

Curriculum Vitae

1. Datos personales

- Nombre: Graciela del Socorro Herrera Zamarrón
- Dirección y teléfono laboral: Instituto de Geofísica de la UNAM, Departamento de Recursos Naturales, Ciudad Universitaria Del. Coyoacán México D.F. C.P. 04510, 56224133 o 56224135
- Correo electrónico: ghz@geofisica.unam.mx
- Estado civil: Casada
- Nacionalidad: Mexicana y Estadounidense

2. Estudios

- Doctorado en Matemáticas Aplicadas. Universidad de Vermont, E.U.A. (1995-1998).
Promedio: 3.95 sobre 4.0.
Fecha de titulación: mayo de 1998.
Título de la tesis: Cost Effective Groundwater Quality Sampling Network Design
- Maestría en Matemáticas. Universidad de Vermont, E.U.A. (1992-1995).
Promedio: 3.95 sobre 4.0.
- Maestría en Modelación Matemática y Computacional de Sistemas Geofísicos.
UACPYP, Instituto de Geofísica, U.N.A.M. México (1989-1992).
Promedio: 9.78.
Fecha de titulación: agosto de 1992.
Título de la tesis: Tratamiento numérico de transporte dominado por advección. Mención honorífica.
- Licenciatura en Matemáticas. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México (1981-1987).
Promedio: 9.5.
Fecha de titulación: octubre de 1989.
Título de la tesis: Análisis de alternativas al método de gradiente conjugado para matrices no simétricas.

- Idiomas: Inglés, lee 100 %, habla 90 % y escribe 90 %.

3. Experiencia

Puestos ocupados

- Instituto de Geofísica de la UNAM, Jefe del Departamento de Recursos Naturales (1 de agosto de 2013 a la fecha).
- Instituto de Geofísica de la UNAM, Titular A definitivo (16 de abril de 2012 a la fecha).
- Instituto de Geofísica de la UNAM, Titular A interino (11 de marzo de 2011 al 15 de abril del 2012).
- Instituto de Geofísica de la UNAM, Asociado C con contrato por obra determinada (1 de abril de 2008 al 10 de marzo de 2011).
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, especialista en hidráulica IV-B (julio de 1998 a 31 de mayo de 2008).

Otras actividades

- Organización de la exposición “La Facultad de Ciencias en la Divulgación” en el Palacio de Minería (mayo de 1987 a junio de 1988). Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

4. Producción

Desarrollo y adaptación de tecnología

- GWQMonitor Mod - Programa de cómputo escrito en fortran y C++ con alrededor de 5000 líneas que implementa la metodología desarrollada en mi tesis doctoral para el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea utilizando modelos matemáticos de flujo y transporte. Incluye una interfaz gráfica para Windows que trabaja en el ambiente del programa ArgusONE y manual (versión inicial 1998, interfaz gráfica 2003). Este programa se ha seguido desarrollando, entre otras cosas se le ha incorporado la posibilidad diseñar redes de monitoreo óptimas para niveles del agua y diseño de redes de monitoreo con selección óptima de profundidades de monitoreo. Registro Público de Derechos de Autor el 9 de octubre de 2008. Número de registro 03-2008-092413123000-01.

- GWQMonitor Geoestad - Programa de cómputo escrito en fortran que implementa una variante de la metodología desarrollada en mi tesis doctoral para el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea con base en el análisis geoestadístico de datos históricos. Tiene la posibilidad de diseñar redes de monitoreo óptimas para varios parámetros a la vez, Se ha aplicado a casos de estudios en los acuíferos Irapuato-Valle, Gto, valle de Querétaro, del Lago de Pátzcuaro, Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Cuautitlán-Pachuca, Texcoco, Chalco-Amecameca, y acuíferos somero y profundo del Valle de San Luis Potosí, (ver participación en proyectos). Además personal del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua lo aplicó también al diseño de redes de monitoreo piezométrico de cinco acuíferos en el estado de Chihuahua. Registro Público de Derechos de Autor el 13 de octubre de 2008. Número de registro 03-2008-092413134400-01.

Publicaciones formales

Artículos en revistas indizadas

- Herrera, Graciela S. y Simuta-Champo, Roel, “Optimal design of groundwater-quality sampling-networks with 3D selection of sampling locations using an ensemble smoother ”. *Journal of Water Resources Planning and Management*, vol. 139, no. 6, pp. 682-692, noviembre, 2013.
- Javier Méndez-Venegas, Martín A. Díaz-Viera, Graciela S. Herrera-Zamarrón and Arturo Valdés-Manzanilla, “Geostatistical simulation of spatial variability of convective storms in the Mexico City Valley”, *Geofísica Internacional*, vol. 52, no. 2, pp 111-120, 2013.
- Hugo E. Júnez-Ferreira y Graciela S. Herrera, “A geostatistical methodology for the optimal design of space-time hydraulic-head monitoring-networks and its application to the Valle de Querétaro aquifer”, *Environmental Monitoring and Assessment*, vol. 185, no. 4, pp. 3527-3549, DOI 10.1007/s10661-012-2808-5, 2013.
- Briseño Ruiz, Jessica Vanessa, Graciela del Socorro Herrera Zamarrón y Hugo Enrique Júnez Ferreira, “Método para el diseño óptimo de redes de monitoreo de los niveles del agua subterránea”. *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol.2, no.4, pp. 77-96, octubre-diciembre de 2011.

- Herrera, Ismael y Graciela S. Herrera, “Unified formulation on enhanced oil-recovery methods”. *Geofísica Internacional*, vol.50, no.1, pp. 85-98, 2011.
- Simuta, Roel y Graciela S. Herrera Zamarrón, “Convergence analysis for Latyn-hypercube lattice-sample selection strategies for 3D correlated random hydraulic-conductivity fields.”. *Geofísica Internacional*, vol.49, no.3, pp. 131-140, 2010.
- Mendoza Cázares, Edgar Yuri y Graciela S. Herrera Zamarrón, “Estimación espacio-temporal de la carga hidráulica utilizando el concepto de función aleatoria espacio-tiempo”. *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol.1, no.2, pp. 87-111, abril-junio de 2010.
- Díaz Viera, Martín, Graciela S. Herrera Zamarrón y Arturo Valdés, “Un modelo de correogionalización lineal para la estimación espacial de la precipitación en el valle de la Ciudad de México combinando datos de pluviógrafos con una imagen de radar meteorológico”. *Ingeniería Hidráulica en México*, vol. XXIV, no.3, pp. 63-90, julio-septiembre de 2009.
- Aldama, Álvaro A., Javier Aparicio, Carlos Gutiérrez-Ojeda, Manuel Martínez-Morales, Luis González-Hita, Graciela Herrera-Zamarrón, Ismael Mata-Arellano, Miguel Ángel Mejía-González, Gerardo Ortiz-Flores, Pablo Gallardo-Almanza, René Lobato-Sánchez, José Luis Pérez-López, Guillermo Reza-Arzate, Peter Fritz, Joel Ramírez-Espinoza y Antonio Cardona, “Comportamiento Hidrogeológico de los acuíferos Cuatrociénegas y el Hundido, Cohaulia, México”. *Revista Ingeniería Hidráulica en México*, vol. XXII, num. 3, pp. 37-59, julio-septiembre de 2007.
- Mendoza Cázares, Edgar Yuri y Graciela Herrera Zamarrón, “Estimación multivariada espacio-tiempo de la carga hidráulica, en el valle de Querétaro-Obrajuelo”. *Revista Ingeniería Hidráulica en México*, vol. XXII, num. 1, pp. 63-80, enero-marzo de 2007.
- Herrera, Graciela S. y George F. Pinder, “Cost Effective Groundwater Quality Sampling Network Design”. *Water Resources Research*, vol. 41, W12407, doi:10.1029/2004WR003626, diciembre de 2005.
- Zhang, Yingqi, George F. Pinder y Graciela S. Herrera, “Least cost design of groundwater quality monitoring networks”. *Water Re-*

sources Research, vol. 41, W08412, doi:10.1029/2005WR003936, agosto de 2005.

- Herrera, Graciela S. e Ismael Herrera, "Eulerian-Lagrangian method of cells based on localized adjoint method". Numerical Methods for Partial Differential Equations, 1994, 10, p. 205-223.

