de color magenta en fondo amarillo y tiene su

aparición oficial en 1954 en Inglaterra. Su propósito es el de advertir el uso de materiales o equipos productores de radiación ionizante previniendo el riesgo.

Actualmente la Ley en México exige que todo material radiactivo debe etiquetarse cualquiera que sea su presentación como lo indica la norma NOM-027-STPS-1994 publicada en el Diario Oficial de la Federación 27 de mayo 1994.

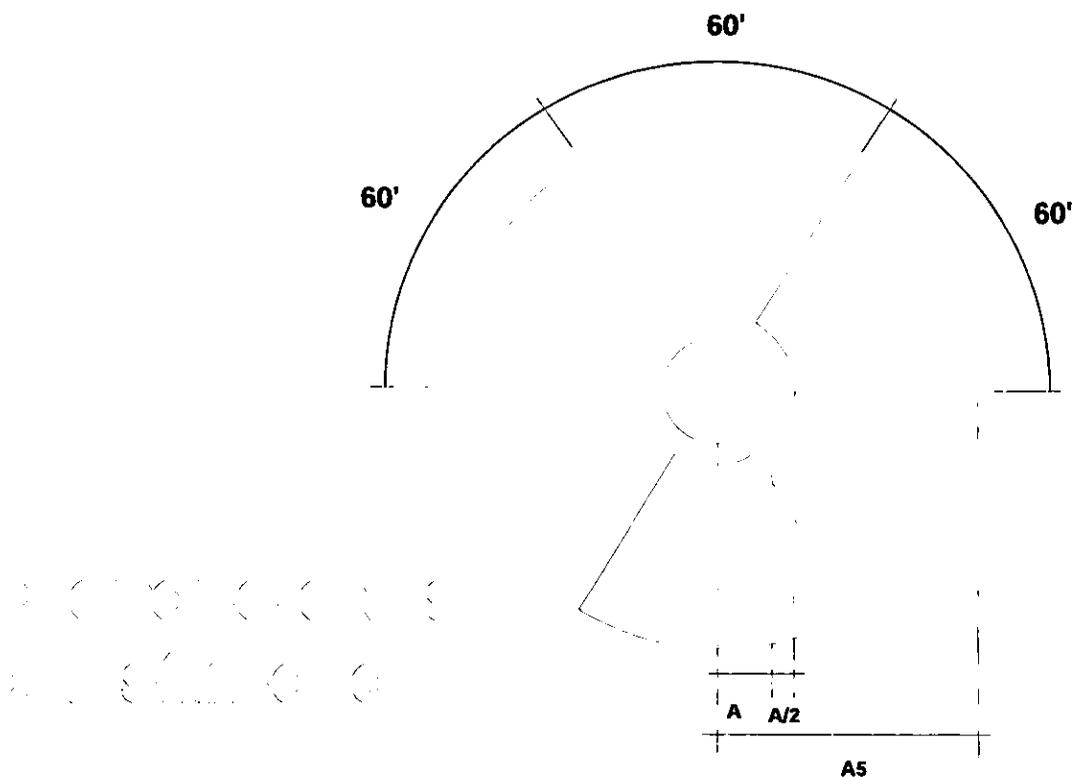
LINEAMIENTOS:

Area de aplicación

El símbolo de radiación debe usarse para indicar la presencia de radiación ionizante e identificar objetos, equipos o materiales que emitan radiación ionizante. El símbolo por sí sólo no especifica niveles de radiación.

Forma y Dimensiones

El símbolo de radiación debe diseñarse con las siguientes proporciones:



+ El tamaño del símbolo debe estar acorde con el tamaño del equipo o contenedor al cual le sea aplicado. Debe ser identificable a una distancia prudente.

+ Cuando las circunstancias no lo permitan el símbolo será colocado en el eje central del bulto.

Colores

Las cuatro partes del símbolo (3 hojas y el disco central) serán de color magenta process 100%. El fondo deberá ser amarillo process 100%.

Usos del símbolo de radiación

Deberá usarse para indicar lo siguiente:

◆ Presencia potencial y actual de la radiación ionizante. Debe ser usado de tal manera que sólo indique la presencia potencial de la radiación por ejemplo en el caso de los aparatos eléctricos que contienen material radiactivo y que sólo la emiten cuando están encendidos.

◆ Para propósitos de educación y adiestramiento, cuando se usa con propósitos ilustrativos deberá usarse de tal manera que

se evite cualquier confusión con la presencia de la radiación, para ningún otro propósito.

◆ Pueden usarse textos de otros símbolos asociados al símbolo de la radiación para indicar su naturaleza, tipo de radiación, actividad de la fuente, límites de permanencia o cualquier otra información. Dicha información no debe superponerse al símbolo.

Palabras Descriptivas

4.1.3.- ORGANIZACIÓN

Planificar lo que es el trabajo, tomando en cuenta, recopilación de muestras anteriores, señalar alternativas de tipos de soportes, conceptualizar, descubrir ideas originales posibles.

Describiremos a continuación las necesidades específicas del proyecto para lograr su estructuración:

A) Basados en la investigación que se realizó acerca del símbolo de radiación, concluimos que es de suma importancia difundir lo que este significa para hacer de conocimiento público su existencia y su función, la cual es principalmente la de *alertar* sobre la presencia del material radiactivo.

B) El fin que persigue esta propuesta es la de *difundir*, mostrando el símbolo con un texto breve de lo que significa y algunos gráficos para ejemplificar.

C) Otro propósito es que la gente visualice el símbolo, explicarle que su presencia puede

representar peligro si no se maneja adecuadamente el bulto que lo contiene y en caso de encontrarse con bultos que porten éste símbolo enseñarle que debe reportarlo al organismo regulador CNSNS, para que personal capacitado se haga cargo de él y se ponga bajo resguardo.

D) Le advertimos que no debe tocar ni abrir este bulto ya que puede causar efectos muy dañinos para su salud si se utiliza incorrectamente y que su poder no es visible al ojo humano por tanto los daños son difíciles de detectar.

E) Creemos conveniente que esta difusión se realice mediante los soportes gráficos del *cartel* y el *folleto* ya que estos podrán satisfacer los requisitos para dar la información en forma directa, clara y sintética.

F) El estilo de la información requiere un nivel de expresión básico y sencillo, ya que los temas expuestos son demasiado complejos como para que cualquier persona pueda comprenderlos. La forma de dar a conocer esta información implica claridad absoluta, no usar ningún término técnico a menos que sea indispensable.

4.1.4.- DISEÑO GRÁFICO

◆ **Bocetaje preliminar.**

◆ **Selección de materiales:** papel, número de tintas, color de las tintas.

◆ **Diagramación:** formato, posición, elementos, márgenes, texto, mancha tipográfica, espacios, reticulares, espacio en blanco.

◆ **Estructura compositiva:** estilo, elementos de selección (cornisas, plecas, cabezas, títulos, subtítulos, texto, destacados, gráficos de apoyo, fotografías, ilustraciones).

◆ **Selección de Alternativas:** pruebas y ajustes.

◆ **Aprobación del proyecto**

◆ **Originales:** elaboración del prototipo original como modelo para su reproducción.

Actualmente vivimos un mundo con toneladas de imágenes, señales y símbolos por lo que estamos inmersos en una carretera de información, retomando esto esta propuesta del cartel plantea la trayectoria de una carretera la cual termina con el símbolo de radiación el cual se quiere difundir. El titular del cartel despierta la inquietud del lector mediante la negación de ciertas características generales además de una interrogante al final y asocia mediante la dirección descendente la negación y la pregunta al símbolo, y una breve explicación de lo que significa, el peligro que representa cuando no se encuentra asegurada además de dar

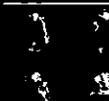
informes sobre la existencia de una dependencia que controla el material radiactivo y que presta ayuda y asesoría. Se uso el color para darle impacto mediante el contraste del paisaje y los símbolos, la tipografía se rescato del fondo calándandola. Al folleto se le da el mismo tratamiento para lograr unificación en la campaña. La propuesta se maneja como tríptico desplegable, su portada inicia con la misma imagen del cartel pero solamente con las negaciones y la interrogante eliminando el símbolo para invitar al lector a conocer el interior el cual mediante gráficos y fotos explica de forma breve y sencilla lo que es la radiación, sus usos y su símbolo. Al final se muestran datos de la dependencia en caso de que se requiera asesoría o ayuda.

Identificación y puesta en remedia a la dependencia especializada o sea la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas para que se encargue de su manejo



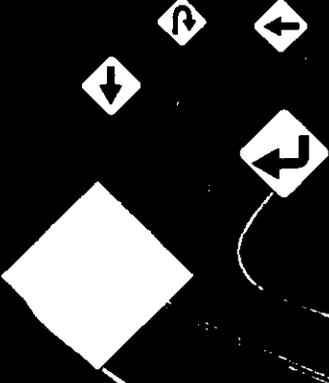
Actualmente la radiación ionizante tiene muchas aplicaciones, por ejemplo en medicina, para diagnóstico y tratamiento en medicina nuclear y radioterapia; en industria para el control de soldaduras mediante el uso de tridlo o para producir electricidad con combustible nuclear obtenido del mineral Uranio, en agricultura para el control de plagas mediante la esterilización con Cobalto-60 o en Invest-

Ignación para el desarrollo de nuevas aplicaciones en estado dentro de laboratorios para luego ser aplicados en las áreas correspondientes.



La radiación ionizante y sobre todo la que emite el material radiactivo nos provee de muchos beneficios y es por ello que es importante conocerla, ya que su manejo debe hacerse en forma responsable y cuidando que no se siga de control para evitar accidentes.

**NO se ve,
NO se siente,
NO tiene olor...
¿La conoces?**



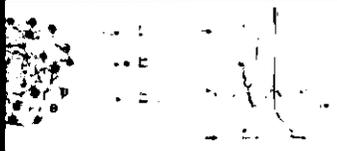


Dr. Barragán 779 Col. Narvarte México, D.F.
Tels. 579-4199 (24 hrs.)

En nuestra vida cotidiana nos vemos involucrados en muchos riesgos derivados de diversos materiales de uso común, por ejemplo al encender el calentador de gas para bañarnos o la estufa o cualquier aparato eléctrico, para preparar nuestra desayuno implica un riesgo, o cuando utilizamos de nuestra casa ya sea manteniendo o al abordar un avión también implica un riesgo, sin embargo no nos llamamos en ello porque, todas estas actividades pasan a ser parte de nuestra vida cotidiana, en cambio cuando se habla de radiación o de material radiactivo nos alarmamos de tal grado que el primer impulso es el de alejarnos del lugar. El hombre tiene al desconocido y por ello a la radiación, ya se trata de algo misterioso demasado abstracto para ser comprendido por las grandes masas ya que esto no se ve, ni tiene olor, ni se

siente. Aunado al hecho de que uno de las primeras impresiones que tiene el público sobre la radiación es el de la bomba atómica en forma de hongo sobre Hiroshima provocando una imagen de destrucción.

