



---

	<b><u>Carrera/ Plan:</u></b>
<b>GREEN IT</b>	<i>Licenciatura en Informática</i> Plan 2003-07/Plan 2012
	<i>Licenciatura en Sistemas</i> Plan 2003-07 /Plan 2012
	<b><u>Año:</u></b> 5°
<b>Año 2015</b>	<b><u>Régimen de Cursada:</u></b> <i>Semestral (2S)</i> 2do semestre
	<b><u>Carácter:</u></b> Optativa
	<b><u>Correlativas:</u></b> Redes y Comunicaciones
	<b><u>Profesores:</u></b> <i>Viviana M. Ambrosi / Néstor Castro</i>
	<b><u>Hs. semanales:</u></b> 6 Hs.

---

### **FUNDAMENTACIÓN**

Durante los próximos años, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) serán, aún más que hoy, los motores que darán forma a nuestra vida social, económica, política y ambiental.

La innovación permanente de las TIC cambiará a edificios y ciudades inteligentes, la forma como viajamos, nos comunicamos, vivimos, acrecentará el consumo de energía y agua, así como el uso de otros recursos naturales no renovables. Esta problemática incrementará la necesidad de profesionales calificados sobre Green TI.

Según un estudio de la consultora IDC: un 2,9% de las emisiones de CO2 mundial se debe a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). El 60% de los Data Centers se están quedando sin energía, refrigeración y espacio. El 70% de los residuos de plomo y mercurio en los vertederos proviene de residuos electrónicos.

Entonces, se debe pensar en una Tecnología de la Información y de las Comunicaciones para un futuro sostenible, diseñado para que los estudiantes de nivel universitario puedan ser líderes en sustentabilidad y RSC con una visión de la cuna a la cuna y basada en 5 pilares:

- *Diseño ecológico, eco-diseño o eco-innovación:* tanto desde el punto de vista del software como del hardware, con diseños más eficientes energéticamente y respetuosos con el medio ambiente.
- *Fabricación ecológica:* de todo el producto puesto en el mercado, eliminando completamente o minimizando el impacto del proceso de fabricación en el medio ambiente tanto en emisiones o desechos.



- *Utilización ecológica:* de todos los recursos y de la reducción del consumo energético (principal fuente de generación de gases de efecto invernadero).
- *Eliminación ecológica:* finalizado el período de utilización de un equipo/componente poner en marcha distintas estrategias de reutilización, reciclado o disposición final segura.
- *Ética, Educación y Sensibilización:* y su forma de transmitirla para alcanzar a todos los actores de la sociedad.

### **OBJETIVOS GENERALES:**

La asignatura tendrá como objetivos:

Consolidar la formación integral del alumno ubicándolo en una problemática real y la relación de la Informática con el medio ambiente con una visión global y transversal. Promover el uso de las TICs para combatir el cambio climático, pero fomentando formas de mitigar los efectos secundarios de las TIC sobre el medio ambiente y la salud. Promover soluciones innovadoras en TIC para la ecologización del medio ambiente. Conocer el estado del arte en la filosofía Green IT, sus tendencias, tecnologías más extendidas; los recursos involucrados, ámbitos de aplicación; su impacto económico y ambiental; sus normas y regulaciones. Su relación con la Responsabilidad Social Corporativa; sus aplicaciones en casos reales adoptando tecnologías y métodos de trabajo más respetuosos con el medio ambiente, desde la visión del hardware y del software. Y la forma de estudiar, calcular y medir todo su conjunto.

### **CONTENIDOS MINIMOS:**

El alumno recibirá los siguientes contenido mínimos:

- Introducción a Green IT, estado del arte
- Energía en TI, métricas y herramientas de medición.
- Tecnologías y soluciones para una optimización energética y de recursos :
  - a nivel de Hardware
  - a nivel de Software
  - a nivel de Sistemas e Infraestructura (CPDs. Datacenter eficientes. Servidores)
- Regulación y Normativa, Green IT Framework
- RSC, Estrategias y recomendaciones hacia la sustentabilidad



## **PROGRAMA ANALÍTICO**

### **Unidad 1 INTRODUCCIÓN:**

GREEN IT, Análisis de la situación actual y beneficios derivados de GREEN IT, Métricas de eficiencia energética: a nivel de componente hardware. TDP (thermal design power), a nivel de Centro de Datos, Herramientas para la medición de la eficiencia energética. Huella de carbono. Sostenibilidad/Sustentabilidad.