Artículos en memorias arbitradas de congresos (in extenso)

- Júnez Ferreira, Hugo Enrique y Graciela del Socorro Herrera Zamarrón, "Evaluación de la redundancia en la información generada con una red de monitoreo del agua subterránea a través de un análisis geoestadístico espacio-temporal" en las memorias del Seminario Iberoamericano sobre Planificación, Proyecto y Operación de Sistemas de Abastecimiento de Agua, llevado a cabo en Morelia, Mich., México del 10 al 14 de enero de 2011.
- Herrera, G.S. y J. Briseño, "Hydraulic conductivity and state estimation for stochastic flow and transport models", en las memorias del 13th International Conference on Water Rock Interaction, llevado a cabo en Guanajuato, México, del 16 al 20 de agosto del 2010.
- Hugo E. Júnez y Graciela S. Herrera, "Geostatistical modeling of hydraulic head in aquifers with significant local drawdowns", en las memorias del 7th International Conference on Geostatistics for Environmental Applications, llevado a cabo en Southampton, Inglaterra, del 8 al 10 de septiembre del 2008.
- Jessica Briseño y Graciela Herrera, "Parameter estimation of stochastic flow models for the design of groundwater monitoring networks". En: Poeter, Hill, & Zheng Eds., en las memorias del congreso MODFLOW and More, Ground Water and Public Policy, llevada a cabo del 18 al 21 de mayo de 2008, en Colorado School of Mines, Golden, Colorado, E.U.A., pp. 450-454.
- H. E. Júnez y G. S. Herrera, "Spatial geostatistical analysis of hydraulic head in aquifers", en las memorias del 1st IWA Mexico National Young Water Professionals Conference, llevado a cabo en la Ciudad de México, del 9 al 11 de abril de 2008. Instituto de ingeniería de la UNAM, 2008, pp.353. También publicado en disco compacto.

- Briseño, J. y G. Herrera, “Parameter estimation of stochastic flow and transport models for the design of groundwater quality monitoring networks”, en las memorias del 1st IWA Mexico National Young Water Professionals Conference, llevado a cabo en la Ciudad de México, del 9 al 11 de abril de 2008, Instituto de ingeniería de la UNAM, 2008, pp.96. También publicado en disco compacto.
- Simuta, R., G. S. Herrera y J. L. Castellanos, “Space-time optimization with sequential and genetic algorithm methods of groundwater quality sampling network”, en las memorias del 1st IWA Mexico National Young Water Professionals Conference, llevado a cabo en la Ciudad de México, del 9 al 11 de abril de 2008. Instituto de ingeniería de la UNAM, 2008, pp.77. También publicado en disco compacto.
- Herrera, Graciela S., Roel Simuta Champo y Avidán Bravo Jácome, “Modelo de flujo del agua subterránea y diseño de red de muestreo para el acuífero del Valle de Querétaro”, en las memorias del 4o Congreso Internacional y 2o Nacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, del 17 al 19 de enero de 2007, Centro Cultural Universitario, Universidad Michoacana UMSNH, Morelia, Michoacán, México.
- Álvaro Aldama Rodríguez, Javier Aparicio Mijares, Luis González Hita, Carlos Gutiérrez Ojeda, Graciela Herrera Zamarrón, Manuel Martínez Morales, Ismael Mata Arellano, Gerardo Ortiz Flores, “Estudio hidrogeológico de los acuíferos El Hundido y Cuatrociénegas, Coahuila”, Taller Nacional Preparatorio al IV Foro Mundial del Agua, Jiutepec, Morelos, 6 y 7 de septiembre de 2005. Editado en CD.
- Herrera, Graciela S. y Edgar Yuri Mendoza, “Multivariate space-time estimation of hydraulic head, in the Querétaro-Obrajuelo Valley”, XVI International Conference on Computational Methods in Water Resources, Copenague, 19 al 22 de junio, 2006.
- Herrera Zamarrón, Graciela, Hugo E. Júnez Ferreira, Luis González Hita y Antonio Cardona Benavides, “Diseño de una red de monitoreo de la calidad del agua para el acuífero Irapuato-Valle, Guanajuato”, en las memorias del XVIII Congreso Nacional de Hidráulica de la Asociación Mexicana de Hidráulica, San Luis Potosí,

S.L.P., 2004. Editado en CD.

- Herrera Zamarrón, Graciela y Leticia Becerra Soriano, “Aplicación geostatística para estimación de lluvia, utilizando pluviógrafo y radar meteorológico”, en las memorias del XVIII Congreso Nacional de Hidráulica de la Asociación Mexicana de Hidráulica, San Luis Potosí, S.L.P., 2004. Editado en CD.
- Valdés-Manzanilla, Arturo y Graciela S. Herrera, ”Design of a rain estimation system using a meteorological radar”, en las memorias de la conferencia “XIV International Conference on Computational Methods in Water Resources”, vol.2, eds. S. M. Hassanizadeh, et al., Elsevier, 1765–1772, 2002.
- Herrera, Ismael y Graciela S. Herrera, “Advances in domain decomposition”, en las memorias de la conferencia “XIV International Conference on Computational Methods in Water Resources”, vol.1, eds. S. M. Hassanizadeh, et al., Elsevier, 375–380, 2002.
- Martínez-Morales, Manuel, Z. Yangxiao, M.J. Hall y Graciela S. Herrera, “Mapping large-scale heterogeneity using geological facies and stochastic modelling”, en las memorias de la conferencia “3rd International Symposium on Environmental Hydraulics” llevado a cabo en Tempe, Arizona, EUA del 5 al 8 de diciembre de 2001. Publicado en disco compacto.
- Herrera, Graciela S., Joseph Guarnaccia, George F. Pinder y Roel Simuta-Champo, “Design of efficient space-time groundwater quality sampling networks”, en las memorias de la conferencia “3rd International Symposium on Environmental Hydraulics” llevado a cabo en Tempe, Arizona, EUA del 5 al 8 de diciembre de 2001. Publicado en disco compacto.
- Herrera, Graciela, “Diseño espacio temporal de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea”, Anuario del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 2000, 41-49, 2001.
- Herrera, Graciela S., Joseph Guarnaccia y George F. Pinder, “Development of a methodology for the design of groundwater quality sampling networks”, en las memorias de la conferencia "1st Joint World Congress on Groundwater" llevado a cabo en Fortaleza, Brasil del 31 julio al 4 de agosto de 2000. Publicado en disco compacto.

- Herrera, Ismael, Graciela Herrera y Jaime Garfias, “ELLAM first decade: a review”, en las memorias de Computational Methods in Water Resources XIII, vol. 2, Computational methods, surface water systems and hydrology, eds. L. R. Bentley, et al., Balkema, Rotterdam, 591-595, 2000.
- Herrera, Graciela, Joseph Guarnaccia y George F. Pinder, “A methodology for the design of space-time groundwater quality sampling networks”, en las memorias de Computational Methods in Water Resources XIII, vol. 1, Computational methods, subsurface flow and transport, eds. L. R. Bentley, et al., Balkema, Rotterdam, 579-585, 2000.
- Pinder, George F., Graciela S. Herrera y William A. McGrath, “Computer-aided risk assessment in problems of groundwater contamination”. En las memorias de First International Conference on Computer Simulation in Risk Analysis and Hazard Mitigation, eds. Rubio, J. L., Brebbia, C. A., y Uso, J. L. WIT Press, Computational Mechanics Publications, Southampton, U.K., 51-60, 1998.
- Herrera, Graciela y George F. Pinder, “Cost-effective groundwater quality sampling network design”, en las memorias de Computational Methods in Water Resources XII, vol. 1, Computational methods in contamination and remediation of water resources, eds. V.N. Burganos, et al., Computational Mechanics Publications, Southampton, U.K., 51-60, 1998.
- Herrera, Graciela S. e Ismael Herrera, “Application of LAM to Advection Dominated Transport”, En Finite Elements in Fluids: New Trends and Applications, Vol. 2, K. Morgan et. al., eds., Pineridge Press, pp. 1428-1437, 1993.
- Herrera, Graciela S., Ismael Herrera y Agustín Galindo, “ELLAM Procedures for Advection Dominated Transport”, en Advances in Computer Methods for Partial Differential Equations VII, Eds. R. Vichnevetsky et al., International Association for Mathematics and Computer Simulation (IMACS), pp. 333-341, 1992.