Estamos familiarizados con diferentes tipos de radiación como por ejemplo la luz que nos permite ver o el calor que sentimos sin embargo, hay otras formas de radiación que no vemos pero que podemos detectar como las ondas que recibimos cuando utilizamos radios o televisores o cuando cocinamos en



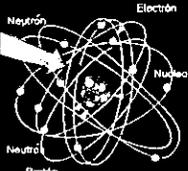
hornos de microondas, etc. Algunas de estas radiaciones son naturales como la luz y el calor, otras son artificiales, como las ondas de radio, etc. Pero existe otro tipo de radiación con la que no estamos familiarizados la cual no podemos ver o sentir, ésta puede ser artificial o natural y se trata de la radiación ionizante. Vivimos en un mundo radiactivo ya que estamos expuestos a la radiación cósmica, a la radiación que recibimos de suelo, edificios y del aire, así como de comidas y bebidas, pero dicha exposición no nos afecta. Esta energía cuando es crítica es producida por equipos

especiales y es llamada también material radiactivo o material nuclear.

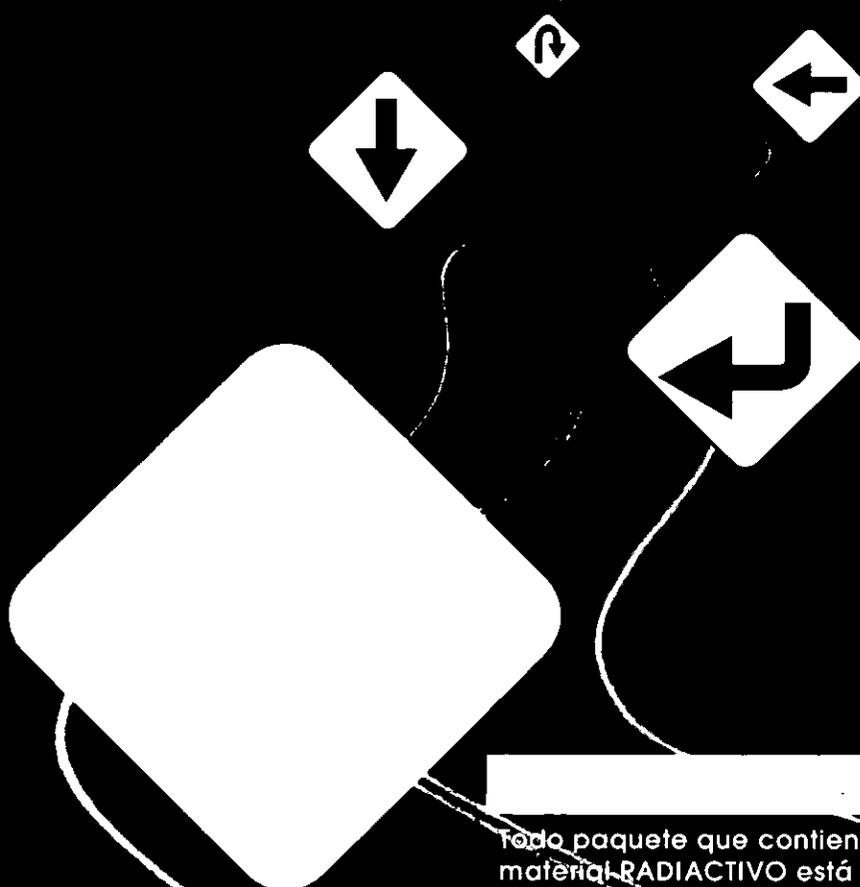
La palabra radiactividad fue creada por Marie Curie en 1898 después de descubrir los elementos radiactivos naturales Radio y Polonio. La radiactividad se define como la propiedad que presentan los átomos inestables (isótopos radiactivos) de desintegrarse espontáneamente con una emisión de radiación ionizante compuesta por ondas electromagnéticas y partículas, dicha emisión consta de 3 tipos principales, partículas Alfa, beta y rayos Gamma.

Es un hecho que las radiaciones ionizantes no pueden ser detectadas por nuestros sentidos por lo que es importante etiquetar los paquetes, aparatos e instalaciones que usan radiación ionizante. Para ello fue creado un símbolo desde 1946 el cual ha sufrido modificaciones pero fue realizado con el fin de alertar sobre la presencia del material radiactivo o

radiaciones ionizantes como los Rayos X. El símbolo se representa por un triángulo color magenta en fondo amarillo, es importante destacar que el símbolo por sí solo no especifica niveles de radiación. En México se exige que todo paquete que contenga material radiactivo o equipo que emita radiación ionizante debe estar etiquetado para su fácil



**NO se ve,
NO se siente,
NO tiene olor...
¿La conoces?**



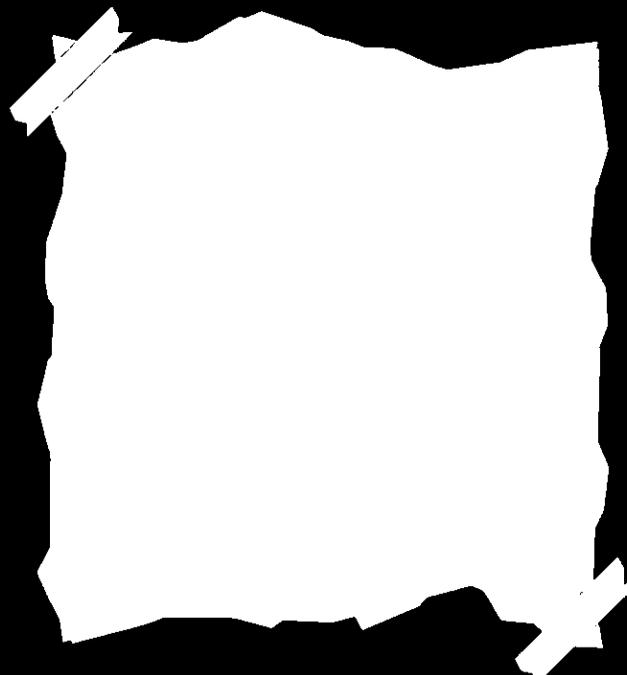
Todo paquete que contiene material **RADIATIVO** está etiquetado con este símbolo para ser identificado fácilmente. Si te encuentras algún paquete con éste símbolo no lo abras, ni lo destruyas puede ser **PELIGROSO**, colócalo en un lugar seguro y aislado. Repórtalo a personal capacitado para que se haga cargo.



Dr. Barragán 779 Col.
Narvarte México, D.F.
Tels. 579-4199 (24 hrs.)



¿LA CONOCES?



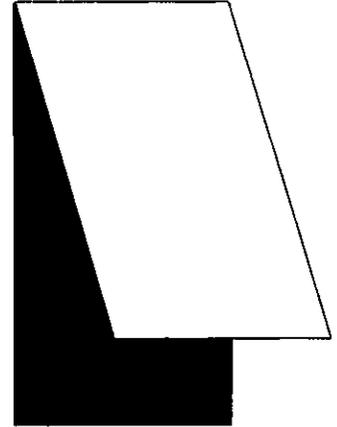
Todo paquete que contiene material **RADIOACTIVO** está etiquetado con este símbolo no lo abras, ni lo destruyas puede ser **PELIGROSO**, colócalo en un lugar seguro y aislado. Repórtalo de inmediato a personal capacitado para que se haga cargo.



Comisión Nacional de Seguridad
Nuclear y Salvaguardias
Dr. Barragán 779 Col. Narvarte
México, D.F. Tels. 579-4199 (24 hrs.)

Esta propuesta se enfoca a la ecología enfatizando el riesgo a la contaminación que pueda afectar aire, agua y tierra, poniendo en alerta a la población para evitar accidentes desastrosos, el texto se poya en una imagen fotográfica que abarca los 3 elementos antes mencionados. Siguiendo con el símbolo y una leyenda explicativa y remata en la base con los datos de la dependencia que brinda información y ayuda con todo lo relacionado con el material radiactivo. En el caso del folleto díptico en formato vertical se usa la misma imagen y leyenda pero se remata únicamente con la palabra IDENTIFICALA en otro plano por defase de apertura y al abrirse se muestra

el símbolo en una proporción llamativa. Mientras que en la parte superior fluye un bloque de texto explicativo acerca de la radiación con gráficos y sus usos con fotografías que concluye al reverso del folleto. Al final se señalan los datos de la dependencia existente a la cual acudir para pedir ayuda e información.



SEMPROR
Tel. 579-4199 (24 hrs.)
Dr. Barragán 779 Col. Narvarte México, D.F.

La radiación nuclear y sobre todo la que se libera en los accidentes nucleares en forma responsable y controlada que no se fuga de control para evitar accidentes.

Los accidentes nucleares y sobre todo la que se libera en los accidentes nucleares en forma responsable y controlada que no se fuga de control para evitar accidentes.

Los accidentes nucleares y sobre todo la que se libera en los accidentes nucleares en forma responsable y controlada que no se fuga de control para evitar accidentes.

Los accidentes nucleares y sobre todo la que se libera en los accidentes nucleares en forma responsable y controlada que no se fuga de control para evitar accidentes.

**PUEDA CONTAMINAR
AIRE, AGUA, TIERRA...**

En nuestra vida cotidiana no vemos involucrados en muchos riesgos derivados de materiales de uso común, por ejemplo al prender el calentador de gas para cocinar o la estufa eléctrica, al utilizar el aparato eléctrico para afeitarse o al abordar un camión un riesgo o cuando salimos de nuestra casa ya sea manejando o al abordar un camión también implica un riesgo, sin embargo no nos fijamos en ello porque, todas estas actividades pasan a ser parte de nuestra vida cotidiana, en cambio cuando se habla de radiación o de material radiactivo nos alarmamos de tal grado que el primer impulso es el de alejarnos del lugar. El nombre teme a lo desconocido y por ello a la radiación, ya se trata de algo misterioso demasiado abstracto para ser comprendido por las grandes masas ya que ésta no se ve, ni tiene olor, ni se siente. Aunado al hecho de que una de las primeras impresiones que tiene el público sobre la radiación es el de la bomba atómica en forma de hongo sobre Hiroshima provocando una imagen de destrucción. Estamos familiarizados con diferentes tipos de radiación como por ejemplo la luz que nos permite ver o el calor que sentimos un embargo, hay otras formas de radiación que no vemos pero que podemos detectar como las ondas que recibimos cuando sintonizamos radios o televisores o cuando tocamos en hornos de microondas, etc. Algunas de estas radiaciones son naturales como la luz y el calor, otras son artificiales, como las ondas de radio, etc. Pero existe otro tipo de radiación con la que no estamos familiarizados la cual no podemos ver o sentir, esta puede ser artificial o natural y se trata de la radiación ionizante. Vivimos en un mundo radiactivo ya que estamos expuestos a la radiación cósmica, a la radiación que recibimos de la luz, edificios y del aire, así como de comidas y bebidas, pero dicha exposición no nos afecta. Esta energía cuando es artificial es producida por equipos especiales y es llamada también material radiactivo o material nuclear.