### **Unidad 2 REVISIÓN DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON GREEN IT:**

The GREEN GRID, Climate Savers, SNIA Green Storage Initiative, ENERGY STAR, Directiva Europea de Eco-Diseño, código de conducta de la unión europea para Centros de Datos, Grupo de trabajo sobre GREEN IT de la plataforma INES, Estado del arte en Argentina, Otras actividades asociadas.

### **Unidad 3 TECNOLOGÍAS Y SOLUCIONES PARA UNA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS SISTEMAS TI - A NIVEL DE EQUIPOS HARDWARE:**

Antecedentes, El problema del consumo en las nuevas tecnologías, El problema del consumo en las tecnologías CMOS submicrónicas, El problema de la gestión térmica en circuitos integrados, Análisis del consumo en un ordenador personal de sobremesa, Análisis del consumo en un ordenador portátil, Optimización del consumo en microprocesadores (INTEL, AMD, SPARC), Comparativa de varios procesadores, Fuentes de energías alternativas, ACPI: Advanced Configuration And Power Interface, Gestión térmica a nivel de circuito integrado, Gestión dinámica de temperatura, Gestión térmica a nivel de sistema.

### **Unidad 4 TECNOLOGÍAS Y SOLUCIONES PARA UNA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS SISTEMAS TI – A NIVEL DEL SOFTWARE**

Sistemas Operativos y Compiladores, Modelo de referencia "Green Software", qué es el Software Verde, Ciclo de Vida de Productos de Software, Criterios e Indicadores de Sostenibilidad en productos de Software, Procedimiento Modelo "de la Ingeniería de Software Verde". Optimización de accesos a disco, memoria, BD.

### **Unidad 5 TECNOLOGÍAS Y SOLUCIONES PARA UNA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS SISTEMAS TI - A NIVEL DE SISTEMAS E INFRAESTRUCTURA**

Técnicas de virtualización, Virtualización de plataformas, Consolidación de servidores y virtualización del Centro de Datos, Consolidación de equipos de escritorio, Virtualización del almacenamiento, Técnicas de utilización dinámica de recursos: Herramientas de Red, La tecnología GRID, Herramientas GRID en el Centro de Datos, Compartición de recursos entre Centros de Datos, Externalización de procesos de TI, El modelo CLOUD, Construcción de Centros de Datos energéticamente eficientes: UPS- Racks / Lay-out de Data Centers. Web y la Nube.



**Unidad 6 TECNOLOGÍAS Y SOLUCIONES PARA UNA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS SISTEMAS TI - NIVEL DE GOBIERNO DE LAS TIC's y RSC**

Green IT y la Responsabilidad Social Corporativa, Áreas de una empresa susceptibles de la mejora Green., La mejora de aplicaciones y los modelos B2B y B2C verdes. Cambio Climático y las TIC: Reglamentaciones, Normas de Responsabilidad Social Empresaria y Medio Ambiente: ISO 14001, ISO 26000. Teletrabajo.

**Unidad 7 RECOMENDACIONES: HACIA UNA GESTIÓN ENERGÉTICA EFICIENTE DE LOS SI**

Síntesis de recomendaciones de Iniciativas y Consorcios, Recomendaciones a nivel de PC, Recomendaciones a nivel de gobernanza de las TI

**Unidad 8 RECOMENDACIONES: HACIA LA SUSTENTABILIDAD**

Utilización ecológica de recursos y de la reducción del consumo. Diseño ecológico o eco-diseño. Fabricación ecológica del producto puesto en el mercado, reducción de emisiones y desechos. Eliminación ecológica al final del ciclo de vida. Estrategias de reutilización, reciclado o disposición final segura. Oficina sin papeles, RAEE. Proyecto E-Basura

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

La asignatura consolidará la formación profesionalizante del alumno ubicándolo en un entorno de eficiencia energética y del cuidado ambiental en las TICs. Con una visión global desde el hardware al software.