Resúmenes en memorias de congresos

- Núñez Hernández Elsa Yolanda y Herrera Zamarrón Graciela, “Diseño óptimo de una red de monitoreo para el balance de aguas

subterráneas en la zona centro del país”, en el libro de resúmenes de la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, noviembre de 2011. *Geos*, Vol. 31, No. 1, pp. 35, 2011.

- Leyva Suárez, Esther, Herrera Zamarrón, Graciela y de la Cruz Salas Luis Miguel, “Filtro de Kalman ensamblado espacio-temporal implementado en paralelo con aplicaciones a problemas de agua subterránea”, en el libro de resúmenes de la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, noviembre de 2011. *Geos*, Vol. 31, No. 1, pp. 136, 2011.
- Briseño, Jessica y Herrera, Graciela S., “Sensitivity analysis of state and parameter estimates obtained using a space-time ensemble Kalman filter for groundwater transport models” en el libro de resúmenes de la European Geosciences Union General Assembly, Geophysical Research Abstracts, vol. 13, llevada a cabo en Viena, Austria, del 3 al 8 de abril, 2011.
- Herrera, Graciela S., “From parameter estimation of stochastic models to optimal monitoring network-design” en el libro de resúmenes de la XVIII Computational Methods in Water Resources, llevada a cabo en Barcelona, España, del 21 al 24 de junio del 2010.
- Briseño, Jessica y Herrera, Graciela S., “A space-time ensemble Kalman filter for state and parameter estimation of groundwater transport models” en el libro de resúmenes de la European Geosciences Union General Assembly, Geophysical Research Abstracts, vol. 12, llevada a cabo en Viena, Austria, del 2 al 7 de mayo, 2010. Ganador del Young Scientists’ Outstanding Poster Paper (YSOPP) Award, 2010.
- Leyva Suárez, Esther y Herrera Zamarrón, Graciela, “Evaluación del estado actual de la modelación del flujo y transporte en el acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México”, en el libro de resúmenes de la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, noviembre de 2009. *Geos*, Vol. 29, No. 1, pp. 39, 2009.
- Briseño Ruiz, Jessica y Herrera Zamarrón, Graciela, “Diseño espacio temporal de una red piezométrica”, en el libro de resúmenes de la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, noviembre de 2009. *Geos*, Vol. 29, No. 1, pp. 35, 2009.

- López Álvarez, Briseida, Herrera Zamarrón, Graciela y Cardona Benavides, Antonio, “Aplicación de la geoestadística y un filtro de Kalman en el desarrollo de redes de monitoreo: Caso Valle de San Luis Potosí”, en el libro de resúmenes de la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, noviembre de 2009. Geos, Vol. 29, No. 1, pp. 35, 2009.
- Herrera Zamarrón, Graciela, Antonio Cardona Benavides y Briseida López Álvarez, “Diseño óptimo de una Red de Monitoreo de los Niveles del Agua para el Acuífero Profundo de San Luis Potosí”, en el libro de resúmenes de la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, octubre de 2008. Geos, Vol. 28, No. 2, pp. 122, 2008.
- Mendoza Cázares, Edgar Yuri y Graciela Herrera Zamarrón, “Técnica de Krigeado Espacio-Tiempo para Determinar la Carga Hidráulica”, en las memorias del XX Congreso Nacional de Hidráulica, Toluca, Estado de México, México, octubre de 2008. Asociación Mexicana de Hidráulica, pp. 81, 2008.
- Simuta, Roel y Graciela S. Herrera, “Space-time optimization using a genetic algorithm within a sequential heuristic for groundwater quality sampling network ”, en las memorias de la conferencia Computational Methods in Water Resources XVII, llevada a cabo en San Francisco, California, EUA, del 10 al 16 de julio del 2008.
- Briseño, Jessica V. y Graciela S. Herrera, “Parameter estimation of stochastic flow and transport models for the design of groundwater monitoring networks” en las memorias de la conferencia Computational Methods in Water Resources XVII, llevada a cabo en San Francisco, California, EUA, del 10 al 16 de julio del 2008.
- Simuta Champo, Roel y Graciela Herrera Zamarrón, “Uso de modelos para el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea con mediciones a diferentes profundidades”, en las memorias del Sexto Congreso Nacional de Aguas subterráneas, Aguas subterráneas, Ecosistemas y Cambio Climático, llevado a cabo en Puerto Vallarta, Jalisco 17 al 19 de octubre de 2007.
- Briseño Ruiz, Jessica y Graciela Herrera Zamarrón, “Diseño de una red de monitoreo piezométrica y la estimación de parámetros empleando un modelo de simulación estocástica” en las memo-

rias del Sexto Congreso Nacional de Aguas subterráneas, Aguas subterráneas, Ecosistemas y Cambio Climático, Puerto Vallarta, Jalisco 17 al 19 de octubre de 2007.

- Júnez, H.E., Herrera, G., Gónzalez, J., Bautizta, C. y Chávez, D., “Metodología a emplear en el diseño de una red de monitoreo de la calidad del agua para el acuífero Calera”, en las memorias del "XIII Congreso Nacional de Irrigación", Acapulco Guerrero, México., 20-22 de octubre 2005.
- Herrera Zamarrón, Graciela y Leticia Becerra Soriano, “Aplicación geoestadística para estimación de lluvia utilizando pluviógrafo y radar meteorológico”, en las memorias del "XI Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología y XIV Congreso Mexicano de Meteorología" de la Organización Mexicana De Meteorólogos, Cancún, Q. Roo, 2005.
- León Elizabeth, Martín Díaz, Roel Simuta y Graciela Herrera. III Congreso Nacional de Aguas Subterráneas: Análisis Geoestadístico de los Niveles Piezométricos del Acuífero del Valle de Querétaro, Torreón, Coahuila, México, 21-23 de Noviembre 2001.

Libros y capítulos en libros

- Cardona, Antonio, J Joel Carrillo-Rivera, Graciela Herrera Zamarrón y Briseida López Álvarez, Captulo 4. “La contaminación del agua subterránea en México” en Aguilar Ibarra (Ed.) “Hacia una nueva definición de la calidad del agua en México”, Alonso, Estimación económica de los valores de uso y no-uso de la calidad del agua en México, UNAM. Instituto de Investogaciones Económicas, UNAM, ISBN 978-607-02-1455-4, 2010.
- Manual para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de pozos de observación para el control de la calidad de acuíferos, Luis Felipe Sánchez, Carlos Gutiérrez y Graciela Herrera Zamarrón, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 1998.

Informes técnicos

- Análisis multidisciplinario y monitoreo del flujo de agua subterránea en el Valle de Querétaro, informe final del proyecto Fondos

Mixtos del gobierno de Querétaro-Conacyt, Dora Carren Freyre (coordinadora), 2009.

- Diseño de Redes de Monitoreo de la Calidad y Carga Hidráulica para el Acuífero Profundo del Valle de San Luis Potosí, informe final del proyecto Fondos Mixtos del gobierno de San Luis Potosí- Conacyt (FMSLP-2005-C01-10), Cardona Benavides, Antonio, Graciela Herrera Zamarrón, Javier Castro Larragoitia, Justina Longina Castellanos, Thomas Hergt, Briseida López Álvarez, José Ezequiel Escamilla de la Rosa y Elas Nez Hernández, abril de 2009.
- Red óptima de monitoreo del Acuífero somero de la poligonal del Acuífero 2411 San Luis Potosí, informe final. Herrera Zamarrón, Graciela del Socorro, Antonio Cardona Benavides, Hugo Enrique Jnez Ferreira y Claudia Espino Chvez, para el Comité Técnico de Aguas subterráneas de San Luis Potosí, 2007 (entrega del informe final definitivo 2009).
- Modernización de las redes de monitoreo piezométrico y de calidad del agua de los Acuíferos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Texcoco, Chalco-Amecameca y Cuautitlán-Pachuca, Herrera Zamarrón, Graciela, Jessica Vanesa Briseño Ruiz, Juan José Canizal Sosa, Antonio Cardona Benavides, Carlos Gutierrez Ojeda, Hugo Enrique Jnez Ferreira, Ismael Mata Arellano y Luis Felipe Sánchez Díaz, para la Comisión Nacional del Agua, 2007.
- Actualización geohidrológica de la cuenca y caracterización de la interacción hidráulica del sistema Acuífero con el lago de Ptzcuaro. Segunda etapa. Informe Final., González Hita, Luis, Graciela Herrera Zamarrón, Manuel Martínez Morales, José B. Martínez Rodríguez y Luis Rodríguez Pérez, Fundación Gonzalo Río Arronte, 2007.
- Modelo hidrodinámico del acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Dra. Graciela Herrera Zamarrón, M.C. Antonio Cardona Benavides, Fis. Luis González Hita, M.I. Carlos Gutiérrez Ojeda, M.I. Reyna Hernández Calero, M.C. Guillermo Hernández García, M.C. Noel Hernández Laloth, M.I. Ramón Ismael López Hernández, M.I. Manuel Martínez Morales, Ing. Carlos Pita de la Paz, M.C. Luis Felipe Sánchez Díaz, M.I. José Alberto Báez