La palabra radiactividad fue creada por Marie Curie en 1898 después de descubrir los elementos radiactivos naturales Radio y Polonio. La radiactividad se define como la propiedad que presentan los átomos inestables (isótopos radiactivos) de desintegrarse espontáneamente con una emisión de radiación ionizante compuesta por ondas electromagnéticas y partículas, dicha emisión consiste de 3 tipos principales: partículas Alfa, Beta y Rayos Gamma. Es un hecho que las radiaciones ionizantes no pueden ser deshechas por nuestros sentidos por lo que es importante etiquetar los paquetes, aparatos e instalaciones con nuestros sentidos por lo que es importante etiquetar los paquetes, aparatos e instalaciones con nuestros sentidos por lo que es importante etiquetar los paquetes, aparatos e instalaciones con nuestros sentidos.

Para ello fue creado un símbolo desde 1946 el cual ha sufrido modificaciones pero fue realizado con el fin de alertar sobre la presencia del material radiactivo o radiaciones ionizantes como los Rayos X. El símbolo se representa por un

IDENTIFICALA

PUEDE CONTAMINAR AIRE, AGUA, TIERRA...

IDENTIFICALA

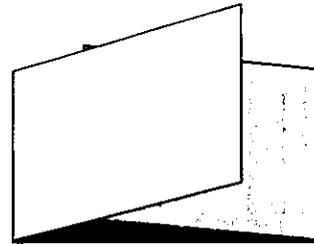
A la emisión del material radiactivo se le llama **RADIACION** y representa peligro para la salud, por ello todo paquete que aloje dicho material es etiquetado con éste símbolo para ser identificado fácilmente, también toda instalación que use dicho material deberá advertir mediante este símbolo la presencia de **RADIACION**. Si te encuentras algún paquete con el símbolo no lo abras, ni lo destruyas puede ser **PELIGROSO**, colócalo en un lugar seguro y aislado. Repórtalo de inmediato al personal capacitado para que se haga cargo

Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias
Dr. Barragán 779 Col. Narvarte México, D.F. Tels. 579-4199 (24 hrs.)



Esta propuesta muestra el simbolo dentro de unas compuertas de protección en colores negro amarillos los cuales están codificados como colores de alerta, conceptualizando el hecho de que el material radiactivo es energia contenida y que por seguridad debe estar portegida y sellada. Dado el hecho de que es una campaña de difusión su leyenda se avoca únicamente a su *conocimiento* como una invitación fuerte, dando una explicación corta seguidooal simbolo. En la parte inferior se muestran los datos de la dependencia que brinda información y/o ayuda, la cual auspicia esta campaña.

Tríptico apaisado que maneja el mismo concepto que el cartel con un tratamiento semejante: invitación fuerte, pero sin el texto del simbolo para inducir al receptor a abrir el folleto. En la primera cara inicia un bloque de texto explicativo de la radiación, que fluye hacia el interior del tríptico con gráficos y fotografías éste ya con fondo claro para así resaltar el simbolo en la parte central ya con sus texto. En la última cara del folleto se destaca el logotipo y datos de la dependencia que brinda ayuda e información como todo lo que involucre el uso y posesión del material radiactivo.

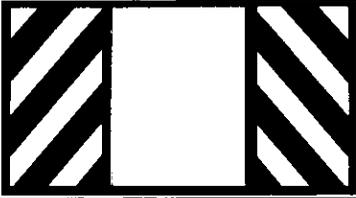


En nuestra vida cotidiana nos vemos involucrados en muchos aspectos derivados de diversos materiales de uso común, por ejemplo al encontrar el contenido de que para hacerlos o la oferta a cualquier aparato eléctrico para preparar nuestro desayuno también un frasco, o cuando utilizamos de nuestra casa ya sea quemando o al mostrar un correo también incluye un frasco, sin embargo no nos damos cuenta que, cada vez que utilizamos estos materiales, en realidad estamos hablando de radiación o de material radiactivo en el momento de su fabricación que el primer impulso es el de alejarnos del lugar. El hecho de que la descomposición y por ello a la radiación, ya se trata de algo invisible directamente observable para ser comprendido de por las grandes masas ya que sólo en el caso de éste tipo de radiación llamada alfa el hecho de que uno de las primeras impresiones que tiene el receptor es la sensación de un frío o de la bombas que se emiten en forma de ondas procediendo una imagen de distracción. Estas radiaciones son diferentes que en radiación, pero por ejemplo la luz que nos permite ver el color que utilizamos sin embargo, hay otras formas de radiación que no vemos pero que podemos detectar como las ondas que recibimos cuando utilizamos un radio o cuando estamos caminando en forma de radiación. Algunas de estas radiaciones son ionizantes como la luz y el calor, otras son ionizantes, como las ondas de radio, etc. Pero existe otro tipo de radiación con la que se



**Dr. Barragán 779 Col. Narvarte México, D.F.
Tels. 570-4199 (24 hrs.)**

Conócelo



utilizamos ionizantes (aquel no podemos ver a simple vista puede ser invisible a simple vista) en la vida de la radiación ionizante. Vivimos en un mundo radiactivo y que estamos expuestos a la radiación alfa, a la radiación que recibimos de la tierra, edificios y del aire, así como de alimentos y bebidas, pero dicha radiación no nos afecta. Esta energía cuando es ionizante se produce por ondas ionizantes o se llama ionizante material radiactivo a material radiactivo ionizante.

La palabra radiactividad fue usada por Marie Curie 1900 de quien se descubrió la

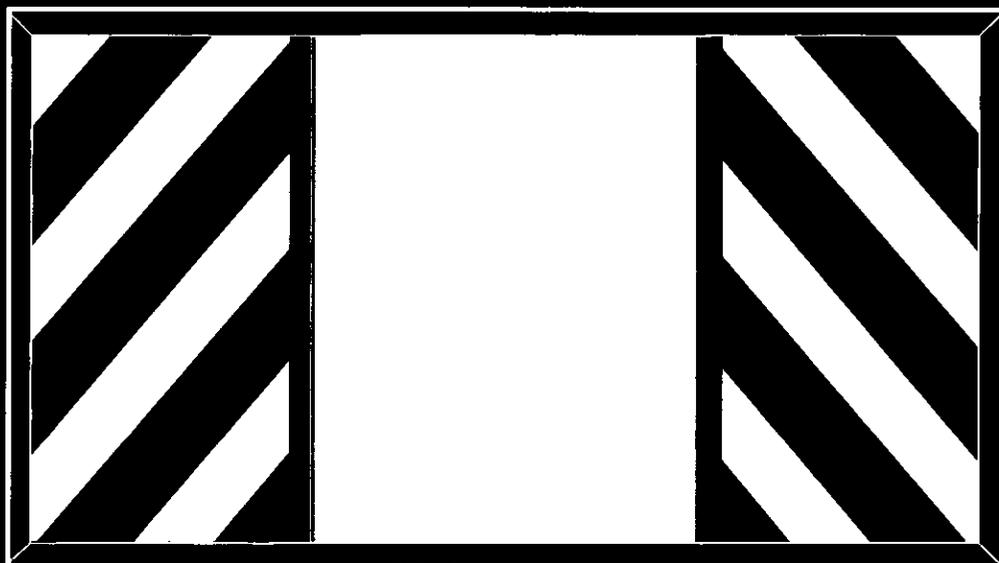
energía radiactiva ionizante alfa y beta. La radiactividad se define como la propiedad que presentan los átomos ionizantes (impulsos radiactivos) de desintegrarse espontáneamente con una emisión de radiación ionizante compuesta por ondas electromagnéticas y partículas, dicha emisión consiste de 3 tipos principales partículas Alfa, Beta y rayos Gamma. Es un hecho que las radiaciones ionizantes no pueden ser detectadas por nuestros sentidos por lo que es importante etiquetar los paquetes, aparatos e instalaciones con una radiación ionizante. Para ello fue creado un simbolo desde 1946 el cual ha sufrido modificaciones para ser reconocido en el fin de alertar sobre la presencia del material radiactivo e ionizante ionizante como los hoyos

2. El simbolo se representa por un triángulo negro equilatero en fondo amarillo, no importante destacar que el simbolo por si solo no especifica niveles de radiación. En México se exige que todo paquete que transporte material radiactivo a equipo que emita radiación ionizante debe estar etiquetado para ser fácilmente identificado y pueda ser remitido a la dependencia responsable o con la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Subsecuencias para que se encargen de su manejo.

Actualmente la radiación ionizante también puede ser utilizada para fines médicos y en particular para el diagnóstico por ejemplo en radiología, para diagnóstico y tratamiento de enfermedades y en particular para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

La radiación ionizante y alpha beta la que emite el material radiactivo una gran cantidad de energía y es por ello que es importante manejarla ya que se genera una gran cantidad de calor y puede ser peligrosa para el cuerpo humano.

Conócelo



ES EL SIMBOLO DE LA RADIACION

Se utiliza para marcar todos los paquetes que contengan material **RADIOACTIVO** y todas las instalaciones que usen **RADIACION**. Si te encuentras algún paquete con este símbolo no lo abras, ni lo destruyas puede ser peligroso, colócalo en un lugar seguro y aislado. Repórtalo de inmediato al personal capacitado para que se haga cargo

Dr. Barragán 779 Col. Narvarte México, D.F. Tels. 579 4199 (24 hrs.)



La leyenda de este cartel inicia con una pregunta basada en la investigación sobre el conocimiento del símbolo de radiación citada en capítulos anteriores de la cual partimos para hacer la propuesta "¿Sabes que significa...". cerramos esta leyenda destacando el símbolo de radiación y el signo de interrogación en un tamaño extra grande con respecto al formato y damos la respuesta con un bloque de texto corto en la parte derecha inferior explicando lo que la radiación es y para que se usa, como se debe simbolizar y que hacer en caso de que cualquier

persona se encuentre con material que contenga el símbolo. En la parte inferior aparece el logotipo y los datos de la dependencia que puede brindar ayuda o información. Los colores se eligieron según la normatividad del símbolo.

El folleto es un tríptico vertical que usa el mismo tratamiento que el cartel, en su portada sin dar respuesta a la pregunta, la cual fluye en el interior del tríptico de una forma más detallada y con la ayuda de gráficos y fotografías. Se le da importancia al símbolo en el interior con su texto explicativo y al final los datos de la dependencia.

En nuestra vida cotidiana nos vemos involucrados en muchos riesgos derivados de diversos materiales de uso común, por ejemplo al encender el calentador de gas para bañarnos o la estufa o cualquier aparato eléctrico para preparar nuestro desayuno implica un riesgo, o cuando salimos de nuestra casa ya sea manejando o al abordar un camión también implica un riesgo, sin embargo no nos fijamos en ello porque, todas éstas actividades pasan a ser parte de nuestra vida cotidiana, en cambio cuando se habla de radiación o de material radiactivo nos alarmamos de tal grado que el primer impulso es el de alejarnos del lugar. El hombre teme a lo desconocido y por eso a la radiación, ya se trata de algo misterioso demasiado abstracto para ser comprendido por las grandes masas ya que ésta no se ve, ni tiene olor, ni se siente. Aunado al hecho de que una de las primeras impresiones que tiene el público sobre la radiación es el de la bomba atómica en forma de hongo sobre Hiroshima provocando una imagen de destrucción.

