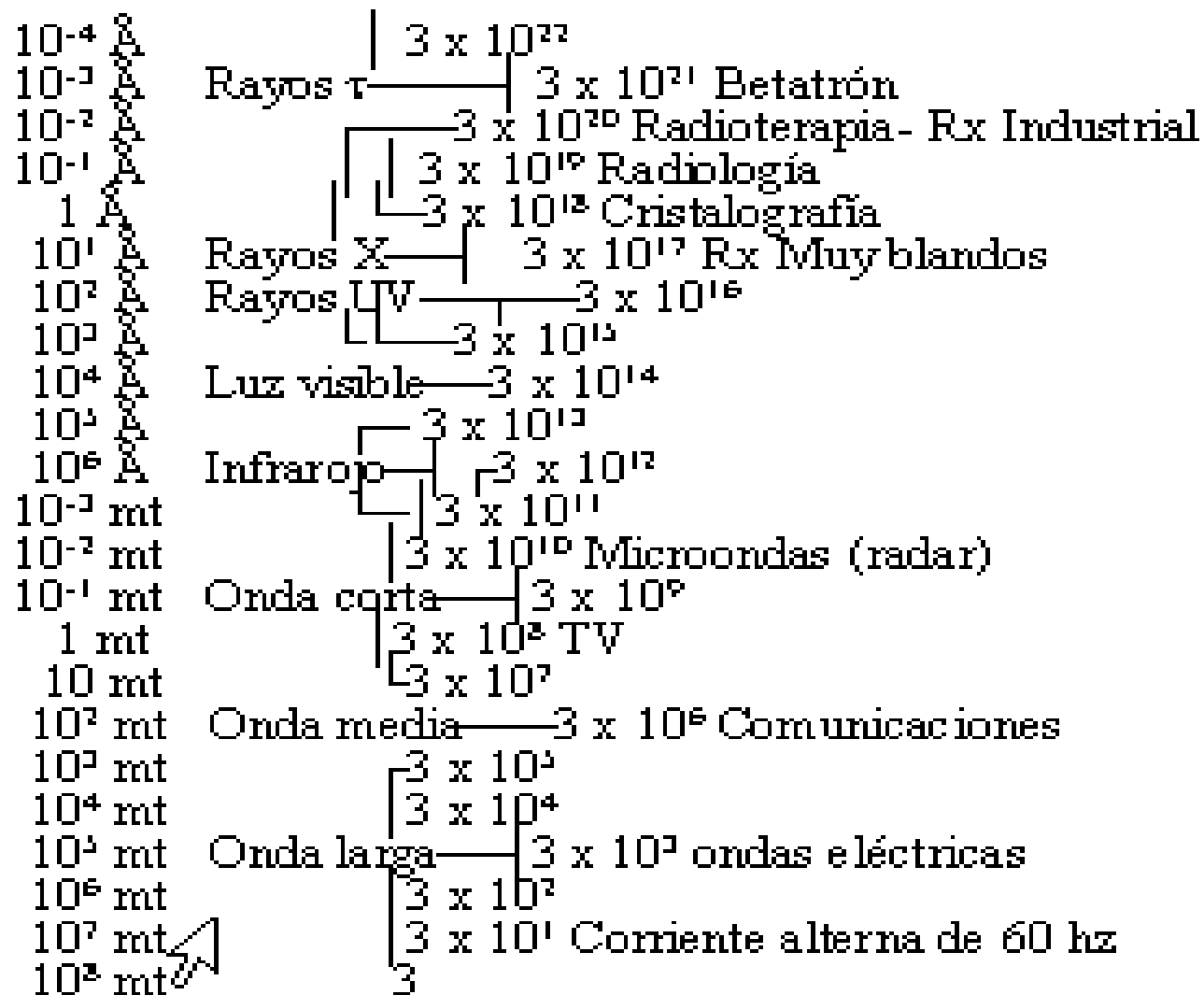


ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

PROFESOR EFRÉN GIRALDO T.

Longitud
de onda

Hz



A continuación se presenta una lista con algunos de los ensayos utilizados con fines más puntuales:

- Inspección visual
- Rayos X.
- Tintas penetrantes.
- Partículas Magnéticas.
- Ultrasonido (Puede medir hasta el espesor de una capa de pintura).
- Corrosión.
- Propagación de fisuras.
- Microscopio Electrónico.