Durán, Dr. Carlos Cruickshank Villanueva, y Dr. Ismael Herrera Revilla, Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2006.

- Estudio para obtener la disponibilidad del acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Graciela Herrera Zamarrón, Antonio Cardona Benavides, Carlos Escalante Sandoval, Luis González Hita, Carlos Gutiérrez Ojeda, Noel Hernández Laloth, Ramón Ismael López Hernández, Luis Felipe Sánchez, José Alberto Báez Durán, Jesús de la Cruz Bartolón, Carlos Cruickshank Villanueva, Ramón Domínguez Mora e Ismael Herrera Revilla, Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2005.
- Actualización geohidrológica de los acuíferos subyacentes al lago de Pátzcuaro. Primera etapa. Luis González Hita, José de Jesús Mora Rodríguez, Graciela Herrera Zamarrón, Hugo Enrique Júnez Ferreira, Leticia Padilla Sánchez y Luis Rodríguez Pérez. Fundación Gonzalo Río Arronte Comité del Agua, 2005.
- Integración y análisis de información piezométrica y propuesta de instrumentación de los acuíferos El Hundido y Cuatrociénegas, Coah., Álvaro A. Aldama'iguez, Javier Aparicio Mijares, Luis González Hita, Carlos Gutiérrez Ojeda, Graciela Herrera Zamarrón, Manuel Martínez Morales, Ismael Mata Arellano, Gerardo Ortiz Flores, Secretara del Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisin Nacional del Agua-Instituto Nacinal de Ecologia-Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2004.
- Evaluación del impacto regional de la recuperación del acuífero del valle de Querétaro debido a la puesta en marcha de la presa Extóraz. Graciela Herrera Zamarrón, Manuel Martínez Morales, Gerardo Ortiz, Roel Simuta Champo y Avidán Bravo Jácome, Comisión Estatal de Aguas del Estado de Querétaro, 2004.
- Software para la modelación de escalas grandes en acuíferos heterogéneos. Aplicación al acuífero de Querétaro. Miguel Mejía González y Graciela Herrera Zamarrón, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2003.
- Contaminación Difusa en el Agua Subterránea en el Acuífero Irapuato-Valle, Gto. Luis González Hita, Graciela Herrera Zamarrón, Antonio Cardona Benavides, José de Jesús Mora Rodríguez, Hugo Enrique Júnez Ferreira, Leticia Becerra Soriano y Carlos Gutiér-

rez Ojeda, Comisin Nacional del Agua-Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2003.

- Plan Maestro de los Aprovechamientos de los Acuíferos de la Zona Conurbada de la Ciudad de Guadalajara, Jalisco. 1a Etapa, Graciela Herrera Zamarrón, Manuel Martínez Morales, Gerardo Ortiz Flores, Pablo Gallardo Almanza, Miguel Ángel Mejía González, Ismael Mata Arellano, Luis González Hita y Carlos Gutiérrez Ojeda, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2002.
- Pruebas de operación del software para el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea, Graciela Herrera Zamarrón, Pablo Gallardo Almanza, Roel Simuta Champo y Elizabeth León Reyes, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2001.
- Diseño de un sistema de estimación de lluvia por radar meteorológico, Arturo Valdés Manzanilla y Graciela Herrera Zamarrón, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2000.
- Aplicación al acuífero del Valle de Querétaro de una metodología nueva para el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea, Graciela Herrera Zamarrón, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2000.
- Diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea Fase II, Graciela Herrera Zamarrón, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 1999.
- Diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea, Graciela Herrera Zamarrón, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 1998.

Asesorías técnicas

- Asesoría en la aplicación del filtro de Kalman para determinar la contribución de varias empresas a la contaminación de un acuífero. Institución solicitante: Environ Corporation, U.S.A. (Abril a junio, 1996)
- Asesoría en la formulación de los términos de referencia del proyecto “Estudio para la factibilidad de la recarga del acuífero y la conservación de los recursos naturales del Suelo de Conservación del D.F.” Institución solicitante: Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, México. (Mayo a agosto, 2001)

5. Participación en proyectos

Nombre del proyecto: Diseño óptimo de redes de monitoreo del agua subterránea

- Tipo: Investigación con apoyo externo (Clave:118058)
- Responsabilidad: Responsable
- Institución: CONACYT
- Año: 2012
- Monto: 99,000.00

Nombre del proyecto: Propuesta de un método para el diseño óptimo de redes de monitoreo del agua subterránea para el cálculo de balances

- Tipo: PAPIIT (clave:IN112810)
- Responsabilidad: Responsable
- Institución: UNAM
- Año: 2010, 2011, 2012
- Monto: 494,497.00

Nombre del proyecto: Inyección de Aire al Yacimiento como Sistema de Recuperación Mejorada.

- Tipo: Investigación con apoyo externo (Clave:00119942)
- Responsabilidad: Participante, coordinador del grupo del IGEF hasta el 26 de octubre de 2011
- Institución: CONACYT y Secretaría de Energía, fondo SENER-CONACYT
- Año: 2010, 2011, 2012
- Monto: 4,365,275.00

Nombre del proyecto: Inyección Alternada de Agua y Gas (WAG) como Sistema de Recuperación Mejorada.

- Tipo: Investigación con apoyo externo (Clave:00116606)

- Responsabilidad: Participante, coordinador del grupo del IGEF hasta el 26 de octubre de 2011
- Institución: CONACYT y Secretaría de Energía, fondo SENER-CONACYT
- Año: 2010, 2011, 2012
- Monto: 4,365,275.00

Nombre del proyecto: Diseño de redes de monitoreo de la calidad y carga hidráulica para el acuífero profundo del Valle de San Luis Potosí.

- Tipo: Investigación con apoyo externo
- Responsabilidad: Participante
- Institución: CONACYT
- Año: 2007, 2008, 2009

Nombre del proyecto: Análisis multidisciplinario y monitoreo del flujo de agua subterránea en el Valle de Queretaro.

- Tipo: Investigación con apoyo externo
- Responsabilidad: Participante
- Institución: CONACYT
- Año: 2007, 2008, 2009

Nombre del proyecto: Software para el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea.

- Tipo: Interno
- Responsabilidad: Jefe de proyecto
- Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Año: 2007

Nombre del proyecto: Modernización de las redes de Monitoreo Piezométrico y de Calidad del Agua de los Acuíferos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Texcoco, Chalco-Amecameca y Cuautitlán-Pachuca.

- Tipo: Contratado

- Responsabilidad: Jefe de proyecto
- Institución: Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México- Comisión Nacional del Agua
- Año: 2007
- Este proyecto tiene clausula de confidencialidad
- Monto: 1,700,000.00

Nombre del proyecto: Actualización geohidrológica de la cuenca y caracterización de la interacción hidráulica del sistema acuífero con el lago de Pátzcuaro. Segunda etapa.

- Tipo: Contratado
- Responsabilidad: Participante
- Institución: Fundación Gonzalo Río Arronte Comité del Agua
- Año: 2006, 2007

Nombre del proyecto: Red óptima de monitoreo del acuífero somero de la polygonal del acuífero 2411 San Luis Potosí.