La teoría y práctica se encuentran estrechamente vinculadas. Estas instancias serán semanales.

La teoría expondrá los lineamientos conceptuales que serán aplicados en los trabajos prácticos, que tendrán relevancia y pertinencia social-ambiental.

Se prevé relación y vinculación con proyectos de extensión de la UA, y la posibilidad de prácticas en el Taller-Centro de reacondicionamiento del Programa E-Basura como un ejemplo de estrategia de Green IT.

Los alumnos realizarán investigaciones en temas específicos y los sociabilizarán con el grupo de alumnos acercando nuevas problemáticas detectadas y posibles soluciones o formas de mitigar los problemas. Los mismos, se propone, que sean expuestos en la Facultad en una "Jornada" como parte de la evaluación y de la difusión de la problemática. El equipo docente hará seguimiento de los mismos y se incrementará el acervo bibliográfico de la cátedra.

Se trabaja con los siguientes recursos:

- Guías, diapositivas, videos, libros, tutoriales.
- Especificaciones de estándares.



- Cañón, PC.
- Plataforma de e-learning.

### **EVALUACIÓN**

- La evaluación de la práctica constará de un (1) parcial y dos (2) recuperatorios.
- El parcial debe ser aprobado en alguna de sus tres (3) fechas.
- Serán tomados al final de la cursada.
- Los trabajos serán expuestos por los alumnos en una Jornada abierta a realizarse a fin de año, formarán parte de la evaluación final.
- La evaluación consistirá de los temas de las prácticas, así como talleres y/o debates que se hayan realizado como parte de las mismas.
- También podrán ser considerados temas de las charlas, jornadas, eventos o talleres a los cuales fueron convocados

Se realizará al inicio del curso una encuesta sobre los conocimientos iniciales de los alumnos y su motivación ambiental.

### **PLANTEL DOCENTE**

Profesores C.C. Viviana M. Ambrosi, Ing. Néstor Castro  
Ayudante: Ing. Miguel Angel Staiano  
Ayudante Adscripto: Damián Candia  
Ayudante Adscripto: Edgar Vega

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Kim, Jae H., Lee, Myung J.(eds.) Green IT: Technologies and Applications (2011)
- Velve, T.; Velve, A.; Elsenpeter, R. Green IT: Reduce Your Information System's Environmental Impact While Adding to the Bottom line (2008)
- John Lamb "The Greening of IT: how companies can make a difference for the environment", IBM Press, (2009)
- Garbajosa J., Huedo E., López M., Green IT: Tecnologías Para La Eficiencia En Los Sistemas Ti. Universidad Politécnica de Madrid (2008)  
<http://www.madrimasd.org/tic/Informes/default.aspx>
- Javier Muñoz Giner<sup>1</sup> Yuresky Rojas Rincón, "Nuevas tendencias en tecnologías verdes -Green IT para la Gestión en Organizaciones"  
[http://www.tagingenieros.com/sites/default/files/Art%C3%ADculo%20Green%20IT\\_Javier\\_Mu%C3%B1oz\\_v1\\_2010.pdf](http://www.tagingenieros.com/sites/default/files/Art%C3%ADculo%20Green%20IT_Javier_Mu%C3%B1oz_v1_2010.pdf)



- Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), “*Tendencias en las Reformas de Telecomunicaciones (2010-2011)*” [http://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/reg/D-REG-TTR.12-2010-SUM-PDF-S.pdf](http://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/reg/D-REG-TTR.12-2010-SUM-PDF-S.pdf)
- <http://www.green-software-engineering.de/en/reference-model.html>
- Green IT ¿Por Qué Las Medianas Empresas Están Invirtiendo Ahora? Estudio InfoTech Research Group. [http://www-05.ibm.com/es/id/resources/GREEN\\_IT.pdf](http://www-05.ibm.com/es/id/resources/GREEN_IT.pdf)
- Marty Poniatowski. Foundation of Green IT: Consolidation, Virtualization, Efficiency, and ROI in the Data Center. Prentice Hall PTR.2009
- Martos P. EJECUCIÓN DE UNA BASE DE DATOS DISTRIBUIDA SOBRE UN ENTORNO DE CLOUD COMPUTING. Universidad Complutense de Madrid. <http://eprints.ucm.es/9889/>
- G. Schulz. The Green and Virtual Data Center. Boca Raton: CRC Press, 2009. [http://viewer.media.bitpipe.com/938044859\\_264/1262618662\\_140/THE-GREEN-AND-VIRTUAL-DATA-CENTER-Chapter-8.pdf](http://viewer.media.bitpipe.com/938044859_264/1262618662_140/THE-GREEN-AND-VIRTUAL-DATA-CENTER-Chapter-8.pdf)

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Alcar H. Green IT: Verde que te quiero verde. [http://www.revistaentelequia.com.ar/publico/?m=Noticia&a=verNoticia&noticia\\_id=1917](http://www.revistaentelequia.com.ar/publico/?m=Noticia&a=verNoticia&noticia_id=1917)
- Richard Donaldson. Data Centers for Dummies. John Wiley & Sons Inc (Computers). 2009
- Directiva RAEE (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos)
- ISO 14001 e ISO 26000
- [www.teragrid.org](http://www.teragrid.org)
- [www.eu-egee.org](http://www.eu-egee.org),
- [www.pragma-grid.net](http://www.pragma-grid.net)
- Artículos expuestos en congresos o revistas de la especialidad para profundizar temas.

### **INTEGRACIÓN CON OTRAS ÁREAS**

La asignatura se interrelacionará con el Programa E-Basura e Informática Verde, como una instancia de práctica profesional supervisada y una forma de posibilitarles el acercamiento a la comunidad.



### **CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES**

<b>Clase</b>	<b>Contenido/Actividades</b>
	<b>Encuesta Inicial</b>
<i>Semana 1:</i>	Unidad 1 INTRODUCCIÓN a GREEN IT y conceptos asociados
<i>Semana 2:</i>	Unidad 2 REVISIÓN DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON GREEN IT
<i>Semana 3:</i>	Unidad 3 TECNOLOGÍAS Y SOLUCIONES PARA UNA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS SISTEMAS TI - A NIVEL DE EQUIPOS HARDWARE
<i>Semana 4:</i>	Continuación de Unidad 3
<i>Semana 5:</i>	Unidad 4 TECNOLOGÍAS Y SOLUCIONES PARA UNA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS SISTEMAS TI – A NIVEL DEL SOFTWARE
<i>Semana 6:</i>	Continuación de Unidad 4
<i>Semana 7:</i>	Unidad 5 TECNOLOGÍAS Y SOLUCIONES PARA UNA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS SISTEMAS TI - A NIVEL DE SISTEMAS E INFRAESTRUCTURA
<i>Semana 8:</i>	Continuación de Unidad 5
<i>Semana 9:</i>	Unidad 6 TECNOLOGÍAS Y SOLUCIONES PARA UNA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LOS SISTEMAS TI - NIVEL DE GOBIERNO DE LAS TIC's y RSC
<i>Semana 10:</i>	Continuación de Unidad 6
<i>Semana 11:</i>	Unidad 7 RECOMENDACIONES: HACIA UNA GESTIÓN ENERGÉTICA EFICIENTE DE LOS SI
<i>Semana 12:</i>	Continuación de Unidad 7
<i>Semana 13:</i>	Unidad 8 RECOMENDACIONES: HACIA LA SUSTENTABILIDAD Debate de temas
<i>Semana 14:</i>	25/11/2016
<i>Semana 15:</i>	09/12/2016
<i>Semana 16:</i>	16/12/2016

#### **Contacto de la cátedra**

mail: [vambrosi@info.unlp.edu.ar](mailto:vambrosi@info.unlp.edu.ar)

Plataforma: <http://catedras.info.unlp.edu.ar>

#### **Firmas del/los profesores responsables:**