

D.J. 798)

SANTIAGO, 26 DIC 2013

## RESOLUCION N° 04642 EXENTA



VISTOS: lo dispuesto en la Ley N° 19.239; en el D.S. N° 379 del 2013; en la letra d) del artículo 11 del D.F.L. N° 2 de 1994, ambos del Ministerio de Educación; el acuerdo del Consejo de la Facultad de Ciencias Naturales, Matemáticas y del Medio Ambiente de fecha 08 de marzo de 2013, el informe favorable del Consejo Académico de fecha 18 de noviembre del 2013; la aprobación del Consejo Superior en sesión de fecha 22 de noviembre de 2013.

### RESUELVO:

I.- Apruébase el Programa de MAGISTER EN TECNOLOGÍA NUCLEAR, que ofrecerá la Universidad Tecnológica Metropolitana a través del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Naturales, Matemáticas y del Medio Ambiente.

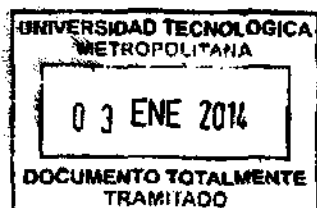
Por tratarse de una versión cerrada de este programa académico, destinada a continuar la formación de los estudiantes del Diplomado en Tecnología Nuclear de la UTEM, podrán acceder a cursar este Magister los estudiantes que hayan cursado y aprobado todas las asignaturas del Diplomado en sus versiones 1ª y 2ª, con excepción del Seminario de Diplomado.

II.- El objetivo del Programa es:

Entregar una formación técnica en el ámbito del uso de la Tecnología Nuclear a profesionales relacionados con actividades que requieren tanto de la aplicación de ésta tecnología como de la manipulación de material radiactivo.

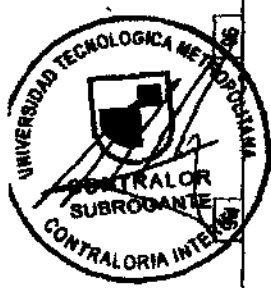
Los objetivos del Plan de Estudios son:

- Desarrollar destrezas y competencias, en el ámbito teórico y aplicado, sobre el uso de tecnología nuclear y fuentes radioactivas en diversas actividades socioeconómicas.
- Complementar la formación profesional regular con la adquisición de destrezas y competencias sobre las aplicaciones y usos de técnicas nucleares en el área de servicios e industria.

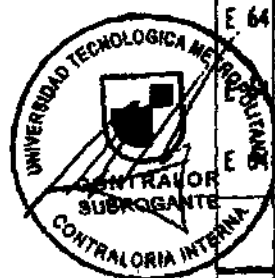


| Formación general                                                   |  | Formación básica                                               |  | Formación especializada                                               |  |                                                                     |  |             |  |
|---------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------|--|-------------|--|
| 1º bimestre                                                         |  | 2º bimestre                                                    |  | 3º bimestre                                                           |  | 4º bimestre                                                         |  | 5º bimestre |  |
| 11 FIS-XXX<br>Interacción de radiación con la materia<br>00 6       |  | 21 FIS-XXX<br>Física de Reactores Nucleares<br>11-12 8         |  | 31 FIS-XXX<br>Tecnología de Radiolabelados y sus aplicaciones<br>22 6 |  | 41 FIS-XXX<br>Tecnología Nuclear y sus aplicaciones<br>32 6         |  |             |  |
| 12 FIS-XXX<br>Radiación: magnitudes y unidades radiológicas<br>00 6 |  | 22 FIS-XXX<br>Documentación y Datos de la Radiación<br>11-12 6 |  | 32 FIS-XXX<br>Laboratorio de Física Nuclear<br>23 6                   |  | 42 FIS-XXX<br>Reactor Nuclear Experimental<br>32-33 6               |  |             |  |
| 13 FIS-XXX<br>Laboratorio de Física Atómica I<br>00 4               |  | 23 FIS-XXX<br>Laboratorio de Física Atómica II<br>13 4         |  | 34 FIS-XXX<br>Técnicas de operación real. Radioactivo<br>23 4         |  | 44 FIS-XXX<br>Sistemas de detección de radiación nuclear<br>32-33 4 |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |
|                                                                     |  |                                                                |  |                                                                       |  |                                                                     |  |             |  |