- Tipo: Contratado
- Responsabilidad: Jefe de proyecto
- Institución: Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero del Valle de San Luis Potosí
- Año: 2006, 2007

Nombre del proyecto: Instrumentación del acuífero del Valle de Querétaro.

- Tipo: Interno
- Responsabilidad: Jefe de proyecto
- Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Año: 2006

Nombre del proyecto: Modelo hidrodinámico del acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

- Tipo: Contratado
- Responsabilidad: Jefe de proyecto
- Institución: Sistema de Aguas de la Ciudad de México
- Año: 2006
- Este proyecto tiene clausula de confidencialidad

Nombre del proyecto: Actualización geohidrológica de los acuíferos subyacentes al lago de Pátzcuaro. Primera etapa.

- Tipo: Contratado
- Responsabilidad: Participante
- Institución: Fundación Gonzalo Río Arronte Comité del Agua
- Año: 2005

Nombre del proyecto: Estudio para obtener la disponibilidad del acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

- Tipo: Contratado
- Responsabilidad: Jefe de proyecto
- Sistema de Aguas de la Ciudad de México
- Año: 2005
- Este proyecto tiene clausula de confidencialidad

Nombre del proyecto: Estudios complementarios para la manifestación de impacto ambiental modalidad regional del proyecto presa Extóraz, Querétaro, Comisión Estatal de Aguas de Querétaro

- Tipo: Contratado
- Responsabilidad: Jefe de proyecto del subproyecto - Evaluación del impacto regional de la recuperación del acuífero del valle de Querétaro debido a la puesta en marcha de la presa Extóraz
- Institución: Comisión Estatal de Aguas de Querétaro
- Año: 2004
- Este proyecto tiene clausula de confidencialidad

Nombre del proyecto: Estudio hidrogeológico de los acuíferos el Hundido y Cuatrociénegas, Coah.

- Tipo: Contratado
- Responsabilidad: Participante
- Institución: Instituto Nacional de Ecología y Comisión Nacional del Agua
- Año: 2004

Nombre del proyecto: Software para la modelación de escalas grandes en acuíferos heterogéneos. Aplicación al acuífero de Querétaro.

- Tipo: Desarrollo interno
- Responsabilidad: Participante
- Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Año: 2003

Nombre del proyecto: Contaminación Difusa en el Agua Subterránea en el Acuífero Irapuato-Valle, Gto.

- Tipo: Contratado (Comisión Nacional del Agua)
- Responsabilidad: Participante
- Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Año: 2003
- Este proyecto tiene clausula de confidencialidad

Nombre del proyecto: Plan Maestro de los Aprovechamientos de los Acuíferos de la Zona Conurbada de la Ciudad de Guadalajara, Jalisco. 1a Etapa.

- Tipo: Contratado (Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Estado de Jalisco)
- Responsabilidad: Jefe de proyecto
- Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Año: 2002

- Este proyecto tiene clausula de confidencialidad

Nombre del proyecto: Pruebas de operación del software para el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea

- Tipo: Desarrollo interno
- Responsabilidad: Jefe de proyecto
- Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Año: 2001

Nombre del proyecto: Diseño de un sistema de estimación de lluvia por radar meteorológico

- Tipo: Contratado (Comisión Nacional del Agua)
- Responsabilidad: Participante
- Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Año: 2000

Nombre del proyecto: Aplicación al acuífero del Valle de Querétaro de una metodología nueva para el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea.

- Tipo: Desarrollo interno
- Responsabilidad: Jefe de proyecto
- Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Año: 2000

Nombre del proyecto: Diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea. Fase II

- Tipo: Desarrollo interno
- Responsabilidad: Jefe de proyecto
- Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Año: 1999

Nombre del proyecto: Manual para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de pozos de observación para el control de la calidad de acuíferos

- Tipo: Contratado (Comisión Nacional del Agua)
- Responsabilidad: Participante
- Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Año: 1998

Nombre del proyecto: Diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea

- Tipo: Desarrollo interno
- Responsabilidad: Jefe de proyecto
- Institución: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Año: 1998

6. Formación de recursos humanos

Docencia

- Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
Temas selectos: Simulación Estocástica en Medios Porosos, impartido con Abel Hernández Ochoa y Eric Morales Casique, semestre 2012-2 (enero a mayo de 2012).
- Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
Temas selectos: Asimilación de datos usando filtros de Kalman ensamblados, semestre 2012-1 (agosto a diciembre de 2011).
- Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM
Temas selectos: Métodos para el Diseño óptimo de redes de monitoreo del agua subterránea, semestre 2010-1 (agosto a diciembre de 2009).
- Programa de Posgrado del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
Estadística Multivariada (cuatrimestre 2008-1, 7 de enero a 2 de mayo de 2008), impartiendo 20 de las 39 horas de duración.
- División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería (DEPFI), UNAM
Modelación del Flujo Subterráneo (semestre 1 de 1999, semestre 1 de 2002, semestre 1 de 2003, semestre 1 de 2006)

Técnicas Estadísticas en Hidrología (semestre 1 de 2001)

Curso de prerequisites para la Maestría en Gestión Integral del Agua: Aguas Subterráneas. Duración: 6 horas. Fechas: 20 y 27 de octubre de 2000. Lugar: DEPFI, UNAM, unidad Morelos.

- Universidad de Vermont, E.U.A. (1995). Maestra titular en cursos nivel licenciatura:

Fundamentals of Calculus I (semestre de primavera de 1995)

Precalculus (semestre de otoño de 1995)

- Instituto de Geofísica, U.N.A.M. Curso propedéutico para el Posgrado

Matemáticas

- Facultad de Ciencias, U.N.A.M. (1984-1990). Ayudantías en cursos de nivel licenciatura:

Geometría Moderna I (mayo a noviembre de 1986, noviembre de 1986 a abril de 1987, noviembre a abril de 1988 y mayo a octubre de 1988)

Ecuaciones Diferenciales I (noviembre de 1989 a abril de 1990)

Álgebra Lineal I (noviembre a abril de 1988)

Geometría Moderna II (mayo a octubre de 1987)

Geometría Analítica II (mayo a octubre de 1987)

Cursos cortos

- Universidad Nacional Autónoma de México
Curso: Applications of random fields to subsurface flow and transport. Duración 6 horas. Fecha: 29 de septiembre de 2011. Lugar: Instituto de Geofísica.
- Universidad Nacional de Ingeniería
Curso de Modelación de Acuíferos. Duración 40 horas. Fechas: 22 al 27 de septiembre del 2003. Lugar: Centro de Investigación en Medio Ambiente, Managua, Nicaragua.
- Comisión Federal de Electricidad
Curso de Modelación de Acuíferos. Duración 40 horas. Fechas: 3 al 7 de septiembre del 2001. Lugar: Centro de Entrenamiento Los Azufres de la CFE.

Personal formado

- Tesis dirigidas
 - Terminadas doctorado
 - Dirección de la tesis “Diseño óptimo de redes de monitoreo para la calidad del agua subterránea con muestreo a diferentes profundidades” del Mto. Roel Simuta Champo para obtener el título de Doctor en Ingeniería en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, 26 de octubre del 2012.
 - Dirección de la tesis “Método para la calibración de modelos estocásticos de flujo y transporte en aguas subterráneas, para el diseño de redes de monitoreo de calidad del agua” de la Mta. Jessica Vanessa Briseño Ruiz para obtener el título de Doctor en Ingeniería en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, 27 de junio de 2012.
 - Dirección de la tesis “Optimización de redes de monitoreo de la carga hidráulica utilizando métodos geoestadísticos espacio-temporales” del Mto. Hugo Enrique Júnez Ferreira para obtener el título de Doctor en Ingeniería en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, 7 de diciembre de 2011.

Codirección de la tesis (con el Dr. Javier Castro Larragoitia) “Diseño optimizado de una red de monitoreo piezométrico de los sistemas de flujo subterneo en la Ciudad de San Luis Potosí. Hacia un manejo sustentable” del Mto. Thomas Hergt para obtener el título de Doctor en Ciencias Ambientales en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 21 de septiembre de 2009.

Dirección de la tesis “Análisis de alternativas para la estimación de la carga hidráulica utilizando métodos geostatísticos en espacio y espacio-tiempo”, del Mto. Edgar Yuri Mendoza Cázares para obtener el título de Doctor en Ingeniería en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, 25 de marzo de 2008.

