



Departamento de
Ingeniería Industrial
Universidad de Concepción

Un algoritmo basado en machine learning para el problema de la mochila multidimensional

Por: Luis Sebastian Guzmán Valenzuela

Memoria de título presentada a la Facultad de Ingeniería de la Universidad
de Concepción para optar al título profesional de Ingeniero Civil Industrial

Marzo 2024

Profesor Guía: Carlos Contreras Bolton

Resumen

Esta memoria de título aborda el problema de la mochila multidimensional que es un problema de optimización reconocido por su complejidad y su amplio uso en diferentes áreas. Este es una extensión del problema de la mochila clásico, así que también, busca maximizar el valor total de la cantidad de ítems de la mochila. Esta extensión se diferencia en que agrega el concepto de múltiples dimensiones, y cada una tiene su propia restricción independiente. Este trabajo aborda esta extensión con el objetivo de explorar la mezcla de métodos tradicionales de optimización con machine learning (ML), con el fin de mejorar la eficiencia en el tiempo computacional, tratando de perder la menor calidad de solución posible. Así, el enfoque propuesto consiste en el uso y evaluación de varios modelos de ML, que son integrados con un solver de propósito general para resolver modelos de programación lineal entera. Se intenta usar la predicción de los modelos de ML para analizar las métricas de los ítems y decidir si se considera o no un ítem, buscando alcanzar soluciones de buena calidad en el menor tiempo de cómputo. Se compararon tres versiones. La primera busca ítems candidatos para ser eliminados y luego resolver el problema con el solver. La segunda determina que ítems deben estar en la solución y luego usar esa información antes de resolver. La tercera, basándose en la primera, ajusta los parámetros en la selección para optimizar la decisión, ayudando a descartar una mayor cantidad de ítems. Al compararse, la primera versión mostró un buen desempeño en la identificación de ítems a eliminar y obteniendo buenos resultados tanto calidad de respuesta, como tiempo de cómputo. La segunda versión generó soluciones infactibles, por lo que se descartó. La tercera versión mejoró los resultados obtenidos, acercándose aun más a la solución óptima y con un tiempo menor de cómputo.

El entrenamiento para cada versión se realizó con un amplio conjunto de datos, obtenidos de la literatura, como generados. Aplicando cinco modelos de ML, evaluando los resultados obtenidos en cada uno.

Keywords –Problema de la mochila multidimensional, Machine learning, Optimización combinatoria, Inteligencia artificial.

Abstract

This thesis addresses the multidimensional knapsack problem, a well-known optimization problem recognized for its complexity and broad application across various fields. It is an extension of the classical knapsack problem, also aiming to maximize the total value of the items selected. However, this extension introduces the concept of multiple dimensions, each with its own independent constraint. This work explores this extension with the objective of combining traditional optimization methods with machine learning (ML) to enhance computational efficiency while minimizing the loss of solution quality. The proposed approach involves the use and evaluation of multiple ML models, which are integrated with a general-purpose solver for solving integer linear programming models. The ML models' predictions are leveraged to analyze item metrics and decide whether an item should be considered, aiming to achieve high-quality solutions in the shortest possible computing time. Three versions were compared. The first identifies candidate items for elimination before solving the problem with the solver. The second determines which items must be included in the solution and incorporates that information before solving. The third, based on the first, adjusts selection parameters to optimize decision-making, helping to discard a greater number of items. Upon comparison, the first version performed well in identifying items for elimination, achieving good results in both solution quality and computational time. The second version generated infeasible solutions and was therefore discarded. The third version further improved the results, bringing them closer to the optimal solution while reducing computational time.

Training for each version was conducted using an extensive dataset, including both literature-based and generated instances. Five ML models were applied, and the results obtained from each were evaluated.

Keywords – Multidimensional knapsack problem, Machine learning, Combinatorial optimization, Artificial intelligence.

Índice general

Capítulo 1: Introducción.....	7
1.1. Antecedentes generales.....	7
1.2. Objetivos.....	9
1.3. Estructura del documento	9
Capítulo 2: Problema de la mochila multidimensional	10
2.1. Descripción del problema	10
2.2. Modelo de programación matemática.....	11
2.3. Medidas de eficiencia	11
Capítulo 3: Metodología.....	14
3.1. Estrategia propuesta.....	14
3.2. Generación de datos.....	15
3.3. Características.....	16
3.4. Algoritmo para resolver MKP	17
3.5. Entrenamiento.....	18
3.6. Validación	18
Capítulo 4: Resultados experimentales	19
4.1. Software y Hardware	19
4.2. Resultados de entrenamiento	19
Capítulo 5: Conclusiones	41
Referencias.....	42

Índice de Figura

Figura 1: Distribución de ítems según su clase.....	16
Figura 2: Matriz de correlación de datos concatenados.....	17
Figura 3: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del KNN con la versión 1	20
Figura 4: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del KNN con la versión 2.....	20
Figura 5: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del KNN con la versión 3	21
Figura 6: Grafico de comparación de tiempo del KNN con la versión 1.....	21
Figura 7: Grafico de comparación de tiempo del KNN con la versión 2.....	22
Figura 8: Gráfico de comparación de tiempo del KNN con la versión 3.....	22
Figura 9: Gráfico de comparación de calidad de respuesta y tiempo de cómputo del KNN.	23
Figura 10: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del GBM con la versión 1.....	24
Figura 11: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del GBM con la versión 2.....	24
Figura 12: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del GBM con la versión 3.....	25
Figura 13: Gráfico de comparación de tiempo del GBM con la versión 1.	25
Figura 14: Gráfico de comparación de tiempo del GBM con la versión 2.	26
Figura 15: Gráfico de comparación de tiempo del GBM con la versión 3.	26
Figura 16: Gráfico de comparación de calidad de respuesta y tiempo de cómputo del GBM.....	27
Figura 17: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del NN con la versión 1.....	28
Figura 18: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del NN con la versión 2.....	28
Figura 19: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del NN con la versión 3.....	29
Figura 20: Gráfico de comparación de tiempo del NN con la versión 1.....	29
Figura 21: Gráfico de comparación de tiempo del NN con la versión 2.....	30
Figura 22: Gráfico de comparación de tiempo del NN con la versión 3.....	30
Figura 23: Gráfico de comparación de calidad de respuesta y tiempo de cómputo del NN.	31
Figura 24: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del RF con la versión 1.....	32
Figura 25: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del RF con la versión 2.....	32
Figura 26: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del RF con la versión 3.....	33
Figura 27: Gráfico de comparación de tiempo del RF con la versión 1.	33
Figura 28: Gráfico de comparación de tiempo del RF con la versión 2.	34
Figura 29: Gráfico de comparación de tiempo del RF con la versión 3.	34
Figura 30: Gráfico de comparación de calidad de respuesta y tiempo de cómputo del RF.	35
Figura 31: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del SVM con la versión 1.....	36
Figura 32: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del SVM con la versión 2.....	36
Figura 33: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del SVM con la versión 3.....	37
Figura 34: Gráfico de comparación de tiempo del SVM con la versión 1.....	37
Figura 35: Gráfico de comparación de tiempo del SVM con la versión 2.....	38
Figura 36: Gráfico de comparación de tiempo del SVM con la versión 3.....	38
Figura 37: Gráfico de comparación de calidad de respuesta y tiempo de cómputo del SVM.	39

Índice de Tabla

Tabla 1: Tabla de ejemplo.	10
Tabla 2: Tabla comparación general de resultados entre modelos y versiones.	40
Tabla 3: Tabla comparación con instancias de 100 datos de resultados entre modelos y versiones.	40
Tabla 4: Tabla comparación con instancias de 250 datos de resultados entre modelos y versiones.	40

Capítulo 1: Introducción

Este capítulo presenta los antecedentes generales sobre el problema de la mochila multidimensional y algunos enfoques exactos y heurísticos para resolverlo. Además, se presentan los objetivos general, específicos y la estructura del documento.

1.1. Antecedentes generales

El problema de la mochila multidimensional, también conocido por su nombre en inglés multidimensional knapsack problem (MKP) es una extensión del problema clásico de la mochila. El MKP pasa de una a varias dimensiones, lo que aumenta la complejidad del problema y también el objetivo es maximizar el valor total de la mochila. Este problema de optimización combinatoria es bastante útil para problemas de la vida empresarial como en el área de inventario, logística y múltiples aplicaciones en el mundo real. Un ejemplo típico se da en la logística de una tienda, donde se debe evaluar diferentes dimensiones como el peso, valor, volumen u otro y se busca optimizar la carga, de manera de maximizar las ganancias de los productos entregados. Otro ejemplo es una cartera de inversión, aquí se debe saber cómo asignar sus fondos financieros en ciertos activos, donde cada uno de estos tiene diferentes condiciones como riesgo, liquidez y rendimiento (dimensiones). Además, cada una de estas dimensiones está sujeto a restricciones como tolerancia y cantidad de dinero disponible, con el objetivo de lograr la mejor combinación y así maximizar las ganancias totales.

El MKP fue propuesto por Martello & Toth (1990) y presentaron métodos exactos y heurísticos para resolverlo, siendo así el comienzo de numerosos intentos para abordar de mejor manera este desafío. Debido a su naturaleza combinatoria y sus múltiples restricciones por cada dimensión del problema, provoca que sea un problema bastante complejo y entre más aumenta el número de objetos y dimensiones, la solución óptima del problema se vuelve cada vez más difícil de encontrar (Kellerer et al., 2004).

Debido a la complejidad del MKP, se han desarrollado diversos enfoques especializados usando algoritmos metaheurísticos para abordarlo, tales como, búsqueda tabú (Lai et al., 2019), algoritmo genético (Chu & Beasley, 1998) y algoritmo de enjambre de partícula (De Mingo López et al., 2017), entre otros. Mientras, también ha sido abordado con métodos exactos seguido como un enfoque basado en subproblemas limitados a un subconjunto de variables (Mansini et al., 2012), enumeración implícita (Vimont et al., 2007) y programación dinámica modificada (Boyer et al., 2008).

En los últimos años, los problemas de optimización combinatoria han comenzado a ser abordados con machine learning (ML). Debido a que este enfoque ha logrado encontrar buena calidad de

soluciones en diversos problemas de optimización. Algunos ejemplos como redes neuronales para resolver el problema de vendedor viajero (Shi & Zhang, 2022), algoritmos de aprendizaje para el problema de la ruta más corta (Bagheri et al., 2008) y aprendizaje reforzado en el problema del corte de material (Pitombeira-Neto et al., 2022). Mediante el aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo se puede crear sistemas inteligentes que pueden encontrar buenas soluciones para cada desafío planteado.

Dentro de la familia de los problemas de mochila ya se han visto interesantes hallazgos sobre el uso de ML, como en Jookan et al. (2023) que implementaron un enfoque de ML para el problema clásico de la mochila. Sur et al. (2022) aplicaron un enfoque de aprendizaje de refuerzo al problema de la mochila múltiple. Rezoug et al. (2021) proponen construir modelos de ML para el MKP y luego aplicar los resultados obtenidos para predecir soluciones de problemas de mayor tamaño. Yañez et al. (2025) abordan el problema de la mochila múltiple cuadrática (QMKP) con ayuda de varios modelos de ML para reducir el espacio de búsqueda de soluciones, mediante la predicción de que ítems deben ser incluido en la mochila. Kwon et al. (2024) plantea un enfoque heurístico basado en el deep learning para el problema de interdicción de la mochila. Zhao et al. (2024) propone un método incremental basado en ML para el problema de la mochila max-min con múltiples escenarios.

La naturaleza combinatoria del MKP se debe a la existencia de múltiples dimensiones que provoca que encontrar la solución óptima se vuelva complejo, sobre todo cuando el número de dimensiones aumenta. Para abordar dicha complejidad, se suele utilizar algoritmos heurísticos y exactos. Estos últimos buscan garantizar encontrar la solución óptima, pero debido a esa búsqueda se vuelven ineficientes en términos de tiempo para problemas a gran escala. Por otro lado, los heurísticos sacrifican la calidad de solución por ser más eficientes en tema de tiempo de cómputo, pero a costo de no garantizar la optimalidad.

Debido a que la efectividad de estos métodos se pierde a medida que aumenta la dificultad del problema, surge como necesidad el explorar nuevos enfoques para poder resolverlos. Aquí es donde aparece el ML que permite mejorar la flexibilidad y eficiencia al momento de resolver, permitiendo obtener resultados en mucho menos tiempo de cómputo y sin perder tanta calidad de la solución, siendo valores bastante cercanos al óptimo.

Basado en el auge de los enfoques basados en ML, la presente memoria de título tiene como objetivo aplicar un algoritmo basado en ML para resolver el MKP. Proponiendo tres versiones, la primera es decidir que ítems no deberían incluirse en la mochila e identificarlos previamente para extraerlos, para luego proceder a resolver. En cambio, la segunda versión tiene un enfoque de decidir cuales

ítems deben siempre ser parte de la solución, para luego entregar esa información como dato para su resolución. Finalmente, la tercera versión se basa en los principios de la primera, pero ajusta los criterios de selección de ítems, permitiendo descartar una mayor cantidad de ítems que no son relevantes y así mejorar la calidad de solución como su tiempo de cómputo.

1.2. Objetivos

Objetivo general:

- Implementar un algoritmo basado en ML para resolver el MKP.

Objetivos específicos

- Revisar literatura del MKP y técnicas de ML para abordar variantes del problema de la mochila.
- Diseñar un algoritmo basado en ML para resolver el MKP.
- Implementar un algoritmo basado en ML para resolver el MKP.
- Evaluar y comparar resultados del algoritmo diseñado contra los algoritmos de la literatura.

1.3. Estructura del documento

El documento consta de cinco capítulos. El capítulo 2 introduce el problema y su formulación formal. La metodología propuesta para resolver el problema del MKP es presentada en el capítulo 3. El análisis de resultados es presentado en el capítulo 4. Finalmente, el capítulo 5 presenta la conclusión de la memoria de título.

Capítulo 2: Problema de la mochila multidimensional

Este capítulo introduce el MKP, definiéndolo de manera formal y también presenta su modelo de programación matemática. Además, se presentan las métricas.

2.1. Descripción del problema

El MKP consiste en una única mochila donde existe un conjunto de ítems $N = \{1, 2, \dots, n\}$, donde cada elemento $j \in N$ tiene un valor asociado que está sujeto a restricciones a_{ij} ($i \in M, j \in N$) $M = \{1, 2, \dots, m\}$. Cada dimensión $i \in M$ está sujeta a una capacidad b_i . El objetivo de MKP es maximizar el valor total o beneficio de la mochila sin exceder dicha capacidad y respetando las restricciones.

Como ejemplo, supongamos una instancia con 4 ítems y 2 restricciones. Cada ítem tiene un beneficio y cada uno se encuentra sometido a 2 restricciones, como se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1: Tabla de ejemplo.

Ítem	Beneficio	Restricción 1	Restricción 2
1	5	2	3
2	10	4	6
3	15	6	9
4	20	8	12

Si la capacidades de la mochila son $b_1 = 10$ y $b_2 = 15$ respectivamente, una solución factible sería la selección de los ítems 1 y 3, debido a que:

- La suma de las restricciones 1 es 8 siendo menor a la capacidad máxima de la mochila en la dimensión 1.
- La suma de las restricciones 2 es 12 siendo menor a la capacidad máxima de la mochila en la dimensión 2.

Esta solución factible es la suma de los beneficios de los ítems seleccionados, siendo 20 el beneficio total de esta combinación.

2.2. Modelo de programación matemática

El MKP se puede modelar con un modelo de programación línea entera. Para ello, se define un conjunto de variables binarias x_j ($j \in N$), y el beneficio p_j ($j \in N$), donde toma valor uno cuando es un ítem que entra en la mochila y cero en caso contrario. A continuación, se presenta el modelo de programación lineal entera:

$$\text{Maximizar } \sum_{j \in N} p_j x_j \quad (1)$$

sujeto a:

$$\sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq b_i \quad \forall i \in M \quad (2)$$

$$x_j \in \{0, 1\} \quad \forall j \in N \quad (3)$$

Este modelo tiene como objetivo maximizar la función objetivo (1), siendo la suma de los beneficios de los ítems seleccionados para ser incluidos en la mochila. Las restricciones (2) corresponde a la suma ponderada de los elementos que fueron seleccionados, sin exceder la capacidad de la dimensión en cuestión. Finalmente, las restricciones (3) corresponden al dominio de las variables de decisión.

2.3. Medidas de eficiencia

Las efficiency measure o medidas de eficiencia en español son herramientas usadas en la resolución de diversos problemas de la mochila, debido a que permiten priorizar y clasificar cada ítem en función de su importancia en la solución óptima. Estas medidas han sido también bastante usadas en algoritmos heurísticos y exactos, gracias a que facilitan la búsqueda y mejoran el tiempo de cómputo sin afectar significativamente la calidad de solución.

Este trabajo considera seis medidas de eficiencia de la literatura:

- Medida 1: Consiste en el promedio de la diferencia de los pesos y la capacidad de cada dimensión, calculado según la Ecuación (4).

$$\sigma_j^1 = \frac{1}{m} \sum_{i \in M} (a_{ij} - b_i) \quad (4)$$

- Medida 2: División de la sumatoria de las restricciones entre la capacidad total, como se muestra en la Ecuación (5).

$$\sigma_j^2 = \sum_{i \in M} \frac{a_{ij}}{b_i} \quad (5)$$

- Medida 3: Calculada como el beneficio entre la sumatoria de pesos de cada dimensión, planteada por Dobson (1982) para resolver el problema de la mochila unidimensional, como se muestra en la Ecuación (6).

$$\sigma_j^3 = \frac{p_j}{\sum_{i \in M} a_{ij}} \quad (6)$$

- Medida 4: Es una eficiencia escalada, donde se ajusta mediante restricciones entre la capacidad de la dimensión correspondiente, como se define en la Ecuación (7).

$$\sigma_j^4 = \frac{p_j}{\sum_{i \in M} \frac{a_{ij}}{b_i}} \quad (7)$$

- Medida 5: Variante de eficiencia propuesta por Senju & Toyoda (1968) que incorpora un ajuste adicional considerando las restricciones y capacidades de la mochila, como se aprecia en la Ecuación (8):

$$\sigma_j^5 = \frac{p_j}{(\sum_{i \in M} a_{ij})(\sum_{l \in M} a_{lj} - \sum_{l \in M} b_l)} \quad (8)$$

- Medida 6: Eficiencia general presentada en Fox & Scudder (1985) que introduce un factor de relevancia R_i , siendo usado el factor de relevancia planteado por Fréville (2003b) definida por las Ecuaciones (9) y (10).

$$\sigma_j^6 = \frac{p_j}{\sum_{i \in \mathcal{M}} (R_i a_{ij})} \quad (9)$$

$$R_i = \frac{\sum_{j \in \mathcal{N}} a_{ij} - b_i}{\sum_{j \in \mathcal{N}} a_{ij}} \quad (10)$$

Capítulo 3: Metodología

Este capítulo presenta la metodología propuesta para resolver el MKP, explicando el cómo se obtuvieron y generaron los datos. Además, los detalles de los procesos de entrenamiento de los modelos de ML y validación de estos.

3.1. Estrategia propuesta

La estrategia propuesta para resolver el MKP consiste en tres etapas: generación de datos, entrenamiento y validación. La primera etapa consiste en la recopilación de datos de instancias, que son obtenidas de la literatura Beasley (2004). Dado que la cantidad de datos disponibles es limitada y para entrenar un modelo de manera efectiva se requiere un mayor volumen de datos, se generan nuevas instancias. Una vez creadas estas nuevas instancias, se calculan sus medida de eficiencia y estas se almacenan con el resto de los datos, para posteriormente ser utilizadas por los modelos de ML.

La segunda etapa consiste en el entrenamiento. Con los datos ya generados y resueltos se entrenan los diferentes modelos de ML, para esta memoria de título se seleccionaron los cinco más relevantes:

- Gradient boosting machines (GBM) (Friedman, 2004), consiste en un modelo de aprendizaje supervisado basado en árboles de decisión, donde el nuevo modelo corrige los errores del anterior. Destacando en tareas de clasificación y regresión.
- Neural networks (NN) (McCulloch & Pitts, 1943), consiste en redes neuronales compuestas por capas de nodos conectados entre sí que funcionan como neuronas, con un aprendizaje basado en el ajuste de pesos mediante algoritmos. Destaca en el área de problemas complejos como puede ser reconocimiento de imágenes y predicciones más avanzadas.
- Random forest (RF) en (Breiman, 2001), modelo basado en múltiples arboles de decisión, donde cada uno de estos sirve de ayuda para la predicción final. Destaca en el área de regresión y clasificación.
- Support vector machines (SVM) (Cortes & Vapnik, 1995), modelo de clasificación que consiste en encontrar la mejor línea que separe correctamente los datos en diferentes categorías. Destaca en diferentes tipos de clasificación avanzada.
- K-nearest neighbors (KNN) (Fix & Hodges, 1951), modelo basado en la proximidad de los datos, evalúa vecinos más cercanos de un punto y selecciona el que proporcione una mejor calidad de respuesta. Destaca en reconocimiento de imágenes, clasificación de texto y en la medicina ayuda al área de diagnósticos.

Luego, de entrenar cada modelo con los datos necesarios, se procede a realizar tres versiones. La primera versión se enfoca en los ítems con valores predichos igual a cero y los descarta, ya que es bastante probable que estos ítems no formen parte de la solución óptima. Al reducir la cantidad de datos mejora la velocidad del solver al momento de resolver el problema. La segunda versión almacena los ítems con valor predicho igual a uno, asumiendo que estos si deben estar en la solución final. Luego, el solver procede a calcular los ítems usando como dato inicial los datos que si o si deben tener un valor igual a uno. Finalmente, la tercera versión se basa busca optimizar la primera versión, ahora siendo excluidos los que tengan un valor predicho menor a 0,8, con el fin de aumentar la cantidad de ítems descartados y así beneficiar al tiempo de cómputo.

Finalizada la etapa de entrenamiento, se analizan las respuestas obtenidas para decidir cuál es el mejor modelo dependiendo de la calidad de solución y tiempo de cómputo. Esto siendo probado con problemas de 100 ítems y luego con más para revisar cómo se comportan las respuestas al usar ese entrenamiento con instancias con mayor cantidad de ítems.

3.2. Generación de datos

Las instancias de MKP que se usaron en esta investigación fueron usados en el estudio de Chu et al. (1998), estos son treinta problemas organizados por ratios de estreches de 0.25, 0.50 y 0.75, variando la cantidad de ítems también en 100, 250 y 500. Los ratios de estreches son la relación entre las capacidades de la mochila y los pesos de los ítems, definiendo que tan restrictivo se vuelve el sistema, representando varios niveles de flexibilidad del problema, siendo entre mayor el valor del ratio, mayores restricciones en la capacidad de la mochila. Por otro lado, las dimensiones se refieren al número de restricciones en la que los ítems están sometidos. Se dividen en tres casos, cinco, diez y treinta dimensiones, donde cada dimensión tiene su propia capacidad y cada ítem tiene su propio peso.

Esta etapa genera nuevas instancias y comienza con la definición de los parámetros, que son el número de ítems, dimensiones, capacidades de la mochila e intervalos de peso, siendo este último el rango dentro el cual se generaran los pesos de cada ítem en cada dimensión del problema. Para garantizar una creación realista de instancia, se ajustan a las escalas de beneficios y ratios, basándose en los tres ratios previamente mencionados. Una vez generadas estas nuevas instancias, se aplican las métricas y características necesarias de cada ítem.

La Figura 1 representa la distribución de los ítems por clase en un gráfico de torta que muestra las soluciones óptimas calculadas por un solver de propósito general. Este muestra una distribución del

50,6% y 49,4% sobre ítems de clase uno, son los ítems que si van en la mochila e ítems clase cero que son los que no van.

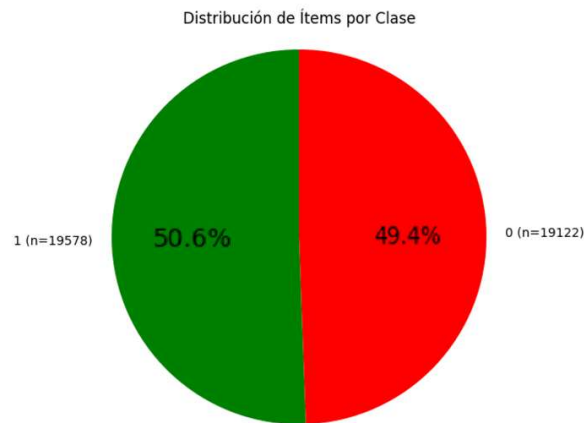


Figura 1: Distribución de ítems según su clase.