Estamos familiarizados con diferentes tipos de radiación como por ejemplo la luz que nos permite ver o el calor que sentimos sin embargo, hay otras formas de radiación que no vemos pero que podemos detectar como las ondas que recibimos cuando sintonizamos radios o televisores o cuando cocinamos en



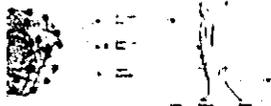
Dr. Barragán 779 Col. Narvarte México, D.F.
Tels. 579-4199 (24 hrs.)

¿Sabes que significa...



horno de microondas, etc. Algunas de estas radiaciones son naturales como la luz y el calor, otras son artificiales, como las ondas de radio, etc. Pero existe otro tipo de radiación con la que no estamos familiarizados la cual no podemos ver o sentir, ésta puede ser artificial o natural y se trata de la radiación ionizante. Vivimos en un mundo radiactivo ya que estamos expuestos a la radiación cósmica, a la radiación que recibimos de suelo, edificios y del aire, así como de comidas y bebidas, pero dicha exposición no nos afecta. Esta energía cuando es artificial es producida por equipos especiales y es llamada también **material radiactivo o material nuclear**.

La palabra **radiactividad** fue creada por Marie Curie en 1898 después de descubrir los elementos radiactivos naturales Radio y Polonio. La radiactividad se define como la propiedad que presentan los átomos inestables (isótopos radiactivos) de desintegrarse espontáneamente con una emisión de radiación ionizante compuesta por ondas electromagnéticas y partículas, dicha



emisión consta de 3 tipos principales: partículas Alfa, Beta y rayos Gamma.

Es un hecho que las radiaciones ionizantes no pueden ser detectadas por nuestros sentidos por lo que es importante etiquetar los paquetes, aparatos e instalaciones que usan radiación ionizante. Para ello fue creado un símbolo desde 1946 el cual ha sufrido modificaciones pero fue realizada con el fin de alertar sobre la presencia del material radiactivo o radiaciones ionizantes como los Rayos X. El símbolo se representa por un triébol color magenta en fondo amarillo, es importante destacar que el símbolo por sí solo no especifica niveles de radiación. En México se exige que todo paquete que contenga **material radiactivo** o equipo que emita

radiación ionizante debe estar etiquetado para su fácil identificación y pueda ser remitida a la dependencia especializada o sea la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas para que se encargue de su manejo.

Actualmente la radiación ionizante tiene muchas aplicaciones, por ejemplo en medicina, para diagnóstico y tratamiento en medicina nuclear y radioterapia; en industria para el control de soldaduras mediante el uso de Iridio o para producir electricidad con combustible nuclear obtenido del mineral Uranio; en agricultura para el control de plagas mediante la esterilización con Cobalto-60 o en investigación para el desarrollo de nuevas aplicaciones en escala dentro de laboratorios para luego ser aplicadas en las áreas correspondientes.



La radiación ionizante y su uso debe ser manejado con mucho cuidado ya que su manejo debe hacerse en forma responsable y cuidadosa que no sea motivo de control para evitar accidentes.

¿Sabes que significa...



A la emisión del material radiactivo se le llama **RADIACION** y representa peligro para la salud, por ello todo paquete que aloje dicho material deberá ser etiquetado con este símbolo para ser identificado fácilmente, también toda instalación que use dicho material deberá advertir mediante este símbolo la presencia de **RADIACION**. Si te encuentras algún paquete con este símbolo no lo abras ni lo destruyas puede ser peligroso colócalo en un lugar seguro y aislado. Repórtalo de inmediato a personal capacitado para que se haga cargo



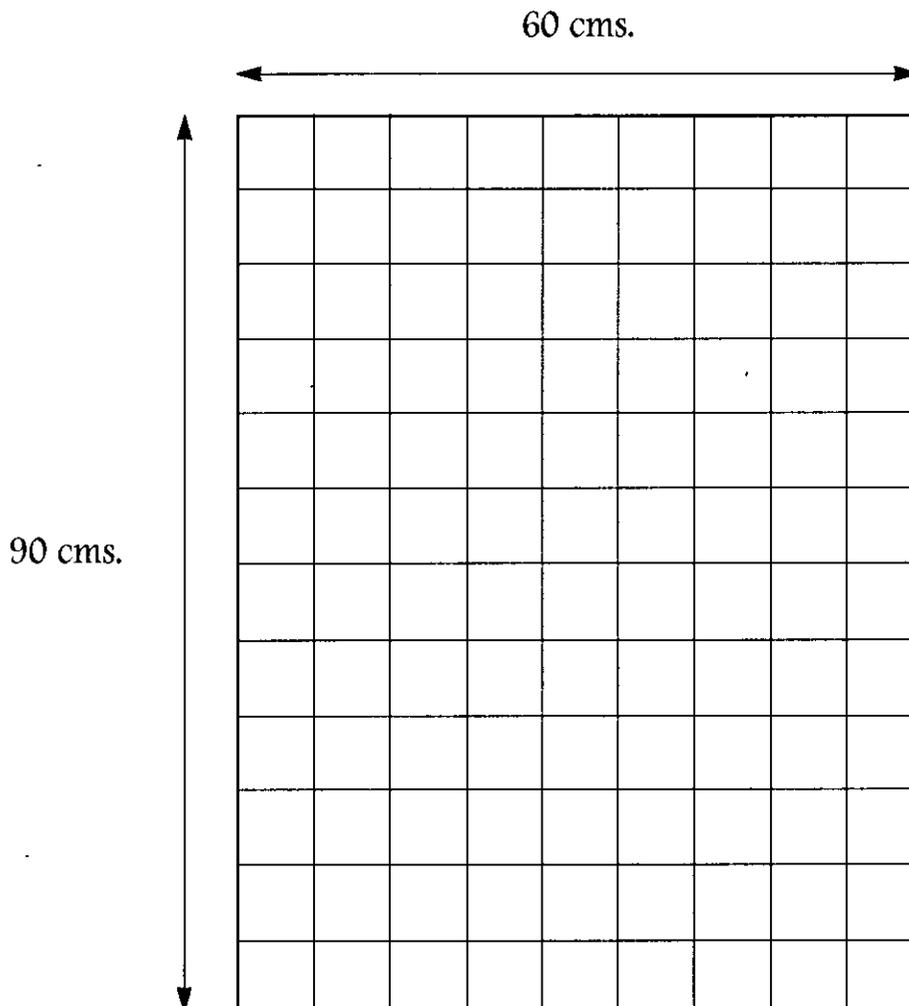
Dr. Barragán 779 Col. Narvarte México, D.F. Tels. 579-4199 (24 hrs.)

CARTEL

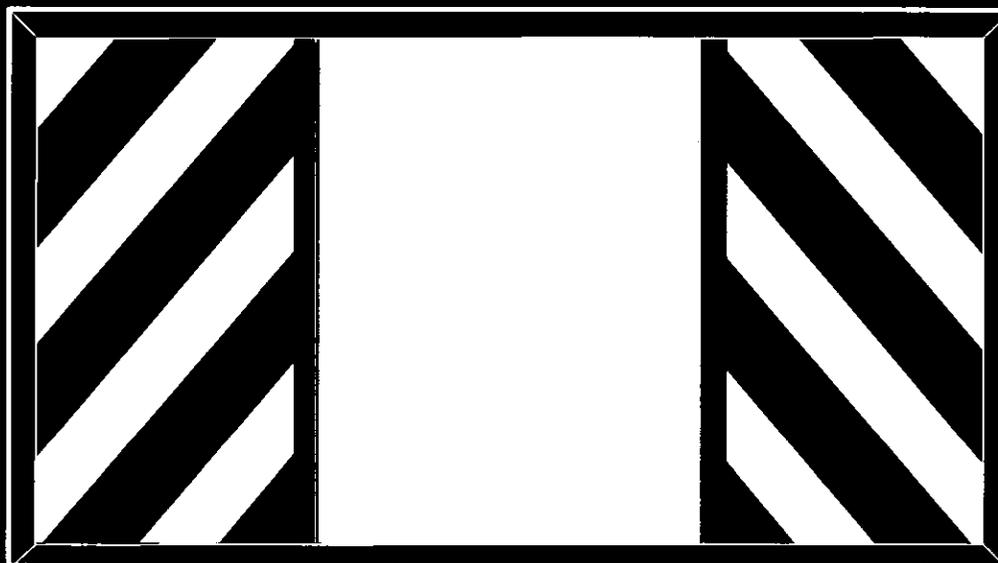
Esta es la propuesta de cartel elegida por el cumplimiento de los requisitos requeridos para transmitir el mensaje planteado:

- ✓ Difusión clara del símbolo
- ✓ Conceptualización de la radiación
- ✓ Impacto visual
- ✓ Síntesis de información

TIRAJE:	1000 carteles
SIST. REPRODUCCION:	Offset (frente)
MEDIDAS:	60 x 90 cms.
PAPEL:	Warren Somerset Gloss 80 Libras Blanco
TINTAS:	Amarillo PMS 109 100% Magenta selección 100% Negro selección 100% Barniz UV a registro
TIPOGRAFIA:	XPFortuna XB/Caslon
BOCETO GUIA:	Guía de impresión a escala



Conócelo



ES EL SIMBOLO DE LA RADIACION

Se utiliza para marcar todos los paquetes que contengan material RADIATIVO y todas las instalaciones que usen RADIACION. Si te encuentras algún paquete con éste simbolo no lo abras, ni lo destruyas puede ser peligroso, colócalo en un lugar seguro y aislado. Repórtalo de inmediato al personal capacitado para que se haga cargo



