



CURSO VIRTUAL

TÉCNICAS AVANZADAS DE OPTIMIZACIÓN PARA EL SECTOR ELÉCTRICO

(<http://www.doanalytics.net/Documents/DOA-Curso-Optimizacion-Avanzada-Sector-Elctrico-UCF.pdf>)

1. El curso se dictará en dos sesiones semanales **“presenciales”** (martes y viernes). Cada sesión será grabada y se pondrá a disposición de los participantes en el curso. El horario del curso está dado en la zona horaria GMT 05:00.
2. Adicional a las sesiones programadas, se dictarán clase de actualización tecnológica para aquellas personas que requieran/deseen actualización en las siguientes herramientas:
 - OPTEX Mathematical Modeling System (Fundamentos)
 - GAMS (Fundamentos)
 - OPTEX-GAMS (aplicaciones de Gran Escala y de Optimización Estocástica)
 Los videos de estas clases también estarán disponibles a los participantes. Estas clases se dictarán en una sola sesión a las 07:00 (GTM 05:00).
3. La tabla siguiente contiene hipervínculos a las URLs de las conferencias, posteriormente a la conferencia contendrá el vínculo a la grabación. Las invitaciones a las conferencias se enviarán a los e-mails el día anterior a la conferencia.

SESIÓN	MES	DÍA	TEMA	TEMA	HORARIO (GMT 05:00)		
					GTM 05:00	Webex	Clave
1	Mayo	Martes 24	Fundamentos Optimización	1-BOP	8:00 am		
2	Mayo	Viernes 27	Fundamentos Mercados	1-OPT	8:00 am		
3	Mayo	Martes 31	Modelamiento de Sistemas Eléctricos Básico	1-AES-B	8:00 am		
4	Junio	Viernes 3	Modelamiento de Mercados Eléctricos	2-AES	8:00 am		
5	Junio	Martes 7	Large Scale Optimization	1-LSO	8:00 am		
6	Junio	Viernes 10	Large Scale Optimization	1-LSO	8:00 am		
7	Junio	Martes 14	Stochastic Optimization	2-LSO	8:00 am		
8	Junio	Viernes 17	Stochastic Optimization	2-LSO	8:00 am		
9	Junio	Martes 21	Enterprise Risk Management	1-ERM	8:00 am		
10	Junio	Viernes 24	Enterprise Risk Management	2-ERM	8:00 am		
11	Junio	Martes 28	Modelamiento de Sistemas Eléctricos Avanzado	1-AES-A	8:00 am		
12	Julio	Viernes 1	Energy Trading and Risk Management	2-ERM	8:00 am		
13	Julio	Martes 5	Inteligencia Artificial	1-AIN	8:00 am		
14	Julio	Viernes 8	Inteligencia Artificial	1-AIN	8:00 am		
15	Julio	Martes 12	Modelamiento Avanzado IBM ILOG	5-OPT	8:00 am		
16	Julio	Viernes 15	Gestión Óptima Consumo De Energía	1-MEO	8:00 am		
17	Julio	Martes 19	Data Mining – Big Data	1-BIG	8:00 am		
18	Julio	Viernes 22	Smart Metering – Smart Grids	1-SSS	8:00 am		
19	Julio	Martes 26	Smart Metering – Smart Grids	2-SSS	8:00 am		
20	Julio	Viernes 29	Smart Metering – Smart Grids	3-SSS	8:00 am		
21	Junio	Miércoles 8	GAMS Básico	2-OPT	7:00 am		
22	Junio	Miércoles 15	OPTEX Fundamentos	4-OPT	7:00 am		
23	Junio	Miércoles 22	GAMS Avanzado	3-OPT	7:00 am		
24	Junio	Miércoles 29	OPTEX-GAMS	4-OPT	7:00 am		

4. NOTA IMPORTANTE:
- La primera clase se repetirá "presencialmente" el Lunes 30 de mayo. Time Zone GTM 05:00 (Bogotá, Lima) 12:00 am a 14:00 am
 - La segunda clase se repetirá "presencialmente" el Lunes 30 de mayo. Time Zone GTM 05:00 (Bogotá, Lima) 15:00 am a 17:00 am
- Esto permite comenzar el curso "presencialmente" la semana que comienza el 30 de mayo.
5. Los profesores participantes en el curso son:
- Jesús Velásquez Bermúdez, Eng. D. <jesus.velasquez@doanalytics.net> - **JVB**
 - Luis Rabelo, Ph. D. <Luis.Rabelo@ucf.edu> - **LRA**
 - Fernando López, Ph. D. <flopez65@gmail.com> - **FLO**
 - Raúl Rodríguez Peña, M. Sc. <rrpnetdw@gmail.com> - **RRP**
 - Edgar Gutierrez Franco, M. Sc. (Ph. D Student) <edgargutierrezfranco@gmail.com> - **EGF**
6. El plan de clases/sesiones previsto se presenta a continuación.