3.3 Características

Para aplicar ML es necesario entregar las herramientas necesarias y correctas para que realice una buena predicción el modelo. Estas herramientas son las características las cuales fueron seleccionadas para entrenar los modelos. Se definen 13 características:

- Valores: Beneficio o valor que se le asocia a cada ítem de la mochila.
- Promedio Peso: Promedio de los pesos de los ítems de la instancia.
- Medida 1: Promedio de la relación entre los pesos ya mencionados y las capacidades de la mochila en las diferentes dimensiones.
- Medida 2: Relación entre la suma total de las restricciones y la capacidad total de la mochila.
- Medida 3: Relación entre los valores de cada ítem y la suma total de restricciones.
- Medida 4: Eficiencia, pero con la modificación que a la suma total de restricciones se le resta la capacidad total de la mochila.
- Medida 5: Valores entre la sumatoria de restricciones por la diferencia entre la restricción menos la capacidad de la dimensión correspondiente.
- Medida 6: Ajuste de la eficiencia del ítem, introduciendo un factor de relevancia.
- Resultado: Valor entero entre 0 y 1 el cual decide si un ítem entra o no entra en la mochila.
- Peso mínimo: Menor peso identificado en la mochila.
- Peso máximo: Peso mayor identificado en la mochila.

La Figura 2 muestra la matriz de correlación revela que no hay una alta correlación entre las características, lo cual es un indicador positivo para su uso en ML, debido a que se evita redundancia en la información proporcionada.

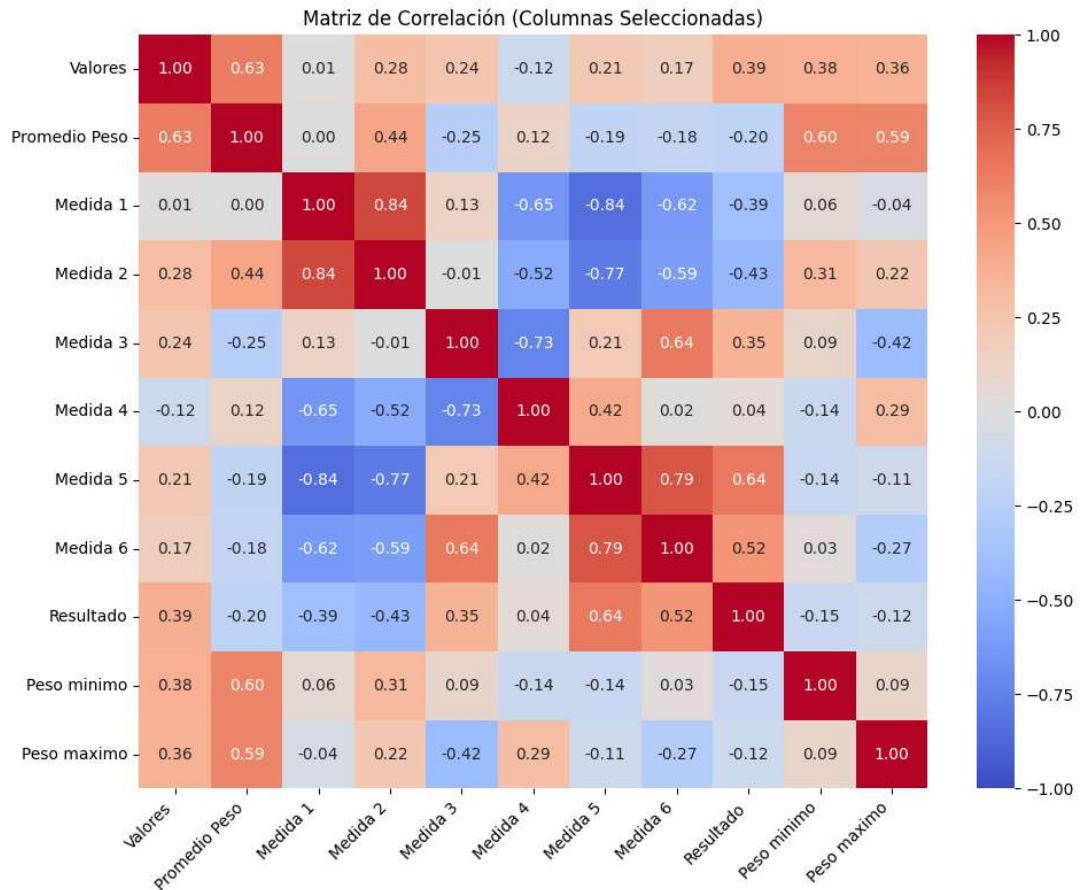


Figura 2: Matriz de correlación de datos concatenados.

3.4 Algoritmo para resolver MKP

El proceso de resolución se realiza en dos pasos. El primer paso, se resuelve el modelo de programación lineal entera (1) – (3) mediante el solver de propósito general, almacenando el valor óptimo, el tiempo de resolución y al valor de variable decisión x de cada ítem de la mochila, indicando con uno y cero si es que debe ir dentro de la mochila o no, respectivamente. El segundo paso, se resuelve con la variable x de manera relajada, permitiendo que está pueda tomar valores racionales

entre cero y uno, guardando los mismos datos del primer paso, pero con la modificación, de la etiqueta de “relajado”.

3.5 Entrenamiento

El entrenamiento del modelo utiliza las instancias previamente calculadas, mediante cinco modelos de ML: GBM, NN, RF, SVM y KNN. El conjunto de datos utilizados para el entrenamiento está compuesto por 432 instancias, cada una con 100 ítems, generando un total de 43.200 filas. Las columnas usadas para el proceso de entrenamiento son todas las anteriormente mencionadas menos los tiempos y valores finales.

Las instancias son divididas en 70% para el entrenamiento y 30% para la validación de las predicciones. Además, se realiza a cabo un segundo entrenamiento en el que se incorporan 48 nuevas instancias, con 250 ítems, resultando en un conjunto final de 12000 filas, logrando un 55200 items como instancias para su uso para el entrenamiento.

3.6 Validación

Una vez entrenados los modelos, se implementaron tres enfoques para realizar predicciones:

- En el enfoque 1, los valores predichos iguales a cero son descartados, bajo la suposición de que lo más probable es que no sean incluidos en la solución final. Esto reduce la cantidad de datos y por ende una mejora en el tiempo de cómputo.
- En el enfoque 2, los ítems predichos iguales a uno se fijan como objetos que obligatoriamente deben estar dentro de la mochila, ayudando al tiempo de cómputo debido a que el modelo solo debe centrarse en resolver los ítems que faltan por incluir a la mochila.
- El enfoque 3 consiste en eliminar los ítems con valores predichos inferiores a 0.8, ayudando a un mejor descarte de ítems de la mochila para así mejorar el tiempo de cómputo, comparado con la primera versión.

Luego con los tres enfoques planteados, se comienza el proceso de comparación para analizar el rendimiento individual de cada modelo y así poder elegir el que mejor se acomode a la necesidad de los problemas de MKP y logre entregar mejores respuestas en el menos tiempo posible.

Capítulo 4: Resultados experimentales

Este capítulo presenta el software y hardware usados para resolver los problemas planteados, los resultados de cada versión y modelos, para ser comparados en base a su rendimiento y tiempo de cómputo.

4.1. Software y Hardware

El algoritmo es implementado en Python 3.10, usando las bibliotecas de Pytorch 2.5.1, Numpy 1.26.4, Scipy 1.15 y CPLEX 22.1.1.0. El algoritmo propuesto fue ejecutado en Windows 11 64bits en un AMD Ryzen 7 5800X3D de 8 núcleos y 16 hilos a 3.4 GHz y con 32 GB de RAM.

4.2. Resultados de entrenamiento

El primer modelo para analizar es el KNN que se presenta en las Figuras 3, 4, 5. Donde gap significa que existe una diferencia entre el valor predicho y el real, mientras si no existe gap, significa que logra obtener el mismo valor que el óptimo y por otro lado las soluciones no factible significa que no es capaz de encontrar una respuesta con esos inputs dados, en este caso en la versión 2 se puede ver como no tiene ningún solución igual al óptimo y además esta tiene varias soluciones no factibles a diferencia de las versiones 1 y 3, que a pesar de no tener resultados no factibles, la primera versión se destaca al no tener casi resultados con gap, estos datos se puede apreciar mejor en las Tablas A.1 y A.2. Además, se expone la diferencia de tiempo entre usar un modelo de ML al método tradicional. Si el tiempo de cómputo es menor con respecto al método tradicional, el modelo se clasifica como “más rápido”, mientras que si pasa lo contrario se registra como “más lento” y “igual” cuando no exista ninguna diferencia en el tiempo de cómputo como se puede apreciar en las Figuras 6, 7, 8. Demostrando una clara mejorar en el tiempo de cómputo en las tres versiones, esto puede verse de manera grafica en la Figura 9.

KNN V1 - GAP Predicho

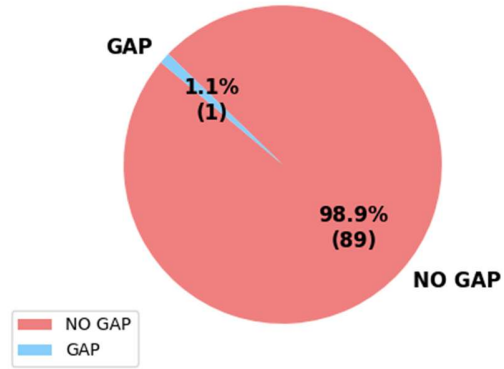


Figura 3: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del KNN con la versión 1

KNN V2 - GAP Predicho

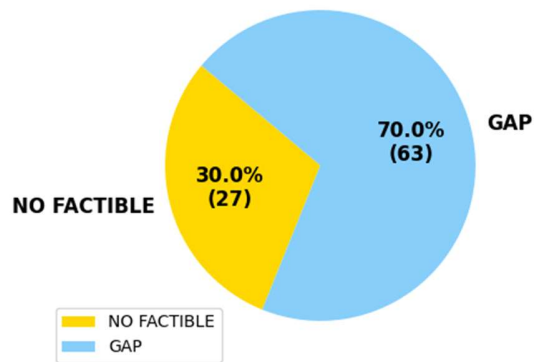


Figura 4: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del KNN con la versión 2.

KNN V3 - GAP Predicho

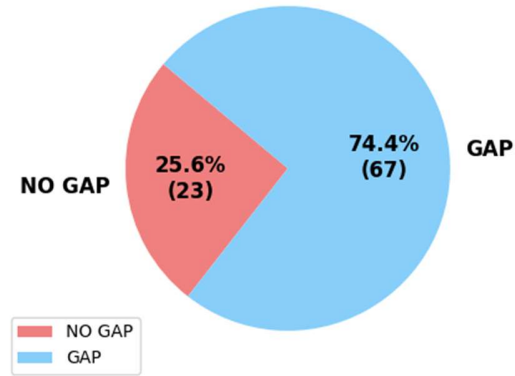


Figura 5: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del KNN con la versión 3

KNN V1 - Comparación de Tiempos

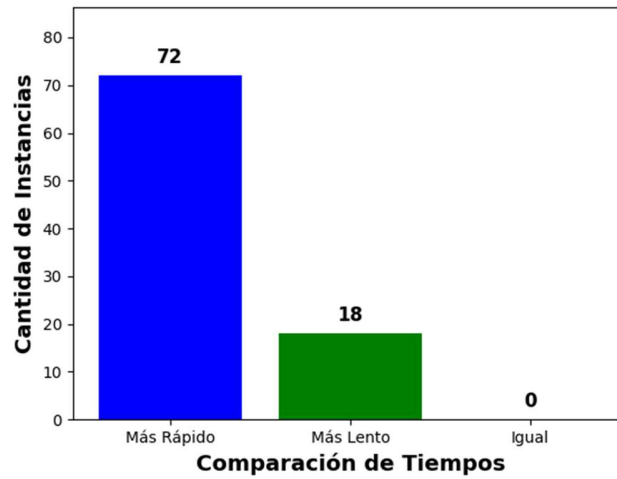


Figura 6: Gráfico de comparación de tiempo del KNN con la versión 1.

KNN V2 - Comparación de Tiempos

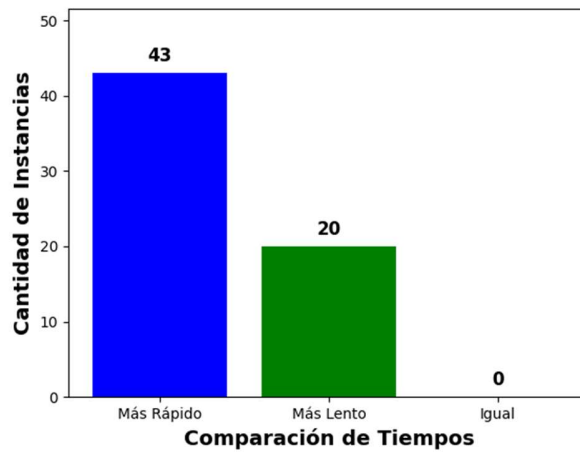


Figura 7: Gráfico de comparación de tiempo del KNN con la versión 2.

KNN V3 - Comparación de Tiempos

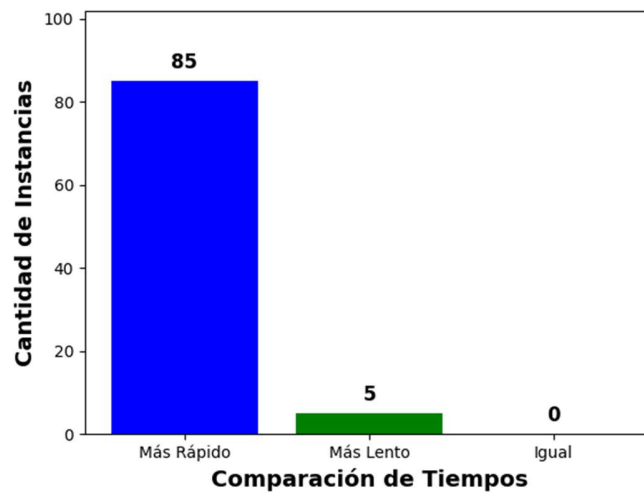


Figura 8: Gráfico de comparación de tiempo del KNN con la versión 3.

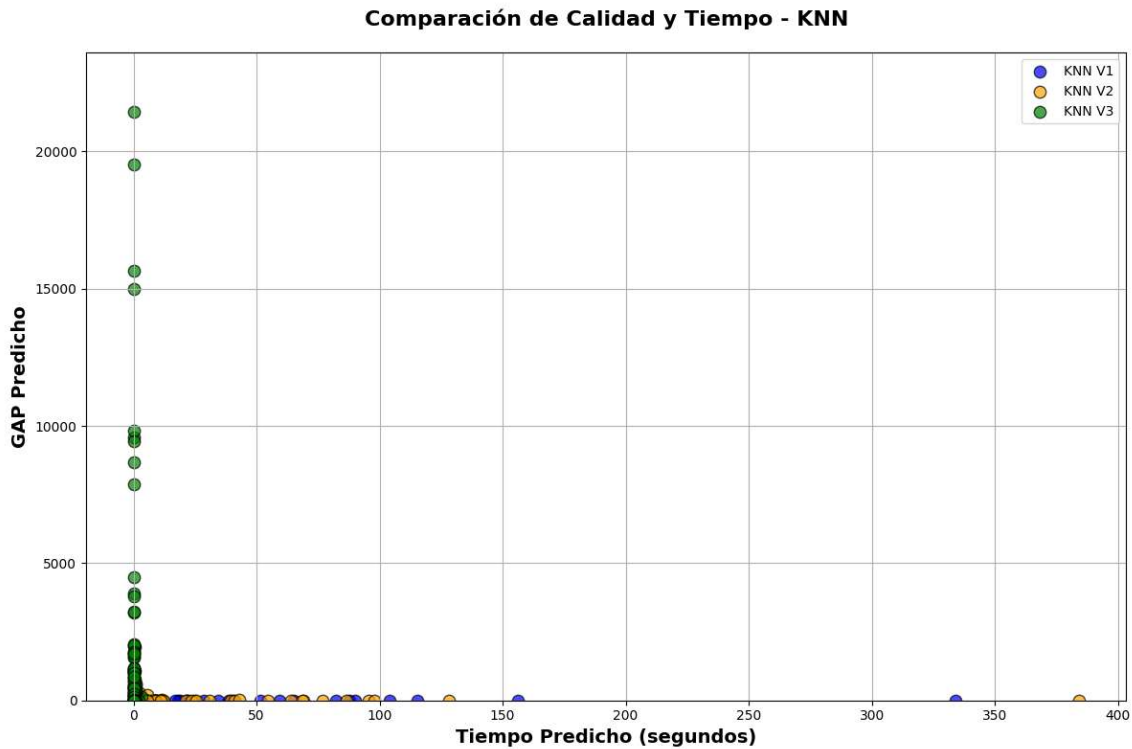


Figura 9: Gráfico de comparación de calidad de respuesta y tiempo de cómputo del KNN.

Ahora por el lado del modelo GBM, los gráficos permiten apreciar la relación entre calidad de respuesta y el tiempo de cómputo en cada versión. En las Figuras 10,11 y 12, se evidencia que las versiones 1 y 2 son altamente robustas, ya que en ambas el 100% de las soluciones no presentan gap alguno, lo que indica que son consistentes con el cálculo del valor óptimo. Sin embargo, en la Figura 11, en la versión 3, se observa que casi la mitad de las soluciones presentan un gap, lo que significa una baja precisión del modelo. En cambio, las Figuras 13, 14 y 15 muestran una comparación de tiempos, donde se destaca la versión 3 por ser significativamente más rápida en la mayoría de los casos, aunque con una menor calidad de respuesta como se puede apreciar en la Figura 16. Reflejando estos resultados una clara relación inversa entre calidad de respuesta y tiempo de cómputo. Los datos completos se pueden consultar en las Tablas A.3 y A.4.

GBM V1 - GAP Predicho

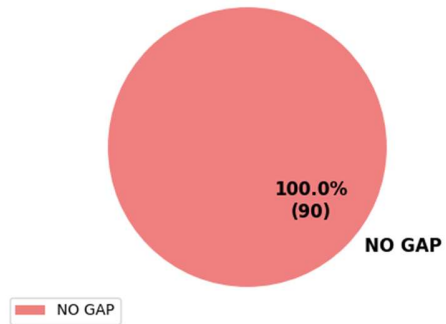


Figura 10: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del GBM con la versión 1.

GBM V2 - GAP Predicho

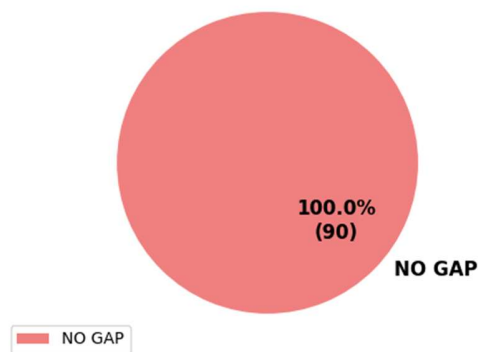


Figura 11: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del GBM con la versión 2

GBM V3 - GAP Predicho

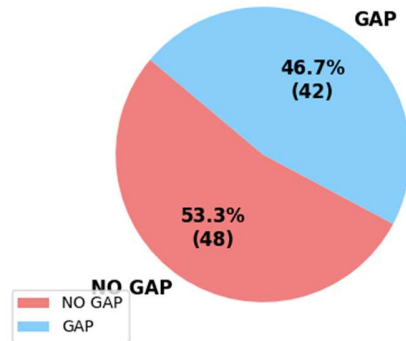


Figura 12: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del GBM con la versión 3.

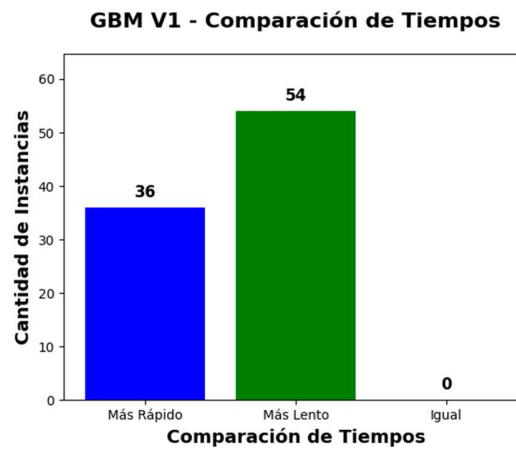


Figura 13: Gráfico de comparación de tiempo del GBM con la versión 1.

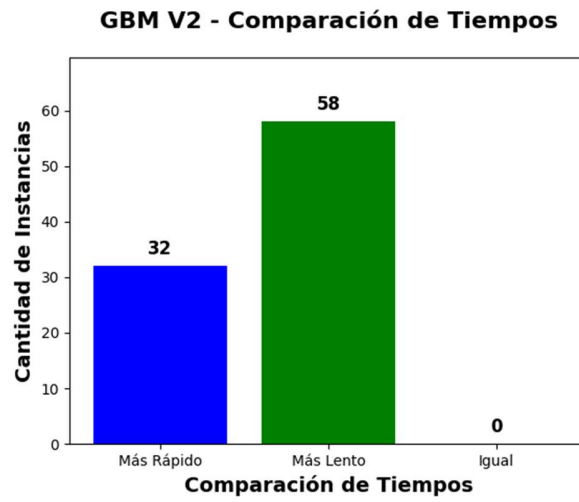


Figura 14: Gráfico de comparación de tiempo del GBM con la versión 2.

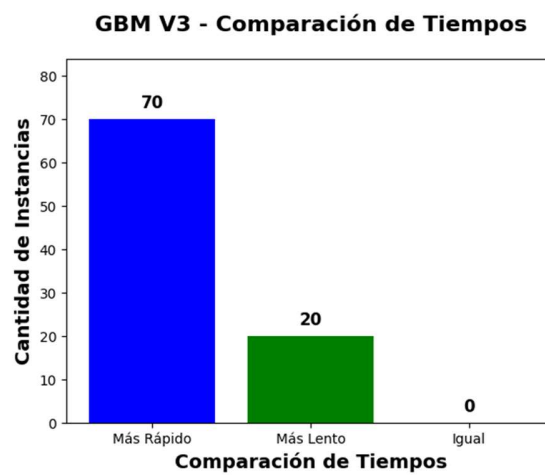


Figura 15: Gráfico de comparación de tiempo del GBM con la versión 3.

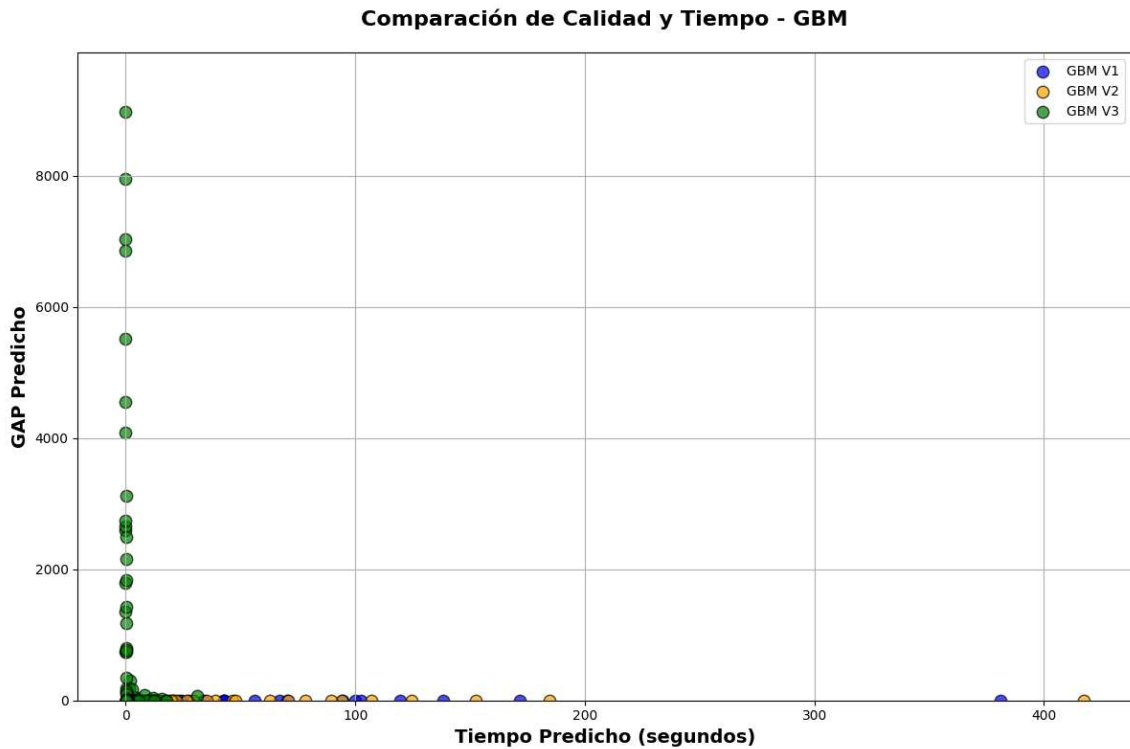


Figura 16: Gráfico de comparación de calidad de respuesta y tiempo de cómputo del GBM.