La inspección visual (I.V.)

- Permite obtener **información rápidamente**, de la condición superficial de los materiales que se estén inspeccionando, con el simple uso del ojo humano o la ayuda de algún dispositivo apropiado.

- Durante la (IV), en muchas ocasiones, el ojo humano recibe ayuda de algún **dispositivo óptico (anteojos, lupas, otros equipos, etc.)**, ya sea para mejorar la percepción de las imágenes recibidas o bien para proporcionar contacto visual en áreas de difícil acceso, tal es el caso de la parte interior de tuberías de diámetro pequeño, en cuyo caso se pueden utilizar **boroscopios**, ya sean estos rígidos o flexibles, pequeñas videocámaras, etc.

Líquidos penetrantes

- El método o prueba de líquidos penetrantes (LP), se basa en el principio físico conocido como "*Capilaridad*" y consiste en la aplicación de un líquido, con buenas características de **penetración en pequeñas aberturas**, sobre la superficie limpia del material a inspeccionar.

- **Una vez que ha transcurrido un tiempo suficiente, como para que el líquido penetrante recién aplicado penetre considerablemente en cualquier abertura superficial, se realiza una remoción o limpieza del exceso de líquido penetrante, mediante el uso de algún material absorbente (papel, trapo, etc.) .**

- **y, a continuación se aplica un líquido absorbente, comúnmente llamado **revelador**, de color diferente al líquido penetrante, el cual absorberá el líquido que haya penetrado en las aberturas superficiales**



- Por consiguiente, las áreas en las que se observe la presencia de líquido penetrante después de la aplicación del líquido absorbente, son áreas que contienen discontinuidades superficiales (grietas, perforaciones, etc.)

- El personal que realiza IV debe tener cierto nivel de experiencia en la ejecución de la IV en cierta aplicación (Por ejemplo, la IV de uniones soldadas)
- Existen dos principales técnicas comúnmente conocidas como: Líquidos Penetrantes Visibles y Líquidos Penetrantes Fluorescentes

PRUEBAS MAGNÉTICAS

Pruebas magnéticas

- Se basa en el principio físico conocido como ***Magnetismo***, el cual exhiben principalmente los materiales **ferrosos** como el acero y consiste en la capacidad o poder de atracción entre metales.
- Es decir, cuando un metal es magnético, atrae en sus extremos o polos a otros metales igualmente magnéticos o con capacidad para magnetizarse.

- El proceso consiste en someter la pieza, o parte de esta, a un campo magnético.
- En la región magnetizada de la pieza, las discontinuidades existentes, o sea, la falta de continuidad de las propiedades magnéticas del material, **causarán un campo de fuga del flujo magnético.**