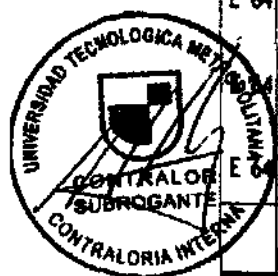
| Formación general                                                       |  |  | Formación básica                                                                       |  |  | Formación especializada                                              |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------|--|--|
| 6º bimestre                                                             |  |  | 7º bimestre                                                                            |  |  | 8º bimestre                                                          |  |  |
| 61 FIS-XXX<br>Física Nuclear:<br>Estructura y<br>Módulos Nucleares<br>6 |  |  | 71 FIS-XXX<br>Reactores Nucleares<br>de potencia, Tipos<br>61-62-63 6                  |  |  | 81 FIS-XXX<br>Aplicaciones de la<br>tecnología nuclear<br>71-72-73 6 |  |  |
| 62 FIS-XXX<br>Reacciones Nucleares:<br>Fisión y fusión nuclear<br>6     |  |  | 72 FIS-XXX<br>Energía nuclear de<br>potencia, Centrales<br>61-62-63 6                  |  |  | 82 FIS-XXX<br>Energía nuclear y<br>cambio climático<br>71-72-73 6    |  |  |
| 63 FIS-XXX<br>Proceso del<br>combustible nuclear:<br>Minería<br>6       |  |  | 73 FIS-XXX<br>Economía y gestión<br>de procesos en<br>tecnología nuclear<br>61-62-63 6 |  |  | 83 FIS-XXX<br>Seminario de título<br>71-72-73 6                      |  |  |
|                                                                         |  |  |                                                                                        |  |  | 9 TIG 1<br>Proyecto Tesis:<br>Investigación titulada<br>81-82-83 24  |  |  |
|                                                                         |  |  |                                                                                        |  |  | 10 TIG 2<br>Tesis:<br>Investigación y<br>Defensa<br>9 24             |  |  |



36 32 32



| Carácter<br>Área | Nivel | CÓDIGO   | ASIGNATURA                                     | Período<br>Duración | Horas semanales |                          |        |            |            |             | Requisito |
|------------------|-------|----------|------------------------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|--------|------------|------------|-------------|-----------|
|                  |       |          |                                                |                     | Teoría          | Ejercicio<br>Laboratorio | Taller | Total aula | Extra aula | Total horas |           |
| E 64             | 11    | MFIS4011 | Interacción de la Radiación con la Materia     | B 8                 | 4               | 0 0 0                    | 0      | 4          | 2 6        | 06          | Ingreso   |
| E 64             | 12    | MFIS4012 | Radiación: Magnitudes y Unidades Radiológicas  | B 8                 | 4               | 0 0 0                    | 0      | 4          | 2 6        | 06          | Ingreso   |
| E 64             | 13    | MFIS4013 | Laboratorio de Física Atómica I                | B 8                 | 0               | 0 3 0                    | 0      | 3          | 1 4        | 04          | Ingreso   |
| Subtotal         |       |          |                                                |                     | 88 40 128 16    |                          |        |            |            |             | I         |
| E 64             | 21    | MFIS4021 | Física de Reactores Nucleares                  | B 8                 | 4               | 0 0 0                    | 0      | 4          | 2 6        | 06          | 11 12     |
| E 64             | 22    | MFIS4022 | Dosimetría y Daños de la Radiación             | B 8                 | 4               | 0 0 0                    | 0      | 4          | 2 6        | 06          | 11 12     |
| E 64             | 23    | MFIS4023 | Laboratorio de Física Atómica II               | B 8                 | 0               | 0 3 0                    | 0      | 3          | 1 4        | 04          | 13        |
| Subtotal         |       |          |                                                |                     | 88 40 128 16    |                          |        |            |            |             | I         |
| E 64             | 31    | MFIS4031 | Tecnología de Radioisótopos y sus Aplicaciones | B 8                 | 4               | 0 0 0                    | 0      | 4          | 2 6        | 06          | 22        |
| E 64             | 32    | MFIS4032 | Laboratorio de Física Nuclear                  | B 8                 | 4               | 0 0 0                    | 0      | 4          | 2 6        | 06          | 23        |
| E 64             | 33    | MFIS4033 | Técnicas de Operación de Material Radioactivo  | B 8                 | 0               | 0 3 0                    | 0      | 3          | 1 4        | 04          | 23        |
| Subtotal         |       |          |                                                |                     | 88 40 128 16    |                          |        |            |            |             | I         |
| E 64             | 41    | MFIS4041 | Tecnología Nuclear y sus Aplicaciones          | B 8                 | 4               | 0 0 0                    | 0      | 4          | 2 6        | 06          | 32        |
| E 64             | 42    | MFIS4042 | Reactor Nuclear Experimental                   | B 8                 | 0               | 0 4 0                    | 0      | 4          | 2 6        | 06          | 32 33     |
| E 64             | 43    | MFIS4043 | Sistemas de Detección de Radiación Nuclear     | B 8                 | 0               | 0 3 0                    | 0      | 3          | 1 4        | 04          | 32 33     |
| Subtotal         |       |          |                                                |                     | 88 40 128 16    |                          |        |            |            |             | I         |
| Total            |       |          |                                                |                     | 352 160 512 64  |                          |        |            |            |             |           |