Ahora con el modelo NN, los gráficos presentados en las Figuras 17, 18 y 19 reflejan una solidez considerable, debido a que en las primeras versiones no se generan soluciones no factibles, indicando una alta calidad de respuesta. Sin embargo, en la versión 3, se observa una cantidad de gap considerable, pero menor a lo de los demás modelos con soluciones no factibles, como se puede observar en la Figura 17. Además, los gráficos de las Figuras 20, 21 y 22 muestran una mejora en los tiempos de cómputo en todas las versiones, pero sin ser una diferencia tan marcada como puede apreciarse en el modelo GBM. Esto muestra que NN no sacrifica el calidad de respuesta para obtener mejores tiempos de cómputo como se puede ver en la Figura 23. Todos los datos se pueden ver a completo en las Tablas A.5 y A.6

NN V1 - GAP Predicho

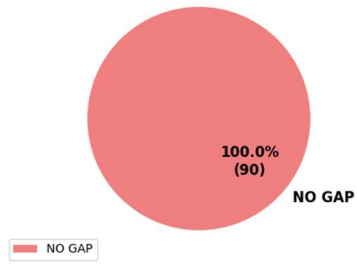


Figura 17: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del NN con la versión 1.

NN V2 - GAP Predicho

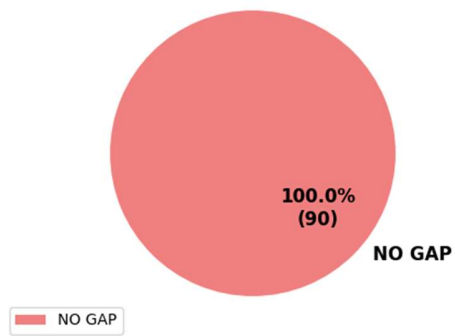


Figura 18: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del NN con la versión 2.

NN V3 - GAP Predicho

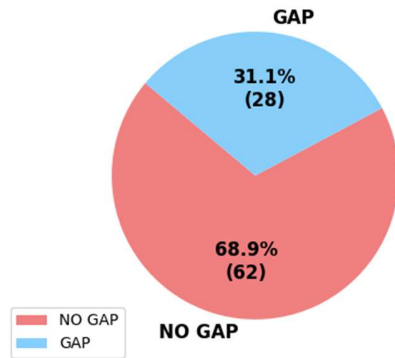


Figura 19: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del NN con la versión 3.

NN V1 - Comparación de Tiempos

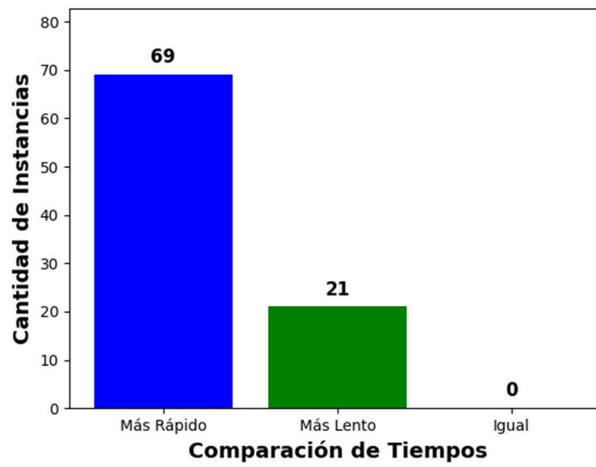


Figura 20: Gráfico de comparación de tiempo del NN con la versión 1.

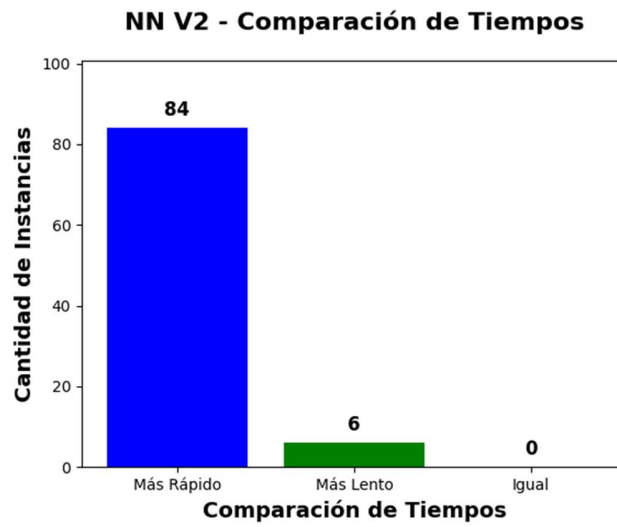


Figura 21: Gráfico de comparación de tiempo del NN con la versión 2.

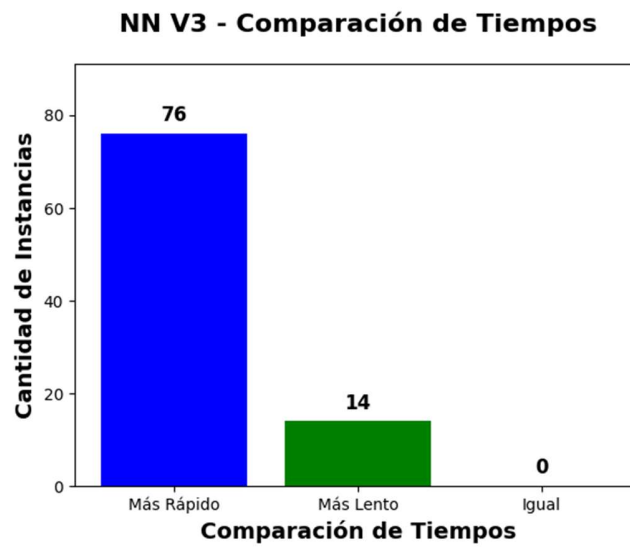


Figura 22: Gráfico de comparación de tiempo del NN con la versión 3.

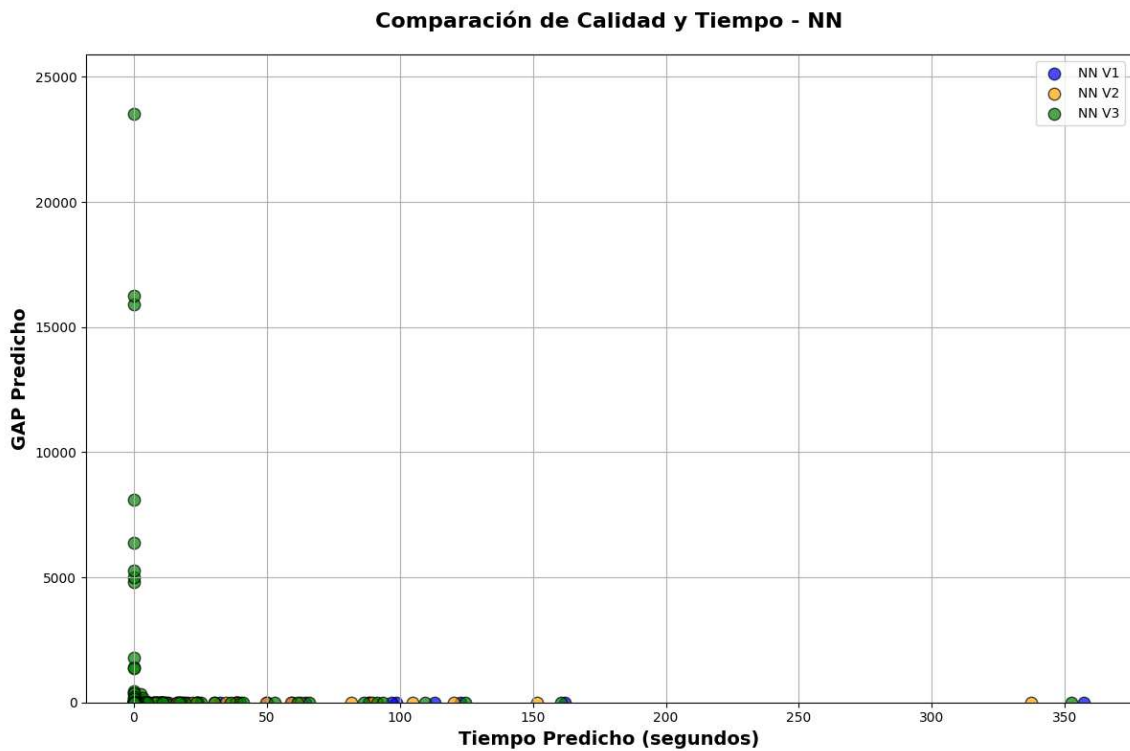


Figura 23: Gráfico de comparación de calidad de respuesta y tiempo de cómputo del NN.

Con el modelo RF, se analizaron los gráficos presentados en las figuras 24, 25 y 26, donde se observa que la versión 2 presenta un desempeño deficiente, debido a que, no solo proporciona soluciones con gap, sino que también genera múltiples soluciones no factibles, afectando significativamente su utilidad. Por otro lado, y en contraste, las versiones 1 y 3 sí logran soluciones factibles, aunque con diferencias en la calidad de respuesta y tiempo de cómputo. La versión 1 presenta una mayor calidad, pero un peor tiempo con respecto con la versión 3, como se aprecia en las Figuras 27, 28 y 29. Representando que en las versiones que solo arrojan soluciones factibles, sigue estando presente ese sacrificio de calidad de solución por un mejor tiempo de cómputo, como se puede ver en la Figura 30. Viéndose los datos completos en las Tablas A.7 y A.8.

RF V1 - GAP Predicho

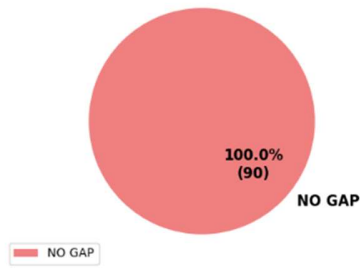


Figura 24: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del RF con la versión 1.

RF V2 - GAP Predicho

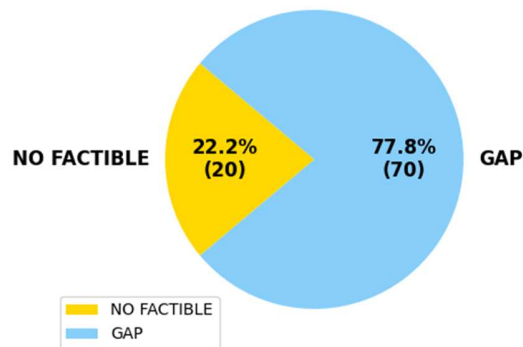


Figura 25: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del RF con la versión 2.

RF V3 - GAP Predicho

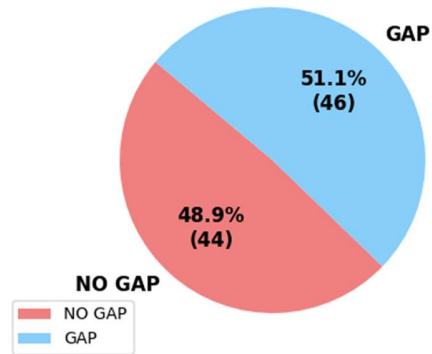


Figura 26: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del RF con la versión 3.

RF V1 - Comparación de Tiempos

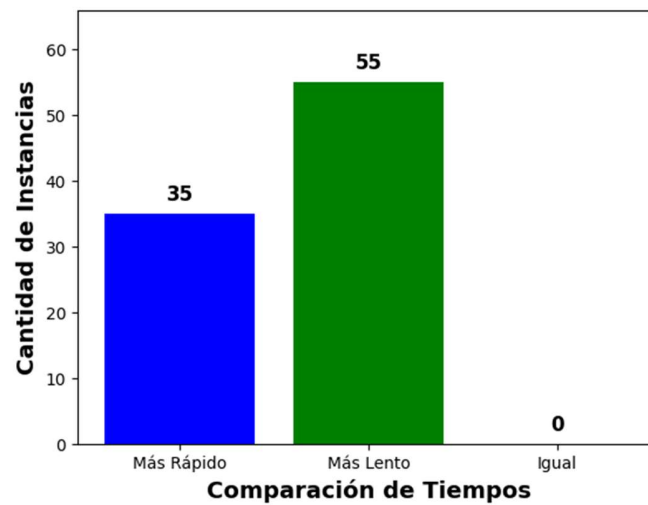


Figura 27: Gráfico de comparación de tiempo del RF con la versión 1.

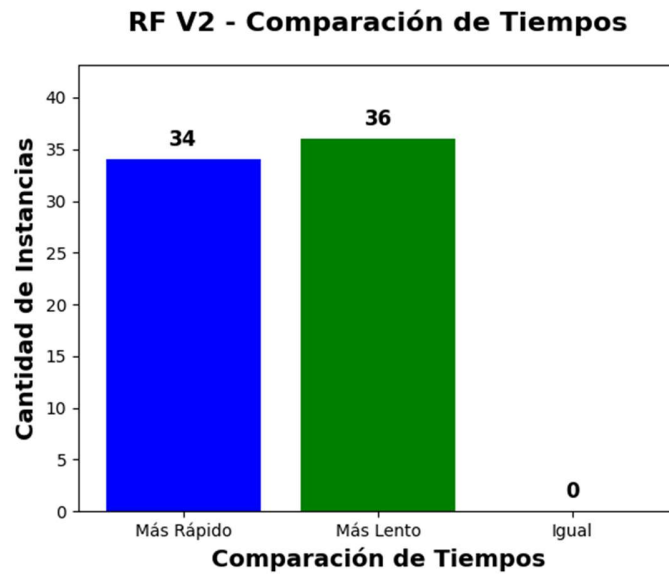


Figura 28: Gráfico de comparación de tiempo del RF con la versión 2.

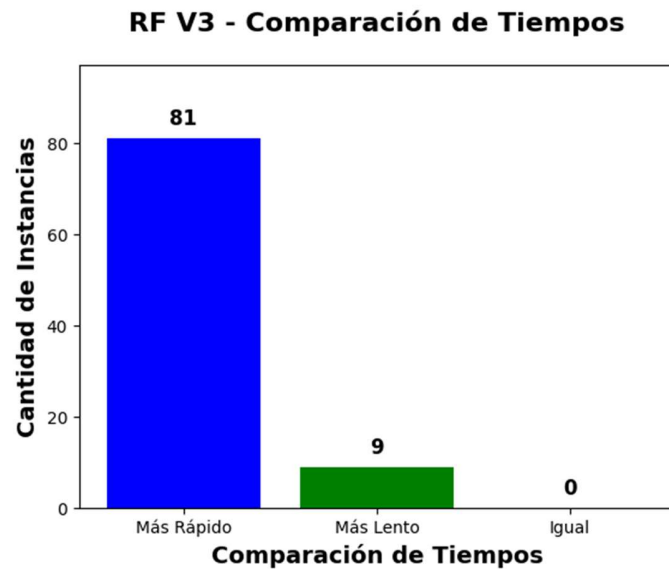


Figura 29: Gráfico de comparación de tiempo del RF con la versión 3.

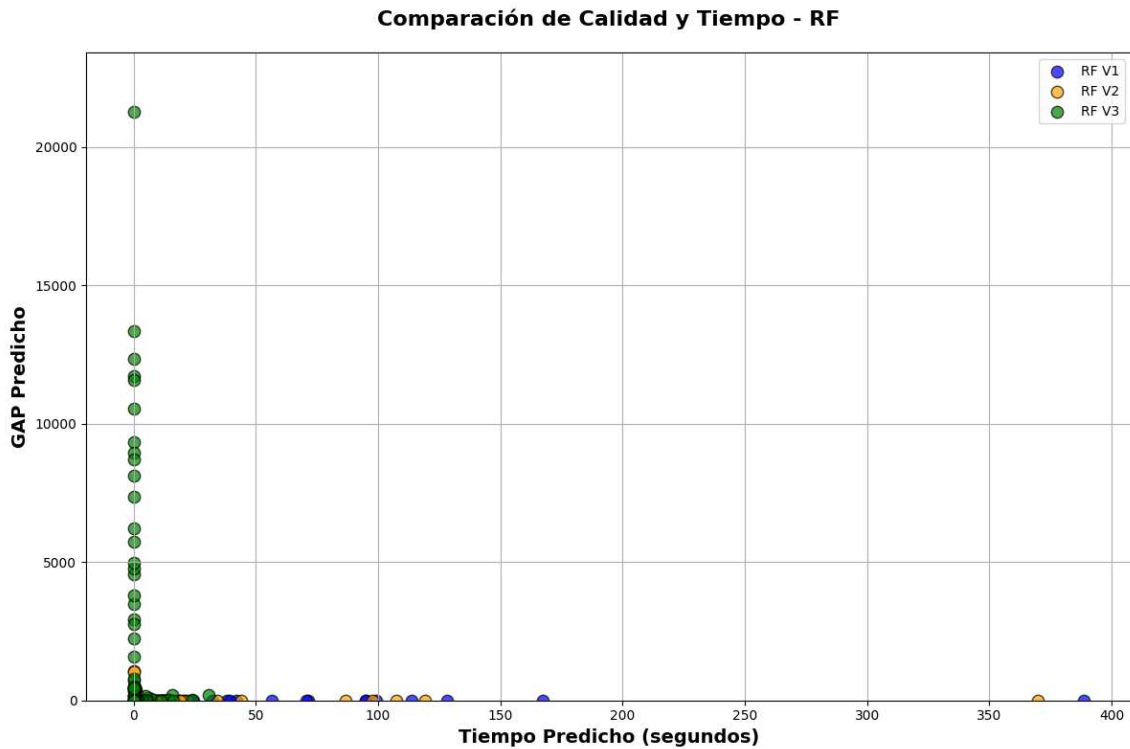


Figura 30: Gráfico de comparación de calidad de respuesta y tiempo de cómputo del RF.

Al analizar el modelo SVM, al observar los gráficos en la Figuras 31, 32 y 33, se puede notar un modelo bastante sólido y robusto que solo genera soluciones factibles. Las versiones 1 y 2 destacan por solo obtener soluciones óptimas, mientras que la versión 3 presenta una cantidad significativa de soluciones con gap, mostrando una disminución en la calidad de respuesta. Por otro lado, las Figuras 34, 35 y 36 muestran que a pesar de que las tres versiones muestran una velocidad en el tiempo de cómputo favorable, las versiones 1 y 3 destacan por ser más rápidas en comparación a la versión 2. Sin embargo, como se puede ver en la Figura 37, la pérdida de calidad de respuesta que se tiene en la versión 3, no se justifica con la mejora en el tiempo de cómputo. Los datos completos pueden verse en las Tablas A.9 y A.10.

SVM V1 - GAP Predicho

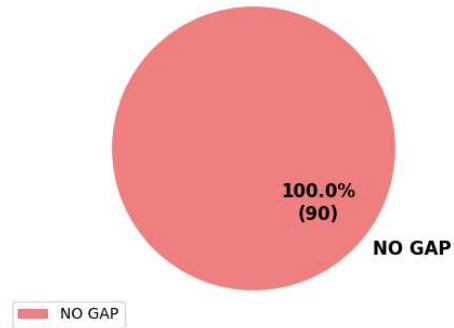


Figura 31: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del SVM con la versión 1.

SVM V2 - GAP Predicho

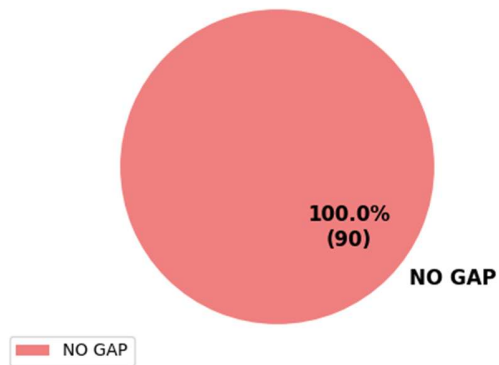


Figura 32: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del SVM con la versión 2.

SVM V3 - GAP Predicho

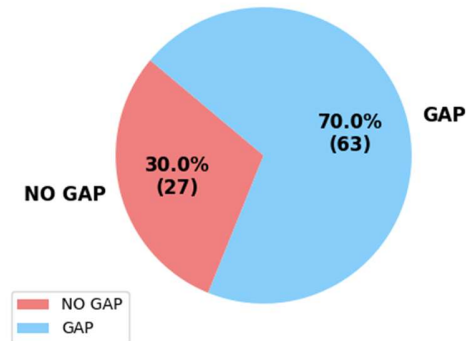


Figura 33: Gráfico de proporción del tipo de respuesta del SVM con la versión 3.

SVM V1 - Comparación de Tiempos

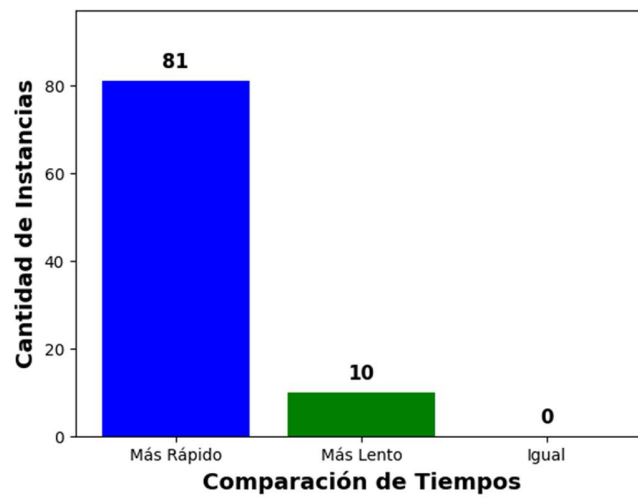


Figura 34: Gráfico de comparación de tiempo del SVM con la versión 1.

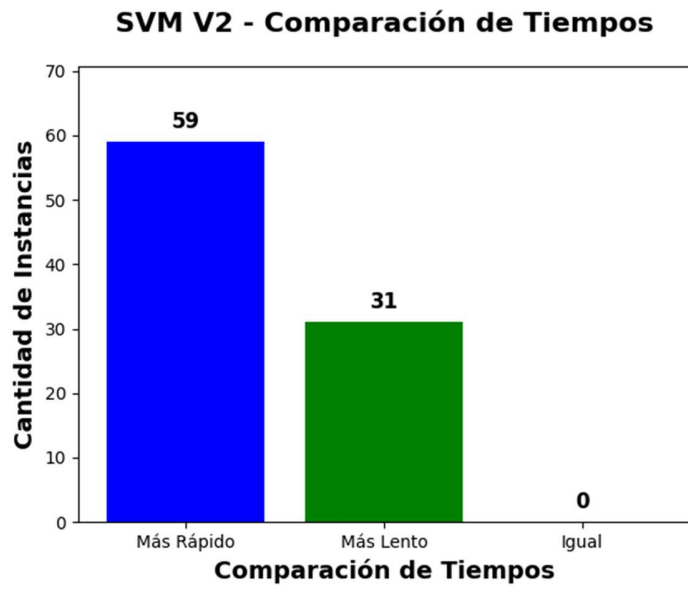


Figura 35: Gráfico de comparación de tiempo del SVM con la versión 2.

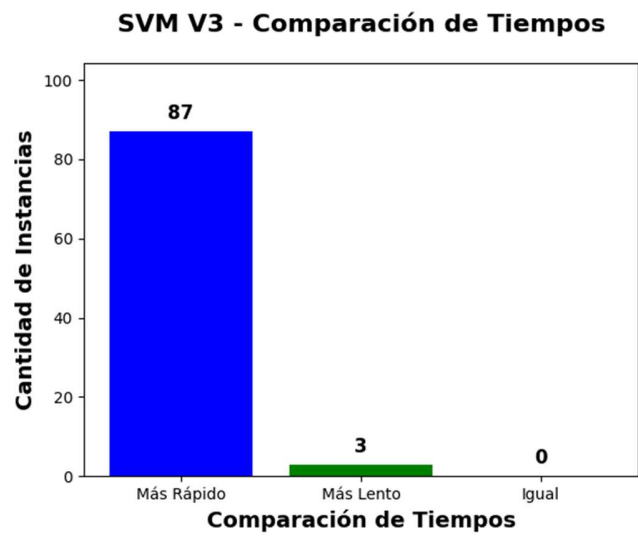


Figura 36: Gráfico de comparación de tiempo del SVM con la versión 3.

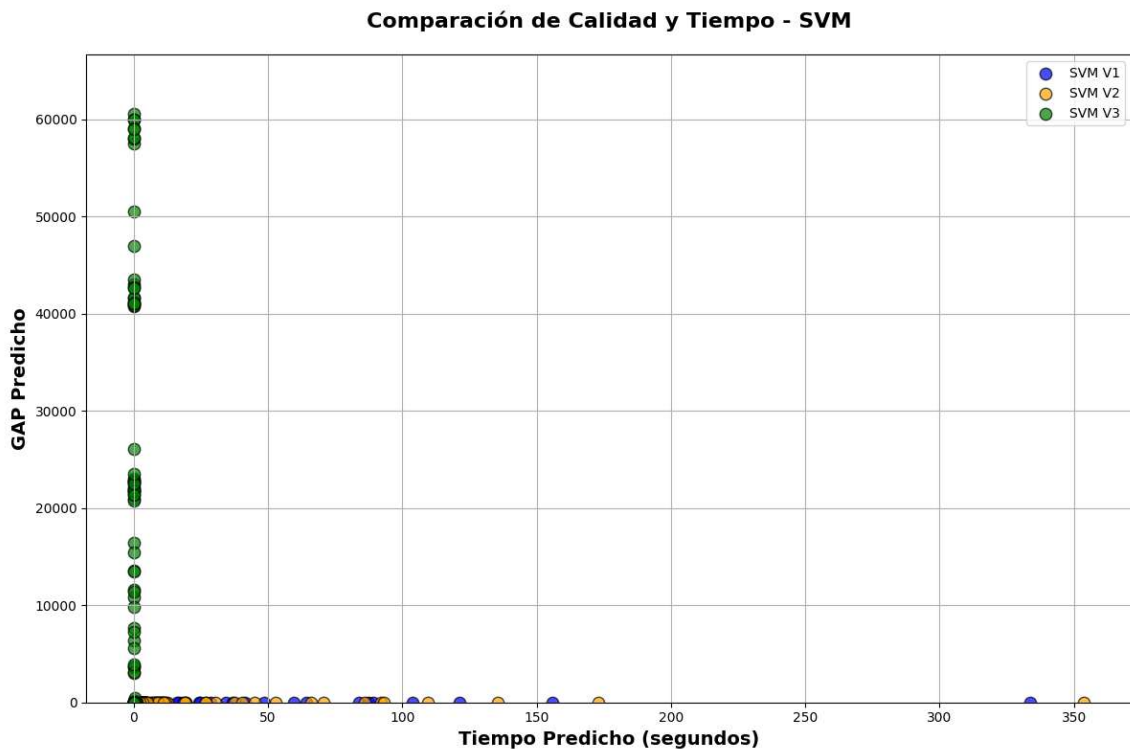


Figura 37: Gráfico de comparación de calidad de respuesta y tiempo de cómputo del SVM.