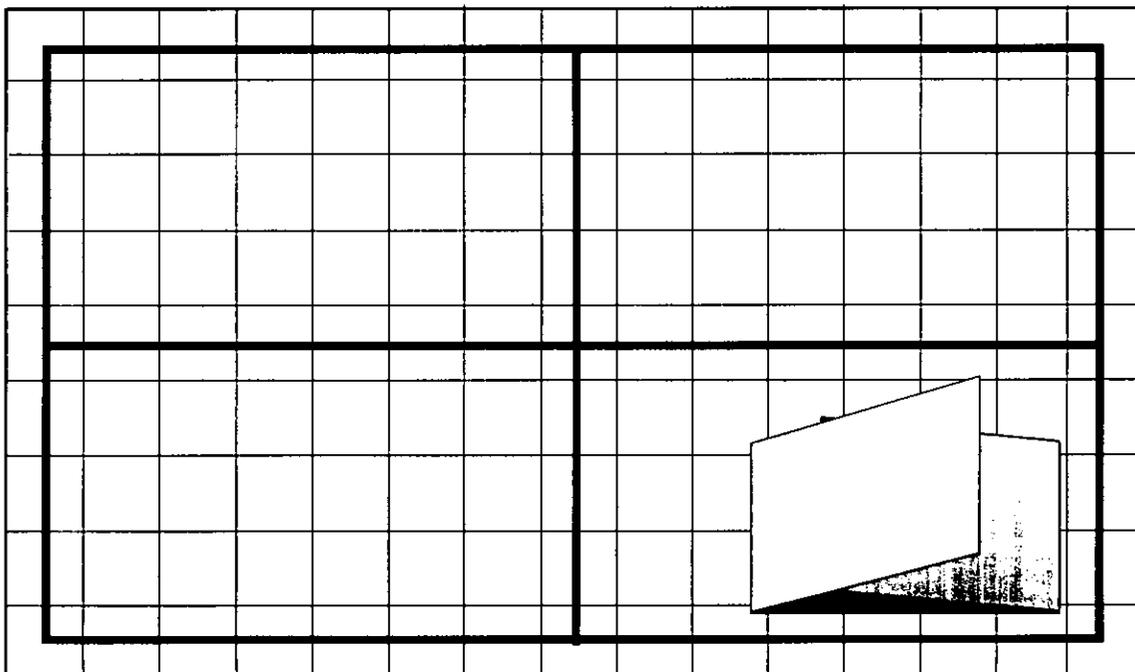
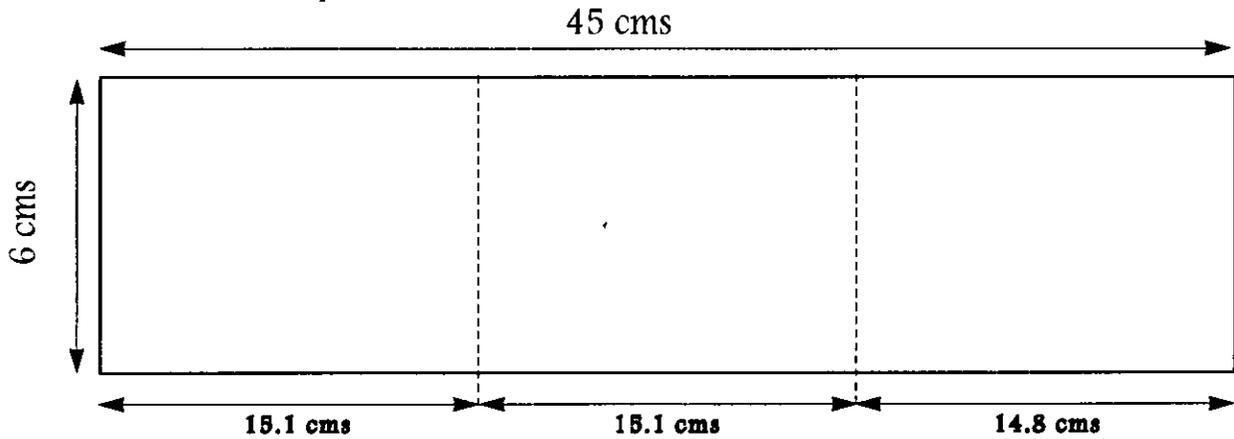
Dr. Barragán 779 Col. Narvarte México, D.F. Tels. 579 4199 (24 hrs.)

FOLLETO

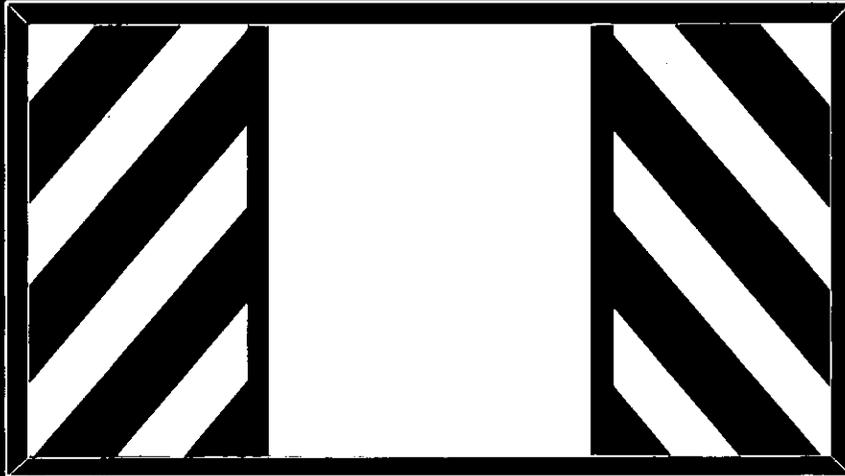
Esta es la propuesta de folleto elegida por el cumplimiento de los requisitos requeridos para transmitir el mensaje planteado:

- ✓ Difusión clara del símbolo
- ✓ Conceptualización de la radiación
- ✓ Impacto visual
- ✓ Síntesis de información
- ✓ Fluidez de información en la mecánica de apertura

TIRAJE: 5000 folletos
 SIST. REPRODUCCION: Offset (frente y vuelta)
 MEDIDAS: Extendido 45 x 9 cms
 Dobleado 15 x 9 cms
 PAPEL: Warren Somerset Gloss
 80 Libras Blanco
 TINTAS: Amarillo FMS 109 100%
 Magenta selección 100%
 Negro selección 100%
 TIPOGRAFIA: XPFortuna XB/Caslon
 TRANSPARENCIAS: Lineaje 600, Duotonos.
 BOCETO GUIA: Guía de impresión al tamaño



Conócelo



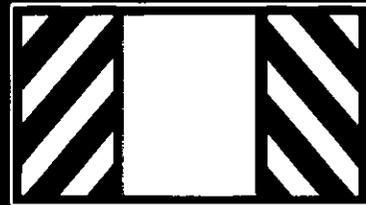
En nuestra vida cotidiana nos vemos involucrados en muchos riesgos derivados de diversos materiales de uso común, por ejemplo al encender el calentador de gas para hervirnos la agua o cualquier aparato eléctrico para preparar nuestro desayuno, limpiar un baño, o cuando salimos de nuestra casa ya sea manifestando o al observar un cuadro también expuesto un riesgo, un resaca que no es menor en una semana, hasta en las actividades pesadas o un parto de nuestra vida cotidiana, así cuando estamos en busca de productos de uso cotidiano no nos damos cuenta de tal grado que el primer riesgo es el de salirnos del lugar. El hombre vive en la economía y por ello a la redacción, ya se trata de algún artículo de carácter científico para ser considerado por las ciencias exactas que a su vez no se puede manejar, ni se puede manejar el hecho de que uno de los primeros representantes que tiene el público sobre la redacción es el de la buena atención en forma de buena presentación una imagen de seguridad.

Estos materiales son diferentes. Uno de radiación, como por ejemplo la luz que nos permite ver a el calor que sentimos al cargarlos, hay otros tipos de radiación que no son para que podamos detectar como los gases que recibimos cuando utilizamos bombas e inhaladores o cuando consumimos en forma de medicamentos, etc. Algunos de estos radiaciones son similares como la luz y el calor, otros son artificiales, como las ondas de radio, etc. Pero existe otro tipo de radiación con la que no estamos familiarizados la cual no podemos ver o sentir, y se puede ser artificial o natural y se trata de la radiación ionizante. Vivimos en un mundo radiactivo ya que estamos expuestos a la radiación natural, a la radiación que recibimos de todo, edificios, del aire, en caso de comida y material natural.



Dr. Barragan 779 Col. Narvarte México, D.F.
Tels. 579-4199 (24 hrs.)

Conócelo



bebidas, pero dicha exposición no es efectiva. Este energía cuando es artificial es producida por equipos especiales y es llamada también material radiactivo o material natural.

La palabra radiactividad fue usada por Marie Curie en 1896 de que se descubrió los elementos radiactivos naturales Radio y Polonio. La radiactividad es definida como la propiedad que presentan los átomos inestables (isótopos radiactivos) de desintegrarse espontáneamente en sus estados de radiación finalida acompaña por ondas electromagnéticas y partículas, dicha radiación puede ser de tipo partículas positivas alfa, neutrones y rayos gamma.

En un hecho que las radiaciones ionizantes no pueden ser detectadas por nuestros sentidos por lo que es importante reconocer los peligros, oportuno o sustituirlos que van radiación ionizante. Para ello ha ocurrido un aumento desde 1946 el cual ha sufrido modificaciones por las radiaciones que se han producido en el mundo al estar sobre la presencia del material radiactivo o radiaciones ionizantes como los rayos X. El aumento se representa por su trabajo sobre nosotros en forma natural, es importante reconocer que el aumento por el solo un aumento gradual de radiación. En México se sigue que más pequeño que radiación ionizante radiactiva o energía que causa radiación ionizante debe estar etiquetado para su fácil identificación y puede ser radiación o la deposición acumulada o sea la cantidad medida de la radiación ionizante y beta gamma para que se asegure de su seguridad.

Actualmente la radiación ionizante tiene muchas aplicaciones, por ejemplo en medicina, para diagnósticos y tratamientos en medicina nuclear y radioterapia, en industria para el control de calidad de materiales mediante el uso de trazo o para producir electricidad en el momento la fuente obtenida del mineral uranio, se aglutina para el control de plagas mediante la esterilización que Cobalt-60

o en investigación para el desarrollo de nuevas aplicaciones en el área de la tecnología para luego ser aplicadas en las áreas correspondientes. La radiación ionizante y sobre todo la que causa el material radiactivo nos provoca de muchos beneficios y es por esto que es importante reconocer, ya que en momento debe hacerse en forma responsable y cuidadosa que no se deje de control de plagas evitar accidentes.

4.1.5.- SUPERVISION DE LA PRODUCCION

El diseñador como responsable del proyecto debe checar que éste sea perfectamente interpretado para su exacta reproducción.

Este proceso se resume al hecho de asesorar al impresor y trabajar estrechamente con él sobre las dudas o inconvenientes que puedan surgir durante el proceso de impresión, en resumen es estar al pendiente de la producción final de los materiales gráficos; calidad, tiempos y costos.

Cualquier manifestación creativa de diseño tiene un poder de influencia muy grande y el respetar su esencia es la obligación de todos aquellos que intervienen en su exacta reproducción. La forma tradicional de hacerlo es por medio de un original mecánico o como en la actualidad, quienes cuentan con recursos tecnológicos mediante la computadora entregando al final un diskette. Pero ambos deben seguir estándares que garanticen un correcto control del impresor desde su inicio. Estos estándares son:

◆CAMISAS

Indicando registros de corte, dobléz, dibujo a línea para suajes indicándolos todos con letra.

◆ PROPORCION

Indicando en la camisa si el original está hecho al tamaño real solicitado ó indicar su crecimiento o reducción en porcentaje; preferentemente en milímetros.

◆GUIA DE COLOR

Indicando en la camisa, a respetarse en la formación de negativos.

◆PANTONES

Indicando el No. de acuerdo al color requerido, señalando si deben ser elaborados en color directo o mediante la formación de los 4 colores básicos.

◆CORRECCIONES DE COLOR

Limpieza, tono y nitidez.

◆POSICION DE FOTOS

Lo ideal es anexar en el original mecánico copias b/n en la proporción, posición y encuadre deseado.

◆No. DE TRANSPARENCIAS ENTREGADAS

Para su devolución.

◆ENCUADRE

De las transparencias a reproducir, utilizando un papel albanene sobre la transparencia.

◆LINEAJE

Que se desea al reproducir sus selecciones de color determinado por la calidad de las transparencias, tipo de papel a utilizar y tecnología de impresión.