Terminadas maestría

Codirección de la tesis (con el Dr. Antonio Cardona Benvides) “Diseño óptimo de la red de monitoreo de los niveles de agua del acuífero administrativo 2201 Valle de Querétaro” del Ing. Sócrates Alonso Torres para obtener el título de Maestro en Hidrosistemas con opción en Hidrogeología en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 29 de febrero de 2012.

Codirección de la tesis (con el Dr. Francisco Castellanos León) “Diseño óptimo de una red de monitoreo piezométrica para el sistema acuífero de los valles centrales de Oaxaca”, de la Ing. Isela Coral de la Rosa Sarmiento para obtener el título de Maestro en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional, 17 de diciembre de 2010.

Dirección de la tesis “Acuíferos semiconfinados y su modelación: Aplicaciones al Acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México”, de la M. C. Esther Leyva Surez para obtener el título de Maestro en Ciencias en el Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM, 29 de junio de 2010.

Dirección de la tesis “Estimación de lluvia utilizando datos de pluviómetros y de radar meteorológico”, de la Lic. Leticia Becerra Soriano para obtener el título de Maestro en Ingeniería en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, 1 de diciembre de 2009.

Codirección de la tesis (con el Dr. Antonio Cardona Benavides Ferreira) “Diseño óptimo de la red de monitoreo de carga hidráulica del Acuífero profundo de San Luis Potosí”, de la Lic. Briseida López Álvarez para obtener el título de Maestro en Ingeniería en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 14 de agosto de 2008.

Codirección de la tesis (con el M.I. Hugo Júnez Ferreira) “Red de monitoreo óptima de la carga hidráulica del acuífero somero de San Luis Potosí”, de la Lic. Claudia Irene Espino Chávez para obtener el título de Maestro en Ingeniería en la Universidad Autónoma de Zacatecas, 23 de abril de 2008.

Dirección de la tesis “Diseño de una red de monitoreo para evaluar el comportamiento del acuífero del Valle de Querétaro durante la operación de la Presa Extoraz”, del Ing. José Avidán Bravo Jácome para obtener el título de Maestro en Ingeniería en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, noviembre de 2005.

Dirección de la tesis “Modelo de elemento finito para el flujo del acuífero del Valle de Querétaro” del Ing. Roel Símuta Champo para obtener el título de Maestro en Ingeniería en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, febrero de 2005.

Dirección de la tesis “Diseño de una red de monitoreo de la calidad del agua subterránea para el acuífero Irapuato-Valle, Gto”, del Ing. Hugo Enrique Júnez Ferreira para obtener el título de Maestro en Ingeniería en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, enero de 2005. (Premio Francisco Medina 2005 por la mejor tesis de Maestría otorgado por la Unión Geofísica Mexicana).

Codirección de la tesis (con Dr. H.A.J. van Lanen, P. Wester y M.C. A. Güitrón de los Reyes) “Modelling of the water balances in the Río Turbio aquifer, Mexico”, que presentó Martine H.A. Johannes para obtener el título de Master of Science in Hydrology and Water Quality, Wageningen University, Holanda, agosto de 2004.

Terminadas licenciatura

Codirección de la tesis (con el Dr. Ismael Herrera Revil-

la) "Método Euleriano-Lagrangiano de Adjunto Localizado para la Ecuación de Transporte Dominada por Advección", que presentó Edgardo Barón Ruiz para obtener el título de Matemático. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., octubre de 1992.

Dirección de la tesis "Calibración de un modelo de flujo del Acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México", que presentó Jorge López Alvis para obtener el título de Ingeniero Geofísico. Facultad de Ingeniería, U.N.A.M., julio de 2014.

En proceso doctorado

Dirección de la tesis "Diseño y establecimiento de una red óptima de monitoreo piezométrico en cuatro acuíferos ubicados en el área de influencia del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México" de la Mta. Elsa Yolanda Núñez Hernández para obtener el título de Doctor en el Posgrado de Ciencias de la Tierra de la UNAM. (Candidatura a doctor aprobada).

Dirección de la tesis "Método para la calibración de la recarga en modelos estocásticos de flujo en aguas subterráneas", de la M.C. Ingrid Alejandra Kohn Ledesma para obtener el título de Doctor en el Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM. (Candidatura a doctor aprobada).

Dirección de la tesis "Aplicación del cómputo en paralelo al programa GWQMonitorMod para el diseño óptimo de redes de monitoreo del agua subterránea", de la M.C. Esther Leyva Surez para obtener el título de Doctor en el Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM. (Candidatura a doctor aprobada).

En proceso maestría

Codirección de la tesis (con el Dr. Antonio Cardona Benvides) "Diseño óptimo de la red de monitoreo de calidad del agua para el Acuífero profundo de San Luis Potosí" del Ing. Elías Núñez Hernández para obtener el título de Maestro en Ingeniería en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Revisión de la tesis autorizada.

Dirección de la tesis "Modelación del flujo y transporte de salmueras mineralizantes en cuencas sedimentarias con yacimientos estratiformes de cobre", de la Lic. Mónica Luna Andrade para obtener el título de Maestro en Ciencias en el Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM.

En proceso licenciatura

Dirección de la tesis “Calibración de un modelo de flujo del acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México ” de Jorge López Alvis para obtener el título de Ingeniero en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

7. Tutorías o asesorías a estudiantes

Servicio social

Jorge López Alvis, servicio social en el programa “Modelación Matemática y Computacional para Ciencias e Ingeniería” en el Posgrado de Ciencias de la Tierra, UNAM, del 18 de febrero al 25 de octubre de 2013.

Gerardo Rubén López, servicio social en el programa “Modelación Matemática y Computacional para Ciencias e Ingeniería” en el Posgrado de Ciencias de la Tierra, UNAM, del 16 de marzo al 17 de septiembre de 2009.

Estancias de investigación

Isela Coral de la Rosa Sarmiento, estancia de investigación, bajo mi asesora, en el departamento de Recursos Naturales del Instituto de Geofísica de la UNAM, en el periodo agosto-diciembre de 2009.

Jurado de examen de candidatura

Miembro del jurado del examen de candidatura del alumno Gil Humberto Ochoa González. Nombre de la tesis: “Análisis hidráulico-mecánico del flujo del agua subterránea utilizando modelos numéricos acoplados”. En el Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM. Fecha 10 de noviembre de 2008.

Miembro del jurado del examen de candidatura de la alumna Hipólita Ramajo García. Nombre de la tesis: “Modelación del campo geotérmico de los Azufres (LA), Michoacán, México”. En el Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM. Fecha 4 de noviembre de 2008.

Jurado de examen de grado

Jurado para el examen de Maestría en el Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM del alumno Bertha Iris Chuc Velasco que se llevará a cabo en 2014.

Suplente del jurado para el examen de Maestría en el Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM del alumno Silvio Gustavo Villareal Macés que se llevó a cabo el 19 de septiembre de 2011.

Presidente del jurado para el examen de Maestría en el Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM del alumno Aarón Antonio Schroeder Aguirre que se llevó a cabo el 18 de febrero de 2011.

Suplente del jurado para el examen de Maestría en el Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM del alumno Félix Canul Pech que se llevó a cabo el 19 de mayo de 2011.

Presidente del jurado para el examen de Maestría en el Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM del alumno Oliver Xavier López Corona que se llevó a cabo en diciembre de 2009.

Suplente del jurado para el examen de Maestría en Ciencias de la Tierra de la UNAM del alumno Edgar Saúl Esquivel Victoria que se llevó a cabo el día 28 de abril de 2008.

Vocal del jurado para el examen de Doctorado en Ingeniería con opción en Hidráulica de la DEPMI, UNAM del alumno Víctor Arroyo Correa que se llevó a cabo en el año 2005.

Vocal del jurado para el examen de Doctorado en Ingeniería con opción en Hidráulica de la DEPMI, UNAM del alumno Miguel Ángel Mejía González que se llevó a cabo el día 30 de junio de 2003.

Secretaria del jurado para el examen de Maestría en Ingeniería con opción en Hidráulica de la DEPMI, UNAM del alumno Juan José Díaz Nigenda que se llevó a cabo el día 26 de octubre de 2002.