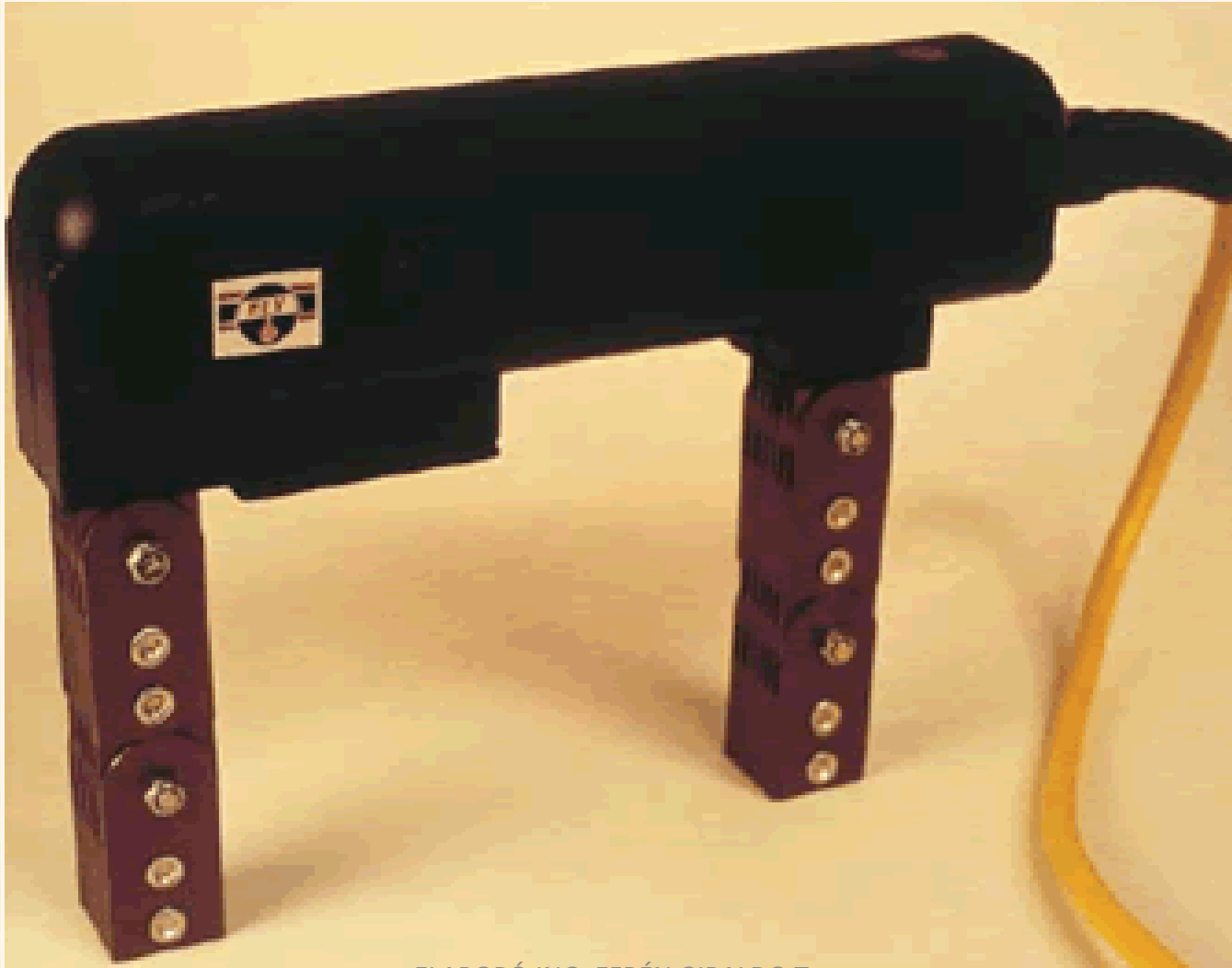
- Con la aplicación de partículas ferromagnéticas, **ocurrirá la aglomeración de estas en los campos de fuga**, una vez que serán por ellos atraídas debido al surgimiento de polos magnéticos.
- La aglomeración indicará el contorno del campo de fuga, favoreciendo la visualización de la forma y de la extensión de la discontinuidad.

- De acuerdo con lo anterior, si un material magnético presenta discontinuidades en su superficie, **éstas actuarán como polos**, y por tal, atraerán cualquier material magnético o ferromagnético que esté cercano a las mismas.

- De esta forma, un metal magnético puede ser magnetizado local o globalmente y se le pueden esparcir sobre su superficie, pequeños trozos o diminutas *Partículas Magnéticas* y así observar cualquier acumulación de las mismas, lo cual es evidencia de la presencia de discontinuidades sub-superficiales y/o superficiales en el metal.