PLAN DE TEMAS CURSO OPTIMIZACIÓN AVANZADA APLICADA AL SECTOR ELÉCTRICO	
CONCEPTOS FUNDAMENTALES	
1-BOP JVB	INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analytics & Advanced Analytics ▪ Teoría de la Dualidad y Economía ▪ Matemáticas de la Optimización y de la Economía ▪ Metodologías para Modelaje Matemático de Gran Tamaño. ▪ Implicaciones del Modelaje Matemático Aplicado ▪ Precios y Costos Marginales
1-BMK JVB	MODELAMIENTO DE MERCADOS DE ENERGÍA <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptos Económicos ▪ Mercados Competitivos, Oligopolios y Monopolios ▪ Mercados Regulados ▪ Modelos de Optimización y Modelos de Equilibrio
LSO - METODOLOGÍAS DE OPTIMIZACIÓN DE GRAN ESCALA FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS	
1-LSO JVB	METODOLOGÍAS DE GRAN ESCALA <ul style="list-style-type: none"> ▪ Partición y Descomposición de Sistemas de Gran Tamaño ▪ Teoría de Benders ▪ Teoría Extendida de Benders ▪ Teoría de Benders y Sistemas Dinámicos (DDP, GDDP, NL-GDDP) ▪ Relajación Lagrangiana ▪ Descomposición Cruzada ▪ Programación Paramétrica ▪ Coordinación Lagrangiana ▪ Programación Disyuntiva ▪ Optimización Paralela ▪ Optimización Paralela utilizando GAMS
2-LSO JVB	OPTIMIZACIÓN ESTOCÁSTICA NO-ANTICIPATIVA <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelamiento vía Split-Variables ▪ Árboles de Decisión ▪ Solución vía Teoría de Benders ▪ Solución vía Relajación Lagrangeana ▪ SDDP: Stochastic Dual Dynamic Programming ▪ GSDDP: Generalized Stochastic Dual Dynamic Programming
ENTERPRISE RISK MANAGEMENT	
1-ERM JVB	GESTIÓN DEL RIESGOS <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelamiento vía Optimización Estocástica No-Anticipativa ▪ Medición del Riesgo ▪ Medición de la Utilidad ▪ Curvas Pareto Utilidad – Riesgo ▪ Control de Riesgos Financieros ▪ Optimización de Portafolios
2-ERM	ETRM: ENERGY TRADING AND RISK MANAGEMENT <ul style="list-style-type: none"> ▪ Valoración de Contratos a Largo Plazo ▪ Mercadeo de Energía a Largo Plazo
APLICACIONES DE OPTIMIZACIÓN EN EL SECTOR ELÉCTRICO	
1-AES-B 1-AES-A	MODELAMIENTO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicaciones Específicas

