

Datos Personales

DR. ROBERTO MORALES CAPORAL

Correo Electrónico: moralescaporal@hotmail.com

Tiempo Dedicación al Programa: Tiempo completo

Áreas de Interés: Control Inteligente, Control Digital, Robótica Industrial, Procesamiento digital de Señales, Control de Accionamientos Electrónicos usados en la Generación de Energía Eléctrica a Partir de Fuentes Renovables.

Formación Académica

Ingeniero Electromecánico

Instituto Tecnológico de Apizaco.
Apizaco, Tlax. 1993 a 1998.

Maestro en Ciencias en Ingeniería Eléctrica

Con Especialidad en: Control de Máquinas Eléctricas Rotatorias
Tesis: **Control y Simulación Digital de la Operación de un Motor de CD sin Colector**
Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Instituto Politécnico Nacional (SEPI-ESIME-IPN), México, D.F. 1999 a 2001.

Doctor en Ingeniería en Ingeniería Eléctrica

Con Especialidad en: Control Digital de Máquinas Eléctricas Rotatorias
Tesis: **Encoderless Predictive DTC of the Synchronous Reluctance Machine at Low and Zero Speed**
Institute of Power electronics and Electrical Drives. University of Siegen.
Siegen, Germany. 2003 to 2007.

Distinciones

-*Agosto 2010 - Julio 2011*: Programa de mejoramiento de profesorado (PROMEP), **Incorporación de nuevo PTC**. Otorgado por la Subsecretaría de Educación Superior. México, D.F., México.

-*Febrero 2009*: **Primer lugar por mejor artículo en el área de máquinas eléctricas**. Otorgado por el comité técnico organizador de la conferencia. Orlando, Florida, USA.

-*Enero 2009 - Diciembre 2011*: **Distinción de Candidato a Investigador Nacional**. Otorgada por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Organismo del CONACyT, México, D.F., México.

-*Octubre 2009*: Reconocimiento otorgado por el Ins. Tec. de Cuautla por la **participación como asesor de proyecto "HEXPIDER" (Robot araña)** en el XXIV evento nacional de creatividad fase regional Zona V.

-*Octubre 2008*: Reconocimiento otorgado por el Ins. Tec. de Apizaco por la participación como **asesor de proyecto “MECABOT” (Robot móvil)** en el XXIII evento nacional de creatividad fase regional Zona V.

-*Octubre 2008*: Reconocimiento otorgado por el Ins. Tec. de Apizaco por la participación como **Chair del Track “Robotics”** En el marco del VI congreso Internacional en Tecnologías Inteligentes y de la Información CITTI 2008.

-*Enero 2008 - Diciembre 2008*: Beca otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) en la modalidad I, **Repatriación**. Dentro del programa de consolidación del posgrado nacional, México, D.F., México.

- *Abril 2004 - Julio 2007*: Beca otorgada por el Servicio Alemán de intercambio Académico (DAAD) **para estudios de doctorado en Alemania, Siegen, Alemania.**

- *Noviembre 2005*: Apoyo económico otorgado por IEEE-IES **para asistir a la 31th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON'05)**. Raleigh, North Carolina, USA, November 6-10.

- *Mayo 2007*: Apoyo económico otorgado por la University of Siegen **para asistir a la International Electrical Machines and Drives Conference (IEMDC'07)**. Antalya, Turkey, May 3-5.

- *Octubre 2003 - Marzo 2004*: Beca otorgada por el Servicio Alemán de intercambio Académico (DAAD) **para estudios de alemán en Alemania, Frankfurt, Alemania.**

- *Marzo 2002*: **Mención honorífica** otorgada por el Instituto Politécnico Nacional (SEPI-ESIME-IPN) por sobresaliente tesis de maestría México, D.F., México.

- *Enero 1999 - Diciembre 2000*: **Beca** otorgada por el consejo nacional de ciencia y tecnología (CONACyT) para estudios de maestría en ingeniería eléctrica, México, D.F., México.

- *Septiembre 1994 - Julio 1998*: **Beca** otorgada por la Dirección General de Institutos Tecnológicos (DGIT) para estudios de ingeniería electromecánica, Apizaco, Tlaxcala, México.

- *Julio 1993*: Reconocimiento otorgado por el Centro de Bachillerato Tecnológico industrial y de servicios 211, **por mejor promedio de la generación 1990 - 1993**. Tezoquipan, Tlaxcala, México.