A partir de los resultados obtenidos, se decidió usar para el experimento los enfoques 1 y 3, debido a que el enfoque 2 generaba bastantes soluciones no factibles, lo que lo hacía poco útil para la evaluación. Además, se seleccionaron los tres modelos que tuvieron un mejor tiempo de cómputo los cuales son KNN, NN y SVM respectivamente.

Las pruebas se realizaron con instancias de 100 y 250 datos, usando los enfoques seleccionados. Los resultados se pueden apreciar de manera general en la Tabla 2. y de manera independiente las instancias de 100 y 250 datos en las Tablas 3 y 4. que compara los tres enfoques en diferentes columnas, tiempo real y tiempo relajado corresponden a los datos obtenidos manera tradicional solamente con un solver de propósito general, diferenciándose únicamente en si la variable de decisión es relajada o no. Luego, existen tres columnas divididas en los enfoques 1 y 3, las cuales se encuentra el tiempo predicho, el cual consiste el tiempo medio de cómputo que necesitó en el enfoque y método correspondiente, también se calculó el GAP predicho que consiste en el promedio de las diferencias entre los valores óptimos calculados al resolver solamente con el solver de propósito general y los calculados con ML. Finalmente se encuentra las últimas columnas que muestran en promedio cuantos ítems fueron seleccionados para entrar a la mochila.

Se puede ver una clara superioridad del enfoque 3 en la gran mayoría de los casos y por parte de los modelos el KNN es el que destaca debido a su menor tiempo y GAP, donde se pueden revisar la totalidad de respuestas en las Tablas A.11, A.12, A.13, A.14, A.15 y A.16 respectivamente.

Tabla 2: Tabla comparación general de resultados entre modelos y versiones.

	Tiempo Real	Tiempo Relajado	GAP Predicho		Tiempo Predicho		Items seleccionados	
			Enfoque 1	Enfoque 3	Enfoque 1	Enfoque 3	Enfoque 1	Enfoque 3
KNN	673,478	0,001	9,770	1490,432	423,651	22,291	81,388	79,345
NN	673,478	0,001	0,000	12679,590	693,955	29,696	81,396	64,741
SVM	673,478	0,001	0,000	12679,590	707,458	23,158	81,396	64,741

Tabla 3 : Tabla comparación con instancias de 100 datos de resultados entre modelos y versiones.

Instancias: 100	Tiempo Real	Tiempo Relajado	GAP Predicho		Tiempo Predicho		Items seleccionados	
			Enfoque 1	Enfoque 3	Enfoque 1	Enfoque 3	Enfoque 1	Enfoque 3
KNN	673,478	0,001	0,000	573,344	18,903	2,861	51,044	50,267
NN	673,478	0,001	0,000	10915,622	23,104	0,145	51,056	36,056
SVM	673,478	0,001	0,000	10915,622	26,393	0,072	51,056	36,056

Tabla 4: Tabla comparación con instancias de 250 datos de resultados entre modelos y versiones.

Instancias: 250	Tiempo Real	Tiempo Relajado	GAP Predicho		Tiempo Predicho		Items seleccionados	
			Enfoque 1	Enfoque 3	Enfoque 1	Enfoque 3	Enfoque 1	Enfoque 3
KNN	673,478	0,001	27,714	3174,878	1167,065	57,977	137,122	132,755
NN	673,478	0,001	0,000	15919,531	1926,130	83,973	137,122	117,429
SVM	673,478	0,001	0,000	15919,531	1958,393	65,563	137,122	117,429

Capítulo 5: Conclusiones

La presente memoria de título aborda el MKP, evaluando varios métodos de resolución mediante ML para hacer una comparación con los resultados usando un solver de propósito general como CPLEX. Entre los cinco métodos evaluados, SVM, KNN y NN destacan por su menor tiempo de cómputo y en su calidad de respuesta, donde en la mayoría de los casos, los valores predichos coinciden con la solución óptima.

Se realizaron tres pruebas por cada uno de los cinco modelos de ML. Entre los enfoques evaluados, el enfoque 1 demostró ser el más robusto, debido a que presenta la menor cantidad de soluciones no factibles. Sucede que el eliminar resultados iguales a cero puede llevar a descartar posibles soluciones óptimas, provocando una calidad de respuesta peor, pero aun así logrando encontrar una solución válida. Por otro lado, el fijar ítems que deben ir obligatoriamente en la mochila provoca que CPLEX puede enfrentar dificultades para encontrar una solución factible cuando se restringe su espacio de búsqueda.

Los resultados también revelan que, a pesar de la existencia de variaciones, la mayoría de las pruebas muestra una mejora en tiempos de cómputo al resolver el problema. Abriendo una nueva posibilidad en la que se pueda aplicar estos métodos a gran escala, donde su utilidad será mayor debido a la complejidad de estos. Con un mayor número de ítems, existiría un mayor margen de mejora y oportunidades para optimizar los tiempos de cómputo y calidad de respuesta.

En resumen, el enfoque 1 de los métodos de ML no solo es más eficiente, sino también más robusto, debido a que, incluso si tiene algún error, aun es capaz de encontrar una solución similar en menos tiempo de cómputo. Además, esta investigación deja abierta la posibilidad de que con una mayor cantidad de instancias y con mayor cantidad de ítems, estos métodos puedan ofrecer soluciones aun más eficientes en comparación con los enfoques tradicionales para afrontar los problemas de MKP.

En futuros trabajos, se podría explorar la integración de los modelos de ML con metaheurísticas, lo que ayudaría a mejorar aún más el tiempo de cómputo y la calidad de las soluciones. Además, abre la posibilidad de aplicar estos enfoques para resolver variantes del problema de la mochila, como puede ser el problema de la mochila dependiente, en el que la selección de ciertos ítems esta condicionada por la inclusión de otros o problemas de la mochila fraccionaria, donde los ítems pueden seleccionarse parcialmente en vez de completamente, donde en ambos casos la ayuda para predecir que ítems descartar previamente, ayudan a obtener un menor tiempo de cómputo al intentar resolver el problema.

Referencias

- Bagheri, A., Akbarzadeh, M., & Saraee, M. (2008). Finding shortest path with learning algorithms. *International Journal Of Artificial Intelligence*, 1, 86-95.
<http://ceser.in/ceserp/index.php/ijai/article/view/2232>
- Beasley, J. E. (2004). Multiple knapsack.
<https://people.brunel.ac.uk/~mastjbjeb/orlib/mknapinfo.html>
- Boyer, V., El Baz, D., & Elkihel, M. (2008). An exact cooperative method for solving the 0-1 multi-dimensional knapsack problem. 7th Conference Internationale de Modélisation, Optimisation et Simulation de Systèmes: Communication, Coopération et Coordination (MOSIM 08), 927-934. Recuperado de <https://www.academia.edu/51104465>
- Breiman, L. Random Forests. *Machine Learning* 45, 5–32 (2001).
<https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>
- Chu, P., Beasley, J. A (1998). Genetic Algorithm for the Multidimensional Knapsack Problem. *Journal of Heuristics* 4, 63–86.
- Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. *Machine Learning*, 20(3), 273-297.
- De Mingo López, L. F., Blas, N. G., & Arteta, A. (2017b). Multidimensional knapsack problem optimization using a binary particle swarm model with genetic operations. *Soft Computing*, 22(8), 2567-2582.
- Dobson, G. (1982). Worst-Case Analysis of Greedy Heuristics for Integer Programming with Nonnegative Data. *Mathematics Of Operations Research*, 7(4), 515-531.
- Fix, E., & Hodges, J. L. (1951). Discriminatory analysis: Nonparametric discrimination: Consistency properties.
- Fox, G. E., & Scudder, G. D. (1985). A heuristic with tie breaking for certain 0–1 integer programming models. *Naval Research Logistics Quarterly*, 32(4), 613-623.
- Fréville, A. (2003b). The multidimensional 0–1 knapsack problem: An overview. *European Journal Of Operational Research*, 155(1), 1-21.
- Friedman, J. H. (2004). Greedy function approximation: A gradient boosting machine. *The Annals Of Statistics*, 29(5).

- Jooken, J., Leyman, P., & De Causmaecker, P. (2023). Features for the 0-1 knapsack problem based on inclusionwise maximal solutions. *European Journal Of Operational Research*, 311(1), 36-55.
- Kellerer, Hans & Pferschy, Ulrich & Pisinger, David. (2004). *Knapsack Problems*.
- Kwon, S., Choi, H., & Park, S. (2024). Deep learning based high accuracy heuristic approach for knapsack interdiction problem. *Computers & Operations Research*, 106965.
- Lai, X., Hao, J., & Yue, D. (2019). Two-stage solution-based tabu search for the multidemand multidimensional knapsack problem. *European Journal Of Operational Research*, 274(1), 35-48.
- Mansini, R., & Speranza, M. G. (2012). CORAL: An Exact Algorithm for the Multidimensional Knapsack Problem. *INFORMS Journal On Computing*, 24(3), 399-415.
- Martello, S., & Toth, P. (1991). *Knapsack Problems: Algorithms and Computer Implementations*. *Journal Of The Operational Research Society*, 42(6), 513.
- McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The Bulletin Of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115-133.
- Pitombeira-Neto, A. R., & Murta, A. H. F. (2022). A reinforcement learning approach to the stochastic cutting stock problem. *EURO Journal On Computational Optimization*, 10, 100027.
- Rezoug, A., Bader-El-Den, M., & Boughaci, D. (2021). Application of Supervised Machine Learning Methods on the Multidimensional Knapsack Problem. *Neural Processing Letters*, 54(2), 871-890.
- Senju, S., & Toyoda, Y. (1968). An Approach to Linear Programming with 0–1 Variables. *Management Science*, 15(4), B-207.
- Shi, Y., & Zhang, Y. (2022). The neural network methods for solving Traveling Salesman Problem. *Procedia Computer Science*, 199, 681-686.
- Sur, G., Ryu, S. Y., Kim, J., & Lim, H. (2022). A Deep Reinforcement Learning-Based Scheme for Solving Multiple Knapsack Problems. *Applied Sciences (Basel)*, 12(6), 3068.
- Vimont, Y., Boussier, S., & Vasquez, M. (2007). Reduced costs propagation in an efficient implicit enumeration for the 01 multidimensional knapsack problem. *Journal Of Combinatorial Optimization*, 15(2), 165-178.

Yañez-Oyarce, D., Contreras-Bolton, C., Troncoso-Espinosa, F., & Rey, C. (2025). Machine Learning-Driven Optimization for Solution Space Reduction in the Quadratic Multiple Knapsack Problem. *IEEE Access*, 13, 10638-10652.

Zhao, J., Hifi, M., Zhang, Y., & Luo, X. (2024). An incremental method-based machine learning approach for max–min knapsack with multiple scenarios. *Computers & Industrial Engineering*, 190, 109984.

Anexo

Tablas de resultados

Tabla A.1: Resultados instancias de 100 ítems KNN para la versión 1.

Nombre Instancia	Valor Óptimo Real	Tiempo Real	Valor Óptimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Óptimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR10x100-0.25_1	23064,00	10,18	23480,64	0,00	23064,00	0,00	9,17	27,00
OR10x100-0.25_10	22702,00	2,58	23090,58	0,00	22702,00	0,00	2,05	27,00
OR10x100-0.25_2	22801,00	7,30	23220,69	0,00	22801,00	0,00	5,08	27,00
OR10x100-0.25_3	22131,00	2,54	22493,74	0,00	22131,00	0,00	1,91	26,00
OR10x100-0.25_4	22772,00	10,40	23087,47	0,00	22772,00	0,00	8,78	27,00
OR10x100-0.25_5	22751,00	1,08	23073,88	0,00	22751,00	0,00	1,38	26,00
OR10x100-0.25_6	22777,00	9,61	23053,49	0,00	22777,00	0,00	8,47	26,00
OR10x100-0.25_7	21875,00	2,19	22257,79	0,00	21875,00	0,00	1,59	27,00
OR10x100-0.25_8	22635,00	2,10	22964,17	0,00	22635,00	0,00	0,50	27,00
OR10x100-0.25_9	22511,00	2,24	22882,44	0,00	22511,00	0,00	1,67	27,00
OR10x100-0.50_1	41395,00	4,29	41712,64	0,00	41395,00	0,00	3,65	51,00
OR10x100-0.50_10	41207,00	3,15	41542,79	0,00	41207,00	0,00	2,81	53,00
OR10x100-0.50_2	42344,00	1,75	42597,32	0,00	42267,00	77,00	3,22	51,00
OR10x100-0.50_3	42401,00	4,04	42759,32	0,00	42401,00	0,00	3,41	51,00
OR10x100-0.50_4	45624,00	4,03	45959,96	0,00	45624,00	0,00	3,14	54,00
OR10x100-0.50_5	41884,00	2,71	42183,12	0,00	41884,00	0,00	2,25	51,00
OR10x100-0.50_6	42995,00	4,43	43377,96	0,00	42995,00	0,00	3,64	52,00
OR10x100-0.50_7	43574,00	5,18	43927,94	0,00	43574,00	0,00	4,27	52,00
OR10x100-0.50_8	42970,00	2,29	43335,83	0,00	42970,00	0,00	2,06	52,00
OR10x100-0.50_9	42212,00	3,56	42611,60	0,00	42212,00	0,00	2,54	52,00
OR10x100-0.75_1	57375,00	0,66	57626,33	0,00	57375,00	0,00	0,31	77,00
OR10x100-0.75_10	60633,00	1,24	60986,06	0,00	60633,00	0,00	0,72	76,00
OR10x100-0.75_2	58978,00	3,52	59268,56	0,00	58978,00	0,00	3,02	75,00
OR10x100-0.75_3	58391,00	1,77	58654,69	0,00	58391,00	0,00	1,49	75,00
OR10x100-0.75_4	61966,00	0,63	62202,25	0,00	61966,00	0,00	0,34	75,00
OR10x100-0.75_5	60803,00	0,63	61170,24	0,00	60803,00	0,00	0,49	74,00
OR10x100-0.75_6	61437,00	2,42	61688,39	0,00	61437,00	0,00	2,06	76,00
OR10x100-0.75_7	56377,00	2,71	56663,34	0,00	56377,00	0,00	2,34	76,00
OR10x100-0.75_8	59391,00	0,57	59663,69	0,00	59391,00	0,00	0,40	75,00
OR10x100-0.75_9	60205,00	0,94	60518,80	0,00	60205,00	0,00	0,71	76,00
OR30x100-0.25_1	21946,00	8,74	22579,07	0,00	21946,00	0,00	7,38	24,00
OR30x100-0.25_10	20983,00	13,93	21524,82	0,00	20983,00	0,00	11,53	24,00
OR30x100-0.25_2	21716,00	42,85	22367,84	0,00	21716,00	0,00	34,54	25,00
OR30x100-0.25_3	20754,00	20,88	21270,50	0,00	20754,00	0,00	18,18	24,00
OR30x100-0.25_4	21464,00	33,63	22049,63	0,00	21464,00	0,00	28,62	24,00
OR30x100-0.25_5	21844,00	103,78	22531,45	0,00	21844,00	0,00	87,82	24,00
OR30x100-0.25_6	22176,00	120,72	22910,07	0,00	22176,00	0,00	104,26	24,00
OR30x100-0.25_7	21799,00	101,38	22530,09	0,00	21799,00	0,00	89,95	25,00
OR30x100-0.25_8	21397,00	86,47	22088,76	0,00	21397,00	0,00	82,44	24,00
OR30x100-0.25_9	22525,00	356,38	23201,21	0,00	22525,00	0,00	334,05	24,00
OR30x100-0.50_1	40767,00	62,38	41276,36	0,00	40767,00	0,00	59,34	49,00
OR30x100-0.50_10	41700,00	23,56	42262,70	0,00	41700,00	0,00	22,03	49,00
OR30x100-0.50_2	41308,00	129,29	41866,73	0,00	41308,00	0,00	115,27	49,00
OR30x100-0.50_3	41630,00	159,23	42232,96	0,00	41630,00	0,00	156,15	50,00
OR30x100-0.50_4	41041,00	22,98	41634,88	0,00	41041,00	0,00	21,60	50,00
OR30x100-0.50_5	40889,00	65,33	41410,88	0,00	40889,00	0,00	65,01	49,00
OR30x100-0.50_6	41058,00	38,97	41603,16	0,00	41058,00	0,00	38,65	48,00
OR30x100-0.50_7	41062,00	51,39	41616,13	0,00	41062,00	0,00	51,52	49,00
OR30x100-0.50_8	42719,00	39,03	43388,05	0,00	42719,00	0,00	40,20	49,00
OR30x100-0.50_9	42230,00	2,53	42656,96	0,00	42230,00	0,00	2,61	49,00
OR30x100-0.75_1	57494,00	5,07	57987,77	0,00	57494,00	0,00	4,82	73,00
OR30x100-0.75_10	60603,00	19,16	61140,16	0,00	60603,00	0,00	18,74	73,00
OR30x100-0.75_2	60027,00	12,42	60486,82	0,00	60027,00	0,00	11,57	73,00
OR30x100-0.75_3	58052,00	17,79	58541,84	0,00	58052,00	0,00	16,99	74,00
OR30x100-0.75_4	60776,00	3,76	61239,52	0,00	60776,00	0,00	4,01	74,00
OR30x100-0.75_5	58884,00	3,77	59380,82	0,00	58884,00	0,00	3,49	74,00
OR30x100-0.75_6	60011,00	4,71	60452,58	0,00	60011,00	0,00	4,23	74,00
OR30x100-0.75_7	58132,00	9,13	58635,34	0,00	58132,00	0,00	8,58	74,00
OR30x100-0.75_8	59064,00	5,58	59550,71	0,00	59064,00	0,00	5,33	74,00
OR30x100-0.75_9	58975,00	11,61	59520,22	0,00	58975,00	0,00	10,88	74,00
OR5x100-0.25_1	24381,00	0,68	24585,90	0,00	24381,00	0,00	0,81	29,00
OR5x100-0.25_10	24411,00	0,52	24635,69	0,00	24411,00	0,00	0,62	28,00
OR5x100-0.25_2	24274,00	0,48	24538,21	0,00	24274,00	0,00	0,45	29,00
OR5x100-0.25_3	23551,00	1,48	23895,83	0,00	23551,00	0,00	1,56	29,00
OR5x100-0.25_4	23534,00	2,97	23724,14	0,00	23534,00	0,00	2,60	28,00
OR5x100-0.25_5	23991,00	1,41	24223,03	0,00	23991,00	0,00	0,73	30,00
OR5x100-0.25_6	24613,00	0,64	24884,24	0,00	24613,00	0,00	0,44	30,00
OR5x100-0.25_7	25591,00	0,25	25793,40	0,00	25591,00	0,00	0,15	31,00
OR5x100-0.25_8	23410,00	0,57	23657,88	0,00	23410,00	0,00	0,54	28,00
OR5x100-0.25_9	24216,00	0,65	24445,62	0,00	24216,00	0,00	0,54	28,00
OR5x100-0.50_1	42757,00	0,18	42939,52	0,00	42757,00	0,00	0,21	52,00
OR5x100-0.50_10	44554,00	0,48	44796,63	0,00	44554,00	0,00	0,51	53,00
OR5x100-0.50_2	42545,00	0,61	42706,70	0,00	42545,00	0,00	0,72	50,00
OR5x100-0.50_3	41968,00	2,15	42165,19	0,00	41968,00	0,00	2,70	53,00
OR5x100-0.50_4	45090,00	0,74	45347,07	0,00	45090,00	0,00	0,95	52,00
OR5x100-0.50_5	42218,00	0,61	42434,12	0,00	42218,00	0,00	1,08	54,00
OR5x100-0.50_6	42927,00	0,22	43082,23	0,00	42927,00	0,00	0,41	54,00
OR5x100-0.50_7	42009,00	0,16	42190,60	0,00	42009,00	0,00	0,23	55,00
OR5x100-0.50_8	45020,00	1,06	45265,47	0,00	45020,00	0,00	1,15	53,00
OR5x100-0.50_9	43441,00	0,48	43567,49	0,00	43441,00	0,00	0,23	52,00
OR5x100-0.75_1	59822,00	0,56	60016,56	0,00	59822,00	0,00	0,19	78,00
OR5x100-0.75_10	59965,00	0,73	60242,91	0,00	59965,00	0,00	0,57	76,00
OR5x100-0.75_2	62081,00	0,45	62228,22	0,00	62081,00	0,00	0,26	77,00
OR5x100-0.75_3	59802,00	0,34	59963,30	0,00	59802,00	0,00	0,32	77,00
OR5x100-0.75_4	60479,00	0,65	60644,21	0,00	60479,00	0,00	0,50	76,00
OR5x100-0.75_5	61091,00	0,52	61338,96	0,00	61091,00	0,00	0,39	78,00
OR5x100-0.75_6	58959,00	0,49	59161,87	0,00	58959,00	0,00	0,42	76,00
OR5x100-0.75_7	61538,00	0,28	61696,08	0,00	61538,00	0,00	0,18	76,00
OR5x100-0.75_8	61520,00	0,58	61727,46	0,00	61520,00	0,00	0,31	76,00
OR5x100-0.75_9	59453,00	0,40	59618,01	0,00	59453,00	0,00	0,23	76,00

Tabla A.2: Resultados instancias de 100 ítems KNN para la versión 2.