PLAN DE TEMAS CURSO	
OPTIMIZACIÓN AVANZADA APLICADA AL SECTOR ELÉCTRICO	
RRP JVB	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expansión de Sistemas Eléctricos (Generación y Transmisión) ▪ Estructura de los Modelos de Despacho a Mínimo Costo (Embalses con Cabeza Variable, Pérdidas de Electricidad, Riesgo de Racionamiento, Energías Alternativas, ...) ▪ Despacho a Mínimo Costo con Restricciones del Mercado Regulado ▪ Modelamiento de Precios Spot vía Modelos de Despacho ▪ Coordinación de la Planificación y de la Programación (por los Precios y por las Cantidades) ▪ Optimización Estocástica No-Anticipativa ▪ Aplicaciones de Teoría de Gran Escala en Modelamiento de Sistemas Eléctricos ▪ Aplicaciones de Teoría de Benders: DDP, SDDP, GDDP, SGDDP, Cortes "Mejorados" ▪ Aplicaciones de Relajación Lagrangiana ▪ Aplicaciones de Descomposición Cruzada
2-AES JVB RRP	<p>MODELAMIENTO DE MERCADOS DE ENERGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelos Estratégicos para los Agentes ▪ Mercados Despachados por los Agentes ▪ Mercados Despachados por Modelos Matemáticos
INTELIGENCIA ARTIFICIAL: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES	
1-MEO JVB RRP	<p>GESTIÓN ÓPTIMA CONSUMO DE ENERGÍA EN PLANTAS INDUSTRIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Importancia de la Optimización ▪ Modelamiento de la Plantas de Servicios Industriales ▪ Impacto del Sistema Tarifario ▪ Ejemplos: Optimización de Transporte por Ductos, Plantas Industriales (Refinerías, Cemento, Minería), Explotación de Petróleo ▪ Optimización del Mantenimiento Industrial
INTELIGENCIA ARTIFICIAL: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES	
1-AIN LRA EGF	<p>INTELIGENCIA ARTIFICIAL: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción a la Simulación de sistemas. ▪ Uso de técnicas de Simulación en Mercados Eléctricos. ▪ Introducción a técnicas de Inteligencia Artificial. ▪ Uso de Inteligencia Artificial en Mercados Eléctricos.
1-BIG JVB	<p>DATA MINING – BIG DATA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Data Mining ▪ Big Data ▪ Analytics ▪ Advanced Analytics ▪ Tecnologías: ▪ Inteligencia Artificial ▪ Mathematical Programming ▪ Big Data, Smart Energy, and Predictive Analytics ▪ Ejemplos
SMART METERING – SMART GRIDS - SMART CITIES	
1-SSS JVB RRP	<p>SMART METERING – SMART GRIDS – SMART CITIES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptos Fundamentales: Smart Meters, Smart Grids, Smart Cities ▪ Distributed Energy Generation / Distributed Energy Resources ▪ Automatic Meter Reading (AMR) and Automatic Meter Management (AMM) ▪ Energy Management Systems in Future Smart Grids ▪ Optimal Power Flow in Power Grids ▪ Energy Reallocation in a Smart Grid ▪ Real-time Pricing in Smart Grids ▪ Demand Side Energy Management System (DSEMS) ▪ Home (Residential) Energy Management (HEM) ▪ Forecasting for Internet of Things ▪ Non-Technical Loss Detection
TECNOLOGÍAS DE OPTIMIZACIÓN	
1-OPT JVB	<p>TECNOLOGÍAS DE OPTIMIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelos y Tecnologías ▪ Estado del Arte ▪ Solvers: Librerías de Optimización ▪ AMLs: Algebraic Modeling Languages ▪ SSD: Sistemas de Soporte de Decisiones ▪ Cloud Computing y Optimización ▪ SQL: Structured Query Language ▪ Formatos de Problemas: LP, MIP, QC, MQP, MQPC ▪ Algoritmos y Paralelismo de Bajo Nivel ▪ Librerías de Optimización (IBM CPLEX, GUROBI, XPRESS, COIN-MP, CONOPT, ...) ▪ Benchmarking
2-OPT	<p>MODELAMIENTO BÁSICO EN GAMS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelamiento Estructurado

PLAN DE TEMAS CURSO OPTIMIZACIÓN AVANZADA APLICADA AL SECTOR ELÉCTRICO	
JVB	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructuración de programas GAMS ▪ Índices, Conjuntos, Parámetros, Variables, Restricciones ▪ Entrada de Datos ▪ Conectividad con Servidores SQL ▪ La interfaz de GAMS (IDE) ▪ Uso de GAMS-IDE ▪ Análisis de Outputs de GAMS
3-OPT RRP JVB	<p>MODELAMIENTO AVANZADO EN GAMS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opciones Avanzadas en GAMS ▪ Teorías de Gran Escala ▪ Implementación de Paralelismo de Alto Nivel en "grid computers" ▪ GAMS Extended Mathematical Programming Framework ▪ Calibración de Parámetros de los Solvers ▪ Uso de GAMSCHK ▪ Ejemplos: SDDP vía GAMS, Teoría de Benders, Relajación Lagrangeana
4-OPT JVB RRP	<p>MODELAMIENTO ESTRUCTURADO VÍA OPTX</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulación de Modelos en EXCEL ▪ Estructuración del Proceso de Modelamiento Matemático ▪ Modelos Matemáticos y Modelos de Datos ▪ SQL: Structured Query Language ▪ Chequeo de la Integridad de los Datos ▪ Búsqueda de Infactibilidades ▪ Ensamble de Conjuntos y de Parámetros vía SQL ▪ Conversión de Sistemática Modelos Determinísticos a Estocásticos ▪ Modelamiento de Tecnologías de Gran Escala ▪ Caso: Modelos de Despacho utilizando Optimización Paralela. Presentación Detallada
5-OPT FLO JNB	<p>MODELAMIENTO AVANZADO EN IBM ILOG</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructuración de programas IBM OPL ▪ Uso de OPL/ODME-IDE ▪ Análisis y Visualización de Resultados en IBM ODME ▪ Implementación de Paralelismo de Alto Nivel ▪ Tecnologías de Gran Escala en IBM CPLEX/OPL ▪ Ejemplo: SDDP vía Concert Technologies