Grupos de Investigación

Cuerpo Académico: **INTELIGENCIA COMPUTACIONAL**

Sector: SECRETARIA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Grado: EN CONSOLIDACIÓN

Miembros

1. RAMÍREZ CRUZ JOSÉ FEDERICO
2. MORALES CAPORAL ROBERTO
3. BONILLA HUERTA EDMUNDO
4. HERNÁNDEZ MORA JOSÉ JUAN

Nombre del Grupo: **CONTROL INTELIGENTE Y PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES**

Sector: INST. DE EDU. SUP. PUBLICAS

Organización / 2o. Nivel: DIRECCION GENERAL DE EDUCACION
SUPERIOR TECNOLOGICA / INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

Miembros

1. ROBERTO MORALES CAPORAL (Líder)
2. JOSÉ FEDERICO RAMIREZ CRUZ
3. JOSÉ JUAN HERNANDEZ MORA
4. MARIA GUADALUPE MEDINA BARRERA
5. EDMUNDO BONILLA HUERTA

Nombre del Grupo: **ENERGÍAS RENOVABLES**

Organización: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA PARA EL DESARROLLO DE INTERNET. A.C.

Miembros

1. ROBERTO MORALES CAPORAL
2. EDMUNDO BONILLA HUERTA
3. RAFAEL ORDOÑEZ FLORES
4. JOSÉ CRISPIN HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ
5. MARIO FLORES VERDUZCO
6. LEONCIO GONZALES FERNANDEZ
7. ANTONIO SOLIS LIMA

Nombre del Grupo: **Grupo Universitario para la Calidad en América Latina XXI**

Organización: REDES DE COLABORACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.

Proyectos

Título del proyecto: CONTROL INTELIGENTE DE SERVOMOTORES DE CA Y CD.

Fecha Inicio: 01 de agosto de 2010 - Fecha Final: 31 de julio de 2010.

Proyecto-No PROMEP/103.5/10/5134.

Monto Asignado: \$ 250,000.00 M.N.

Investigadores Participantes:

ROBERTO MORALES CAPORAL -Responsable

JOSÉ FEDERICO RAMIREZ CRUZ -Participante

RAFAEL ORDOÑEZ FLORES -Participante

Becarios Participantes:

1 ADÁN PLUMA RODRIGUEZ

Título del proyecto: CONTROL VECTORIAL DE SERVO MOTORES DE CA PARA APLICACIONES DE ROBÓTICA INDUSTRIAL.

Fecha Inicio: 01 de octubre de 2008 - Fecha Final: 30 de septiembre de 2010.

Proyecto-No APZ-MCSC 2008-212.

Monto Asignado: \$ 35,000.00 M.N.

Investigadores Participantes:

ROBERTO MORALES CAPORAL -Responsable

JOSE FEDERICO RAMIREZ CRUZ -Participante
RAFAEL ORDOÑEZ FLORES -Participante
JOSÉ JUAN HERNÁNDEZ MORA -Participante
Becarios Participantes:
1 ABDEL FLORES RODRIGUEZ

