

## **INDICE**

### **Capítulo I**

#### **Introducción**

#### **Magnetismo de iones y átomos libres:**

**Momento angular orbital:**

**Momento magnético orbital:**

**Momento angular de espín:**

**Momentos magnéticos de espín:**

**Distribución de electrones en los átomos, tabla periódica**

**Número cuánticos**

**Principio de Pauli, regla de Hund**

**Orbitales atómicos**

**Suma de momentos angulares o momento angular total:**

**Momento angular total de un átomo:**

**Momento magnético total de un átomo:**

**Momento magnético total de un átomo libre:**

**Interacción spin-orbita:**

**Átomos con más de un electrón:**

**Interacción S-J, Russell-Saunders**

**Interacción J-J**

**Momento Angular bloqueado**

#### **Susceptibilidad Magnética**

#### **Comportamiento magnético de átomos, iones y moléculas**

**Diamagnetismo atómico, iónico y molecular**

**Diamagnetismo Clásico**

**Ecuación de Langevin**

**Teorema de Larmor**

**Características del diamagnetismo atómico, iónico y molecular**

**Paramagnetismo:**

**Paramagnetismo Atómico**

**Propiedades magnéticas**

**Ejemplos de los grupos 3d y 4f**

**Paramagnetismo átomos con varios electrones:**

**Momento magnético de los elementos de transición**

**Paramagnetismo en sólidos con enlace iónico**

**Magnetismo de moléculas y compuestos químicos:**

**Teoría de los Orbitales Moleculares (TOM)**

**Magnetismo de moléculas y compuestos químicos**

**Casos en que entra en juego el segundo nivel energético:**

**Compuestos de átomos distintos**

**Paramagnetismo en sólidos y gases**

**Susceptibilidad paramagnética de los  $e^-$  libres**

## **Capítulo II**

**Ferromagnetismo**

**Particularidades del Fe**

**Ferromagnetismo en el Fe**

**Fuerza de Canje**

**Antiferromagnetismo y Ferrimagnetismo**

**Susceptibilidad y temperatura**

**Canje y Supercanje**

**Posiciones octaédrica y tetraédrica**

**Desdoblamiento del campo cristalino**

**Casos Antiferromagnetismo y Ferrimagnetismo**

**Estructura del  $MnO$ , campo cristalino:**

**“Low Spin” y “High Spin”**

**Caso del hierro, Magnetita**

**Dominios Magnéticos**

**Tamaño de Dominio**

**Estructura de Grano**

**Paredes de Bloch**

**Histéres Magnética, movimiento de dominios**

**Primera Imanación**

**Ciclo de histéresis**

**Pérdidas por histéresis**

**Pérdidas por corrientes parásitas o de Foucault**

**Materiales Magnéticos “Duros” y “Blandos”**

**Dependencia de la magnetización con el número y tipo de defectos**

**Deformación Mecánica y resistividad**

**Efecto del tamaño de grano del acero en las características magnéticas**

**Anisotropías Magnéticas**

Anisotropías magnétocristalinas

Curvas de magnetización en función del campo

Energía de anisotropía

Algo más sobre los dominios

Campo Desmagnetizante

Anisotropías Magnéticas de Forma

Anisotropías magnéticas por tensión, Magnetostricción

Magnetostricción en saturación

Magnetostricción en monocristales

Magnetostricción y estado inicial

Magnetostricción en monocristales cúbicos

Magnetostricción de un material isótropo

Magnetostricción en cristales uniaxiales, (hexagonal)

Fenómenos Magnetostrictivos

Historia de la Magnetostricción

Comparación con los piezoeléctricos

Efecto Wiedemann

Ecuación de Estado

Aplicaciones y Efecto Wiegand

Variación de  $\lambda$  con el campo

Aleaciones Invar o Nivarox

Ferromagnéticos Amorfos

Anisotropías magnéticas Inducidas: chapa de grano orientado

Acero eléctrico o acero magnético

Ruido en Transformadores

Ciclo descrito por un material magnetostrictivo

Reactancias no lineales

Histéresis en magnetostricción

### Capítulo III

Sistemas Magnéticos Nanoscópicos

Superparamagnetismo

Sistemas magnéticos amorfos

Magnetostricción: Galfenol

Hilos magnéticos amorfos

Aleaciones ricas en Fe

Efectos cruzados de M y H: efecto Matteucci y Wiedemann:

Aleaciones ricas en Co

Magnetoresistencia

Magnetoresistencia anisótropa

Magnetoresistencia por magnetización espontánea

Magnetoresistencia gigante

Anisotropía magnética transversal

Resonancia Ferromagnética:

Corriente de espín: espintrónica

Válvula de espín: (ferromagnéticos multicapas)

Magnetoresistencia de efecto túnel

Bandas de conducción

Conductores, semiconductores y aisladores

Electrones libres en un campo magnético

Transferencia de Spín

#### Capítulo IV

Introducción a la Superconductividad

Algo más sobre conductividad

Resistencia Residual: reglas de Güneisen y de Mathiessen

Conductividad y aleaciones: regla de Nordheim

Conductividad y trabajo mecánico

Aleaciones para conductores y aisladores

Conductores

Resistores

Superconductividad

Principales propiedades que presenta la superconductividad

Clasificación de acuerdo con el comportamiento magnético

Superconductores Tipo I: Efecto Meissner

Conductor Perfecto

Superconductor y conductor perfecto

Superconductores blandos (tipo I)

Superconductores tipo II

Vórtices

Termodinámica de la superconductividad

Calor específico

Transformación de segundo orden

Transformación de fase

Frecuencia Crítica

Teoría de los dos fluidos, Ecuación de London, ley de Drude

Profundidad de penetración del campo y corriente

Cuantificación del flujo y fluxoides

Efecto Josephson

Interferencia cuántica: Squid

Squid en un campo externo

Aplicaciones

## Capítulo V

Introducción al magnetismo superficial

Caracterización de propiedades y defectos por Técnicas Magnéticas Superficiales

Ferromagnéticos, Paramagnéticos y Ferrimagnéticos (F-P-Fi) conductores o no.

No F-P-Fi pero si conductores.

Sólidos Ferromagnéticos:

Método de la Memoria Magnética (MMM)

Región de Influencia Magnética de un Defecto

Termodinámica de la anomalía localizada:

Sólidos Conductores:

Método de las Corrientes Parásitas ECM (Eddy Current Method)

Configuraciones de medición

Excitación y sensor en la misma bobina

Sensor independiente de la excitación