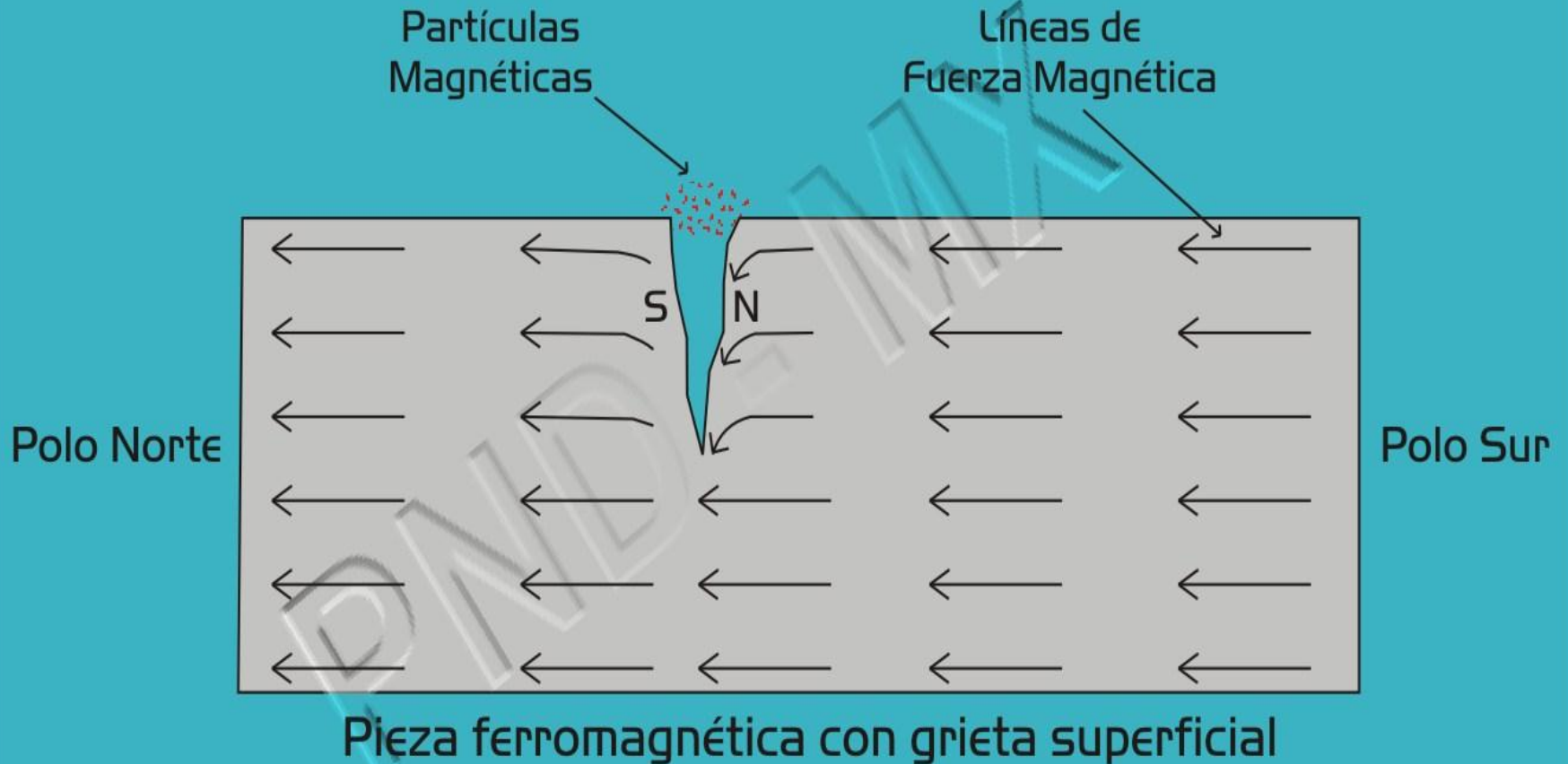
- Sólo puede ser aplicada en materiales ferromagnéticos. Aún así, este método es ampliamente utilizado en el ámbito industrial.

EQUIPO MAGNETIZADOR





Prueba de Partículas Magnéticas



Principales aplicaciones

- **Control de calidad** o inspección de componentes maquinados.
- La detección discontinuidades en la producción de **soldaduras**.

- En los programas de inspección y mantenimiento de **componentes críticos** en plantas químicas y petroquímicas (Recipientes a presión, tuberías, tanques de almacenamiento, etc.)
- La detección de discontinuidades de **componentes sujetos a cargas cíclicas** (Discontinuidades por Fatiga)