Publicaciones

1. **R. Morales Caporal** and M. Pacas "Suppression of saturation effects on a predictive controlled synchronous reluctance machine based on voltage space phasor injection at very low and zero speed," ACEPTADO PARA: *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, December 2010. ISSN 0278-0046.
2. E. Bonilla Hernández, J. C. Hernández Hernández, **R. Morales Caporal**, J. F. Ramirez Cruz and L. A. Hernández Montiel "An efficient embedded gene selection method for microarray gene expression," ACEPTADO PARA: *The CITII-ITA 2010, Apizaco, Tlax, Mexico*.
3. **R. Morales Caporal**, I. Dávila Hernández and E. Bonilla H. "Control pi-fuzzy de la posición de un motor de CD de capacidad industrial," ACEPTADO PARA: *The CITII-ITA 2010, Apizaco, Tlax, Mexico*.
4. **R. Morales Caporal**, M. A. Morales Caporal and R. Ordoñez Flores "Predictive current control of a SVM-PWM power converter used in wind turbine applications" ACEPTADO PARA: *The Electronics, Robotics and Automotive Mechanics Conference (CERMA) 2010, Cuernavaca, Morelos, Mexico*.
5. **R. Morales Caporal**, E. Bonilla Huerta and M. A. Morales Caporal "DSP-based digital torque/motion control of DC motors for direct-drive industrial robotic applications," ACEPTADO PARA: *The Electronics, Robotics and Automotive Mechanics Conference (CERMA) 2010, Cuernavaca, Morelos, Mexico*.
6. **R. Morales Caporal** and M. Pacas, "Estimation of the angular position of a servo drive at zero stator frequency," *International Conference on Power Electronics (CIEP'10)*, San Luis Posotosí, S.L.P, Mexico, August 22-25 2010, pp. 67-72. ISBN: 978-1-4244-8067-8.
7. R Ordoñez Flores, **R Morales Caporal**, "Diseño de un filtro activo de potencia monofásico para corregir el factor de potencia bajo condiciones no sinusoidales" *Revista CiBlyT. Año V. No. 13 Febrero 2010*. ISSN: 1870-056X.
8. R Ordoñez Flores, **R Morales Caporal**, "Simulation of an inverter working as an active power filter and as an auxiliary power supply". *20th International Conference on Electronics Communications and Computers 2010 (CONIELECOMP 2010)*, Cholula, Puebla, Mexico 24-26 February. pp. 265-270. ISBN: 978-1-4244-5353-5.
9. **R. Morales Caporal**, R. Ordoñez Flores, J. F. Ramírez Cruz, "Técnicas modernas de control para accionamientos eléctricos de velocidad variable". *22ª RVP/AI- IEEE Sección México*, Acapulco, Gro. México, Julio 2009, paper EDU-06, P50, en CD-ROM.

10. **R. Morales Caporal** and Mario Pacas, "Implementación digital del control directo del par de un servo accionamiento trifásico de CA capaz de operar en un amplio rango de velocidades incluyendo velocidad cero". 22ª RVP/AI- IEEE Sección México, Acapulco, Gro. México, Julio 2009, paper AI-15, P151, en CD-ROM.
11. **R Morales Caporal**, R Ordoñez Flores, Marco A. Morales Caporal and Vicente Flores Lara "Control system design and simulation of an AC/DC - DC/DC - DC/AC power converter for a permanent magnet wind power generator in rural power generation". 19th International Conference on Electronics Communications and Computers 2009 (CONIELECOMP 2009), Cholula, Puebla, Mexico 26-28 February 2009, pp. 79-83. ISBN: 978-0-7695-3587-6.
12. R Ordoñez Flores, **R Morales Caporal**, C Karimi "Three-phase active power filter under non-sinusoidal voltage conditions". 19th International Conference on Electronics Communications and Computers 2009 (CONIELECOMP 2009), Cholula, Puebla, Mexico 26-28 February 2009, pp. 69-73. ISBN: 978-0-7695-3587-6.
13. **R. Morales Caporal** and M. Pacas "Encoderless predictive direct torque control for synchronous reluctance machines at very low and zero speed," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*. Vol.55, no 12, pp 4408-4416, December 2008. ISSN 0278-0046.
14. **R. Morales Caporal** and M. Pacas "Impact of the magnetic cross-saturation in a sensorless direct torque controlled synchronous reluctance machine based on test voltage signal injections". *IEEE-IES, Annual Conference (IECON'08)*, Orlando, Florida, USA, 10-13 November 2008, pp. 1234-1239. ISBN: 978-1-4244-1766-7. ISSN: 1553-572X.
15. **R Morales Caporal** "Implementación digital del control directo del par en servo-accionamientos de CA utilizando una técnica de control predictivo," 6º Congreso Internacional Sobre Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIINDET'08), Cuernavaca, México, 8 al 10 de Octubre de 2008, Paper 21. ISBN: 978-607-95255-0-7, en CD-ROM
16. **R. Morales Caporal** and M. Pacas " Digital implementation of a direct mean torque control for AC servo drives based on a hybrid DSP/FPGA controller system," *International Conference on Power Electronics (CIEP'08)*, Cuernavaca, Mexico, August 24-27 2008, pp. 77-83. ISBN: 978-1-4244-2719-2.
17. **R. Morales Caporal** and M. Pacas, "Predictive direct torque control for synchronous reluctance machine at very low and zero speed without mechanical sensor of the rotor position," in *Proc. IEEE International Symposium on Industrial Electronics (ISIE'07)*, Vigo, Spain, June 2007, pp. 2220-2226. ISBN: 1-4244-0755-9.
18. **R Morales Caporal** and M Pacas, "Predictive direct torque control for a synchronous reluctance machine with predetermined stator flux compensation down to zero speed", in *Proc. IEEE International Electric Machines and Drives Conference (IEMDC'07)*, Antalya, Turkey, May 2007, vol. 1, pp. 59-64. ISBN: 1-4244-0743-5.
19. **R. Morales Caporal** and M. Pacas, "A predictive torque control for the synchronous reluctance machine taking into account the magnetic cross saturation," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol. 54, No. 2, pp. 1161-1167, April 2007, ISSN 0278-0046.