Miembro del jurado del examen de Maestría en el Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM de la alumna Martha Angélica Salas Martín Victoria. Titulada 2 de septiembre de 2009.

Miembro del comité de doctorado del alumno Edgar Saúl Esquivel Victoria. Nombre de la tesis: “Estimación de la recarga mediante simulaciones condicionales: Caso de estudio, El Acuífero Principal de la Comarca Lagunera, México”. En el Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM, 2009.

Comité tutorial

Miembro del comité de doctorado del alumno Javier Méndez Venegas. Nombre de la tesis: “Modelación geoestadística-estocástica de la distribución espacial de facies en yacimientos areno-arcillosos turbidíticos usando un enfoque basado en procesos”. En el Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM, 2009.

Miembro del comité de maestría del alumno Miguel Ángel Cruz Pliego. Nombre de la tesis: “Revisión de métodos de Acuíferos semiconfinados”. En el Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM.

Miembro del comité de maestría del alumno Juan Carlos Ramos Soto. Nombre de la tesis: “Determinación de eventos de precipitación significativa usando análisis de conglomerados en México durante los últimos 40 años”. Posgrado en Ciencias y Tecnología del Agua del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Miembro del comité doctoral del alumno Miguel Ángel Mejía González. Nombre de la tesis: “Modelación de la dinámica en gran escala del transporte en medios porosos y el flujo a superficie libre bidimensional, utilizando teoría de filtrado espacial”. Posgrado en hidráulica de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería (DEPFI), UNAM. Titulado.

Miembro del comité doctoral del alumno Víctor Arroyo Correa. Nombre de la tesis: “Modelación bidimensional de flujo y transporte no lineales en medios porosos mediante ELLAM”. Posgrado en hidráulica de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería (DEPFI), UNAM. Titulado.

8. Organización y coordinación de eventos para la formación de recursos humanos

Organización del curso “Applications of random fields to subsurface flow and transport” impartido por los Drs. George Pinder de la Universidad de Vermont y Graciela Herrera Zamarrón llevado a cabo en el Instituto de Geofísica de la UNAM el 29 de septiembre de 2011 y tuvo una duración de 6 horas.

Organización del curso “Aquifer Contamination” impartido por los Drs. Daniel Ronen y Shaul Sorek de la Ben-Gurion University of the NEGEV y el Israel Water Commission de Israel. Este curso se llevó a cabo en el centro de capacitación del Instituto Mexicano de Tecnología

del Agua en Jiutepec, Morelos, del 17 al 21 de julio de 2005 y tuvo una duración de 40 hrs.

Organización del curso “Geoestadística” impartido por el M.C. Martín Díaz del Instituto de Geofísica de la UNAM. Este curso se llevó a cabo en el centro de capacitación del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua en Jiutepec, Morelos, del 17 al 21 de julio de 1999 en el 2002 y tuvo una duración de 40 hrs.

Organización del curso “Princeton Transport Code” (simulador de problemas de flujo y transporte en el agua subterránea) impartido por el Dr. George Pinder y por el Físico José Luis Olivares del Research Center for Groundwater Remediation Design de la Universidad de Vermont y por el Dr. George Karatzas de la Universidad Técnica de Creta. Este curso se llevó a cabo en el centro de capacitación del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua en Jiutepec, Morelos, del 30 al 31 de julio de 1999 y tuvo una duración de 14 hrs.

Participación en la organización de un curso corto sobre modelación matemática dirigido a empleados de empresas privadas de los Estados Unidos Americanos. Universidad de Vermont, E.U.A., marzo de 1998.

9. Labores Académico-Administrativas

Comisiones institucionales

- Participación en el Comité Académico del Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM, del 25 de octubre de 2011 a la fecha.
- Participación en el Comité de Ingreso Evaluación y Promoción del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 2002-2003, siendo secretaria el último año.
- Participación en el Comité de Ingreso Evaluación y Promoción del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 2007-2008.

10. Participación en eventos

Conferencias

- Briseño Ruiz, Jessica y Herrera Zamarrón, Graciela, “Diseño espacio temporal de una red de monitoreo piezométrica”, en la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, noviembre de 2009. Ponente.

- Herrera Zamarrón, Graciela, Antonio Cardona Benavides y Briseida López Álvarez, “Diseño óptimo de una Red de Monitoreo de los Niveles del Agua para el Acuífero Profundo de San Luis Potosí”, en la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, octubre de 2008. Ponente.
- Graciela Herrera Zamarrón, Hugo E. Júnez Ferreira, Luis González Hita, Antonio Cardona Benavides y José de Jesús Mora Rodríguez “Propuesta de un método para el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea y aplicación al acuífero Irapuato-Valle, Guanajuato” en la Expo Agua 2005, Guanajuato, del 23 al 24 de noviembre de 2005. Ponente.
- Graciela Herrera Zamarrón, Hugo E. Júnez Ferreira, Luis González Hita, Antonio Cardona Benavides y José de Jesús Mora Rodríguez “Propuesta de un método para el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea y aplicación al acuífero Irapuato-Valle, Guanajuato” en el V Congreso Nacional de Aguas Subterráneas, Hermosillo, Sonora, del 26 al 28 de octubre de 2005. Ponente.
- Graciela Herrera Zamarrón, Miguel Angel Mejía González, Ángel Pérez Domínguez, Roel Simuta Champo y Pablo Gallardo Almanza, "Pruebas de nuevas metodologías para la modelación y el diseño de redes de monitoreo en el acuífero del Valle de Querétaro.^{En} el Simposio "La Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Querétaro", 22 de octubre de 2003. Ponente.
- Simuta Champo, Roel y Herrera Zamarrón Graciela. Cuarto Congreso Nacional de Aguas Subterránea, San Luis Potosí, S.L.P. del 10 al 12 de Septiembre de 2003. Ponente.
- Edgar Yuri Mendoza Cázares, Graciela S. Herrera y Martín Díaz Viera. Cokrigado para la determinación de la carga hidráulica: su aplicación en el Acuífero de Mexicali, B.C., México. Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana, A. C., Puerto Vallarta, Jalisco, 3 al 7 de noviembre de 2003.
- Graciela Herrera, Modelo de flujo del Acuífero del Valle de Querétaro, 35 Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, Durango, Durango, octubre de 2002. Ponente. (Por invitación).

- Participación en el "First International Symposium on Transboundary Waters Management", Monterrey, N.L., 18 al 22 de noviembre de 2002.
- Participación en el XVII Congreso Nacional de Hidráulica, Monterrey, N.L., 18 al 22 de noviembre de 2002.
- Elizabeth León, Martín Díaz, Roel Simuta y Graciela Herrera. A geostatistical analysis of piezometric levels for modelling purposes: Queretaro aquifer as a case study. IX Mexican American Exchange in Mathematics and its Applications, Cocoyoc, Morelos, México, August 12-16, 2002.
- Roel Simuta y Graciela Herrera, Groundwater mass balance and advances in the numerical simulation of the Queretaro valley aquifer, IX Mexican American Exchange in Mathematics and its Applications, Cocoyoc, Morelos, México, August 12-16, 2002.
- "Nueva metodología para el diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea", Graciela S. Herrera,, presentada en el foro "El agua en el Valle de San Luis Potosí", organizado por el COTAS y llevado a cabo el 15 de noviembre de 2000 en la Ciudad de San Luis Potosí.
- "Diseño de redes de monitoreo de la calidad del agua subterránea", Graciela S. Herrera, presentado en el Segundo Congreso Nacional de Aguas Subterráneas organizado por la Asociación Geohidrológica Mexicana, y celebrado en la Ciudad de Aguas Calientes, Ags. del 24 al 26 de noviembre de 1999.
- "Modelos Estocásticos: Una Aplicación al Diseño de Redes de Monitoreo de la Calidad del Agua Subterránea", Graciela S. Herrera, presentado en el I Seminario de Simulación Numérica de Acuíferos llevado a cabo el 5 y 6 de octubre de 1999 en la Casa del Tiempo, UAM, México D.F., México (Participación por invitación).
- Asistencia al simposio "Sustancias Potencialmente Tóxicas en el Ambiente: Alcances y Perspectivas" del 29 de septiembre al 1 de octubre de 1999.
- "Advances in the Application of a New Methodology for Groundwater Quality Sampling Network Design to a Field Case", Gra-

ciela S. Herrera, presentado en el VIII Encuentro Mexicano-Norteamericano en Modelación Matemática y Computacional llevado a cabo del 31 de julio al 3 de agosto de 1999 en Cuernavaca, Morelos, México.