ULTRASONIDO

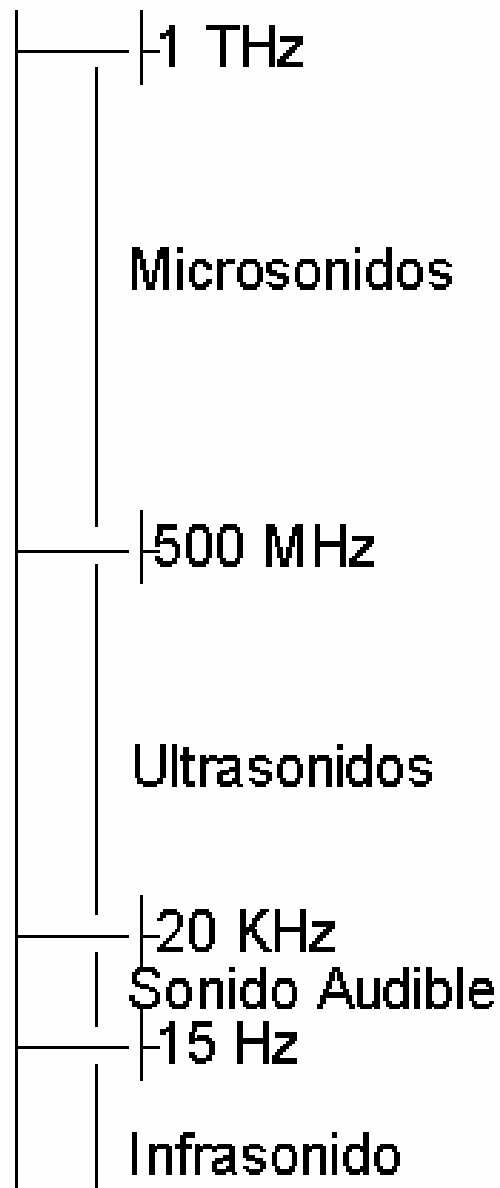
Ultrasonido

- **El método de Ultrasonido se basa en la generación, propagación y detección de ondas elásticas (sonido) a través de los materiales.**

RANGOS DEI SONIDO :

- **Infrasónica : 1 – 16 Hz**
- **Sónica o audible : 16-20 Hz**
- **Ultrasónica : De 20 Khz. en adelante.**

- **Para la prueba de Ultrasonido en materiales metálicos es de 0.2 – 25 MHz.**

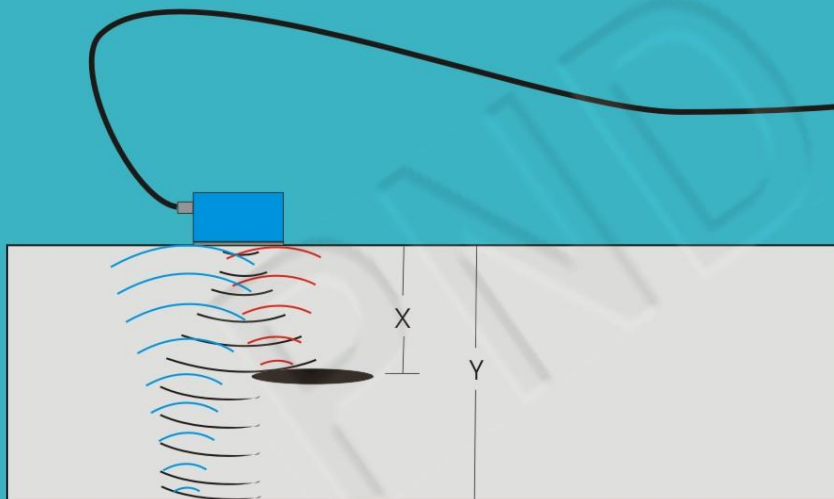
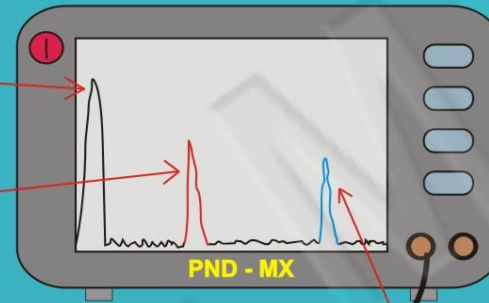


- **En la figuras siguientes, se muestra un sensor o transductor acústicamente acoplado en la superficie de un material.**

- Este sensor, contiene un elemento piezo-eléctrico, cuya función es **convertir pulsos eléctricos** en pequeños **movimientos o vibraciones**, las cuales a su vez generan sonido, con una frecuencia en el rango de los megahertz (inaudible al oído humano).