20. **R. Morales Caporal** and M. Pacas, "Predictive torque and flux control for the synchronous reluctance machine", *Bulletin of the Polish Academy of Sciences - Technical Sciences*, Vol. 54, No. 3, pp. 271-277, September 2006, ISSN 0239-7528.
21. M. Pacas and **R. Morales Caporal**, "A predictive torque control for the synchronous reluctance machine taking into account the magnetic cross saturation," *IEEE-IES, Annual Conference (IECON'05)*, Raleigh, North Carolina, USA, November 2005, pp. 1419-1424. ISBN: 0-7803-9253-1. ISSN: 1553-572X.
22. M. Pacas and **R. Morales Caporal**, "Predictive torque and flux control for the synchronous reluctance machine", in *Proc, International Conference on Power Electronics and Intelligent Control for Energy Conservation. (PELINCEC'05)*, Warsaw, Poland, October 2005, pp. 1-7, paper 142 on CD-ROM.
23. **R. Morales Caporal**, J. Morantes Aquino y E. Guzmán Serrano, "Control vectorial de un motor síncrono de imanes permanentes," en *Conf. RVP/AI- IEEE Sección México*. Acapulco, Gro. México, Julio 2002, paper EDU-16, en CD-ROM.
24. **R. Morales Caporal**, E. Guzmán Serrano, J.J. Rodríguez Rivas y N. Bratu Serban, "Simulación e implementación de un motor de CD polifásico sin colector," en *Conf. Reunión de Verano de Potencia y Aplicaciones Industriales- IEEE Sección México*, Julio 2002, paper EDU-15, en CD-ROM.
25. N. Bratu Serban, E. Guzmán Serrano, J.J Rodríguez Rivas y **R. Morales Caporal**, "Estación de pruebas para maquinas eléctricas," en *Conf. RVP/AI- IEEE Sección México*, Acapulco, Gro. México, Julio 2002, paper EDU-13, en CD-ROM.
26. B Elfilali, J.J Rodríguez Rivas y **R Morales Caporal**, "Influencia del ruido y de las variaciones de los parámetros en el control de la velocidad del motor de inducción sin sensores," en *Conf. RVP/AI- IEEE Sección México*, Acapulco, Gro. México, Julio 2002, paper CSA-12, en CD-ROM.
27. A. Suarez Valiente, J. Morantes Aquino, **R .Morales Caporal** y M. Enríquez Soberanes, "Análisis de armónicos de voltaje de un control V/F en lazo abierto de velocidad," en *Conf. RVP/AI- IEEE Sección México*, Acapulco, Gro. México, Julio, 2002, paper AI-22, en CD-ROM.
28. E. Guzmán Serrano, **R. Morales Caporal**, J.J. Rodríguez Rivas y B Elfilali, "Comparación entre resultados simulados y experimentales de un motor de CD sin colector polifásico," en *Conf. RVP/AI- IEEE Sección México*, Acapulco, Gro. México, Julio 2002, paper EDU-17, en CD-ROM.
29. E Guzmán Serrano, **R Morales Caporal**, J.J Rodríguez Rivas and N. Bratu Serban, "Computer simulation of a polyphase brushless DC motor prototype," *IEEE Proceedings, International Aegean Conference on Electrical Machines and Power Electronics (ACEMP'01)*, Kusadasi, Turkey, June 2001. pp. 188-191. ISBN: 975-93410-0-X
30. E. Guzmán Serrano, **R. Morales Caporal**, J.J. Rodríguez Rivas and N. Bratu Serban. "Speed and torque control simulation in a brushless DC motor prototype" in *Proc. Universities' Power Engineering Conference (UPEC 2001)*, University of Wales Swansea, UK, September 2001, paper 440, on CD-ROM.