| Carácter | Área | Nivel | CÓDIGO   | ASIGNATURA                                                                                         | Período | Duración | Horas semanales |           |             |        |            |            | Requisito   |          |    |    |    |
|----------|------|-------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------------|-----------|-------------|--------|------------|------------|-------------|----------|----|----|----|
|          |      |       |          |                                                                                                    |         |          | Teoría          | Ejercicio | Laboratorio | Taller | Total aula | Extra aula | Total horas | Créditos |    |    |    |
| E 64     | 51   |       | MFIS4051 | Física nuclear. Estructura y Modelos Nucleares.                                                    | B 8     |          | 4               | 0         | 0           | 0      | 4          | 2          | 6           | 06       | 41 | 42 | 43 |
| E 64     | 52   |       | MFIS4052 | Reacciones Nucleares. Procesos de Fisión y Fusión Nuclear.                                         | B 8     |          | 4               | 0         | 0           | 0      | 4          | 2          | 6           | 06       | 41 | 42 | 43 |
| E 64     | 53   |       | MFIS4053 | Proceso del Combustible Nuclear. Minería del Combustible Nuclear.                                  | B 8     |          | 4               | 0         | 0           | 0      | 4          | 2          | 6           | 06       | 41 | 42 | 43 |
| Subtota  |      |       |          |                                                                                                    |         |          | 96 48 144 18    |           |             |        |            |            |             |          |    |    |    |
| I        |      |       |          |                                                                                                    |         |          |                 |           |             |        |            |            |             |          |    |    |    |
| E 64     | 61   |       | MFIS4061 | Reactores Nucleares de Potencia. Tipos, Fundamentos y Aplicaciones.                                | B 8     |          | 4               | 0         | 0           | 0      | 4          | 2          | 6           | 06       | 51 | 52 | 53 |
| E 64     | 62   |       | MFIS4062 | Energía Nuclear de Potencia. Centrales Nucleares: Fundamentos e Ingeniería de Centrales Nucleares. | B 8     |          | 4               | 0         | 0           | 0      | 4          | 2          | 6           | 06       | 51 | 52 | 53 |
| E 64     | 63   |       | MFIS4063 | Economía y Gestión de Procesos en Recursos y Tecnologías Nucleares.                                | B 8     |          | 4               | 0         | 0           | 0      | 4          | 2          | 6           | 06       | 51 | 52 | 53 |
| Subtota  |      |       |          |                                                                                                    |         |          | 96 48 144 18    |           |             |        |            |            |             |          |    |    |    |
| I        |      |       |          |                                                                                                    |         |          |                 |           |             |        |            |            |             |          |    |    |    |
| E 64     | 71   |       | MFIS4071 | Aplicaciones de la Tecnología Nuclear. Presente y Proyección Futura.                               | B 8     |          | 4               | 0         | 0           | 0      | 4          | 2          | 6           | 06       | 61 | 62 | 63 |
| E 64     | 72   |       | MFIS4072 | Energía Nuclear y Cambio Climático.                                                                | B 8     |          | 4               | 0         | 0           | 0      | 4          | 2          | 6           | 06       | 61 | 62 | 63 |
| E 64     | 73   |       | MFIS4073 | Seminario de Título                                                                                | B 8     |          | 4               | 0         | 0           | 0      | 4          | 2          | 6           | 06       | 61 | 62 | 63 |
| Subtota  |      |       |          |                                                                                                    |         |          | 96 48 144 18    |           |             |        |            |            |             |          |    |    |    |
| I        |      |       |          |                                                                                                    |         |          |                 |           |             |        |            |            |             |          |    |    |    |
| E 64     | 81   |       | MFIS4081 | Tesis de Magister. Investigación Tutelada                                                          | B 8     |          | 4               | 0         | 0           | 0      | 4          | 20         | 24          | 24       | 71 | 72 | 73 |
| Subtota  |      |       |          |                                                                                                    |         |          | 32 160 192 24   |           |             |        |            |            |             |          |    |    |    |
| I        |      |       |          |                                                                                                    |         |          |                 |           |             |        |            |            |             |          |    |    |    |
| T 93     | 91   |       | MFIS4091 | Tesis de Magister. Investigación y Defensa                                                         | B 8     |          | 4               | 0         | 0           | 0      | 4          | 20         | 24          | 28       | 81 |    |    |
| Subtota  |      |       |          |                                                                                                    |         |          | 32 160 192 24   |           |             |        |            |            |             |          |    |    |    |
| I        |      |       |          |                                                                                                    |         |          |                 |           |             |        |            |            |             |          |    |    |    |
| Total    |      |       |          |                                                                                                    |         |          | 352 464 816 102 |           |             |        |            |            |             |          |    |    |    |