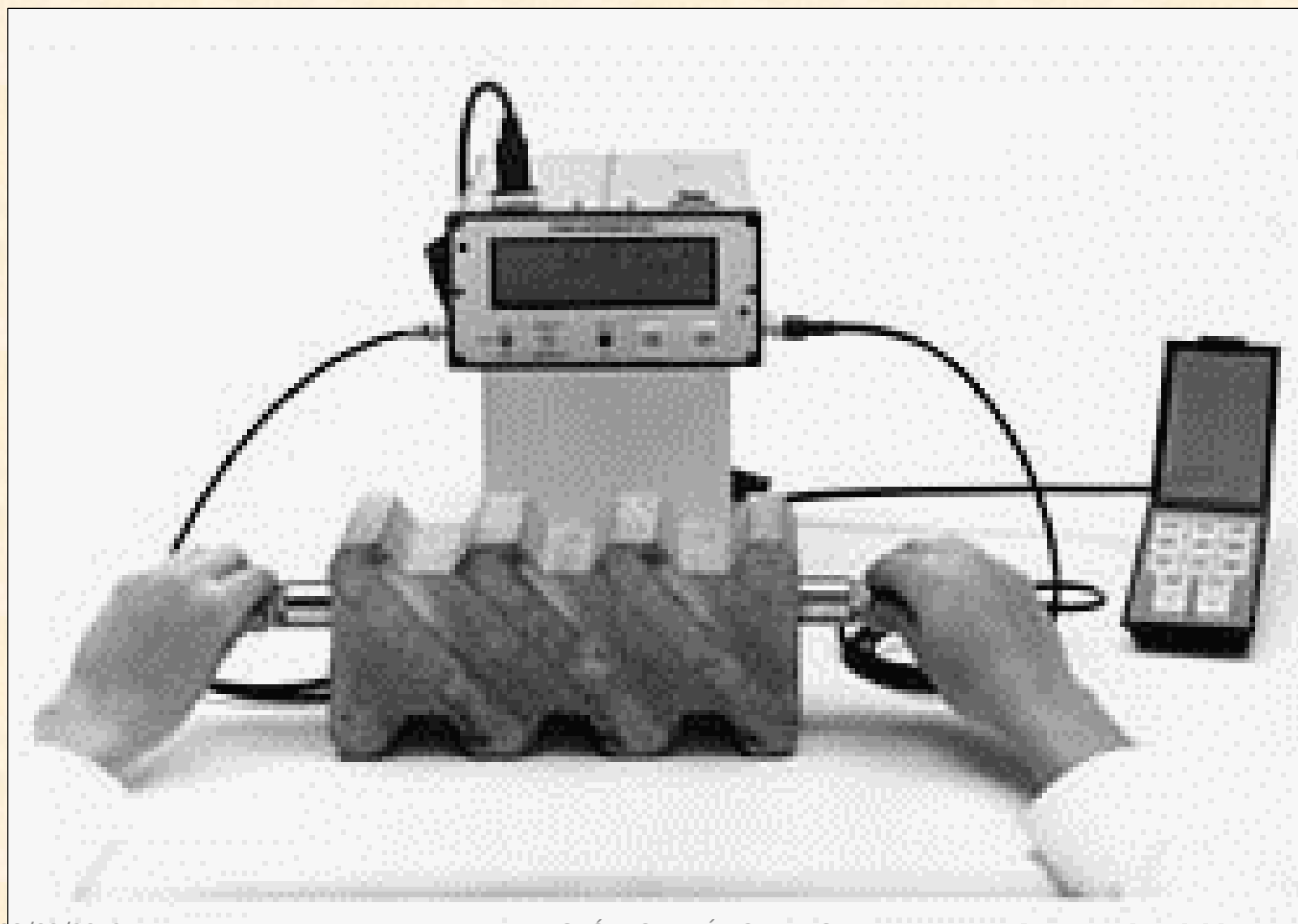
Aplicación típica del método de Ultrasonido

- Pico inicial
Viaje de señal igual a cero.
- Segundo pico
Viaje de señal igual a X.



- Tercer pico
Viaje de señal igual a Y.