31. N. Bratu Serban, E. Guzmán Serrano, **R. Morales Caporal**, and J.J. Rodríguez Rivas, "Efficiency estimate of a brushless DC motor prototype," in *Proc. Universities' Power Engineering Conference (UPEC 2001)*, University of Wales Swansea, UK, September 2001, paper 446, on CD-ROM.
32. E. Guzmán Serrano, **R. Morales Caporal**, J.J. Rodríguez Rivas y N. Bratu Serban, "Sistema de control para un motor de CD polifásico sin colector," en *Conf. RVP/AI- IEEE Sección México*, Acapulco, Gro. México, Julio 2001, paper EP-07, pp. 356-360, Tomo III.
33. E. Guzmán Serrano, **R. Morales Caporal**, J.J. Rodríguez Rivas y N. Bratu Serban, "Análisis dinámico de un prototipo de CD sin colector," en *Conf. RVP/AI- IEEE Sección México*, Acapulco, Gro. México, Julio 2001, paper EP-08, pp. 361-365, Tomo III.
34. **R. Morales Caporal**, E. Guzmán Serrano y J.J. Rodríguez Rivas, "Modelado matemático de un motor de CD sin colector polifásico," *5º Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y sistemas SEPI-ESIME-IPN*, México D.F. Noviembre 2000, pp. 152-157, en CD ROM.
35. **R. Morales Caporal**, E. Guzmán Serrano, J.J. Rodríguez Rivas y N. Bratu Serban, "Simulación digital de un motor de CD sin colector," en *Conf. RVP/AI- IEEE Sección México*, Acapulco, Gro. México, Julio 2000, paper AI-27, pp. 162-167, Tomo I.

Tesis dirigidas

- **MAESTRIA**

Modalidad de titulación mediante la opción I Tesis Profesional.

1. Título de la Tesis: **Control predictivo de un sistema de generación eléctrica con energías eólica y solar para lugares aislados**
Alumno: Marco Antonio Morales Caporal
Estado: Titulado
2. Título de la Tesis: **Control directo del par sin sensor de un motor de inducción implementado con un DSP para servo accionamiento en el control de posición**
Alumno: Abdel Flores Rodríguez
Estado: Avance 85 %
3. Título de la Tesis: **Desarrollo de diferentes técnicas de control inteligente para controlar el movimiento/par de un motor de CD para aplicaciones de robótica industrial.**
Alumno: Ivet Dávila
Estado: Avance 35 %

- **LICENCIATURA**

Modalidad de titulación mediante la opción I Tesis Profesional.

1. Título de la Tesis: **Análisis y simulación de un control de voltaje y frecuencia en un convertidor de potencia con topología CA/CD-CD/CD-CD/CA**
Alumno: Marco Antonio Morales Caporal
Estado: Titulado

2. Título de la Tesis: **Control directo del par de un motor de inducción trifásico usando un DSP DSK28335 de Texas Instruments**
Alumno: Adán Pluma Rodríguez
Estado: Avance 80%.

Modalidad de titulación mediante la opción X Informe de Residencia Industrial.

3. Título del Proyecto de Residencia: **Estación digital detectora de piezas no conformes – Nexter Automotive**
Alumno: Elias Tzompantzi Corona
Estado: 70%
4. Título del Proyecto de Residencia: **Introducción al procesamiento digital de señales utilizando el DSP DSK6713 de Texas Instruments**
Alumno: Elmar Montiel Jiménez
Estado: Titulado
5. Título del Proyecto de Residencia: **Control vectorial de un motor de inducción con el sistema digital Micromaster 440 de Siemens**
Alumno: Adrian Pérez Espinoza
Estado: Titulado

AFILIACIONES PROFESIONALES

- Miembro del Sociedad Mexicana de Electrónica de Potencia (SOMEPE) desde 2008
- Revisor de la revista IEEE Transaction on Industrial Electronics, desde Abril 2007
- Deutscher Akademischer Austausch Dienst – Alumni ab. 01.01.2008
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), *Student* (2005), *Member*, since (2008)
Of the chapters: Industrial Electronics, Industry Applications, Power Electronics, Robotics and Computational Intelligence.