Nombre Instancia	Valor Optimo Real	Tiempo Real	Valor Optimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Optimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR10x100-0.25_1	23064,00	10,18	23480,64	0,00	23064,00	0,00	9,55	27,00
OR10x100-0.25_10	22702,00	2,58	23090,58	0,00	22702,00	0,00	1,97	27,00
OR10x100-0.25_2	22801,00	7,30	23220,69	0,00	22801,00	0,00	4,07	27,00
OR10x100-0.25_3	22131,00	2,54	22493,74	0,00	22034,00	97,00	2,25	26,00
OR10x100-0.25_4	22772,00	10,40	23087,47	0,00	22772,00	0,00	9,20	27,00
OR10x100-0.25_5	22751,00	1,08	23073,88	0,00	22751,00	0,00	0,61	26,00
OR10x100-0.25_6	22777,00	9,61	23053,49	0,00	22777,00	0,00	8,65	26,00
OR10x100-0.25_7	21875,00	2,19	22257,79	0,00	21841,00	34,00	2,30	27,00
OR10x100-0.25_8	22635,00	2,10	22964,17	0,00	22377,00	258,00	1,37	27,00
OR10x100-0.25_9	22511,00	2,24	22882,44	0,00	22418,00	93,00	1,43	27,00
OR10x100-0.50_1	41395,00	4,29	41712,64	0,00	41395,00	0,00	2,75	51,00
OR10x100-0.50_10	41207,00	3,15	41542,79	0,00	41020,00	187,00	5,57	52,00
OR10x100-0.50_2	42344,00	1,75	42597,32	0,00	42138,00	206,00	0,34	52,00
OR10x100-0.50_3	42401,00	4,04	42759,32	0,00	42401,00	0,00	3,27	51,00
OR10x100-0.50_4	45624,00	4,03	45959,36	0,00	45624,00	0,00	4,61	54,00
OR10x100-0.50_5	41884,00	2,71	42183,12	0,00	41869,00	15,00	1,52	51,00
OR10x100-0.50_6	42995,00	4,43	43377,96	0,00	42995,00	0,00	1,62	52,00
OR10x100-0.50_7	43574,00	5,18	43927,94	0,00	43574,00	0,00	5,02	52,00
OR10x100-0.50_8	42970,00	2,29	43335,83	0,00	42970,00	0,00	0,57	52,00
OR10x100-0.50_9	42212,00	3,56	42611,60	0,00	42170,00	42,00	3,86	53,00
OR10x100-0.75_1	57375,00	0,66	57626,33	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR10x100-0.75_10	60633,00	1,24	60986,06	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR10x100-0.75_2	58978,00	3,52	59268,56	0,00	58978,00	0,00	2,08	75,00
OR10x100-0.75_3	58391,00	1,77	58654,69	0,00	57842,00	549,00	0,18	76,00
OR10x100-0.75_4	61966,00	0,63	62202,25	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR10x100-0.75_5	60803,00	0,63	61170,24	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR10x100-0.75_6	61437,00	2,42	61688,39	0,00	61437,00	0,00	2,29	76,00
OR10x100-0.75_7	56377,00	2,71	56663,34	0,00	56377,00	0,00	2,47	76,00
OR10x100-0.75_8	59391,00	0,57	59663,69	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR10x100-0.75_9	60205,00	0,94	60518,80	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR30x100-0.25_1	21946,00	8,74	22579,07	0,00	21946,00	0,00	7,29	24,00
OR30x100-0.25_10	20983,00	13,93	21524,82	0,00	20983,00	0,00	11,99	24,00
OR30x100-0.25_2	21716,00	42,85	22367,84	0,00	21716,00	0,00	39,34	25,00
OR30x100-0.25_3	20754,00	20,88	21270,50	0,00	20754,00	0,00	21,22	24,00
OR30x100-0.25_4	21464,00	33,63	22049,63	0,00	21464,00	0,00	30,95	24,00
OR30x100-0.25_5	21844,00	103,78	22531,45	0,00	21844,00	0,00	86,42	24,00
OR30x100-0.25_6	22176,00	120,72	22910,07	0,00	22176,00	0,00	69,20	24,00
OR30x100-0.25_7	21799,00	101,38	22530,09	0,00	21799,00	0,00	95,69	25,00
OR30x100-0.25_8	21397,00	86,47	22088,76	0,00	21397,00	0,00	97,73	24,00
OR30x100-0.25_9	22525,00	356,38	23201,21	0,00	22525,00	0,00	384,16	24,00
OR30x100-0.50_1	40767,00	62,38	41276,36	0,00	40767,00	0,00	64,11	49,00
OR30x100-0.50_10	41700,00	23,56	42262,70	0,00	41700,00	0,00	24,57	49,00
OR30x100-0.50_2	41308,00	129,29	41866,73	0,00	41304,00	4,00	76,91	48,00
OR30x100-0.50_3	41630,00	159,23	42232,96	0,00	41630,00	0,00	128,09	50,00
OR30x100-0.50_4	41041,00	22,98	41634,88	0,00	41041,00	0,00	23,71	50,00
OR30x100-0.50_5	40889,00	65,33	41410,88	0,00	40889,00	0,00	68,81	49,00
OR30x100-0.50_6	41058,00	38,97	41603,16	0,00	41058,00	0,00	41,23	48,00
OR30x100-0.50_7	41062,00	51,39	41616,13	0,00	41062,00	0,00	54,83	49,00
OR30x100-0.50_8	42719,00	39,03	43388,05	0,00	42692,00	27,00	42,91	48,00
OR30x100-0.50_9	42230,00	2,53	42656,56	0,00	42230,00	0,00	2,18	49,00
OR30x100-0.75_1	57494,00	5,07	57987,77	0,00	57494,00	0,00	5,31	73,00
OR30x100-0.75_10	60603,00	19,16	61140,16	0,00	60589,00	14,00	11,34	73,00
OR30x100-0.75_2	60027,00	12,42	60486,82	0,00	60027,00	0,00	12,12	73,00
OR30x100-0.75_3	58052,00	17,79	58541,84	0,00	58052,00	0,00	25,48	74,00
OR30x100-0.75_4	60776,00	3,76	61239,52	0,00	60776,00	0,00	3,65	74,00
OR30x100-0.75_5	58884,00	3,77	59380,82	0,00	58884,00	0,00	4,57	74,00
OR30x100-0.75_6	60011,00	4,71	60452,58	0,00	60011,00	0,00	5,77	74,00
OR30x100-0.75_7	58132,00	9,13	58635,34	0,00	58132,00	0,00	8,89	74,00
OR30x100-0.75_8	59064,00	5,58	59550,71	0,00	59064,00	0,00	5,79	74,00
OR30x100-0.75_9	58975,00	11,61	59520,22	0,00	58975,00	0,00	10,89	74,00
OR5x100-0.25_1	24381,00	0,68	24585,90	0,00	24229,00	152,00	0,54	30,00
OR5x100-0.25_10	24411,00	0,52	24635,69	0,00	24059,00	352,00	0,16	29,00
OR5x100-0.25_2	24274,00	0,48	24538,21	0,00	24149,00	125,00	0,36	30,00
OR5x100-0.25_3	23551,00	1,48	23895,83	0,00	23369,00	182,00	0,45	29,00
OR5x100-0.25_4	23534,00	2,97	23724,14	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.25_5	23991,00	1,41	24223,03	0,00	23991,00	0,00	0,52	30,00
OR5x100-0.25_6	24613,00	0,64	24884,24	0,00	24558,00	55,00	0,16	30,00
OR5x100-0.25_7	25591,00	0,25	25793,40	0,00	24514,00	1077,00	0,00	30,00
OR5x100-0.25_8	23410,00	0,57	23657,88	0,00	23167,00	243,00	0,05	29,00
OR5x100-0.25_9	24216,00	0,65	24445,62	0,00	24147,00	69,00	0,51	30,00
OR5x100-0.50_1	42757,00	0,18	42939,52	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_10	44554,00	0,48	44796,63	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_2	42545,00	0,61	42706,70	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_3	41968,00	2,15	42165,19	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_4	45090,00	0,74	45347,07	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_5	42218,00	0,61	42434,12	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_6	42927,00	0,22	43082,23	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_7	42009,00	0,16	42190,60	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_8	45020,00	1,06	45265,47	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_9	43441,00	0,48	43567,49	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_1	59822,00	0,56	60016,56	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_10	59965,00	0,73	60242,91	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_2	62081,00	0,45	62228,22	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_3	59802,00	0,34	59963,30	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_4	60479,00	0,65	60644,21	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_5	61091,00	0,52	61338,96	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_6	58959,00	0,49	59161,87	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_7	61538,00	0,28	61696,08	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_8	61520,00	0,58	61727,46	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_9	59453,00	0,40	59618,01	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE

Tabla A.3: Resultados instancias de 100 ítems GBM para la versión 1.

Nombre Instancia	Valor Óptimo Real	Tiempo Real	Valor Óptimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Óptimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR10x100-0.25_1	23064,00	10,18	23480,64	0,00	23064,00	0,00	9,89	27,00
OR10x100-0.25_10	22702,00	2,58	23090,58	0,00	22702,00	0,00	2,26	27,00
OR10x100-0.25_2	22801,00	7,30	23220,69	0,00	22801,00	0,00	7,07	27,00
OR10x100-0.25_3	22131,00	2,54	22493,74	0,00	22131,00	0,00	2,23	26,00
OR10x100-0.25_4	22772,00	10,40	23087,47	0,00	22772,00	0,00	10,64	27,00
OR10x100-0.25_5	22751,00	1,08	23073,88	0,00	22751,00	0,00	1,02	26,00
OR10x100-0.25_6	22777,00	9,61	23053,49	0,00	22777,00	0,00	10,07	26,00
OR10x100-0.25_7	21875,00	2,19	22257,79	0,00	21875,00	0,00	2,18	27,00
OR10x100-0.25_8	22635,00	2,10	22964,17	0,00	22635,00	0,00	2,01	27,00
OR10x100-0.25_9	22511,00	2,24	22882,44	0,00	22511,00	0,00	2,14	27,00
OR10x100-0.50_1	41395,00	4,29	41712,64	0,00	41395,00	0,00	4,05	51,00
OR10x100-0.50_10	41207,00	3,15	41542,79	0,00	41207,00	0,00	3,22	53,00
OR10x100-0.50_2	42344,00	1,75	42597,32	0,00	42344,00	0,00	1,67	51,00
OR10x100-0.50_3	42401,00	4,04	42759,32	0,00	42401,00	0,00	3,83	51,00
OR10x100-0.50_4	45624,00	4,03	45959,36	0,00	45624,00	0,00	3,78	54,00
OR10x100-0.50_5	41884,00	2,71	42183,12	0,00	41884,00	0,00	2,66	51,00
OR10x100-0.50_6	42995,00	4,43	43377,96	0,00	42995,00	0,00	4,56	52,00
OR10x100-0.50_7	43574,00	5,18	43927,94	0,00	43574,00	0,00	5,10	52,00
OR10x100-0.50_8	42970,00	2,29	43335,83	0,00	42970,00	0,00	2,19	52,00
OR10x100-0.50_9	42212,00	3,56	42611,60	0,00	42212,00	0,00	3,11	52,00
OR10x100-0.75_1	57375,00	0,66	57626,33	0,00	57375,00	0,00	0,49	77,00
OR10x100-0.75_10	60633,00	1,24	60986,06	0,00	60633,00	0,00	1,00	76,00
OR10x100-0.75_2	58978,00	3,52	59268,56	0,00	58978,00	0,00	5,14	75,00
OR10x100-0.75_3	58391,00	1,77	58654,69	0,00	58391,00	0,00	2,43	75,00
OR10x100-0.75_4	61966,00	0,63	62202,25	0,00	61966,00	0,00	0,65	75,00
OR10x100-0.75_5	60803,00	0,63	61170,24	0,00	60803,00	0,00	1,09	74,00
OR10x100-0.75_6	61437,00	2,42	61688,39	0,00	61437,00	0,00	2,85	76,00
OR10x100-0.75_7	56377,00	2,71	56663,34	0,00	56377,00	0,00	3,13	76,00
OR10x100-0.75_8	59391,00	0,57	59663,69	0,00	59391,00	0,00	0,59	75,00
OR10x100-0.75_9	60205,00	0,94	60518,80	0,00	60205,00	0,00	1,51	76,00
OR30x100-0.25_1	21946,00	8,74	22579,07	0,00	21946,00	0,00	9,33	24,00
OR30x100-0.25_10	20983,00	13,93	21524,82	0,00	20983,00	0,00	13,80	24,00
OR30x100-0.25_2	21716,00	42,85	22367,84	0,00	21716,00	0,00	42,58	25,00
OR30x100-0.25_3	20754,00	20,88	21270,50	0,00	20754,00	0,00	23,15	24,00
OR30x100-0.25_4	21464,00	33,63	22049,63	0,00	21464,00	0,00	34,06	24,00
OR30x100-0.25_5	21844,00	103,78	22531,45	0,00	21844,00	0,00	99,92	24,00
OR30x100-0.25_6	22176,00	120,72	22910,07	0,00	22176,00	0,00	119,61	24,00
OR30x100-0.25_7	21799,00	101,38	22530,09	0,00	21799,00	0,00	102,43	25,00
OR30x100-0.25_8	21397,00	86,47	22088,76	0,00	21397,00	0,00	94,55	24,00
OR30x100-0.25_9	22525,00	356,38	23201,21	0,00	22525,00	0,00	380,91	24,00
OR30x100-0.50_1	40767,00	62,38	41276,36	0,00	40767,00	0,00	66,81	49,00
OR30x100-0.50_10	41700,00	23,56	42262,70	0,00	41700,00	0,00	27,21	49,00
OR30x100-0.50_2	41308,00	129,29	41866,73	0,00	41308,00	0,00	138,13	49,00
OR30x100-0.50_3	41630,00	159,23	42232,96	0,00	41630,00	0,00	171,65	50,00
OR30x100-0.50_4	41041,00	22,98	41634,88	0,00	41041,00	0,00	24,28	50,00
OR30x100-0.50_5	40889,00	65,33	41410,88	0,00	40889,00	0,00	70,22	49,00
OR30x100-0.50_6	41058,00	38,97	41603,16	0,00	41058,00	0,00	42,61	48,00
OR30x100-0.50_7	41062,00	51,39	41616,13	0,00	41062,00	0,00	56,02	49,00
OR30x100-0.50_8	42719,00	39,03	43388,05	0,00	42719,00	0,00	42,66	49,00
OR30x100-0.50_9	42230,00	2,53	42656,56	0,00	42230,00	0,00	3,18	49,00
OR30x100-0.75_1	57494,00	5,07	57987,77	0,00	57494,00	0,00	5,72	73,00
OR30x100-0.75_10	60603,00	19,16	61140,16	0,00	60603,00	0,00	20,61	73,00
OR30x100-0.75_2	60027,00	12,42	60486,82	0,00	60027,00	0,00	12,54	73,00
OR30x100-0.75_3	58052,00	17,79	58541,84	0,00	58052,00	0,00	18,88	74,00
OR30x100-0.75_4	60776,00	3,76	61239,52	0,00	60776,00	0,00	4,52	74,00
OR30x100-0.75_5	58884,00	3,77	59380,82	0,00	58884,00	0,00	4,45	74,00
OR30x100-0.75_6	60011,00	4,71	60452,58	0,00	60011,00	0,00	4,79	74,00
OR30x100-0.75_7	58132,00	9,13	58635,34	0,00	58132,00	0,00	9,39	74,00
OR30x100-0.75_8	59064,00	5,58	59550,71	0,00	59064,00	0,00	5,81	74,00
OR30x100-0.75_9	58975,00	11,61	59520,22	0,00	58975,00	0,00	11,96	74,00
OR5x100-0.25_1	24381,00	0,68	24585,90	0,00	24381,00	0,00	0,78	29,00
OR5x100-0.25_10	24411,00	0,52	24635,69	0,00	24411,00	0,00	0,71	28,00
OR5x100-0.25_2	24274,00	0,48	24538,21	0,00	24274,00	0,00	0,69	29,00
OR5x100-0.25_3	23551,00	1,48	23895,83	0,00	23551,00	0,00	1,80	29,00
OR5x100-0.25_4	23534,00	2,97	23724,14	0,00	23534,00	0,00	3,03	28,00
OR5x100-0.25_5	23991,00	1,41	24223,03	0,00	23991,00	0,00	0,94	30,00
OR5x100-0.25_6	24613,00	0,64	24884,24	0,00	24613,00	0,00	0,62	30,00
OR5x100-0.25_7	25591,00	0,25	25793,40	0,00	25591,00	0,00	0,22	31,00
OR5x100-0.25_8	23410,00	0,57	23657,88	0,00	23410,00	0,00	0,47	28,00
OR5x100-0.25_9	24216,00	0,65	24445,62	0,00	24216,00	0,00	1,06	28,00
OR5x100-0.50_1	42757,00	0,18	42939,52	0,00	42757,00	0,00	0,47	52,00
OR5x100-0.50_10	44554,00	0,48	44796,63	0,00	44554,00	0,00	1,16	53,00
OR5x100-0.50_2	42545,00	0,61	42706,70	0,00	42545,00	0,00	0,61	50,00
OR5x100-0.50_3	41968,00	2,15	42165,19	0,00	41968,00	0,00	2,28	53,00
OR5x100-0.50_4	45090,00	0,74	45347,07	0,00	45090,00	0,00	0,64	52,00
OR5x100-0.50_5	42218,00	0,61	42434,12	0,00	42218,00	0,00	0,64	54,00
OR5x100-0.50_6	42927,00	0,22	43082,23	0,00	42927,00	0,00	0,27	54,00
OR5x100-0.50_7	42009,00	0,16	42190,60	0,00	42009,00	0,00	0,23	55,00
OR5x100-0.50_8	45020,00	1,06	45265,47	0,00	45020,00	0,00	1,21	53,00
OR5x100-0.50_9	43441,00	0,48	43567,49	0,00	43441,00	0,00	0,36	52,00
OR5x100-0.75_1	59822,00	0,56	60016,56	0,00	59822,00	0,00	0,24	78,00
OR5x100-0.75_10	59965,00	0,73	60242,91	0,00	59965,00	0,00	0,72	76,00
OR5x100-0.75_2	62081,00	0,45	62228,22	0,00	62081,00	0,00	0,30	77,00
OR5x100-0.75_3	59802,00	0,34	59963,30	0,00	59802,00	0,00	0,72	77,00
OR5x100-0.75_4	60479,00	0,65	60644,21	0,00	60479,00	0,00	0,47	76,00
OR5x100-0.75_5	61091,00	0,52	61338,96	0,00	61091,00	0,00	0,46	78,00
OR5x100-0.75_6	58959,00	0,49	59161,87	0,00	58959,00	0,00	0,60	76,00
OR5x100-0.75_7	61538,00	0,28	61696,08	0,00	61538,00	0,00	0,24	76,00
OR5x100-0.75_8	61520,00	0,58	61727,46	0,00	61520,00	0,00	0,58	76,00
OR5x100-0.75_9	59453,00	0,40	59618,01	0,00	59453,00	0,00	0,25	76,00

Tabla A.4: Resultados instancias de 100 ítems GBM para la versión 2.

Nombre Instancia	Valor Optimo Real	Tiempo Real	Valor Optimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Optimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR10x100-0.25_1	23064,00	10,18	23480,64	0,00	23064,00	0,00	11,38	27,00
OR10x100-0.25_10	22702,00	2,58	23090,58	0,00	22702,00	0,00	2,72	27,00
OR10x100-0.25_2	22801,00	7,30	23220,69	0,00	22801,00	0,00	7,39	27,00
OR10x100-0.25_3	22131,00	2,54	22493,74	0,00	22131,00	0,00	2,47	26,00
OR10x100-0.25_4	22772,00	10,40	23087,47	0,00	22772,00	0,00	11,12	27,00
OR10x100-0.25_5	22751,00	1,08	23073,88	0,00	22751,00	0,00	1,09	26,00
OR10x100-0.25_6	22777,00	9,61	23053,49	0,00	22777,00	0,00	10,64	26,00
OR10x100-0.25_7	21875,00	2,19	22257,79	0,00	21875,00	0,00	2,30	27,00
OR10x100-0.25_8	22635,00	2,10	22964,17	0,00	22635,00	0,00	2,09	27,00
OR10x100-0.25_9	22511,00	2,24	22882,44	0,00	22511,00	0,00	2,36	27,00
OR10x100-0.50_1	41395,00	4,29	41712,64	0,00	41395,00	0,00	4,55	51,00
OR10x100-0.50_10	41207,00	3,15	41542,79	0,00	41207,00	0,00	3,40	53,00
OR10x100-0.50_2	42344,00	1,75	42597,32	0,00	42344,00	0,00	1,81	51,00
OR10x100-0.50_3	42401,00	4,04	42759,32	0,00	42401,00	0,00	4,35	51,00
OR10x100-0.50_4	45624,00	4,03	45959,36	0,00	45624,00	0,00	3,63	54,00
OR10x100-0.50_5	41884,00	2,71	42183,12	0,00	41884,00	0,00	2,48	51,00
OR10x100-0.50_6	42995,00	4,43	43377,96	0,00	42995,00	0,00	4,47	52,00
OR10x100-0.50_7	43574,00	5,18	43927,94	0,00	43574,00	0,00	5,03	52,00
OR10x100-0.50_8	42970,00	2,29	43335,83	0,00	42970,00	0,00	2,12	52,00
OR10x100-0.50_9	42212,00	3,56	42611,60	0,00	42212,00	0,00	2,90	52,00
OR10x100-0.75_1	57375,00	0,66	57626,33	0,00	57375,00	0,00	0,32	77,00
OR10x100-0.75_10	60633,00	1,24	60986,06	0,00	60633,00	0,00	0,81	76,00
OR10x100-0.75_2	58978,00	3,52	59268,56	0,00	58978,00	0,00	3,38	75,00
OR10x100-0.75_3	58391,00	1,77	58654,69	0,00	58391,00	0,00	1,68	75,00
OR10x100-0.75_4	61966,00	0,63	62202,25	0,00	61966,00	0,00	0,40	75,00
OR10x100-0.75_5	60803,00	0,63	61170,24	0,00	60803,00	0,00	0,58	74,00
OR10x100-0.75_6	61437,00	2,42	61688,39	0,00	61437,00	0,00	2,26	76,00
OR10x100-0.75_7	56377,00	2,71	56663,34	0,00	56377,00	0,00	2,78	76,00
OR10x100-0.75_8	59391,00	0,57	59663,69	0,00	59391,00	0,00	0,46	75,00
OR10x100-0.75_9	60205,00	0,94	60518,80	0,00	60205,00	0,00	0,85	76,00
OR30x100-0.25_1	21946,00	8,74	22579,07	0,00	21946,00	0,00	8,73	24,00
OR30x100-0.25_10	20983,00	13,93	21524,82	0,00	20983,00	0,00	13,29	24,00
OR30x100-0.25_2	21716,00	42,85	22367,84	0,00	21716,00	0,00	39,17	25,00
OR30x100-0.25_3	20754,00	20,88	21270,50	0,00	20754,00	0,00	20,71	24,00
OR30x100-0.25_4	21464,00	33,63	22049,63	0,00	21464,00	0,00	35,26	24,00
OR30x100-0.25_5	21844,00	103,78	22531,45	0,00	21844,00	0,00	106,85	24,00
OR30x100-0.25_6	22176,00	120,72	22910,07	0,00	22176,00	0,00	124,51	24,00
OR30x100-0.25_7	21799,00	101,38	22530,09	0,00	21799,00	0,00	94,09	25,00
OR30x100-0.25_8	21397,00	86,47	22088,76	0,00	21397,00	0,00	89,30	24,00
OR30x100-0.25_9	22525,00	356,38	23201,21	0,00	22525,00	0,00	417,32	24,00
OR30x100-0.50_1	40767,00	62,38	41276,36	0,00	40767,00	0,00	70,88	49,00
OR30x100-0.50_10	41700,00	23,56	42262,70	0,00	41700,00	0,00	29,31	49,00
OR30x100-0.50_2	41308,00	129,29	41866,73	0,00	41308,00	0,00	152,39	49,00
OR30x100-0.50_3	41630,00	159,23	42232,96	0,00	41630,00	0,00	184,68	50,00
OR30x100-0.50_4	41041,00	22,98	41634,88	0,00	41041,00	0,00	26,48	50,00
OR30x100-0.50_5	40889,00	65,33	41410,88	0,00	40889,00	0,00	78,28	49,00
OR30x100-0.50_6	41058,00	38,97	41603,16	0,00	41058,00	0,00	46,53	48,00
OR30x100-0.50_7	41062,00	51,39	41616,13	0,00	41062,00	0,00	62,83	49,00
OR30x100-0.50_8	42719,00	39,03	43388,05	0,00	42719,00	0,00	47,71	49,00
OR30x100-0.50_9	42230,00	2,53	42656,56	0,00	42230,00	0,00	3,67	49,00
OR30x100-0.75_1	57494,00	5,07	57987,77	0,00	57494,00	0,00	6,69	73,00
OR30x100-0.75_10	60603,00	19,16	61140,16	0,00	60603,00	0,00	22,11	73,00
OR30x100-0.75_2	60027,00	12,42	60486,82	0,00	60027,00	0,00	14,22	73,00
OR30x100-0.75_3	58052,00	17,79	58541,84	0,00	58052,00	0,00	20,03	74,00
OR30x100-0.75_4	60776,00	3,76	61239,52	0,00	60776,00	0,00	5,11	74,00
OR30x100-0.75_5	58884,00	3,77	59380,82	0,00	58884,00	0,00	5,38	74,00
OR30x100-0.75_6	60011,00	4,71	60452,58	0,00	60011,00	0,00	5,35	74,00
OR30x100-0.75_7	58132,00	9,13	58635,34	0,00	58132,00	0,00	9,96	74,00
OR30x100-0.75_8	59064,00	5,58	59550,71	0,00	59064,00	0,00	6,67	74,00
OR30x100-0.75_9	58975,00	11,61	59520,22	0,00	58975,00	0,00	13,26	74,00
OR5x100-0.25_1	24381,00	0,68	24585,90	0,00	24381,00	0,00	0,82	29,00
OR5x100-0.25_10	24411,00	0,52	24635,69	0,00	24411,00	0,00	0,92	28,00
OR5x100-0.25_2	24274,00	0,48	24538,21	0,00	24274,00	0,00	0,69	29,00
OR5x100-0.25_3	23551,00	1,48	23895,83	0,00	23551,00	0,00	2,07	29,00
OR5x100-0.25_4	23534,00	2,97	23724,14	0,00	23534,00	0,00	3,50	28,00
OR5x100-0.25_5	23991,00	1,41	24223,03	0,00	23991,00	0,00	1,19	30,00
OR5x100-0.25_6	24613,00	0,64	24884,24	0,00	24613,00	0,00	0,60	30,00
OR5x100-0.25_7	25591,00	0,25	25793,40	0,00	25591,00	0,00	0,27	31,00
OR5x100-0.25_8	23410,00	0,57	23657,88	0,00	23410,00	0,00	0,53	28,00
OR5x100-0.25_9	24216,00	0,65	24445,62	0,00	24216,00	0,00	1,03	28,00
OR5x100-0.50_1	42757,00	0,18	42939,52	0,00	42757,00	0,00	0,28	52,00
OR5x100-0.50_10	44554,00	0,48	44796,63	0,00	44554,00	0,00	0,69	53,00
OR5x100-0.50_2	42545,00	0,61	42706,70	0,00	42545,00	0,00	0,82	50,00
OR5x100-0.50_3	41968,00	2,15	42165,19	0,00	41968,00	0,00	2,54	53,00
OR5x100-0.50_4	45090,00	0,74	45347,07	0,00	45090,00	0,00	0,80	52,00
OR5x100-0.50_5	42218,00	0,61	42434,12	0,00	42218,00	0,00	0,64	54,00
OR5x100-0.50_6	42927,00	0,22	43082,23	0,00	42927,00	0,00	0,33	54,00
OR5x100-0.50_7	42009,00	0,16	42190,60	0,00	42009,00	0,00	0,33	55,00
OR5x100-0.50_8	45020,00	1,06	45265,47	0,00	45020,00	0,00	1,41	53,00
OR5x100-0.50_9	43441,00	0,48	43567,49	0,00	43441,00	0,00	0,39	52,00
OR5x100-0.75_1	59822,00	0,56	60016,56	0,00	59822,00	0,00	0,34	78,00
OR5x100-0.75_10	59965,00	0,73	60242,91	0,00	59965,00	0,00	0,63	76,00
OR5x100-0.75_2	62081,00	0,45	62228,22	0,00	62081,00	0,00	0,29	77,00
OR5x100-0.75_3	59802,00	0,34	59963,30	0,00	59802,00	0,00	0,69	77,00
OR5x100-0.75_4	60479,00	0,65	60644,21	0,00	60479,00	0,00	0,56	76,00
OR5x100-0.75_5	61091,00	0,52	61338,96	0,00	61091,00	0,00	0,71	78,00
OR5x100-0.75_6	58959,00	0,49	59161,87	0,00	58959,00	0,00	0,55	76,00
OR5x100-0.75_7	61538,00	0,28	61696,08	0,00	61538,00	0,00	0,25	76,00
OR5x100-0.75_8	61520,00	0,58	61727,46	0,00	61520,00	0,00	0,52	76,00
OR5x100-0.75_9	59453,00	0,40	59618,01	0,00	59453,00	0,00	0,29	76,00

Tabla A.5: Resultados instancias de 100 ítems NN para la versión 1.