<http://mx.geocities.com/pndmx>





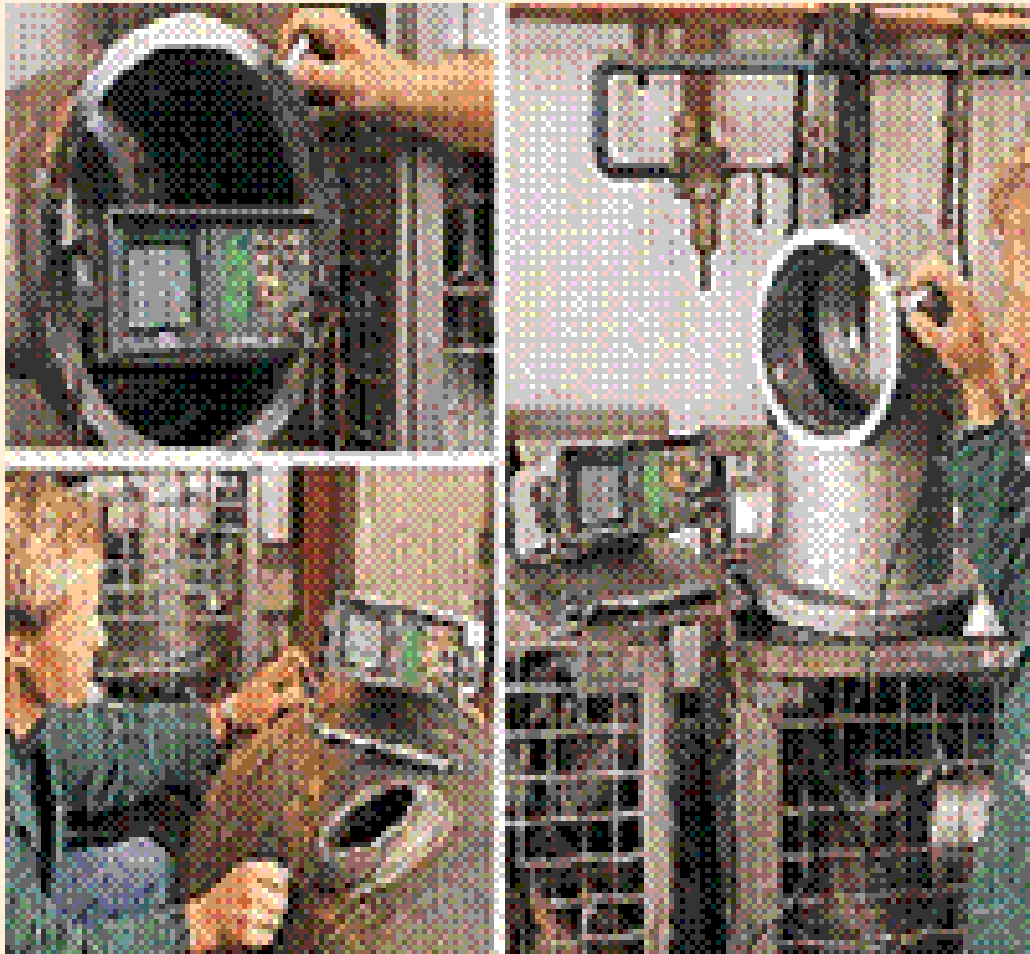




MEDECIÓN DE ESPESORES









USOS ULTRASONIDO

Para determinar ciertas características de los materiales tales como:

- Velocidad de propagación de ondas.
- Tamaño de grano en metales.

- Presencia de discontinuidades (grietas, poros, laminaciones, etc.)
- Adhesión entre materiales.
- Inspección de soldaduras.
- Medición de espesores de pared.

- Es una Onda acústica cuya frecuencia por encima del límite perceptible por el oído humano (aproximadamente 18 KHz).
- Muchos animales como los perros son capaces de percibir el ultrasonido y algunos como los delfines y los murciélagos lo utilizan de forma parecida al radar en su orientación.

- Los ultrasonidos son utilizados tanto en aplicaciones industriales (medición de distancias, caracterización interna de materiales, [ensayos no destructivos](#) y otros), como en medicina (ver por ejemplo [ecografía](#), [fisioterapia](#), [ultrasonoterapia](#)).
- Además se aprovecha que las vibraciones pueden desprender incrustaciones de suciedad en la limpieza de diversos objetos, especialmente en joyería.

- En líquidos sometidos a ultrasonidos se forman cavidades que al colapsar producen temperaturas de hasta 30.000 °C. Se ha discutido la posibilidad que en estas cavidades se podría producir la fusión fría. En el colapso también se emite luz, fenómeno conocido como sonoluminiscencia