◆BARNICES

Indicando las áreas y si es a registro, señalar si es brillante, mate o ultravioleta.

◆MARCA DE AGUA

Indicando el porcentaje de pantalla deseado; si es un color en especial se debe marcar el No. de pantone y el porcentaje que se desea.

Posteriormente a éstos estándares existen otros procedimientos a tomar en cuenta como:

A) BOCETO

Junto con el original se entrega un dummy elaborado con pruebas de b/n y armado de acuerdo a cómo se requiere exactamente el producto final, el cual es una guía para planear la producción y la formación de

negativos correctamente. Debe llevar observaciones sobre posición de frente y vuelta, compaginación, páginas numeradas, tipo de doblez y suaje.

B) PRUEBA DE COLOR

Es la primera autorización que se da al impresor, la corrección de cualquier falla que se detecte durante este procedimiento resultará económico y deberá ser corregido evitando posteriores pérdidas. Aquí los puntos básicos a verificar son:

◆TONALIDAD

Los tonos deben corresponder al de transparencia, revisión contra transparencias.

◆LIMPIEZA

Revisar que la selección no tenga piojos, rayones o manchas.

◆ NITIDEZ

Checar que corresponda la nitidez de la transparencia en función del lineaje que solicitó (a mayor lineaje mayor nitidez).

◆ VELO

Observar las áreas blancas del cromalín y verificar que ostenten la blancura original del papel, corroborando que no existe velo de algún que pueda alterar la tonalidad.

◆POSICION INVERTIDA

La imagen del cromalín primario estará invertida.

◆REGISTRO

Verificar con cuentahilos el registro del cromalín, haciendo referencia en el recorte, que tengan los 4 colores en los detalles finos de la selección ó en las áreas finas.

◆LINEAJE CORRECTO

Verificar si el impresor respeto el lineaje solicitado.

◆LINEA DE ARTE, MEDIO TONO, PANTALLAS. Según el trabajo requerido.

C) PRUEBA DE COLOR FINAL

Esta constituye una representación muy cercana a lo que será el impreso final, pero existen varios sistemas de prueba de color, el impresor ofrecerá el sistema que le permita a usted una mayor cercanía a los valores del impreso final. Los puntos a observar son:

◆MEDIDAS CORRECTAS

De registros finales para su correspondencia a los solicitados.

◆POSICION DE FOTOS

Verificando su posición tamaño y encuadre.

◆LIMPIEZA

Toda aquella anomalía debe ser marcada dentro de círculos.

◆REGISTROS

Deberá corroborar que en las selecciones de color, los 4 colores básicos deberán recortarse perfectamente.

◆MEDIANIL

Verificar que se hayan considerado los medianiles necesarios cuando existan fotografías rebasadas.

◆PANTONES

Sí es en selección 4 colores básicos verificar la proximidad al pantone.

◆LINEAJE CORRECTO

Que coincida con el solicitado.

◆PLECAS Y ENCUADRES DELINEADOS

Verificar que éstos estén completamente delineados.

◆COMPAGINACION

Verificar que la posición de las páginas en el pliego correspondan a la compaginación de su folleto.

◆TIPOGRAFIA

Verificar que los textos esten completos, limpios, nítidos y sin fallas.

◆SUPERPOSICION DE LOS NEGATIVOS

Evitando el efecto Moiré.

D) VISTO BUENO EN MÁQUINAS

Significa la autorización del cliente al impresor sobre una prueba ya impresa que será la guía para uniformar todo el tiraje a dicha autorización. Para hacerlo correctamente se sugiere observar:

◆TIPO DE PAPEL SOLICITADO

◆GRAMAJE CORRECTO

◆COLOR CORRECTO

◆HILO CORRECTO

Dirección del hilo del papel. Lo ideal es siempre imprimir contra hilo y doblar a hilo.

◆ PANTONES SOLICITADOS Y PNTONES ESPECIALES

4.2. ANALISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE COMUNICACIÓN

Toda iniciativa de comunicación tiene un propósito específico, éste proyecto como propuesta de comunicación tiene como objetivo principal “*La difusión de información*”, ya que la problemática descrita muestra la ignorancia del público acerca del simbolo de radiación. Dicha afirmación se sustenta en la encuesta que se realizó para saber el porcentaje de conocimiento que tiene el público sobre el símbolo, dicha encuesta arrojó resultados alarmantes

demostrando que la gente no tiene idea de lo que el símbolo significa, ni conocimientos acerca de la radiactividad e incluso nada sobre sus aplicaciones, aún cuando en su profesión se utiliza. En resumen no se tiene cultura alguna sobre la *RADIACION*.

El desconocimiento del símbolo puede provocar accidentes o usos incorrectos del material radiactivo cuando éste se encuentre fuera de control; ya sea por negligencia o descuido de usuarios y propietarios ocasionando consecuencias múltiples, desde una simple sobreexposición a materiales radiactivos hasta una contaminación masiva de radiación ionizante afectando a gran número de personas e intereses.

Por tales motivos se desprende la necesidad de realizar una campaña de difusión del *SIMBOLO DE RADIACION* que satisfaga los requerimientos de información del público y así como poder obtener el conocimiento del símbolo, el cual comprende saber su significado y las precauciones que se deben tomar al encontrárselo por accidente; con ésta difusión se obtendrá de manera automática un mecanismo de protección ya que la población al tener conocimiento del símbolo sabrá que debe hacer y que no debe hacer, a quien dirigirse en caso de encontrarse con material radiactivo por accidente; puesto que la educación sobre el tema le proveerá de los conocimientos necesarios para encaminar sus acciones.

Con tales objetivos se desarrolló la propuesta gráfica la cual está apoyada en la investigación que se realizó para conocer la naturaleza de la radiación ¿qué es?; su significado ¿cómo se origina?; sus riesgos y precauciones ¿como debemos protegernos? y las aplicaciones dentro de las diversas áreas ¿para qué se utiliza? impregnándonos con el tema para comunicarlo objetivamente. Además se realizó una breve descripción de los antecedentes y funciones del Organismo Regulador del material radiactivo en México,

el cual fué creado para controlar todo tipo de situaciones que involucren el uso o posesión de dicho material, además de contar con la infraestructura para atender cualquier siniestro que pueda resultar del uso indebido del material radiactivo.

Después de obtener el contexto del tema de la radiación, se aplicaron los conceptos y estrategias del Diseño Gráfico el cual está sirviendo a esta propuesta como medio propagador de información dándole legibilidad e impacto visual mediante la disposición de la forma, el color y la tipografía. Aquí se analizó el proceso de comunicación y sus componentes, la relación que tiene el signo y su significado, el poder que tiene la comunicación visual ante otro tipo de comunicaciones, además se delimitó la percepción tratándo de ubicarnos como los receptores del mensaje. Se particularizó sobre los elementos básicos del Diseño y en específico sobre las características de los dos soportes gráficos elegidos para esta propuesta Cartel y Folleto .

En conjunción la investigación y el Diseño Gráfico aplicado permitieron la concreción de la propuesta gráfica, dentro de una dinámica de selección de conceptos para poder lograr que la gente visualice el símbolo de radiación objetivo principal de comunicación.

La propuesta traduce conceptos abstractos como lo es la radiación algo intangible en un mensaje visual gráficamente digerible para todo público; es por ello que se usó el cartel para que mostrara el símbolo y una descripción breve y sintética de lo que es la radiación, datos para pedir orientación y ayuda; el folleto además de contar con estos elementos contiene una descripción más profunda sobre la radiactividad ejemplificando varios de sus usos. La propuesta implica la reproducción masiva de los dos soportes la cual constará de varios tirajes calendarizados a 3 anualmente, su distri-

bución deberá realizarse a nivel nacional tocando las ciudades más pobladas, ya que es ahí donde se encuentran materiales radiactivos en actividad, logrando una cobertura amplia de difusión. Esta campaña estará supervisada y dirigida por el Organismo Regulador del uso de material radiactivo CNSNS quien le dará seguimiento y propondrá las modificaciones requeridas a la propuesta inicial.

La propuesta tiene como fin dar una cultura a la población y así provocar una protección por medio del conocimiento todo esto implica la difusión de conceptos abstractos con la ayuda del Diseño Gráfico disciplina que se encarga de comunicar por medio de la gráfica.

CONCLUSIÓN

El presente trabajo recurrió al Diseño Gráfico como un medio ideal para hacer una campaña de difusión, la cual permitió dar a conocer las características del material radiactivo entre el público con objeto de prevenir accidentes cuando dicho material quede fuera de control, así mismo de la propuesta se puede derivar varias aplicaciones del Diseño Gráfico ya que se pueden proponer varias alternativas de soportes y medios para diversificar la campaña hacia otros aspectos como el de las aplicaciones del material radiactivo en medicina, industria, enseñanza e investigación con objeto de que se conozcan los beneficios derivados de estos, ya que se ha encontrado durante esta investigación la carencia de conocimiento entre la población sobre el tema empezando por el total desconocimiento del símbolo y se hace necesaria la participación conjunta entre la o las dependencias oficiales y los medios de difusión gráfica ya que entre más información se tiene y se comparte más se puede influir a la sociedad a la que se le ofrece.

Así pues el público necesita de una cultura básica sobre usos, características y precauciones del material radiactivo y de sus características, por ejemplo, cientos de personas son tratadas en medicina con Co-60 una presentación del material radiactivo e ignora cuales deben de ser las precauciones que se deben tomar durante su tratamiento y así muchas otras aplicaciones en distintas áreas, también se hace necesaria la difusión de las funciones encomendadas a la dependencia encargada de controlar el uso de material radiactivo y los apoyos que esta puede y debe brindar.

En esta caso la labor del diseñador es la de desarrollar medios de comunicación, usando imágenes con colores y textos que contengan información que sean capaces de transmitir mensajes claros y objetivos sobre el material radiactivo en forma dinámica; al lograr este propósito el diseñador está creando soluciones a un problema que está latente en el receptor del mensaje. Una vez que se logra este objetivo, el receptor adquirirá un conocimiento

que lo hará consciente para actuar dentro de la sociedad en que se desenvuelve.

Respecto a los resultados de este propuesta se puede tomar como referencia, el obtenido en el diseño del primer cartel que se hizo por encargo, referido a la posible presencia de material radiactivo en la chatarra; dicho cartel tuvo como objetivo prevenir a las empresas que comercializan con chatarra sobre el cuidado que se debe tener para no mezclar material radiactivo de desecho y así contaminar su producción, el cartel ha sido muy útil ya que el receptor del mensaje ha creado consciencia en la magnitud del problema y de las consecuencias económicas que se pueden derivar del asunto.

Si este resultado lo transportamos a la presente propuesta se puede concluir que se podrán prevenir accidentes originados por la exposición innecesaria al material radiactivo y quizás pueda irse más lejos, prevenir la muerte de seres humanos.