Nombre Instancia	Valor Óptimo Real	Tiempo Real	Valor Óptimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Óptimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR10x100-0.25_1	23064,00	10,18	23480,64	0,00	23064,00	0,00	10,48	27,00
OR10x100-0.25_10	22702,00	2,58	23090,58	0,00	22702,00	0,00	2,13	27,00
OR10x100-0.25_2	22801,00	7,30	23220,69	0,00	22801,00	0,00	7,32	27,00
OR10x100-0.25_3	22131,00	2,54	22493,74	0,00	22131,00	0,00	2,71	26,00
OR10x100-0.25_4	22772,00	10,40	23087,47	0,00	22772,00	0,00	11,13	27,00
OR10x100-0.25_5	22751,00	1,08	23073,88	0,00	22751,00	0,00	1,21	26,00
OR10x100-0.25_6	22777,00	9,61	23053,49	0,00	22777,00	0,00	10,31	26,00
OR10x100-0.25_7	21875,00	2,19	22257,79	0,00	21875,00	0,00	2,25	27,00
OR10x100-0.25_8	22635,00	2,10	22964,17	0,00	22635,00	0,00	2,10	27,00
OR10x100-0.25_9	22511,00	2,24	22882,44	0,00	22511,00	0,00	2,50	27,00
OR10x100-0.50_1	41395,00	4,29	41712,64	0,00	41395,00	0,00	4,78	51,00
OR10x100-0.50_10	41207,00	3,15	41542,79	0,00	41207,00	0,00	3,11	53,00
OR10x100-0.50_2	42344,00	1,75	42597,32	0,00	42344,00	0,00	1,72	51,00
OR10x100-0.50_3	42401,00	4,04	42759,32	0,00	42401,00	0,00	3,67	51,00
OR10x100-0.50_4	45624,00	4,03	45959,36	0,00	45624,00	0,00	3,81	54,00
OR10x100-0.50_5	41884,00	2,71	42183,12	0,00	41884,00	0,00	2,99	51,00
OR10x100-0.50_6	42995,00	4,43	43377,96	0,00	42995,00	0,00	4,84	52,00
OR10x100-0.50_7	43574,00	5,18	43927,94	0,00	43574,00	0,00	5,43	52,00
OR10x100-0.50_8	42970,00	2,29	43335,83	0,00	42970,00	0,00	2,19	52,00
OR10x100-0.50_9	42212,00	3,56	42611,60	0,00	42212,00	0,00	3,36	52,00
OR10x100-0.75_1	57375,00	0,66	57626,33	0,00	57375,00	0,00	0,80	77,00
OR10x100-0.75_10	60633,00	1,24	60986,06	0,00	60633,00	0,00	0,89	76,00
OR10x100-0.75_2	58978,00	3,52	59268,56	0,00	58978,00	0,00	3,60	75,00
OR10x100-0.75_3	58391,00	1,77	58654,69	0,00	58391,00	0,00	1,60	75,00
OR10x100-0.75_4	61966,00	0,63	62202,25	0,00	61966,00	0,00	0,37	75,00
OR10x100-0.75_5	60803,00	0,63	61170,24	0,00	60803,00	0,00	0,52	74,00
OR10x100-0.75_6	61437,00	2,42	61688,39	0,00	61437,00	0,00	2,25	76,00
OR10x100-0.75_7	56377,00	2,71	56663,34	0,00	56377,00	0,00	2,54	76,00
OR10x100-0.75_8	59391,00	0,57	59663,69	0,00	59391,00	0,00	0,43	75,00
OR10x100-0.75_9	60205,00	0,94	60518,80	0,00	60205,00	0,00	0,87	76,00
OR30x100-0.25_1	21946,00	8,74	22579,07	0,00	21946,00	0,00	8,23	24,00
OR30x100-0.25_10	20983,00	13,93	21524,82	0,00	20983,00	0,00	13,12	24,00
OR30x100-0.25_2	21716,00	42,85	22367,84	0,00	21716,00	0,00	39,04	25,00
OR30x100-0.25_3	20754,00	20,88	21270,50	0,00	20754,00	0,00	20,24	24,00
OR30x100-0.25_4	21464,00	33,63	22049,63	0,00	21464,00	0,00	32,60	24,00
OR30x100-0.25_5	21844,00	103,78	22531,45	0,00	21844,00	0,00	98,58	24,00
OR30x100-0.25_6	22176,00	120,72	22910,07	0,00	22176,00	0,00	113,24	24,00
OR30x100-0.25_7	21799,00	101,38	22530,09	0,00	21799,00	0,00	96,81	25,00
OR30x100-0.25_8	21397,00	86,47	22088,76	0,00	21397,00	0,00	88,25	24,00
OR30x100-0.25_9	22525,00	356,38	23201,21	0,00	22525,00	0,00	357,21	24,00
OR30x100-0.50_1	40767,00	62,38	41276,36	0,00	40767,00	0,00	59,38	49,00
OR30x100-0.50_10	41700,00	23,56	42262,70	0,00	41700,00	0,00	24,14	49,00
OR30x100-0.50_2	41308,00	129,29	41866,73	0,00	41308,00	0,00	122,90	49,00
OR30x100-0.50_3	41630,00	159,23	42232,96	0,00	41630,00	0,00	161,85	50,00
OR30x100-0.50_4	41041,00	22,98	41634,88	0,00	41041,00	0,00	23,67	50,00
OR30x100-0.50_5	40889,00	65,33	41410,88	0,00	40889,00	0,00	64,45	49,00
OR30x100-0.50_6	41058,00	38,97	41603,16	0,00	41058,00	0,00	38,60	48,00
OR30x100-0.50_7	41062,00	51,39	41616,13	0,00	41062,00	0,00	50,19	49,00
OR30x100-0.50_8	42719,00	39,03	43388,05	0,00	42719,00	0,00	38,80	49,00
OR30x100-0.50_9	42230,00	2,53	42656,56	0,00	42230,00	0,00	2,74	49,00
OR30x100-0.75_1	57494,00	5,07	57987,77	0,00	57494,00	0,00	5,39	73,00
OR30x100-0.75_10	60603,00	19,16	61140,16	0,00	60603,00	0,00	17,27	73,00
OR30x100-0.75_2	60027,00	12,42	60486,82	0,00	60027,00	0,00	10,26	73,00
OR30x100-0.75_3	58052,00	17,79	58541,84	0,00	58052,00	0,00	16,35	74,00
OR30x100-0.75_4	60776,00	3,76	61239,52	0,00	60776,00	0,00	3,01	74,00
OR30x100-0.75_5	58884,00	3,77	59380,82	0,00	58884,00	0,00	3,21	74,00
OR30x100-0.75_6	60011,00	4,71	60452,58	0,00	60011,00	0,00	3,86	74,00
OR30x100-0.75_7	58132,00	9,13	58635,34	0,00	58132,00	0,00	7,66	74,00
OR30x100-0.75_8	59064,00	5,58	59550,71	0,00	59064,00	0,00	5,02	74,00
OR30x100-0.75_9	58975,00	11,61	59520,22	0,00	58975,00	0,00	10,34	74,00
OR5x100-0.25_1	24381,00	0,68	24585,90	0,00	24381,00	0,00	0,57	29,00
OR5x100-0.25_10	24411,00	0,52	24635,69	0,00	24411,00	0,00	0,47	28,00
OR5x100-0.25_2	24274,00	0,48	24538,21	0,00	24274,00	0,00	0,37	29,00
OR5x100-0.25_3	23551,00	1,48	23895,83	0,00	23551,00	0,00	1,31	29,00
OR5x100-0.25_4	23534,00	2,97	23724,14	0,00	23534,00	0,00	2,60	28,00
OR5x100-0.25_5	23991,00	1,41	24223,03	0,00	23991,00	0,00	0,87	30,00
OR5x100-0.25_6	24613,00	0,64	24884,24	0,00	24613,00	0,00	0,48	30,00
OR5x100-0.25_7	25591,00	0,25	25793,40	0,00	25591,00	0,00	0,17	31,00
OR5x100-0.25_8	23410,00	0,57	23657,88	0,00	23410,00	0,00	0,39	28,00
OR5x100-0.25_9	24216,00	0,65	24445,62	0,00	24216,00	0,00	0,65	28,00
OR5x100-0.50_1	42757,00	0,18	42939,52	0,00	42757,00	0,00	0,15	52,00
OR5x100-0.50_10	44554,00	0,48	44796,63	0,00	44554,00	0,00	0,48	53,00
OR5x100-0.50_2	42545,00	0,61	42706,70	0,00	42545,00	0,00	0,43	50,00
OR5x100-0.50_3	41968,00	2,15	42165,19	0,00	41968,00	0,00	1,95	53,00
OR5x100-0.50_4	45090,00	0,74	45347,07	0,00	45090,00	0,00	0,55	52,00
OR5x100-0.50_5	42218,00	0,61	42434,12	0,00	42218,00	0,00	0,56	54,00
OR5x100-0.50_6	42927,00	0,22	43082,23	0,00	42927,00	0,00	0,17	54,00
OR5x100-0.50_7	42009,00	0,16	42190,60	0,00	42009,00	0,00	0,08	55,00
OR5x100-0.50_8	45020,00	1,06	45265,47	0,00	45020,00	0,00	0,91	53,00
OR5x100-0.50_9	43441,00	0,48	43567,49	0,00	43441,00	0,00	0,10	52,00
OR5x100-0.75_1	59822,00	0,56	60016,56	0,00	59822,00	0,00	0,10	78,00
OR5x100-0.75_10	59965,00	0,73	60242,91	0,00	59965,00	0,00	0,40	76,00
OR5x100-0.75_2	62081,00	0,45	62228,22	0,00	62081,00	0,00	0,21	77,00
OR5x100-0.75_3	59802,00	0,34	59963,30	0,00	59802,00	0,00	0,24	77,00
OR5x100-0.75_4	60479,00	0,65	60644,21	0,00	60479,00	0,00	0,38	76,00
OR5x100-0.75_5	61091,00	0,52	61338,96	0,00	61091,00	0,00	0,22	78,00
OR5x100-0.75_6	58959,00	0,49	59161,87	0,00	58959,00	0,00	0,33	76,00
OR5x100-0.75_7	61538,00	0,28	61696,08	0,00	61538,00	0,00	0,10	76,00
OR5x100-0.75_8	61520,00	0,58	61727,46	0,00	61520,00	0,00	0,25	76,00
OR5x100-0.75_9	59453,00	0,40	59618,01	0,00	59453,00	0,00	0,10	76,00

Tabla A.6: Resultados instancias de 100 ítems NN para la versión 2.

Nombre Instancia	Valor Óptimo Real	Tiempo Real	Valor Óptimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Óptimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR10x100-0.25_1	23064,00	10,18	23480,64	0,00	23064,00	0,00	8,72	27,00
OR10x100-0.25_10	22702,00	2,58	23090,58	0,00	22702,00	0,00	1,98	27,00
OR10x100-0.25_2	22801,00	7,30	23220,69	0,00	22801,00	0,00	5,87	27,00
OR10x100-0.25_3	22131,00	2,54	22493,74	0,00	22131,00	0,00	1,85	26,00
OR10x100-0.25_4	22772,00	10,40	23087,47	0,00	22772,00	0,00	8,92	27,00
OR10x100-0.25_5	22751,00	1,08	23073,88	0,00	22751,00	0,00	0,86	26,00
OR10x100-0.25_6	22777,00	9,61	23053,49	0,00	22777,00	0,00	8,78	26,00
OR10x100-0.25_7	21875,00	2,19	22257,79	0,00	21875,00	0,00	1,86	27,00
OR10x100-0.25_8	22635,00	2,10	22964,17	0,00	22635,00	0,00	1,75	27,00
OR10x100-0.25_9	22511,00	2,24	22882,44	0,00	22511,00	0,00	1,75	27,00
OR10x100-0.50_1	41395,00	4,29	41712,64	0,00	41395,00	0,00	3,48	51,00
OR10x100-0.50_10	41207,00	3,15	41542,79	0,00	41207,00	0,00	2,59	53,00
OR10x100-0.50_2	42344,00	1,75	42597,32	0,00	42344,00	0,00	1,40	51,00
OR10x100-0.50_3	42401,00	4,04	42759,32	0,00	42401,00	0,00	3,26	51,00
OR10x100-0.50_4	45624,00	4,03	45959,36	0,00	45624,00	0,00	3,37	54,00
OR10x100-0.50_5	41884,00	2,71	42183,12	0,00	41884,00	0,00	2,34	51,00
OR10x100-0.50_6	42995,00	4,43	43377,96	0,00	42995,00	0,00	3,77	52,00
OR10x100-0.50_7	43574,00	5,18	43927,94	0,00	43574,00	0,00	4,23	52,00
OR10x100-0.50_8	42970,00	2,29	43335,83	0,00	42970,00	0,00	1,80	52,00
OR10x100-0.50_9	42212,00	3,56	42611,60	0,00	42212,00	0,00	2,57	52,00
OR10x100-0.75_1	57375,00	0,66	57626,33	0,00	57375,00	0,00	0,29	77,00
OR10x100-0.75_10	60633,00	1,24	60986,06	0,00	60633,00	0,00	0,72	76,00
OR10x100-0.75_2	58978,00	3,52	59268,56	0,00	58978,00	0,00	3,05	75,00
OR10x100-0.75_3	58391,00	1,77	58654,69	0,00	58391,00	0,00	1,47	75,00
OR10x100-0.75_4	61966,00	0,63	62202,25	0,00	61966,00	0,00	0,32	75,00
OR10x100-0.75_5	60803,00	0,63	61170,24	0,00	60803,00	0,00	0,57	74,00
OR10x100-0.75_6	61437,00	2,42	61688,39	0,00	61437,00	0,00	2,03	76,00
OR10x100-0.75_7	56377,00	2,71	56663,34	0,00	56377,00	0,00	2,33	76,00
OR10x100-0.75_8	59391,00	0,57	59663,69	0,00	59391,00	0,00	0,36	75,00
OR10x100-0.75_9	60205,00	0,94	60518,80	0,00	60205,00	0,00	0,69	76,00
OR30x100-0.25_1	21946,00	8,74	22579,07	0,00	21946,00	0,00	7,50	24,00
OR30x100-0.25_10	20983,00	13,93	21524,82	0,00	20983,00	0,00	11,84	24,00
OR30x100-0.25_2	21716,00	42,85	22367,84	0,00	21716,00	0,00	34,75	25,00
OR30x100-0.25_3	20754,00	20,88	21270,50	0,00	20754,00	0,00	18,34	24,00
OR30x100-0.25_4	21464,00	33,63	22049,63	0,00	21464,00	0,00	30,27	24,00
OR30x100-0.25_5	21844,00	103,78	22531,45	0,00	21844,00	0,00	88,46	24,00
OR30x100-0.25_6	22176,00	120,72	22910,07	0,00	22176,00	0,00	104,75	24,00
OR30x100-0.25_7	21799,00	101,38	22530,09	0,00	21799,00	0,00	89,55	25,00
OR30x100-0.25_8	21397,00	86,47	22088,76	0,00	21397,00	0,00	81,79	24,00
OR30x100-0.25_9	22525,00	356,38	23201,21	0,00	22525,00	0,00	337,33	24,00
OR30x100-0.50_1	40767,00	62,38	41276,36	0,00	40767,00	0,00	59,18	49,00
OR30x100-0.50_10	41700,00	23,56	42262,70	0,00	41700,00	0,00	23,96	49,00
OR30x100-0.50_2	41308,00	129,29	41866,73	0,00	41308,00	0,00	120,32	49,00
OR30x100-0.50_3	41630,00	159,23	42232,96	0,00	41630,00	0,00	151,76	50,00
OR30x100-0.50_4	41041,00	22,98	41634,88	0,00	41041,00	0,00	22,14	50,00
OR30x100-0.50_5	40889,00	65,33	41410,88	0,00	40889,00	0,00	62,74	49,00
OR30x100-0.50_6	41058,00	38,97	41603,16	0,00	41058,00	0,00	38,11	48,00
OR30x100-0.50_7	41062,00	51,39	41616,13	0,00	41062,00	0,00	49,80	49,00
OR30x100-0.50_8	42719,00	39,03	43388,05	0,00	42719,00	0,00	38,55	49,00
OR30x100-0.50_9	42230,00	2,53	42656,56	0,00	42230,00	0,00	2,68	49,00
OR30x100-0.75_1	57494,00	5,07	57987,77	0,00	57494,00	0,00	5,37	73,00
OR30x100-0.75_10	60603,00	19,16	61140,16	0,00	60603,00	0,00	16,97	73,00
OR30x100-0.75_2	60027,00	12,42	60486,82	0,00	60027,00	0,00	10,21	73,00
OR30x100-0.75_3	58052,00	17,79	58541,84	0,00	58052,00	0,00	16,16	74,00
OR30x100-0.75_4	60776,00	3,76	61239,52	0,00	60776,00	0,00	3,16	74,00
OR30x100-0.75_5	58884,00	3,77	59380,82	0,00	58884,00	0,00	3,08	74,00
OR30x100-0.75_6	60011,00	4,71	60452,58	0,00	60011,00	0,00	3,82	74,00
OR30x100-0.75_7	58132,00	9,13	58635,34	0,00	58132,00	0,00	7,61	74,00
OR30x100-0.75_8	59064,00	5,58	59550,71	0,00	59064,00	0,00	4,88	74,00
OR30x100-0.75_9	58975,00	11,61	59520,22	0,00	58975,00	0,00	10,18	74,00
OR5x100-0.25_1	24381,00	0,68	24585,90	0,00	24381,00	0,00	0,59	29,00
OR5x100-0.25_10	24411,00	0,52	24635,69	0,00	24411,00	0,00	0,45	28,00
OR5x100-0.25_2	24274,00	0,48	24538,21	0,00	24274,00	0,00	0,47	29,00
OR5x100-0.25_3	23551,00	1,48	23895,83	0,00	23551,00	0,00	1,56	29,00
OR5x100-0.25_4	23534,00	2,97	23724,14	0,00	23534,00	0,00	2,48	28,00
OR5x100-0.25_5	23991,00	1,41	24223,03	0,00	23991,00	0,00	0,70	30,00
OR5x100-0.25_6	24613,00	0,64	24884,24	0,00	24613,00	0,00	0,51	30,00
OR5x100-0.25_7	25591,00	0,25	25793,40	0,00	25591,00	0,00	0,21	31,00
OR5x100-0.25_8	23410,00	0,57	23657,88	0,00	23410,00	0,00	0,47	28,00
OR5x100-0.25_9	24216,00	0,65	24445,62	0,00	24216,00	0,00	0,60	28,00
OR5x100-0.50_1	42757,00	0,18	42939,52	0,00	42757,00	0,00	0,14	52,00
OR5x100-0.50_10	44554,00	0,48	44796,63	0,00	44554,00	0,00	0,43	53,00
OR5x100-0.50_2	42545,00	0,61	42706,70	0,00	42545,00	0,00	0,48	50,00
OR5x100-0.50_3	41968,00	2,15	42165,19	0,00	41968,00	0,00	1,87	53,00
OR5x100-0.50_4	45090,00	0,74	45347,07	0,00	45090,00	0,00	0,69	52,00
OR5x100-0.50_5	42218,00	0,61	42434,12	0,00	42218,00	0,00	0,54	54,00
OR5x100-0.50_6	42927,00	0,22	43082,23	0,00	42927,00	0,00	0,26	54,00
OR5x100-0.50_7	42009,00	0,16	42190,60	0,00	42009,00	0,00	0,13	55,00
OR5x100-0.50_8	45020,00	1,06	45265,47	0,00	45020,00	0,00	0,94	53,00
OR5x100-0.50_9	43441,00	0,48	43567,49	0,00	43441,00	0,00	0,13	52,00
OR5x100-0.75_1	59822,00	0,56	60016,56	0,00	59822,00	0,00	0,13	78,00
OR5x100-0.75_10	59965,00	0,73	60242,91	0,00	59965,00	0,00	0,44	76,00
OR5x100-0.75_2	62081,00	0,45	62228,22	0,00	62081,00	0,00	0,24	77,00
OR5x100-0.75_3	59802,00	0,34	59963,30	0,00	59802,00	0,00	0,42	77,00
OR5x100-0.75_4	60479,00	0,65	60644,21	0,00	60479,00	0,00	0,44	76,00
OR5x100-0.75_5	61091,00	0,52	61338,96	0,00	61091,00	0,00	0,35	78,00
OR5x100-0.75_6	58959,00	0,49	59161,87	0,00	58959,00	0,00	0,38	76,00
OR5x100-0.75_7	61538,00	0,28	61696,08	0,00	61538,00	0,00	0,13	76,00
OR5x100-0.75_8	61520,00	0,58	61727,46	0,00	61520,00	0,00	0,25	76,00
OR5x100-0.75_9	59453,00	0,40	59618,01	0,00	59453,00	0,00	0,21	76,00

Tabla A.7: Resultados instancias de 100 ítems RF para la versión 1.