III.- El Programa del Magíster tendrá una duración de 10 bimestres, un total de 1328 horas pedagógicas lectivas, se dictará en régimen bimestral en jornada vespertina, con un total de 23 asignaturas y/o actividades curriculares de 704 horas pedagógicas directas, las que otorgarán un total de 166 créditos.

IV.- Los programas de estudios de las asignaturas del plan de estudios son los que constan en documentos que signados con los N° 1 al 23, se acompañan a la presente resolución formando parte integrante de la misma para todos los efectos legales.

Los referidos programas sólo podrán modificarse de conformidad con la reglamentación vigente sobre la materia en la Universidad.

V.- Para obtener el grado académico de Magíster en Tecnología Nuclear, los alumnos deberán haber cursado y aprobado la totalidad de las asignaturas y cursos que se imparten durante los diez bimestres del plan de estudios, aprobar el Examen Final de Tesis de Magíster y tener sometido un artículo en revistas ISI o Scielo.

Regístrese y comuníquese

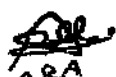


  
LUIS PINTO FAVERIO  
RECTOR  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA

  
PATRICIO BASTÍAS ROMÁN  
MINISTRO DE FE /  
SECRETARIO GENERAL  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA

**DISTRIBUCION**

Vicerrectoría Académica (con antecedentes)  
Vicerrectoría de Administración y Finanzas  
Contraloría Interna  
Dirección Jurídica  
Dirección de Finanzas  
Dirección de Investigación y Desarrollo Académico  
Dirección de Evaluación Académica  
Departamento de Física  
Responsable Magister Sr. Rafael Correa Devés  
Unidad de Títulos y Grados (con antecedentes)

  
RBP  
  
ARA