Para realizar la presente propuesta se retomaron teorías de comunicación, estudios

sobre la percepción, recopilaciones sobre lo que eran los soportes a utilizar, así como la manera de difundirlos dentro de una campaña, pero además se requirió la investigación profunda de parte del diseñador acerca de todo lo que era el material radiactivo, que entendiera claramente su energía, para que es utilizada y todas sus normatividades y así crear un conocimiento dentro del diseñador indispensable para traducir e interpretar correctamente lo que era mediante imágenes, color y texto. Ya que sin esta investigación es muy probable que el diseñador malinterpretará ideas o conceptos y no tuviera material de donde sacar referencias para sus propuestas.

La presente propuesta representa uno de los muchos aspectos en donde se puede aplicar el Diseño Gráfico, sólo en esta dependencia C.N.S.N.S. existen grandes necesidades de difusión las cuales podrían ser resueltas apoyándose en la aplicación de ésta disciplina para dar solución a demandas de comunicación en forma dinámica.

Bibliografía

Diseño

- ◆ Aicher, Otl
SISTEMAS DE SIGNOS
Ed. Gustavo Gili, México, 155 p.
- ◆ Arroyo, Omar
LA NECESIDAD DEL DISEÑO
Ed. UAM 1982, México, 120 p.
- ◆ Bann, David
COMO CORREGIR PRUEBAS EN COLOR
Trad. "Color proof corecction question and answerbook" Ed. Gustavo Gili, México, 143 p.
- ◆ Berlo, David Keneth
EL PROCESO DE COMUNICACION
Trad. The process of communication and introduction to theryan practice"
Ed. Ateneo, Buenos Aires-Argentina 239 p.
- ◆ Biegeleisen J.I.
DESIGN & PRINT YOUR OWN POSTERS
Ed. Watson-Guptill Publications segunda reimpresión 1977 N.Y., 168 p
- ◆ Buskirk, Richard H.
PRINCIPIOS Y PRACTICA DE MARKETING
Ed. Deusto Bilbao, sexta edición corregida y aumentada 1970 México, 840 p
- ◆ Cardamone, Tom
MECHANICAL COLOR SEPARATION
Ed.Tachinui, 182 p.
- ◆ Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y S.
ANTEPROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA Relativa a colores, señales y avisos de seguridad e higiene. México 1997.
- ◆ Cohen, Jozef
SENSACION Y PERCEPCION
Ed. Trillas, México 99 p.
- ◆ Conquet, Andre
COMO COMUNICAR
Ed.Infinito, Buenos Aires, 206p.
- ◆ Cook, Alton y Fleury, Robert
TIPO Y COLOR Manual de combinaciones creativas Ed. Somohano Ediciones S.A. de C.V., 1994 México 157p.
- ◆ Costa, Joan
SEÑALÉTICA
Ed. C.E.A.C., Barcelona-España
Colección: Enciclopedia del Diseño 256 p.
- ◆ Costa, Joan
IMAGEN GLOBAL
Ed. C.E.A.C., Barcelona-España
Colección: Enciclopedia del Diseño 260 p.
- ◆ Dondis, Doris A.
LA SINTAXIS DE LA IMAGEN
Ed.Gustavo Gili, Barcelona-España
- ◆ Enterteaiment Group Inc.
INFORMACION OVERLOAD
Programa Televisivo Canal 22
Transmisión 10 de Junio 1997
- ◆ Fiske, John
INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA COMUNICACION
Ed. Norma, Cali-Colombia 146 p.
- ◆ Flores Jaramillo, Renán
LA EXPLOSION DE LAS COMUNICACIONES Y LA EDUCACION PERMANENTE
Ed.Promoción Cultural 1975, Barcelona 120p.

- ◆ Frutiger, Adrian,
SIGNOS, SIMBOLOS, MARCAS Y SEÑALES
Ed. Gustavo Gili 1981, Barcelona 286 p.
- ◆ Godines Rosales, Rodolfo
CONFINAMIENTOS DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA FRONTERA NORTE MEXICO
UNAM Tesis Facultad de Derecho 1994, México 220 pag.
- ◆ Hayten, Peter
EL COLOR EN LA PUBLICIDAD
Ed. Leda, Barcelona 96 p.
Tercera edición reformada
- ◆ Kleppner's, Otto
MANUAL DE PUBLICIDAD
Ed. Pretince Hall hispanoamericana S.A., 1989
Novena edición México 80 p. Trad. ingles.
- ◆ International Printing & Publishing L.P.
DICCIONARIO DE TERMINOS GRAFICOS E IMPRESION
Ed. IPP 1996, México 40 p.
- ◆ Koren, Leonard
DISEÑO GRAFICO RECETARIO
Trad. "Graphic design cookbook"
Ed. Gustavo Gili, México, 143 p.
- ◆ Mathies, Holger
DISEÑO GRAFICO QUIEN LO NECESITA" al Diseño
México, D.F. No. 30 Año 6 Marzo-Abril 1997
Edición especial Páginas 31 a 34
- ◆ Peninou, Georges
SEMIOTICA DE LA PUBLICIDAD
Tr. S. Beramendi Ed. Gustavo Gili, México, 233 p.
Serie: comunicación visual
Parramón, Jose María
- ◆ **ASI SE PINTA UN CARTEL**
Ed. Instituto Parramón Ediciones, segunda edición revisada España oct. 1972 , 128 p.
- ◆ Peters, Michael
"HABRA NECESIDAD DEL DISEÑADOR GRAFICO EN EL SIGLO XXI" al Diseño
México, D.F. No. 30 Año 6 Marzo-Abril 1997
Edición especial Páginas 22 a 25
- ◆ Prieto, Castillo Daniel
DISEÑO Y COMUNICACION
Ed. U.A.M. Azcapotzalco, México 149 p.
- ◆ QUORUM
DIEZ AÑOS IMPULSANDO LA EXCELENCIA EN EL DISEÑO MEXICANO
Ed. Consejo Nacional de Diseñadores de México A.C., 1996 México 24 p.
- ◆ BOLETIN QUORUM
EL CARTEL
Publicación Trimestral / Número dos / Invierno 1994 / Consejo Nacional de Diseñadores de México A.C.
- ◆ Ramos, Martínez R.
CORRECCIONES DE PRUEBAS TIPOGRAFICAS
Ed. Gustavo Gili México 143 p.
- ◆ Reanu, Josep
FUNCION SOCIAL DEL CARTEL
Ed. Torres, España 1976 100 p.
- ◆ Rodriguez, Morales Luis
PARA UNA TEORIA DEL DISEÑO
Ed. U.A.M. Azcapotzalco, México 125 p.
- ◆ Satue, Enric
EL DISEÑO GRAFICO DESDE SUS ORIGENES HASTA NUESTROS DIAS
Ed. Alianza, Madrid 500 p.

◆ Secretaría de Gobernación

“Sistema Nacional de Protección Civil”

GUIA TECNICA PARA LA IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS INTERNOS DE PROTECCION CIVIL

Corporación Editorial Mac 1994, México 37 p.

◆ Stockton, James

COLOR ASPECTOS PSICOLOGICOS

Ed. Chronicle, San Francisco 135 p.

◆ Tubau, Iván

DIBUJANDO CARTELES

Ed. CEAC baecelona 1987, 136 p.

◆ Turnbull, Arthur T.

COMUNICACION GRAFICA DESIGNS GUIDE TO COLOR Trad. “Graphics of communication”

Ed. Trillas, Méxic, 429 p.

◆ VanDyke, Scott

DE LA LINEA AL DISEÑO

Trad. “From line to design”

Ed. Gustavo Gili, México, 157 p.

◆ William, Owen

DISEÑO DE REVISTAS

Trad. “Magazine design”

Ed. Gustavo Gili, México, 237 p.

Bibliografía

Radiación

◆ Abel Gonzáles

"Niveles globales de exposición a las radiaciones" **BOLETIN OIEA**

Viena, Austria Vol.35 No.4 (marzo 1993)

◆ B. Cavesjo y G. Akerblom

THE RADON: MEASURES AGAINST RADIATION

U.S.A. 1990

uBBC/WGBH People Century 1996

LA LLUVIA RADIATIVA

Programa Televisivo Serie la Hora H.

Canal 11 Transmisión agosto 1997

◆ BBC TV Production with WGBH Boston

LOS NIÑOS DE CHERNOBYL

Programa Televisivo Serie HORIZONTES

Canal 29 Transmisión enero 1997

◆ BBC TV Production with WGBH Boston

CHERNOBYL, DESPUES

Programa Televisivo Serie HORIZONTES

Canal 29 Transmisión marzo 1997

◆ BBC TV Production with WGBH Boston

DESECHOS RADIATIVOS

Programa Televisivo Serie HORIZONTES

Canal 29 Transmisión abril 1997

◆ C.F.E.

DEL FUEGO A LA ENERGIA NUCLEAR

Ed. Cronografía, México 1987 60 p.

O.I.E.A.

◆ Consejo de Seguridad Nuclear España

RADIACION: DOSIS, EFECTOS Y RIEGOS

Ed. Centro de textos electrónicos,
Barcelona-España 1987, 64 p.

◆ Diario Oficial de la Federación

"Ley Reglamentaria del Art.27"

CONST. EN MATERIA NUCLEAR

FEbrero 5, 1985 México.

◆ Fouttenay

CENTRE DE L'AUBE

Ed. Andra, Paris Francia 1991

◆ GREENPEACE

ARGUMENTOS PARA UNA PROHIBICION SOBRE EL MATERIAL RADIATIVO

Internet ww.greenpeace.comn.mx 1997

◆ Gerald Moy

"Función preventiva de la irradiación de alimentos" **BOLETIN OIEA**

Viena, Austria Vol.34 No.4 (1992)

◆ GROLIER Multimedia Encyclopedia Ver 7.0.2.

RADIACION

License Mindscape, Inc. 1995

◆ Office of Nuclear Regulatory Resarch U.S.A.

WORKING SAFETY IN GAMMA RADIOGRAPHY

Ed. Governmen printing office, U.S.A. 1986 164 p.

◆ O.I.E.A.

LA ENERGIA NUCLEOELECTRICA, EL MEDIO AMBIENTE Y EL HOMBRE

Ed. O.I.E.A., Viena-Austria 1994 52 p.

◆ **MANUAL DE BRAQUITERAPIA**

Ed. O.I.E.A., Viena-Austria 1994

◆ O.I.E.A.

MANUAL DE TELETERRAPIA

Ed. O.I.E.A., Viena-Austria 1994

◆ O.I.E.A.

UNA REALIDAD: LAS RADIACIONES

Ed. O.I.E.A., Viena-Austria 1989

◆ Poong Eil Juhn y Jurgen Kuptiz

“La energía Nucleoeléctrica” **BOLETIN OIEA**

Viena, Austria Vol.38 No.1 (marzo 1995)

◆ Sheldon Landsberger y Bruce Buchholz

“Técnicas nucleares y la evaluación de desechos radiactivos” **BOLETIN OIEA**

Viena, Austria Vol.35 No.1 (1993)

◆ Tanarro Sanz, Agustín

RADIACIONES IONIZANTES

Ed. artes Gráficas Jen, México 1986

◆ M.C. Ileana Velasco

RESULTADO DE UNA ENCUESTA SOBRE RADIATIVIDAD

Ed. U.A.M. Azcapotzalco Depto. I.P.H. A. Ling., México 1993

Glosario

Diseño

BANIZ UV

Capa de Barniz aplicada al papel y después curado con luz ultravioleta puede ser mate o brillante. Puede ser aplicado a registro y es altamente protector además es utilizado como elemento de diseño.

