

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

El objetivo del presente proyecto de tesis fue desarrollar y programar un algoritmo que resolviera de manera exacta el Problema de Localización de Máxima Cobertura Capacitado. Dicho algoritmo debía ser eficiente y encontrar los valores óptimos utilizando un esfuerzo computacional razonable.

CPLEX 9.1 utiliza relajaciones lineales para obtener sus cotas y al ser una herramienta de optimización de propósito general, no aprovecha la estructura del problema y eso provoca que en algunos casos, los tiempos que requiere para resolver un problema sean de gran magnitud.

Como se enunció en el Capítulo 2, el primer paso en el desarrollo de este algoritmo exacto fue la búsqueda de cotas superiores e inferiores iniciales de buena calidad que son herramientas primordiales para el esquema enumerativo, ya que permiten reducir considerablemente el esfuerzo enumerativo. Al resolver el dual Lagrangeano utilizando el algoritmo de optimización subgradiente y aplicando una heurística primal simple en cada iteración, se obtienen cotas de buena calidad. En 7 problemas de 20, se logró el valor óptimo sin necesidad de enumerar.

El esquema de enumeración utilizado, presenta ventajas competitivas. Se propone un esquema enumerativo de 2 niveles descrito en el Capítulo 4, en el cual primero se

ramifica en las instalaciones hasta tener  $p$  abiertas y luego se resuelve la asignación de los clientes.

Los resultados computacionales presentados en el Capítulo 5 muestran que para radios menores al mínimo que garantice la cobertura de la demanda total, el esquema enumerativo puede no ser el más apropiado ya que el algoritmo exacto propuesto en este trabajo exploró más nodos que el software de optimización CPLEX 9.1. Para radios de cobertura mayores, el funcionamiento fue mejor, obteniendo la solución óptima con poco esfuerzo enumerativo.

Es pertinente agregar que se piensa que los resultados pueden mejorarse probando otros esquemas de enumeración más complejos y utilizando heurísticas más potentes para la generación de cotas inferiores. Si se acelera el proceso de solución del algoritmo de optimización subgradiente y el esquema enumerativo permite explorar menos nodos, se aumentaría la eficiencia del algoritmo exacto. Se recomienda su estudio.