# I9. ESTUDIO DEL CAMPO MAGNÉTICO PRODUCIDO POR DIFERENTES CONFIGURACIONES DE CORRIENTE

**OBJETIVO GENERAL**

Estudiar el campo magnético producido por diferentes configuraciones de corriente

# OBJETIVOS ESPECIFICOS

* Determinar de forma experimental la permeabilidad magnética del espacio libre µ0.
* Cuantificar el campo magnético generado por diferentes configuraciones de corriente.

# MATERIALES

* + Fuente de corriente variable.
  + Sensores de campo.
  + Teslametro.
  + Alambre rectilíneo.
  + Espiras circulares.
  + Solenoides.
  + Banco óptico.
  + Cables de conexión.

## CALCULOS Y MEDICIONES

1. **Conductor rectilíneo**

S : 0.5 ± mm

𝜇0 𝑡𝑒𝑜𝑟i𝑐𝑎 : 1.2566 x10^(-6)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | I [A] | 𝑩𝟏 [mT] | 𝑩𝟐 [mT] | 𝑩𝟑 [mT] | 𝑩4 [mT] | 𝑩 [mT] |
| 1 | 1.5 | 0.0721 ± 0.0006 | 0.0655 ±0.0007 | 0.0735 ± 0.0007 | 0.0601 ± 0.0008 | 0.0678 |
| 2 | 3 | 0.1028 +- 0.0007 | 0.1011 +- 0.0008 | 0.0998 +-0.0007 | 0.0982 +- 0.0014 | 0.1005 |
| 3 | 4.5 | 0.1326 +- 0.0008 | 0.1427 +- 0.0008 | 0.1544 +- 0.0008 | 0.1482 +- 0.0008 | 0.1445 |
| 4 | 6 | 0.2135 +- 0.0008 | 0.2054 +- 0.0007 | 0.2013 +- 0.0007 | 0.2069 +- 0.0007 | 0.2068 |
| 5 | 7.5 | 0.2714 +- 0.0007 | 0.2700 +- 0.0008 | 0.2732 +- 0.0006 | 0.2792 +- 0.0013 | 0.2735 |
| 6 | 9 | 0.3312 +- 0.0014 | 0.3150 +- 0.0012 | 0.3356 +- 0.0013 | 0.3306 +- 0.0014 | 0.3281 |
| 7 | 10.5 | 0.3751 +- 0.0013 | 0.3950 +- 0.0011 | 0.4051 +- 0.0013 | 0.3964 +- 0.0012 | 0.3929 |
| 8 | 11.3 | 0.3539 +- 0.0013 | 0.3505 +- 0.0013 | 0.3374 +- 0.0013 | 0.3541 +- 0.0011 | 0.3490 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |

**Tabla 1.** Datos para calcular la permeabilidad magnética por la configuración de alambre recto

## Espiras Conductoras

R1 : 2.172 cm

𝜇0 𝑡𝑒𝑜𝑟i𝑐𝑎 : 1.2566 x10^(-6)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | I [A] | 𝑩𝟏 [mT] | 𝑩𝟐 [mT] | 𝑩𝟑 [mT] | 𝑩4 [mT] | 𝑩 [mT] |
| 1 | 1 | 0.0355 +- 0.0011 | 0.0326 +- 0.0013 | 0.0580 +- 0.0015 | 0.0556 +- 0.0014 | 0.0454 |
| 2 | 2 | 0.0725 +- 0.0012 | 0.0658 +- 0.0011 | 0.0634 +- 0.0011 | 0.0841 +- 0.0016 | 0.0715 |
| 3 | 3 | 0.0864 +- 0.0011 | 0.0680 +- 0.0012 | 0.0658 +- 0.0013 | 0.0648 +- 0.0014 | 0.0713 |
| 4 | 4 | 0.0851 +- 0.0009 | 0.0922 +- 0.0009 | 0.1024 +- 0.0011 | 0.1020 +- 0.0011 | 0.0954 |
| 5 | 5 | 0.0848 +- 0.0013 | 0.0842 +- 0.0010 | 0.1019 +- 0.0014 | 0.1087+- 0.0011 | 0.0949 |
| 6 | 6 | 0.1337 +- 0.0014 | 0.1088 +- 0.0014 | 0.1302 +- 0.0012 | 0.1144 +- 0.0015 | 0.1218 |
| 7 | 7 | 0.1205 +- 0.0013 | 0.1195 +- 0.0013 | 0.1126 +- 0.0012 | 0.1210+- 0.0014 | 0.1184 |
| 8 | 8 | 0.1259 +- 0.0011 | 0.1315 +- 0.0016 | 0.1401 +- 0.0012 | 0.1213 +- 0.0014 | 0.1297 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |

**Tabla 2.** Datos para calcular la permeabilidad magnética por la configuración de circular con la espira más pequeña.

R2 :

𝜇0 𝑡𝑒𝑜𝑟i𝑐𝑎 :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | I [A] | 𝑩𝟏 [mT] | 𝑩𝟐 [mT] | 𝑩𝟑 [mT] | 𝑩𝟓 [mT] | 𝑩 [mT] |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |

**Tabla 3.** Datos para calcular la permeabilidad magnética por la configuración de circular con la espira mediana.

R3 :

𝜇0 𝑡𝑒𝑜𝑟i𝑐𝑎 :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | I [A] | 𝑩𝟏 [mT] | 𝑩𝟐 [mT] | 𝑩𝟑 [mT] | 𝑩𝟓 [mT] | 𝑩 [mT] |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |

**Tabla 4.** Datos para calcular la permeabilidad magnética por la configuración de circular con la espira más grande.

**Nota:** el valor máximo de corriente que se le puede suministrar a la configuración circular es de 5 amperios, no supere este valor.

## Solenoide:

N : 1000

L : 36 mH

𝜇0 𝑡𝑒𝑜𝑟i𝑐𝑎 : 1.2566 x10^(-6)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | I [A] | 𝑩𝟏 [mT] | 𝑩𝟐 [mT] | 𝑩𝟑 [mT] | 𝑩𝟓 [mT] | 𝑩 [mT] |
| 1 | 0.1 | 1.7759 +- 0.0014 | 1.7829 +- 0.0012 | 1.7716 +- 0.0014 | 1.7756 +- 0.0012 | 1.7765 |
| 2 | 0.2 | 2.7167 +- 0.0012 | 2.7217 +- 0.0013 | 2.7225 +- 0.0010 | 2.7364 +- 0.0011 | 2.7243 |
| 3 | 0.3 | 3.5370 +- 0.0012 | 3.5287 +- 0.0013 | 3.5298 +- 0.0015 | 3.5269 +- 0.0012 | 3.5306 |
| 4 | 0.4 | 5.0448 +- 0.0012 | 5.0549 +- 0.0010 | 5.0444 +- 0.0016 | 5.0605 +- 0.0013 | 5.0512 |
| 5 | 0.5 | 6.0773 +- 0.0012 | 6.0894 +- 0.0013 | 6.0931 +- 0.0011 | 6.0983 +- 0.0011 | 6.0895 |
| 6 | 0.6 | 6.5988 +- 0.0013 | 6.5749 +- 0.0014 | 6.5704 +- 0.0013 | 6.5690 +- 0.0013 | 6.5783 |
| 7 | 0.7 | 8.1829 +- 0.0013 | 8.1810 +- 0.0014 | 8.1726 +- 0.0013 | 8.1705 +- 0.0018 | 8.1768 |
| 8 | 0.8 | 8.7098 +- 0.0015 | 8.6831 +- 0.0014 | 8.6556 +- 0.0012 | 8.6579 +- 0.0015 | 8.6766 |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |

**Tabla 5.** Datos para calcular la permeabilidad magnética con un solenoide o bobina.

Este material fue desarrollado por Melba Johanna Sánchez Soledad, B.Sc, Oscar Mauricio Forero Quintero y Rogelio Ospina Ospina PhD, en el marco del proyecto titulado “Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas para lograr una mejor formación para la investigación por medio de mejores laboratorios de física para ciencia e ingeniería”, fase 1: re-enfoque metodológico. Para el desarrollo de esta actividad se contó con el apoyo de Dr. Jorge Humberto Martínez Téllez, Director de la Escuela de Física, David Alejandro Miranda Mercado, PhD, Decano de la Facultad de Ciencias, Vicerrectora Académica de la Universidad Industrial de Santander.

Bucaramanga, Mayo 4 de 2017