BARRAS DE COLOR

Elementos que se imprimen en el extremo del pliego con pantallas a diferentes porcentajes y cuadros sólidos que permiten evaluar los colores, la cantidad de tinta utilizada, los traslapes y densidades.

BOCETO ACABADO/DUMMY

Representación acabada de un trabajo de diseño para presentación al cliente o como guía del impresor.

CAMISA

Cubierta de papel utilizada para proteger material de arte y para anotar indicaciones de color.

CAMPAÑA

Establecimiento de objetivos que se basan en el análisis de los destinatarios a quien quiero llegarlo que quiero comunicar y como lo quiero comunicar. Aunado a un presupuesto e itinerario a seguir

CMYK

Abreviaciones para los colores usados en impresión a selección de color C (cyan o azul), M (magenta o rosa), Y (amarillo), K (negro).

COLORES PRIMARIOS PIGMENTO

Los 3 colores básicos amarillo, rojo y azul

COLORES PRIMARIOS LUZ

Utilizados para crear imágenes en un monitor: rojo, verde y azul RGB

CONTROL DE CALIDAD

La acción de tomar pliegos aleatoriamente durante el proceso de impresión, para revisar la consistencia en la calidad del trabajo.

CORRECCION DE COLOR

El proceso de ajuste de una imagen para corregir el color obtenido con el scanner.

DEGRADADO

transición suave entre blanco y negro, un color y otro o color y blanco.

DUOTONO

Medio-tono que se imprime mediante el uso de dos colores, utilizando una tinta para las partes claras y otra para las oscuras

FOLIO

Número de página.

IMPRIMIR LA VUELTA

Imprimir el reverso de un pliego u hoja de papel que ya ha sido impreso por el anverso.

IMAGEN EN NEGATIVO

Resultado de una imagen a la que se le han alterado sus valores de luz y sombra, para obtener su opuesto.

LITOGRAFIA OFFSET

La técnica más común de impresión, en la que la tinta pasa a una lámina, de ésta se transfiere a una mantilla de hule y ésta a su vez al papel.

MEDIANIL

Espacio entre dos páginas o entre 2 columnas de un texto.

MEDIO-TONO

Se obtiene al tramar una imagen de tono continuo mediante el uso de pantallas. Cuando es medio-tono en aguada es un impreso en un porcentaje de su intensidad original, que permite imprimir tipografía sobre él sin pérdida de legibilidad.

MOIRE

Efecto no deseado, producido por entrar en conflicto las inclinaciones de una pantalla de

medio tono, con líneas o pantallas existentes en el original de la imagen.

NEGATIVO

Imagen en negativo capturada dentro de una película que se usará para transferir a láminas.

ORIGINAL A LINEA

Cualquier copia en blanco y negro sin el uso de tramas o pantallas.

ORIGINAL MECANICO

Material proporcionado al impresor. Este material debe estar limpio, en plano y con los elementos de diseño en tinta negra u oscura, de tal forma que no necesite alteraciones para copiarse por foto-mecánica.

PESO DE PAPEL

El peso en libras de una "pila" (una pila contiene 500 pliegos) de papel cortado a medidas específicas. Esto es una indicación del espesor del papel.

PLACAS/LAMINAS

Hojas de metal delgado a las que se les graban las imágenes por medio foto-gráficos, de tal manera que sólo las partes deseadas retengan tinta de impresión una vez colocadas en la prensa.

PLIEGO DE PAPEL

Unidad de papel seleccionada para trabajarse en una prensa de pliegos. Normalmente es un poco más grande que el área a imprimir. Esto permite que haya una zona para pinza y refine.

PMS Pantone Matching System *

Sistema de colores de tintas para impresión con 500 colores básicos para papel mate mate o brillante, además de tintas metálicas y fluorescentes.

PRUEBA DE COLOR

cromalín/matchprint/iris

Material mediante el cual se hacen reproducciones a todo color, sirven para revisar la calidad y registro de selecciones o separaciones de color previamente a la formación de negativos e impreso.

***Cromalín:** prueba digital de color con 4 negativos, elaboradas por medio de pigmentos en polvo en lugar de tinta.

***Iris proof:** prueba de color digital, obtenida directo de la computadora sin negativos.

***MatchPrint:** marca de un sistema utilizado para revisar color, antes de formación de negativos e impresión.

PUNTO

Elemento individual de la trama de un medio- tono o selección de color.

REFINAR

Cortar las orillas del papel ya doblado para obtener un acabado final uniforme.

REGISTRO

Alineamiento preciso entre diferentes negativos o placas de impresión para producir una impresión.

REGISTRO DE CORTE

Indicaciones que precisan los límites de una ilustración o página que han de ser reproducido.

SANGRADO/REBASE

Ilustraciones o elementos de diseño que se imprimen más allá del tamaño final de un impreso.

SELECCION DE COLOR

Proceso de separar originales a todo color, en los colores primarios de impresión, obteniendo película en positivo o negativo.

SUAJE

Diseño, letras o patrón hecho en metal que sirve para cortar papel.

TAMAÑO EXTENDIDO

Forma final de cualquier pieza desdoblado

TEXTURA/GRANO

1. En papel: La dirección de la fibra de un pliego de papel, que determina su estabilidad, su crecimiento por humedad, o su calidez en el doblez.
2. En offset: La superficie irregular en una placa

(lámina) de impresión.

3. En fotografía: Indicación de la densidad de los cristales de plata en una fotografía.

TIPOGRAFIA/COPY

Galeras, cabezas, texto en general que se elabora para la reproducción.



Glosario Radiación

BRAQUITERAPIA

Técnica de tratamiento médico indicada a pacientes oncológicos, esta utiliza fuentes radiactivas selladas las cuales se insertan en cavidades o tejidos del organismo con el fin de irradiar intensivamente un volumen tumoral reducido.

DESECHOS O RESIDUOS RADIATIVOS

Productos residuales líquidos, gaseosos ó sólidos generados en la obtención y utilización de energía nuclear para fines civiles y militares.

ESTUDIO "IN VIVO"

Estudio de diagnóstico médico en el cual se incorpora material radiactivo al organismo y que sirve como trazador de fluidos biológicos o de tejidos.

FISION NUCLEAR

Destrucción de un núcleo atómico especialmente grande por medio de bombardeo con neutrones.

FUENTE RADIATIVA ABIERTA

Todo material radiactivo que durante su utilización pueda entrar en contacto directo con el ambiente.

FUENTE RADIATIVA CERRADA O SELLADA

Todo material radiactivo permanentemente incorporado a un material encerrado en una cápsula hermética, con resistencia mecánica suficiente para impedir el escape del radioisótopo o la dispersión de la sustancia radiactiva.

FUSION

Combinación de los núcleos de elementos ligeros para formar núcleos más pesados. En la mayoría de los casos se utilizan isótopos de hidrógeno, helio o litio.

IRRADIACION

Exposición a la radiación; con riesgo de que el cuerpo reciba radiaciones emitidas por un aparato o sustancia radiactiva.

ISOTOPOS

Átomos del mismo elemento que presentan diferente número atómico. Esto es, igual número de protones con distinta cantidad de neutrones.

MEDICINA NUCLEAR

Especialidad médica que utiliza fuentes radiactivas abiertas como trazadores, con fines de diagnóstico y tratamiento.

PLANTA NUCLEOELECTRICA

Planta generadora de electricidad que utiliza como fuente de energía el calor obtenido de la fisión nuclear del Uranio.

RAD

Radiation Absorbed Dose. Unidad de radiación ionizante absorbida. 400 rad son suficientes para matar a un hombre.

RADIACION ALFA

Es la radiación emitida por un tipo de isótopos radiactivos, se caracteriza por tener masa y 2 cargas eléctricas positivas, las partículas alfa están integradas por 2 protones y 2 neutrones; ésta radiación suspendida en el aire es detenida por una hoja de papel, sin embargo cuando se ingesta resulta de alta peligrosidad.

RADIACION BETA

Es la radiación emitida por un tipo de isótopos radiactivos, se caracteriza por tener masa y una carga eléctrica negativa, las partículas beta son 1800 veces más ligeras que las partículas alfa.

RADIACION GAMMA

Radiación electromagnética de alta energía y longitud de onda corta, con frecuencia acompaña las emisiones alfa y beta y siempre está presente en la fisión. Los rayos beta son muy penetrantes y requieren un blindaje de materiales densos como el plomo. Su origen es nuclear

RADIACION IONIZANTE

Toda radiación electromagnética o corpuscular capaz de producir iones directa o indirectamente, debido a su interacción con la materia.

RADIOACTIVIDAD

Reacción de desintegración espontánea de un núcleo atómico inestable, transformándose en el núcleo de otro isótopo o de otro elemento. La mayoría de las partículas radiactivas pertenecen a las categorías alfa, beta o gamma.

RADIOINMUNOENSAYO RIA

Técnica microanalítica que utiliza radio-núclidos (fuentes abiertas) en pruebas de diagnóstico para medir ínfimas cantidades de sustancias contenidas en los fluidos corporales.

RADIOISOTOPOS

Isótopos radiactivos.

RADIOTERAPIA

Empleo terapéutico de los rayos X y rayos gamma y beta, provenientes sobre todo de la radiactividad natural de sustancias como el radio y el cobalto; estas radiaciones tienen el poder de matar las células vivas, por lo cual se utilizan para detener la proliferación de células cancerosas.

RAYOS X

Es una forma penetrante de radiación electromagnética emitida cuando los electrones orbitales internos de un átomo excitado regresan a su estado normal o cuando un blanco metálico es bombardeado con electrones de alta velocidad. Su origen no es nuclear.

REACTOR NUCLEAR

Aparato o instalación para producir energía atómica o materiales fusionables mediante una reacción nuclear controlada.

REM

Roentgen Equivalent Man. Medida del efecto que tiene en el hombre la exposición a la radiación, tomando en cuenta la dosis de radiación y el potencial del daño biológico de la misma. Corresponde a 1 rad de dosis gamma.

RESIDUOS DE ALTA ACTIVIDAD

Residuos generados por plantas nucleares, sólidos de combustible gastado que contiene productos de fisión y transmutación.

RESIDUOS DE BAJA ACTIVIDAD

Residuos generados por plantas nucleares derivados del proceso del mantenimiento de éstas como lodos, resinas disoluciones y equipo como bombas, válvulas, tuberías, barras de combustible nuclear y fragmentos de vainas de combustibles.

TELETERAPIA

Técnica de tratamiento médico indicado a pacientes oncológicos, que utiliza haces colimados de rayos gamma emitidos por una fuente radiactiva sellada ubicada en un contenedor y que inciden sobre volúmenes tumorales internos perfectamente localizados.

VIDA MEDIA

Tiempo requerido para que la mitad de los átomos de una sustancia radiactiva se desintegren. Este proceso origina que dicha sustancia se transforme en otro elemento o en otro isótopo del mismo elemento.

