

<b>Artículo</b>	<b>Razón de la optimización</b>	<b>Métodos</b>	<b>Resultados</b>
Ramos et al. (2016b, 2016a)	Diseño y optimización de redes de agua industrial	Formulaciones binivel	El enfoque binivel beneficia a las tres empresas del estudio, mientras que la optimización multiobjetivo solo beneficia a dos.
	Intercambio de materiales, agua y energía	Resolución de la KKT	
Ramos et al. (2018)	Diseño de una red de servicios públicos de intercambio de calor	Juegos multi-líder-seguidor	Se introduce el concepto de autoridad ambiental para minimizar las emisiones de CO2.
	Compartir unidades de agua y energía	Resolución de la KKT	
Gu et al. (2020)	Beneficios económicos y ambientales para los socios de un EIP	Modelo binivel	Se propone un sistema de precios de la energía con restricciones de emisiones de carbono.
	Incentivos de precios de la energía	Procedimiento primal-dual iterativo	El sistema de precios de la energía afecta positivamente al beneficio económico de los usuarios de energía y al impacto ambiental.

Nombre del Paper Completo	Resumen	Técnicas Empleadas
Gang, J., Tu, Y., Lev, B., Xu, J., Shen, W., Yao, L. (2015). A multi-objective bi-level location planning problem for stone industrial parks.	Este artículo aborda un problema de <b>planificación de ubicación</b> para <b>parques industriales de piedra</b> . El gobierno local actúa como líder, buscando <b>minimizar la contaminación y el costo total</b> , mientras que las empresas de piedra, como seguidoras, buscan <b>minimizar su costo total</b> . El estudio demuestra una reducción del 20% en todos los objetivos para ambos actores.	Algoritmo de <b>Optimización por Enjambre de Partículas (PSO)</b> .
Ramos, M.A., Boix, M., Aussel, D., Montastruc, L., Domenech, S. (2016b). Water integration in eco-industrial parks using a multi-leader-follower approach.	Este trabajo presenta un modelo de <b>optimización de dos niveles</b> para redes de <b>agua industrial</b> en <b>parques eco-industriales (EIP)</b> . Se proponen dos juegos: <b>SLMF</b> , donde la autoridad del EIP prioriza aspectos ambientales, y <b>MLSF</b> , donde prioriza el beneficio económico de las empresas. Ambos modelos muestran resultados positivos para las empresas.	<b>Reformulaciones KKT</b> y solución mediante solvers para <b>programación no lineal no convexa</b> .
Ramos, M.A., Boix, M., Aussel, D., Montastruc, L., Domenech, S. (2016a). Optimal design of water exchanges in eco-industrial parks through a game theory approach	Similar al artículo anterior, se enfoca en el diseño de redes de agua en parques eco-industriales, utilizando un enfoque de múltiples líderes-seguidores. Presenta resultados donde la <b>optimización de dos niveles</b> beneficia a todas las empresas.	<b>Reformulaciones KKT</b> .

Nombre del Paper Completo	Resumen	Técnicas Empleadas
<p>Ramos, M.A., Rocafull, M., Boix, M., Aussel, D., Montastruc, L., Domenech, S. (2018). <b>Utility network optimization in eco-industrial parks by a multi-leader follower game methodology.</b></p>	<p>Este estudio propone <b>juegos de múltiples líderes-seguidores</b> para el diseño de una red de <b>intercambio de calor</b> en un EIP, introduciendo el concepto de autoridad ambiental. Se formulan juegos <b>SLMF</b> y <b>MLSF</b> y se resuelven mediante <b>reformulación KKT</b>.</p>	<p><b>Reformulaciones KKT</b> y solvers para programación no lineal.</p>
<p>Gu, H., Li, Y., Yu, J., Wu, C., Song, T., Xu, J. (2020). <b>Bi-level optimal low-carbon economic dispatch for an industrial park with consideration of multi-energy price incentives.</b></p>	<p>Este artículo introduce <b>incentivos de precios de energía</b> en EIP, donde la autoridad del sistema energético (líder) establece precios con restricciones de emisiones de carbono, y los usuarios de energía del EIP (seguidores) responden. El modelo de optimización de dos niveles es <b>SLMF</b> y demuestra que puede mejorar tanto el beneficio económico como el impacto ambiental.</p>	<p>Procedimiento <b>iterativo primal dual</b>.</p>