Nombre Instancia	Valor Optimo Real	Tiempo Real	Valor Optimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Optimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR10x100-0.25_1	23064,00	10,18	23480,64	0,00	23064,00	0,00	9,67	27,00
OR10x100-0.25_10	22702,00	2,58	23090,58	0,00	22702,00	0,00	2,15	27,00
OR10x100-0.25_2	22801,00	7,30	23220,69	0,00	22801,00	0,00	6,89	27,00
OR10x100-0.25_3	22131,00	2,54	22493,74	0,00	22131,00	0,00	2,23	26,00
OR10x100-0.25_4	22772,00	10,40	23087,47	0,00	22772,00	0,00	11,50	27,00
OR10x100-0.25_5	22751,00	1,08	23073,88	0,00	22751,00	0,00	1,42	26,00
OR10x100-0.25_6	22777,00	9,61	23053,49	0,00	22777,00	0,00	12,62	26,00
OR10x100-0.25_7	21875,00	2,19	22257,79	0,00	21875,00	0,00	3,32	27,00
OR10x100-0.25_8	22635,00	2,10	22964,17	0,00	22635,00	0,00	3,97	27,00
OR10x100-0.25_9	22511,00	2,24	22882,44	0,00	22511,00	0,00	2,85	27,00
OR10x100-0.50_1	41395,00	4,29	41712,64	0,00	41395,00	0,00	4,88	51,00
OR10x100-0.50_10	41207,00	3,15	41542,79	0,00	41207,00	0,00	3,90	53,00
OR10x100-0.50_2	42344,00	1,75	42597,32	0,00	42344,00	0,00	1,83	51,00
OR10x100-0.50_3	42401,00	4,04	42759,32	0,00	42401,00	0,00	4,13	51,00
OR10x100-0.50_4	45624,00	4,03	45959,36	0,00	45624,00	0,00	4,00	54,00
OR10x100-0.50_5	41884,00	2,71	42183,12	0,00	41884,00	0,00	2,73	51,00
OR10x100-0.50_6	42995,00	4,43	43377,96	0,00	42995,00	0,00	4,94	52,00
OR10x100-0.50_7	43574,00	5,18	43927,94	0,00	43574,00	0,00	5,11	52,00
OR10x100-0.50_8	42970,00	2,29	43335,83	0,00	42970,00	0,00	2,45	52,00
OR10x100-0.50_9	42212,00	3,56	42611,60	0,00	42212,00	0,00	2,78	52,00
OR10x100-0.75_1	57375,00	0,66	57626,33	0,00	57375,00	0,00	0,35	77,00
OR10x100-0.75_10	60633,00	1,24	60986,06	0,00	60633,00	0,00	0,84	76,00
OR10x100-0.75_2	58978,00	3,52	59268,56	0,00	58978,00	0,00	3,37	75,00
OR10x100-0.75_3	58391,00	1,77	58654,69	0,00	58391,00	0,00	2,25	75,00
OR10x100-0.75_4	61966,00	0,63	62202,25	0,00	61966,00	0,00	0,49	75,00
OR10x100-0.75_5	60803,00	0,63	61170,24	0,00	60803,00	0,00	0,52	74,00
OR10x100-0.75_6	61437,00	2,42	61688,39	0,00	61437,00	0,00	2,19	76,00
OR10x100-0.75_7	56377,00	2,71	56663,34	0,00	56377,00	0,00	2,51	76,00
OR10x100-0.75_8	59391,00	0,57	59663,69	0,00	59391,00	0,00	0,63	75,00
OR10x100-0.75_9	60205,00	0,94	60518,80	0,00	60205,00	0,00	0,79	76,00
OR30x100-0.25_1	21946,00	8,74	22579,07	0,00	21946,00	0,00	7,99	24,00
OR30x100-0.25_10	20983,00	13,93	21524,82	0,00	20983,00	0,00	12,18	24,00
OR30x100-0.25_2	21716,00	42,85	22367,84	0,00	21716,00	0,00	38,26	25,00
OR30x100-0.25_3	20754,00	20,88	21270,50	0,00	20754,00	0,00	20,88	24,00
OR30x100-0.25_4	21464,00	33,63	22049,63	0,00	21464,00	0,00	32,05	24,00
OR30x100-0.25_5	21844,00	103,78	22531,45	0,00	21844,00	0,00	94,79	24,00
OR30x100-0.25_6	22176,00	120,72	22910,07	0,00	22176,00	0,00	113,73	24,00
OR30x100-0.25_7	21799,00	101,38	22530,09	0,00	21799,00	0,00	99,32	25,00
OR30x100-0.25_8	21397,00	86,47	22088,76	0,00	21397,00	0,00	94,79	24,00
OR30x100-0.25_9	22525,00	356,38	23201,21	0,00	22525,00	0,00	388,77	24,00
OR30x100-0.50_1	40767,00	62,38	41276,36	0,00	40767,00	0,00	71,42	49,00
OR30x100-0.50_10	41700,00	23,56	42262,70	0,00	41700,00	0,00	24,23	49,00
OR30x100-0.50_2	41308,00	129,29	41866,73	0,00	41308,00	0,00	128,03	49,00
OR30x100-0.50_3	41630,00	159,23	42232,96	0,00	41630,00	0,00	167,14	50,00
OR30x100-0.50_4	41041,00	22,98	41634,88	0,00	41041,00	0,00	23,19	50,00
OR30x100-0.50_5	40889,00	65,33	41410,88	0,00	40889,00	0,00	70,48	49,00
OR30x100-0.50_6	41058,00	38,97	41603,16	0,00	41058,00	0,00	42,15	48,00
OR30x100-0.50_7	41062,00	51,39	41616,13	0,00	41062,00	0,00	56,30	49,00
OR30x100-0.50_8	42719,00	39,03	43388,05	0,00	42719,00	0,00	39,19	49,00
OR30x100-0.50_9	42230,00	2,53	42656,56	0,00	42230,00	0,00	2,29	49,00
OR30x100-0.75_1	57494,00	5,07	57987,77	0,00	57494,00	0,00	4,57	73,00
OR30x100-0.75_10	60603,00	19,16	61140,16	0,00	60603,00	0,00	17,91	73,00
OR30x100-0.75_2	60027,00	12,42	60486,82	0,00	60027,00	0,00	11,38	73,00
OR30x100-0.75_3	58052,00	17,79	58541,84	0,00	58052,00	0,00	18,56	74,00
OR30x100-0.75_4	60776,00	3,76	61239,52	0,00	60776,00	0,00	3,57	74,00
OR30x100-0.75_5	58884,00	3,77	59380,82	0,00	58884,00	0,00	3,69	74,00
OR30x100-0.75_6	60011,00	4,71	60452,58	0,00	60011,00	0,00	4,57	74,00
OR30x100-0.75_7	58132,00	9,13	58635,34	0,00	58132,00	0,00	9,22	74,00
OR30x100-0.75_8	59064,00	5,58	59550,71	0,00	59064,00	0,00	5,96	74,00
OR30x100-0.75_9	58975,00	11,61	59520,22	0,00	58975,00	0,00	12,07	74,00
OR5x100-0.25_1	24381,00	0,68	24585,90	0,00	24381,00	0,00	0,77	29,00
OR5x100-0.25_10	24411,00	0,52	24635,69	0,00	24411,00	0,00	0,69	28,00
OR5x100-0.25_2	24274,00	0,48	24538,21	0,00	24274,00	0,00	0,47	29,00
OR5x100-0.25_3	23551,00	1,48	23895,83	0,00	23551,00	0,00	1,64	29,00
OR5x100-0.25_4	23534,00	2,97	23724,14	0,00	23534,00	0,00	2,87	28,00
OR5x100-0.25_5	23991,00	1,41	24223,03	0,00	23991,00	0,00	1,02	30,00
OR5x100-0.25_6	24613,00	0,64	24884,24	0,00	24613,00	0,00	0,66	30,00
OR5x100-0.25_7	25591,00	0,25	25793,40	0,00	25591,00	0,00	0,35	31,00
OR5x100-0.25_8	23410,00	0,57	23657,88	0,00	23410,00	0,00	0,71	28,00
OR5x100-0.25_9	24216,00	0,65	24445,62	0,00	24216,00	0,00	0,75	28,00
OR5x100-0.50_1	42757,00	0,18	42939,52	0,00	42757,00	0,00	0,22	52,00
OR5x100-0.50_10	44554,00	0,48	44796,63	0,00	44554,00	0,00	0,52	53,00
OR5x100-0.50_2	42545,00	0,61	42706,70	0,00	42545,00	0,00	0,67	50,00
OR5x100-0.50_3	41968,00	2,15	42165,19	0,00	41968,00	0,00	2,24	53,00
OR5x100-0.50_4	45090,00	0,74	45347,07	0,00	45090,00	0,00	0,76	52,00
OR5x100-0.50_5	42218,00	0,61	42434,12	0,00	42218,00	0,00	0,68	54,00
OR5x100-0.50_6	42927,00	0,22	43082,23	0,00	42927,00	0,00	0,34	54,00
OR5x100-0.50_7	42009,00	0,16	42190,60	0,00	42009,00	0,00	0,31	55,00
OR5x100-0.50_8	45020,00	1,06	45265,47	0,00	45020,00	0,00	1,36	53,00
OR5x100-0.50_9	43441,00	0,48	43567,49	0,00	43441,00	0,00	0,37	52,00
OR5x100-0.75_1	59822,00	0,56	60016,56	0,00	59822,00	0,00	0,56	78,00
OR5x100-0.75_10	59965,00	0,73	60242,91	0,00	59965,00	0,00	0,87	76,00
OR5x100-0.75_2	62081,00	0,45	62228,22	0,00	62081,00	0,00	0,71	77,00
OR5x100-0.75_3	59802,00	0,34	59963,30	0,00	59802,00	0,00	1,43	77,00
OR5x100-0.75_4	60479,00	0,65	60644,21	0,00	60479,00	0,00	1,19	76,00
OR5x100-0.75_5	61091,00	0,52	61338,96	0,00	61091,00	0,00	0,74	78,00
OR5x100-0.75_6	58959,00	0,49	59161,87	0,00	58959,00	0,00	0,64	76,00
OR5x100-0.75_7	61538,00	0,28	61696,08	0,00	61538,00	0,00	0,44	76,00
OR5x100-0.75_8	61520,00	0,58	61727,46	0,00	61520,00	0,00	0,62	76,00
OR5x100-0.75_9	59453,00	0,40	59618,01	0,00	59453,00	0,00	0,62	76,00

Tabla A.8: Resultados instancias de 100 ítems RF para la versión 2.

Nombre Instancia	Valor Optimo Real	Tiempo Real	Valor Optimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Optimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR10x100-0.25_1	23064,00	10,18	23480,64	0,00	23064,00	0,00	10,61	27
OR10x100-0.25_10	22702,00	2,58	23090,58	0,00	22702,00	0,00	2,36	27
OR10x100-0.25_2	22801,00	7,30	23220,69	0,00	22801,00	0,00	7,08	27
OR10x100-0.25_3	22131,00	2,54	22493,74	0,00	22131,00	0,00	2,24	26
OR10x100-0.25_4	22772,00	10,40	23087,47	0,00	22772,00	0,00	11,59	27
OR10x100-0.25_5	22751,00	1,08	23073,88	0,00	22751,00	0,00	1,16	26
OR10x100-0.25_6	22777,00	9,61	23053,49	0,00	22777,00	0,00	10,35	26
OR10x100-0.25_7	21875,00	2,19	22257,79	0,00	21875,00	0,00	2,14	27
OR10x100-0.25_8	22635,00	2,10	22964,17	0,00	22635,00	0,00	1,95	27
OR10x100-0.25_9	22511,00	2,24	22882,44	0,00	22511,00	0,00	2,58	27
OR10x100-0.50_1	41395,00	4,29	41712,64	0,00	41211,00	184,00	0,42	51
OR10x100-0.50_10	41207,00	3,15	41542,79	0,00	41207,00	0,00	3,72	53
OR10x100-0.50_2	42344,00	1,75	42597,32	0,00	42344,00	0,00	1,94	51
OR10x100-0.50_3	42401,00	4,04	42759,32	0,00	42317,00	84,00	0,54	50
OR10x100-0.50_4	45624,00	4,03	45959,36	0,00	45624,00	0,00	3,62	54
OR10x100-0.50_5	41884,00	2,71	42183,12	0,00	41801,00	83,00	0,77	51
OR10x100-0.50_6	42995,00	4,43	43377,96	0,00	42689,00	306,00	0,46	52
OR10x100-0.50_7	43574,00	5,18	43927,94	0,00	42526,00	1048,00	0,16	50
OR10x100-0.50_8	42970,00	2,29	43335,83	0,00	42819,00	151,00	0,18	51
OR10x100-0.50_9	42212,00	3,56	42611,60	0,00	42212,00	0,00	0,67	52
OR10x100-0.75_1	57375,00	0,66	57626,33	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR10x100-0.75_10	60633,00	1,24	60986,06	0,00	60633,00	0,00	1,20	76
OR10x100-0.75_2	58978,00	3,52	59268,56	0,00	58978,00	0,00	4,18	75
OR10x100-0.75_3	58391,00	1,77	58654,69	0,00	58391,00	0,00	2,32	75
OR10x100-0.75_4	61966,00	0,63	62202,25	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR10x100-0.75_5	60803,00	0,63	61170,24	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR10x100-0.75_6	61437,00	2,42	61688,39	0,00	61437,00	0,00	3,20	76
OR10x100-0.75_7	56377,00	2,71	56663,34	0,00	56377,00	0,00	3,39	76
OR10x100-0.75_8	59391,00	0,57	59663,69	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR10x100-0.75_9	60205,00	0,94	60518,80	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR30x100-0.25_1	21946,00	8,74	22579,07	0,00	21946,00	0,00	10,03	24
OR30x100-0.25_10	20983,00	13,93	21524,82	0,00	20983,00	0,00	14,33	24
OR30x100-0.25_2	21716,00	42,85	22367,84	0,00	21716,00	0,00	44,08	25
OR30x100-0.25_3	20754,00	20,88	21270,50	0,00	20754,00	0,00	21,74	24
OR30x100-0.25_4	21464,00	33,63	22049,63	0,00	21464,00	0,00	34,23	24
OR30x100-0.25_5	21844,00	103,78	22531,45	0,00	21844,00	0,00	107,30	24
OR30x100-0.25_6	22176,00	120,72	22910,07	0,00	22176,00	0,00	119,02	24
OR30x100-0.25_7	21799,00	101,38	22530,09	0,00	21799,00	0,00	97,59	25
OR30x100-0.25_8	21397,00	86,47	22088,76	0,00	21397,00	0,00	86,76	24
OR30x100-0.25_9	22525,00	356,38	23201,21	0,00	22525,00	0,00	369,69	24
OR30x100-0.50_1	40767,00	62,38	41276,36	0,00	40648,00	119,00	1,66	49
OR30x100-0.50_10	41700,00	23,56	42262,70	0,00	41313,00	387,00	0,77	48
OR30x100-0.50_2	41308,00	129,29	41866,73	0,00	41045,00	263,00	0,90	48
OR30x100-0.50_3	41630,00	159,23	42232,96	0,00	40591,00	1039,00	0,24	48
OR30x100-0.50_4	41041,00	22,98	41634,88	0,00	41041,00	0,00	5,45	50
OR30x100-0.50_5	40889,00	65,33	41410,88	0,00	40444,00	445,00	0,33	48
OR30x100-0.50_6	41058,00	38,97	41603,16	0,00	40662,00	396,00	0,27	48
OR30x100-0.50_7	41062,00	51,39	41616,13	0,00	40575,00	487,00	0,30	48
OR30x100-0.50_8	42719,00	39,03	43388,05	0,00	42243,00	476,00	0,15	48
OR30x100-0.50_9	42230,00	2,53	42656,56	0,00	42230,00	0,00	0,55	49
OR30x100-0.75_1	57494,00	5,07	57987,77	0,00	57494,00	0,00	5,26	73
OR30x100-0.75_10	60603,00	19,16	61140,16	0,00	60603,00	0,00	20,15	73
OR30x100-0.75_2	60027,00	12,42	60486,82	0,00	60027,00	0,00	12,06	73
OR30x100-0.75_3	58052,00	17,79	58541,84	0,00	58052,00	0,00	19,00	74
OR30x100-0.75_4	60776,00	3,76	61239,52	0,00	60776,00	0,00	3,62	74
OR30x100-0.75_5	58884,00	3,77	59380,82	0,00	58884,00	0,00	3,70	74
OR30x100-0.75_6	60011,00	4,71	60452,58	0,00	60011,00	0,00	5,00	74
OR30x100-0.75_7	58132,00	9,13	58635,34	0,00	58132,00	0,00	9,00	74
OR30x100-0.75_8	59064,00	5,58	59550,71	0,00	59064,00	0,00	6,62	74
OR30x100-0.75_9	58975,00	11,61	59520,22	0,00	58975,00	0,00	13,31	74
OR5x100-0.25_1	24381,00	0,68	24585,90	0,00	24381,00	0,00	1,15	29
OR5x100-0.25_10	24411,00	0,52	24635,69	0,00	24411,00	0,00	0,69	28
OR5x100-0.25_2	24274,00	0,48	24538,21	0,00	24274,00	0,00	0,74	29
OR5x100-0.25_3	23551,00	1,48	23895,83	0,00	23551,00	0,00	2,34	29
OR5x100-0.25_4	23534,00	2,97	23724,14	0,00	23534,00	0,00	3,23	28
OR5x100-0.25_5	23991,00	1,41	24223,03	0,00	23991,00	0,00	1,15	30
OR5x100-0.25_6	24613,00	0,64	24884,24	0,00	24613,00	0,00	0,94	29
OR5x100-0.25_7	25591,00	0,25	25793,40	0,00	25591,00	0,00	0,83	31
OR5x100-0.25_8	23410,00	0,57	23657,88	0,00	23410,00	0,00	1,49	28
OR5x100-0.25_9	24216,00	0,65	24445,62	0,00	24216,00	0,00	1,88	28
OR5x100-0.50_1	42757,00	0,18	42939,52	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_10	44554,00	0,48	44796,63	0,00	44233,00	321,00	0,37	53
OR5x100-0.50_2	42545,00	0,61	42706,70	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_3	41968,00	2,15	42165,19	0,00	41967,00	1,00	2,12	54
OR5x100-0.50_4	45090,00	0,74	45347,07	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_5	42218,00	0,61	42434,12	0,00	41787,00	431,00	0,47	53
OR5x100-0.50_6	42927,00	0,22	43082,23	0,00	42640,00	287,00	0,48	53
OR5x100-0.50_7	42009,00	0,16	42190,60	0,00	41939,00	70,00	0,30	53
OR5x100-0.50_8	45020,00	1,06	45265,47	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.50_9	43441,00	0,48	43567,49	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_1	59822,00	0,56	60016,56	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_10	59965,00	0,73	60242,91	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_2	62081,00	0,45	62228,22	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_3	59802,00	0,34	59963,30	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_4	60479,00	0,65	60644,21	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_5	61091,00	0,52	61338,96	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_6	59599,00	0,49	59161,87	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_7	61538,00	0,28	61696,08	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_8	61520,00	0,58	61727,46	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE
OR5x100-0.75_9	59453,00	0,40	59618,01	0,00	NONE	NONE	NONE	NONE

Tabla A.9: Resultados instancias de 100 ítems SVM para la versión 1.

Nombre Instancia	Valor Optimo Real	Tiempo Real	Valor Optimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Optimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR10x100-0.25_1	23064,00	10,18	23480,64	0,00	23064,00	0,00	9,16	27,00
OR10x100-0.25_10	22702,00	2,58	23090,58	0,00	22702,00	0,00	2,04	27,00
OR10x100-0.25_2	22801,00	7,30	23220,69	0,00	22801,00	0,00	6,36	27,00
OR10x100-0.25_3	22131,00	2,54	22493,74	0,00	22131,00	0,00	1,97	26,00
OR10x100-0.25_4	22772,00	10,40	23087,47	0,00	22772,00	0,00	9,21	27,00
OR10x100-0.25_5	22751,00	1,08	23073,88	0,00	22751,00	0,00	0,81	26,00
OR10x100-0.25_6	22777,00	9,61	23053,49	0,00	22777,00	0,00	8,34	26,00
OR10x100-0.25_7	21875,00	2,19	22257,79	0,00	21875,00	0,00	1,85	27,00
OR10x100-0.25_8	22635,00	2,10	22964,17	0,00	22635,00	0,00	1,80	27,00
OR10x100-0.25_9	22511,00	2,24	22882,44	0,00	22511,00	0,00	1,86	27,00
OR10x100-0.50_1	41395,00	4,29	41712,64	0,00	41395,00	0,00	3,53	51,00
OR10x100-0.50_10	41207,00	3,15	41542,79	0,00	41207,00	0,00	2,90	53,00
OR10x100-0.50_2	42344,00	1,75	42597,32	0,00	42344,00	0,00	1,49	51,00
OR10x100-0.50_3	42401,00	4,04	42759,32	0,00	42401,00	0,00	3,33	51,00
OR10x100-0.50_4	45624,00	4,03	45959,36	0,00	45624,00	0,00	3,16	54,00
OR10x100-0.50_5	41884,00	2,71	42183,12	0,00	41884,00	0,00	2,26	51,00
OR10x100-0.50_6	42995,00	4,43	43377,96	0,00	42995,00	0,00	3,71	52,00
OR10x100-0.50_7	43574,00	5,18	43927,94	0,00	43574,00	0,00	4,27	52,00
OR10x100-0.50_8	42970,00	2,29	43335,83	0,00	42970,00	0,00	1,85	52,00
OR10x100-0.50_9	42212,00	3,56	42611,60	0,00	42212,00	0,00	2,56	52,00
OR10x100-0.75_1	57375,00	0,66	57626,33	0,00	57375,00	0,00	0,32	77,00
OR10x100-0.75_10	60633,00	1,24	60986,06	0,00	60633,00	0,00	0,74	76,00
OR10x100-0.75_2	58978,00	3,52	59268,56	0,00	58978,00	0,00	3,02	75,00
OR10x100-0.75_3	58391,00	1,77	58654,69	0,00	58391,00	0,00	1,61	75,00
OR10x100-0.75_4	61966,00	0,63	62202,25	0,00	61966,00	0,00	0,39	75,00
OR10x100-0.75_5	60803,00	0,63	61170,24	0,00	60803,00	0,00	0,60	74,00
OR10x100-0.75_6	61437,00	2,42	61688,39	0,00	61437,00	0,00	2,28	76,00
OR10x100-0.75_7	56377,00	2,71	56663,34	0,00	56377,00	0,00	2,57	76,00
OR10x100-0.75_8	59391,00	0,57	59663,69	0,00	59391,00	0,00	0,43	75,00
OR10x100-0.75_9	60205,00	0,94	60518,80	0,00	60205,00	0,00	0,85	76,00
OR30x100-0.25_1	21946,00	8,74	22579,07	0,00	21946,00	0,00	7,34	24,00
OR30x100-0.25_10	20983,00	13,93	21524,82	0,00	20983,00	0,00	11,46	24,00
OR30x100-0.25_2	21716,00	42,85	22367,84	0,00	21716,00	0,00	34,39	25,00
OR30x100-0.25_3	20754,00	20,88	21270,50	0,00	20754,00	0,00	18,30	24,00
OR30x100-0.25_4	21464,00	33,63	22049,63	0,00	21464,00	0,00	28,66	24,00
OR30x100-0.25_5	21844,00	103,78	22531,45	0,00	21844,00	0,00	87,55	24,00
OR30x100-0.25_6	22176,00	120,72	22910,07	0,00	22176,00	0,00	103,99	24,00
OR30x100-0.25_7	21799,00	101,38	22530,09	0,00	21799,00	0,00	89,13	25,00
OR30x100-0.25_8	21397,00	86,47	22088,76	0,00	21397,00	0,00	83,88	24,00
OR30x100-0.25_9	22525,00	356,38	23201,21	0,00	22525,00	0,00	333,66	24,00
OR30x100-0.50_1	40767,00	62,38	41276,36	0,00	40767,00	0,00	59,71	49,00
OR30x100-0.50_10	41700,00	23,56	42262,70	0,00	41700,00	0,00	24,27	49,00
OR30x100-0.50_2	41308,00	129,29	41866,73	0,00	41308,00	0,00	121,25	49,00
OR30x100-0.50_3	41630,00	159,23	42232,96	0,00	41630,00	0,00	155,81	50,00
OR30x100-0.50_4	41041,00	22,98	41634,88	0,00	41041,00	0,00	24,88	50,00
OR30x100-0.50_5	40889,00	65,33	41410,88	0,00	40889,00	0,00	64,27	49,00
OR30x100-0.50_6	41058,00	38,97	41603,16	0,00	41058,00	0,00	41,52	48,00
OR30x100-0.50_7	41062,00	51,39	41616,13	0,00	41062,00	0,00	48,44	49,00
OR30x100-0.50_8	42719,00	39,03	43388,05	0,00	42719,00	0,00	36,72	49,00
OR30x100-0.50_9	42230,00	2,53	42656,56	0,00	42230,00	0,00	2,26	49,00
OR30x100-0.75_1	57494,00	5,07	57987,77	0,00	57494,00	0,00	4,36	73,00
OR30x100-0.75_10	60603,00	19,16	61140,16	0,00	60603,00	0,00	16,74	73,00
OR30x100-0.75_2	60027,00	12,42	60486,82	0,00	60027,00	0,00	10,38	73,00
OR30x100-0.75_3	58052,00	17,79	58541,84	0,00	58052,00	0,00	16,19	74,00
OR30x100-0.75_4	60776,00	3,76	61239,52	0,00	60776,00	0,00	3,00	74,00
OR30x100-0.75_5	58884,00	3,77	59380,82	0,00	58884,00	0,00	3,04	74,00
OR30x100-0.75_6	60011,00	4,71	60452,58	0,00	60011,00	0,00	3,88	74,00
OR30x100-0.75_7	58132,00	9,13	58635,34	0,00	58132,00	0,00	7,87	74,00
OR30x100-0.75_8	59064,00	5,58	59550,71	0,00	59064,00	0,00	4,89	74,00
OR30x100-0.75_9	58975,00	11,61	59520,22	0,00	58975,00	0,00	10,15	74,00
OR5x100-0.25_1	24381,00	0,68	24585,90	0,00	24381,00	0,00	0,63	29,00
OR5x100-0.25_10	24411,00	0,52	24635,69	0,00	24411,00	0,00	0,47	28,00
OR5x100-0.25_2	24274,00	0,48	24538,21	0,00	24274,00	0,00	0,46	29,00
OR5x100-0.25_3	23551,00	1,48	23895,83	0,00	23551,00	0,00	1,35	29,00
OR5x100-0.25_4	23534,00	2,97	23724,14	0,00	23534,00	0,00	2,54	28,00
OR5x100-0.25_5	23991,00	1,41	24223,03	0,00	23991,00	0,00	0,75	30,00
OR5x100-0.25_6	24613,00	0,64	24884,24	0,00	24613,00	0,00	0,43	30,00
OR5x100-0.25_7	25591,00	0,25	25793,40	0,00	25591,00	0,00	0,18	31,00
OR5x100-0.25_8	23410,00	0,57	23657,88	0,00	23410,00	0,00	0,36	28,00
OR5x100-0.25_9	24216,00	0,65	24445,62	0,00	24216,00	0,00	0,66	28,00
OR5x100-0.50_1	42757,00	0,18	42939,52	0,00	42757,00	0,00	0,26	52,00
OR5x100-0.50_10	44554,00	0,48	44796,63	0,00	44554,00	0,00	0,51	53,00
OR5x100-0.50_2	42545,00	0,61	42706,70	0,00	42545,00	0,00	0,51	50,00
OR5x100-0.50_3	41968,00	2,15	42165,19	0,00	41968,00	0,00	2,02	53,00
OR5x100-0.50_4	45090,00	0,74	45347,07	0,00	45090,00	0,00	0,60	52,00
OR5x100-0.50_5	42218,00	0,61	42434,12	0,00	42218,00	0,00	0,45	54,00
OR5x100-0.50_6	42927,00	0,22	43082,23	0,00	42927,00	0,00	0,44	54,00
OR5x100-0.50_7	42009,00	0,16	42190,60	0,00	42009,00	0,00	0,22	55,00
OR5x100-0.50_8	45020,00	1,06	45265,47	0,00	45020,00	0,00	1,31	53,00
OR5x100-0.50_9	43441,00	0,48	43567,49	0,00	43441,00	0,00	0,27	52,00
OR5x100-0.75_1	59822,00	0,56	60016,56	0,00	59822,00	0,00	0,21	78,00
OR5x100-0.75_10	59965,00	0,73	60242,91	0,00	59965,00	0,00	0,67	76,00
OR5x100-0.75_2	62081,00	0,45	62228,22	0,00	62081,00	0,00	0,25	77,00
OR5x100-0.75_3	59802,00	0,34	59963,30	0,00	59802,00	0,00	0,35	77,00
OR5x100-0.75_4	60479,00	0,65	60644,21	0,00	60479,00	0,00	0,45	76,00
OR5x100-0.75_5	61091,00	0,52	61338,96	0,00	61091,00	0,00	0,42	78,00
OR5x100-0.75_6	58959,00	0,49	59161,87	0,00	58959,00	0,00	0,46	76,00
OR5x100-0.75_7	61538,00	0,28	61696,08	0,00	61538,00	0,00	0,22	76,00
OR5x100-0.75_8	61520,00	0,58	61727,46	0,00	61520,00	0,00	0,34	76,00
OR5x100-0.75_9	59453,00	0,40	59618,01	0,00	59453,00	0,00	0,20	76,00

Tabla A.10: Resultados instancias de 100 ítems SVM para la versión 2.