- “Diseño óptimo de redes de monitoreo para estimar plumas de contaminante en movimiento”, Graciela S. Herrera, para el seminario del Instituto de Geofísica de la UNAM, 22 de octubre de 1998.
- “Design of Minimum Cost Groundwater Quality Sampling Networks for Plumes in Motion”, Graciela S. Herrera y George F. Pinder, presentado en la conferencia de otoño de la AGU, San Francisco, 8-12 de diciembre, 1997.
- “Linear Kalman Filters and Groundwater Quality Sampling Design”, Graciela S. Herrera y George F. Pinder, presentado en la conferencia de otoño de la Union Geofísica Americana, San Francisco, 15-19 de diciembre, 1996.
- “Optimal Groundwater Quality Sampling Design using Kalman Filters”, Graciela S. Herrera y George F. Pinder, presentado en XI International Conference on Computational Methods in Water Resources. Cancún, México. Julio 22-26, 1996.
- “Conjugate gradient methods for nonsymmetric matrices”, Graciela S. Herrera e Ismael Herrera presentado en el VI Encuentro Mexicano-Norteamericano en Modelación Matemática y Computacional llevado a cabo del 8 al 11 de agosto de 1989, Burlington, VT U.S.A.

Conferencias de divulgación

- Graciela Herrera Zamarrón, “Modelación estocástica en aguas subterráneas”, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, 28 de abril de 2011.
- Graciela Herrera Zamarrón, “Algunas aplicaciones de filtros de Kalman ensamblados en aguas subterráneas”, Seminario de Julián Ádem, Centro de Ciencias de la Atmósfera, 1 de abril de 2011.
- Graciela Herrera Zamarrón, “Modelación estocástica en aguas subterráneas”, ciclo de conferencias la Ciencia más allá del Aula, Facultad de Química, UNAM, 17 de marzo de 2011.

- Graciela Herrera Zamarrón, “La modelación matemática y computacional aplicada al Diseño óptimo de redes de monitoreo del agua subterránea”, seminario de Modelación Matemática y Computacional del Instituto de Geofísica, UNAM, 25 de septiembre de 2009.
- Graciela Herrera Zamarrón, “Diseño óptimo de sistemas de observación de la cantidad y la calidad del agua subterránea”, seminario del Departamento de Termociencias del Centro de Investigación en Energía, UNAM, 12 de agosto de 2009.
- Graciela Herrera Zamarrón, “Diseño óptimo de sistemas de observación de la cantidad y la calidad del agua subterránea”, seminario de la División en Ciencias de la Tierra del CICESE, 19 de junio de 2009.
- Graciela Herrera Zamarrón, “Diseño óptimo de sistemas de observación de la cantidad y la calidad del agua subterránea”, seminario del Instituto de Geofísica, UNAM, 1 de agosto de 2008.
- Graciela Herrera Zamarrón, “La modelación matemática en el diseño óptimo de sistemas de observación de la cantidad y la calidad del agua subterránea”, seminario del departamento de computación, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N., 23 de junio de 2008.
- Graciela Herrera Zamarrón, “Administración Científica del Acuífero de la Ciudad de México: Una Aplicación de la MMC”, Instituto de Geofísica, UNAM, 13 de abril de 2007.
- Graciela Herrera Zamarrón, “La modelación en el diseño de sistemas de observación de la calidad del agua subterránea”, Centro de Geociencias, UNAM, 22 de mayo de 2006. abril de 2007.
- Graciela Herrera Zamarrón, “La modelación en el diseño de sistemas de observación de la calidad del agua subterránea”, Universidad de la Ciudad de México, 22 de septiembre de 2006.
- Graciela Herrera, “La modelación en el diseño de sistemas de observación de la calidad del agua subterránea”, Instituto de Geofísica, UNAM, 3 de diciembre de 2004.
- Graciela Herrera, “Modelos de flujo y transporte en medios porosos y su uso en el diseño de redes de monitoreo del agua subterránea”, Facultad de Ciencias, UNAM, 9 de septiembre de 2004.

Organización de eventos

- Miembro del Comité Organizador del Simposio Ismael Herrera Avances en Modelación Matemática en Ingeniería y Geosistemas llevado a cabo el 27 y 28 de septiembre de 2011 en el Instituto de Geofísica de la UNAM.
- Coordinadora de la organización del IX Encuentro Mexicano-Norteamericano en Modelación Matemática y Computacional llevado a cabo del 12 al 16 de agosto de 2002 en Cuernavaca, Morelos, México.
- Coordinadora de la organización del VIII Encuentro Mexicano-Norteamericano en Modelación Matemática y Computacional llevado a cabo del 31 de julio al 3 de agosto de 1999 en Cuernavaca, Morelos, México.

Apoyo para la realización de eventos

- Organización de la sesión de Geohidrología en la Reunión anual 2009 de la Asociación Geofísica Mexicana. Llevada a cabo del 8 al 13 de noviembre de 2009.
- Organización de la sesión de Geohidrología en la Reunión anual 2008 de la Asociación Geofísica Mexicana. Llevada a cabo del 26 al 31 de octubre de 2008.
- Coordinación técnica del VII Encuentro Mexicano-Norteamericano en Modelación Matemática y Computacional llevado a cabo en Cocoyoc, Morelos, México, 1990.

11. Otras actividades relevantes

Asociación con centros de investigación

- Participación como estudiante en el Research Center for Groundwater Remediation Design, Universidad de Vermont (enero de 1994 a mayo de 1998).
- Participación como asociada en el Research Center for Groundwater Remediation Design, Universidad de Vermont (junio de 1998 a la fecha).

Actividades editoriales

- Arbitraje de artículos para revistas indizadas
 - Desalination journal - 1
 - Geofísica Internacional- 2
 - Ingeniería Hidráulica en México - 10
 - Journal of Environmental Radioactivity - 1
 - Journal of Hydrology - 1
 - Journal of Water Resources Planning and Management - 1
 - Revista Internacional de Contaminación Ambiental- 1
 - Water Resources Research - 1

12. Distinciones

Premios

- Medalla Gabino Barreda, 1997. Otorgada por la UNAM por excelencia durante sus estudios de maestría en Modelación Matemática de Sistemas Geofísicos (estudios terminados en 1992).
- Premio "John F. Kenney", 1995. Otorgado por la Universidad de Vermont, E.U.A.
- Mención honorífica por los estudios de maestría en Modelación Matemática en Sistemas Geofísicos y el trabajo de tesis correspondiente, 1992. UNAM.

Becas

- Estudios de maestría en modelación matemática de sistemas geofísicos: D.G.A.P.A., U.N.A.M. (1989-1992).
- Estudios de doctorado en matemáticas aplicadas: D.G.A.P.A., U.N.A.M. (1992 - 1995).
- Research assistantship, Universidad de Vermont, E.U.A. (1995-1998).
- Sistema Nacional de Investigadores: Candidato a investigador (julio de 1999 a junio de 2003). Investigador Nacional Nivel I (1o de enero de 2008 a la fecha).

A sus alumnos en relación a sus trabajos de tesis

- Briseño, Jessica y Herrera, Graciela S., “A space-time ensemble Kalman filter for state and parameter estimation of groundwater transport models” en el libro de resúmenes de la European Geosciences Union General Assembly, Geophysical Research Abstracts, vol. 12, llevada a cabo en Viena, Austria, del 2 al 7 de mayo, 2010. Ganador del Young Scientists’ Outstanding Poster Paper (YSOPP) Award, 2010.
- Hugo Enrique Júnez Ferreira, Premio Francisco Medina 2005 por la mejor tesis de maestría, otorgado por la Unión Geofísica Mexicana, 2 de noviembre de 2005.

13. Asociaciones a las que pertenece

- Unión Geofísica Mexicana (UGM)
- American Geophysical Union (AGU)
- International Association of Hydrogeologists