Nombre Instancia	Valor Óptimo Real	Tiempo Real	Valor Óptimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Óptimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR10x100-0.25_1	23064,00	10,18	23480,64	0,00	23064,00	0,00	10,76	27,00
OR10x100-0.25_10	22702,00	2,58	23090,58	0,00	22702,00	0,00	2,21	27,00
OR10x100-0.25_2	22801,00	7,30	23220,69	0,00	22801,00	0,00	6,86	27,00
OR10x100-0.25_3	22131,00	2,54	22493,74	0,00	22131,00	0,00	2,09	26,00
OR10x100-0.25_4	22772,00	10,40	23087,47	0,00	22772,00	0,00	10,47	27,00
OR10x100-0.25_5	22751,00	1,08	23073,88	0,00	22751,00	0,00	0,87	26,00
OR10x100-0.25_6	22777,00	9,61	23053,49	0,00	22777,00	0,00	9,58	26,00
OR10x100-0.25_7	21875,00	2,19	22257,79	0,00	21875,00	0,00	2,12	27,00
OR10x100-0.25_8	22635,00	2,10	22964,17	0,00	22635,00	0,00	1,86	27,00
OR10x100-0.25_9	22511,00	2,24	22882,44	0,00	22511,00	0,00	2,15	27,00
OR10x100-0.50_1	41395,00	4,29	41712,64	0,00	41395,00	0,00	4,45	51,00
OR10x100-0.50_10	41207,00	3,15	41542,79	0,00	41207,00	0,00	2,89	53,00
OR10x100-0.50_2	42344,00	1,75	42597,32	0,00	42344,00	0,00	1,54	51,00
OR10x100-0.50_3	42401,00	4,04	42759,32	0,00	42401,00	0,00	3,46	51,00
OR10x100-0.50_4	45624,00	4,03	45959,36	0,00	45624,00	0,00	3,45	54,00
OR10x100-0.50_5	41884,00	2,71	42183,12	0,00	41884,00	0,00	2,48	51,00
OR10x100-0.50_6	42995,00	4,43	43377,96	0,00	42995,00	0,00	4,24	52,00
OR10x100-0.50_7	43574,00	5,18	43927,94	0,00	43574,00	0,00	4,50	52,00
OR10x100-0.50_8	42970,00	2,29	43335,83	0,00	42970,00	0,00	1,95	52,00
OR10x100-0.50_9	42212,00	3,56	42611,60	0,00	42212,00	0,00	2,81	52,00
OR10x100-0.75_1	57375,00	0,66	57626,33	0,00	57375,00	0,00	0,35	77,00
OR10x100-0.75_10	60633,00	1,24	60986,06	0,00	60633,00	0,00	0,78	76,00
OR10x100-0.75_2	58978,00	3,52	59268,56	0,00	58978,00	0,00	3,19	75,00
OR10x100-0.75_3	58391,00	1,77	58654,69	0,00	58391,00	0,00	1,59	75,00
OR10x100-0.75_4	61966,00	0,63	62202,25	0,00	61966,00	0,00	0,41	75,00
OR10x100-0.75_5	60803,00	0,63	61170,24	0,00	60803,00	0,00	0,59	74,00
OR10x100-0.75_6	61437,00	2,42	61688,39	0,00	61437,00	0,00	2,25	76,00
OR10x100-0.75_7	56377,00	2,71	56663,34	0,00	56377,00	0,00	2,62	76,00
OR10x100-0.75_8	59391,00	0,57	59663,69	0,00	59391,00	0,00	0,45	75,00
OR10x100-0.75_9	60205,00	0,94	60518,80	0,00	60205,00	0,00	0,75	76,00
OR30x100-0.25_1	21946,00	8,74	22579,07	0,00	21946,00	0,00	8,09	24,00
OR30x100-0.25_10	20983,00	13,93	21524,82	0,00	20983,00	0,00	12,52	24,00
OR30x100-0.25_2	21716,00	42,85	22367,84	0,00	21716,00	0,00	37,72	25,00
OR30x100-0.25_3	20754,00	20,88	21270,50	0,00	20754,00	0,00	19,35	24,00
OR30x100-0.25_4	21464,00	33,63	22049,63	0,00	21464,00	0,00	30,35	24,00
OR30x100-0.25_5	21844,00	103,78	22531,45	0,00	21844,00	0,00	92,04	24,00
OR30x100-0.25_6	22176,00	120,72	22910,07	0,00	22176,00	0,00	109,68	24,00
OR30x100-0.25_7	21799,00	101,38	22530,09	0,00	21799,00	0,00	93,28	25,00
OR30x100-0.25_8	21397,00	86,47	22088,76	0,00	21397,00	0,00	85,87	24,00
OR30x100-0.25_9	22525,00	356,38	23201,21	0,00	22525,00	0,00	353,81	24,00
OR30x100-0.50_1	40767,00	62,38	41276,36	0,00	40767,00	0,00	66,23	49,00
OR30x100-0.50_10	41700,00	23,56	42262,70	0,00	41700,00	0,00	26,81	49,00
OR30x100-0.50_2	41308,00	129,29	41866,73	0,00	41308,00	0,00	135,71	49,00
OR30x100-0.50_3	41630,00	159,23	42232,96	0,00	41630,00	0,00	173,08	50,00
OR30x100-0.50_4	41041,00	22,98	41634,88	0,00	41041,00	0,00	26,86	50,00
OR30x100-0.50_5	40889,00	65,33	41410,88	0,00	40889,00	0,00	70,87	49,00
OR30x100-0.50_6	41058,00	38,97	41603,16	0,00	41058,00	0,00	45,00	48,00
OR30x100-0.50_7	41062,00	51,39	41616,13	0,00	41062,00	0,00	52,71	49,00
OR30x100-0.50_8	42719,00	39,03	43388,05	0,00	42719,00	0,00	40,34	49,00
OR30x100-0.50_9	42230,00	2,53	42656,56	0,00	42230,00	0,00	2,37	49,00
OR30x100-0.75_1	57494,00	5,07	57987,77	0,00	57494,00	0,00	5,12	73,00
OR30x100-0.75_10	60603,00	19,16	61140,16	0,00	60603,00	0,00	19,25	73,00
OR30x100-0.75_2	60027,00	12,42	60486,82	0,00	60027,00	0,00	12,04	73,00
OR30x100-0.75_3	58052,00	17,79	58541,84	0,00	58052,00	0,00	19,09	74,00
OR30x100-0.75_4	60776,00	3,76	61239,52	0,00	60776,00	0,00	3,96	74,00
OR30x100-0.75_5	58884,00	3,77	59380,82	0,00	58884,00	0,00	3,83	74,00
OR30x100-0.75_6	60011,00	4,71	60452,58	0,00	60011,00	0,00	4,32	74,00
OR30x100-0.75_7	58132,00	9,13	58635,34	0,00	58132,00	0,00	8,91	74,00
OR30x100-0.75_8	59064,00	5,58	59550,71	0,00	59064,00	0,00	5,22	74,00
OR30x100-0.75_9	58975,00	11,61	59520,22	0,00	58975,00	0,00	11,25	74,00
OR5x100-0.25_1	24381,00	0,68	24585,90	0,00	24381,00	0,00	0,75	29,00
OR5x100-0.25_10	24411,00	0,52	24635,69	0,00	24411,00	0,00	0,61	28,00
OR5x100-0.25_2	24274,00	0,48	24538,21	0,00	24274,00	0,00	0,51	29,00
OR5x100-0.25_3	23551,00	1,48	23895,83	0,00	23551,00	0,00	1,80	29,00
OR5x100-0.25_4	23534,00	2,97	23724,14	0,00	23534,00	0,00	3,27	28,00
OR5x100-0.25_5	23991,00	1,41	24223,03	0,00	23991,00	0,00	0,81	30,00
OR5x100-0.25_6	24613,00	0,64	24884,24	0,00	24613,00	0,00	0,62	30,00
OR5x100-0.25_7	25591,00	0,25	25793,40	0,00	25591,00	0,00	0,21	31,00
OR5x100-0.25_8	23410,00	0,57	23657,88	0,00	23410,00	0,00	0,41	28,00
OR5x100-0.25_9	24216,00	0,65	24445,62	0,00	24216,00	0,00	0,72	28,00
OR5x100-0.50_1	42757,00	0,18	42939,52	0,00	42757,00	0,00	0,24	52,00
OR5x100-0.50_10	44554,00	0,48	44796,63	0,00	44554,00	0,00	0,57	53,00
OR5x100-0.50_2	42545,00	0,61	42706,70	0,00	42545,00	0,00	0,58	50,00
OR5x100-0.50_3	41968,00	2,15	42165,19	0,00	41968,00	0,00	2,18	53,00
OR5x100-0.50_4	45090,00	0,74	45347,07	0,00	45090,00	0,00	0,64	52,00
OR5x100-0.50_5	42218,00	0,61	42434,12	0,00	42218,00	0,00	0,69	54,00
OR5x100-0.50_6	42927,00	0,22	43082,23	0,00	42927,00	0,00	0,20	54,00
OR5x100-0.50_7	42009,00	0,16	42190,60	0,00	42009,00	0,00	0,22	55,00
OR5x100-0.50_8	45020,00	1,06	45265,47	0,00	45020,00	0,00	1,12	53,00
OR5x100-0.50_9	43441,00	0,48	43567,49	0,00	43441,00	0,00	0,23	52,00
OR5x100-0.75_1	59822,00	0,56	60016,56	0,00	59822,00	0,00	0,23	78,00
OR5x100-0.75_10	59965,00	0,73	60242,91	0,00	59965,00	0,00	0,58	76,00
OR5x100-0.75_2	62081,00	0,45	62228,22	0,00	62081,00	0,00	0,39	77,00
OR5x100-0.75_3	59802,00	0,34	59963,30	0,00	59802,00	0,00	0,40	77,00
OR5x100-0.75_4	60479,00	0,65	60644,21	0,00	60479,00	0,00	0,49	76,00
OR5x100-0.75_5	61091,00	0,52	61338,96	0,00	61091,00	0,00	0,46	78,00
OR5x100-0.75_6	58959,00	0,49	59161,87	0,00	58959,00	0,00	0,62	76,00
OR5x100-0.75_7	61538,00	0,28	61696,08	0,00	61538,00	0,00	0,24	76,00
OR5x100-0.75_8	61520,00	0,58	61727,46	0,00	61520,00	0,00	0,40	76,00
OR5x100-0.75_9	59453,00	0,40	59618,01	0,00	59453,00	0,00	0,24	76,00

Tabla A.11: Resultados KNN instancias de 100 y 250 ítems para la versión 1.

Nombre Instancia	Valor Óptimo Real	Tiempo Real	Valor Óptimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Óptimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR100-100-15_1	22946.00	10.34	23094.00	0.00	22944.00	0.00	11.16	121.00
OR100-100-25_10	22702.00	2.58	23090.58	0.00	22702.00	0.00	2.57	27.00
OR100-100-25_2	22893.00	7.30	23220.69	0.00	22801.00	0.00	8.20	27.00
OR100-100-25_3	22852.00	2.54	23220.63	0.00	22823.00	0.00	2.64	26.00
OR100-100-25_4	22772.00	10.40	23067.47	0.00	22772.00	0.00	10.71	27.00
OR100-100-25_5	22753.00	1.08	23073.88	0.00	22753.00	0.00	1.31	26.00
OR100-100-25_6	22777.00	9.61	23052.89	0.00	22777.00	0.00	11.89	26.00
OR100-100-25_7	21875.00	2.19	22251.79	0.00	21875.00	0.00	2.88	27.00
OR100-100-25_8	22835.00	2.10	22964.17	0.00	22635.00	0.00	1.19	27.00
OR100-100-25_9	22511.00	2.24	22822.44	0.00	22511.00	0.00	2.14	27.00
OR100-100-50_1	41395.00	4.29	41712.64	0.00	41396.00	0.00	5.21	53.00
OR100-100-50_10	41207.00	3.15	41542.79	0.00	41207.00	0.00	4.89	53.00
OR100-100-50_2	42344.00	1.75	42597.32	0.00	42344.00	0.00	2.61	51.00
OR100-100-50_3	42402.00	4.04	42759.32	0.00	42402.00	0.00	4.78	51.00
OR100-100-50_4	45624.00	4.03	45959.36	0.00	45624.00	0.00	4.37	54.00
OR100-100-50_5	41884.00	2.71	42183.12	0.00	41884.00	0.00	3.51	51.00
OR100-100-50_6	42995.00	4.43	43377.96	0.00	42995.00	0.00	4.70	52.00
OR100-100-50_7	43574.00	5.18	43927.94	0.00	43574.00	0.00	5.29	52.00
OR100-100-50_8	42970.00	2.29	43353.83	0.00	42970.00	0.00	2.60	52.00
OR100-100-50_9	42122.00	3.16	42611.60	0.00	42122.00	0.00	2.94	52.00
OR100-100-75_1	57375.00	0.66	57636.31	0.00	57375.00	0.00	0.38	77.00
OR100-100-75_10	60633.00	1.24	60986.06	0.00	60633.00	0.00	0.75	76.00
OR100-100-75_2	58978.00	3.52	59285.56	0.00	58978.00	0.00	3.91	75.00
OR100-100-75_3	58393.00	1.77	58654.69	0.00	58393.00	0.00	1.97	75.00
OR100-100-75_4	61966.00	0.63	62202.25	0.00	61966.00	0.00	0.75	75.00
OR100-100-75_5	60893.00	0.69	61170.24	0.00	60893.00	0.00	0.55	74.00
OR100-100-75_6	61637.00	2.42	61868.39	0.00	61637.00	0.00	2.69	75.00
OR100-100-75_7	56377.00	2.71	56663.34	0.00	56377.00	0.00	2.54	76.00
OR100-100-75_8	59393.00	0.57	59643.69	0.00	59393.00	0.00	0.44	75.00
OR100-100-75_9	60295.00	0.94	60548.89	0.00	60295.00	0.00	1.09	76.00
OR100-250-25_1	59187.00	19697.27	59484.34	0.00	59187.00	0.00	6115.15	68.00
OR100-250-25_2	58781.00	218.39	59024.30	0.00	58781.00	0.00	328.18	69.00
OR100-250-25_3	58937.00	452.03	59413.12	0.00	58937.00	0.00	585.59	69.00
OR100-250-25_4	61000.00	26812.38	61263.00	0.00	61000.00	0.00	35166.53	70.00
OR100-250-50_10	106723.00	472.56	106973.07	0.00	106723.00	0.00	500.93	131.00
OR100-250-50_1	109485.00	978.48	109728.52	0.00	109485.00	0.00	1512.21	132.00
OR100-250-50_6	110945.00	1025.94	111106.80	0.00	110945.00	0.00	6081.04	130.00
OR100-250-50_7	106077.00	10450.72	106371.33	0.00	105935.00	142.00	689.36	128.00
OR100-250-50_8	106886.00	9643.04	106922.73	0.00	106457.00	510.00	121.79	128.00
OR100-250-50_9	109820.00	6711.88	110094.44	0.00	109820.00	4.00	3759.73	130.00
OR100-250-75_1	151809.00	276.92	152031.39	0.00	151809.00	0.00	218.32	187.00
OR100-250-75_10	149704.00	127.62	149916.72	0.00	149704.00	0.00	195.17	193.00
OR100-250-75_2	149772.00	3210.94	149871.62	0.00	149709.00	681.00	4.36	194.00
OR100-250-75_3	151909.00	171.49	152141.26	0.00	151909.00	0.00	146.64	189.00
OR100-250-75_4	151324.00	113.34	151490.02	0.00	151324.00	0.00	125.22	189.00
OR100-250-75_5	151966.00	2083.76	152189.55	0.00	151966.00	0.00	2099.70	190.00
OR100-250-75_6	152109.00	171.02	152236.76	0.00	152109.00	0.00	202.45	189.00
OR100-250-75_7	151311.00	47.42	151864.44	0.00	151311.00	0.00	58.70	189.00
OR100-250-75_8	149160.00	99.09	149172.83	0.00	149160.00	0.00	86.43	189.00
OR100-250-75_9	151946.00	8.74	152179.07	0.00	151946.00	0.00	11.50	24.00
OR300-100-25_10	20983.00	13.93	21524.82	0.00	20983.00	0.00	12.66	24.00
OR300-100-25_2	21716.00	42.85	22067.84	0.00	21716.00	0.00	49.15	25.00
OR300-100-25_3	20754.00	20.88	21270.50	0.00	20754.00	0.00	20.56	24.00
OR300-100-25_4	21464.00	33.63	22049.63	0.00	21464.00	0.00	37.92	24.00
OR300-100-25_5	21844.00	101.78	22521.45	0.00	21844.00	0.00	97.06	24.00
OR300-100-25_6	21176.00	120.72	22021.07	0.00	21176.00	0.00	134.98	24.00
OR300-100-25_7	21799.00	101.38	22530.09	0.00	21799.00	0.00	84.82	25.00
OR300-100-25_8	21397.00	86.47	22087.76	0.00	21397.00	0.00	87.98	24.00
OR300-100-25_9	22626.00	396.38	23251.21	0.00	22626.00	0.00	278.37	24.00
OR300-100-50_1	40767.00	62.38	41276.36	0.00	40767.00	0.00	64.80	49.00
OR300-100-50_10	41700.00	23.56	42262.70	0.00	41700.00	0.00	28.47	49.00
OR300-100-50_2	41296.00	129.29	41866.73	0.00	41296.00	0.00	128.42	49.00
OR300-100-50_3	41630.00	159.23	42232.96	0.00	41630.00	0.00	165.14	50.00
OR300-100-50_4	41041.00	22.88	41634.88	0.00	41041.00	0.00	30.22	50.00
OR300-100-50_5	40889.00	65.13	41410.88	0.00	40889.00	0.00	68.68	49.00
OR300-100-50_6	41058.00	38.97	41603.16	0.00	41058.00	0.00	46.61	48.00
OR300-100-50_7	41062.00	51.39	41616.13	0.00	41062.00	0.00	56.57	49.00
OR300-100-50_8	42779.00	39.03	43083.85	0.00	42779.00	0.00	54.41	49.00
OR300-100-50_9	42220.00	2.13	42656.56	0.00	42220.00	0.00	5.22	49.00
OR300-100-75_1	57494.00	5.07	57987.77	0.00	57494.00	0.00	8.58	73.00
OR300-100-75_10	60603.00	19.16	61140.16	0.00	60603.00	0.00	27.02	73.00
OR300-100-75_2	60337.00	12.42	60864.82	0.00	60337.00	0.00	18.06	74.00
OR300-100-75_3	58052.00	17.79	58541.84	0.00	58052.00	0.00	21.41	74.00
OR300-100-75_4	60776.00	3.76	61283.52	0.00	60776.00	0.00	4.13	74.00
OR300-100-75_5	58884.00	3.77	59383.62	0.00	58884.00	0.00	3.88	74.00
OR300-100-75_6	60011.00	4.71	60452.58	0.00	60011.00	0.00	4.39	74.00
OR300-100-75_7	58132.00	9.13	58635.34	0.00	58132.00	0.00	8.81	74.00
OR300-100-75_8	59564.00	5.18	59850.71	0.00	59564.00	0.00	5.66	74.00
OR300-100-75_9	58975.00	11.61	59520.22	0.00	58975.00	0.00	11.64	74.00
OR500-100-25_1	24381.00	0.68	24585.90	0.00	24381.00	0.00	1.18	29.00
OR500-100-25_10	24411.00	0.52	24638.89	0.00	24411.00	0.00	0.95	28.00
OR500-100-25_2	24274.00	0.48	24638.21	0.00	24274.00	0.00	0.69	29.00
OR500-100-25_3	23551.00	1.48	23895.83	0.00	23551.00	0.00	2.18	28.00
OR500-100-25_4	23934.00	2.97	23724.14	0.00	23934.00	0.00	3.14	28.00
OR500-100-25_5	23991.00	1.41	24210.01	0.00	23991.00	0.00	2.11	28.00
OR500-100-25_6	24613.00	0.64	24884.24	0.00	24613.00	0.00	0.54	29.00
OR500-100-25_7	25091.00	0.25	25793.40	0.00	25091.00	0.00	0.21	31.00
OR500-100-25_8	23410.00	0.17	23657.88	0.00	23410.00	0.00	0.17	30.00
OR500-100-25_9	24216.00	0.65	24445.62	0.00	24216.00	0.00	0.97	28.00
OR500-100-50_1	42757.00	0.18	42998.52	0.00	42757.00	0.00	0.57	52.00
OR500-100-50_10	42554.00	0.48	42796.62	0.00	42554.00	0.00	0.97	52.00
OR500-100-50_2	42545.00	0.61	42706.70	0.00	42545.00	0.00	0.78	50.00
OR500-100-50_3	41968.00	2.15	42165.19	0.00	41968.00	0.00	2.27	53.00
OR500-100-50_4	42099.00	0.74	42347.07	0.00	42099.00	0.00	0.79	52.00
OR500-100-50_5	42218.00	0.61	42434.12	0.00	42218.00	0.00	0.78	54.00
OR500-100-50_6	42927.00	0.22	43082.23	0.00	42927.00	0.00	0.39	54.00
OR500-100-50_7	42009.00	0.16	42193.60	0.00	42009.00	0.00	0.33	55.00
OR500-100-50_8	45030.00	1.06	45365.47	0.00	45030.00	0.00	1.40	53.00
OR500-100-50_9	43441.00	0.48	43567.49	0.00	43441.00	0.00	0.28	52.00
OR500-100-75_1	59822.00	0.56	60045.56	0.00	59822.00	0.00	0.34	78.00
OR500-100-75_10	59965.00	0.73	60242.91	0.00	59965.00	0.00	0.82	78.00
OR500-100-75_2	62081.00	0.45	62228.22	0.00	62081.00	0.00	0.30	77.00
OR500-100-75_3	59802.00	0.34	59963.30	0.00	59802.00	0.00	0.42	77.00
OR500-100-75_4	60479.00	0.65	60644.21	0.00	60479.00	0.00	0.56	76.00
OR500-100-75_5	61091.00	0.52	61338.96	0.00	61091.00	0.00	0.61	78.00
OR500-100-75_6	58959.00	0.49	59161.87	0.00	58959.00	0.00	0.75	76.00
OR500-100-75_7	61538.00	0.28	61695.98	0.00	61538.00	0.00	0.26	78.00
OR500-100-75_8	61530.00	0.58	61727.46	0.00	61530.00	0.00	0.49	76.00
OR500-100-75_9	59453.00	0.40	59618.01	0.00	59453.00	0.00	0.40	76.00
OR500-250-25_1	59512.00	2.45	59642.47	0.00	59512.00	0.00	3.81	73.00
OR500-250-25_10	58959.00	1.80	59004.67	0.				

Tabla A.12: Resultados instancias de 100 y 250 ítems KNN para la versión 3.

Nombre Instancia	Valor Optimo Real	Tiempo Real	Valor Optimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Optimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR100-0.25_1	22664.00	10.38	23801.64	0.00	22911.00	155.00	0.06	26.00
OR100-0.25_10	22702.00	2.58	23090.58	0.00	22561.00	141.00	0.11	26.00
OR100-0.25_2	22801.00	7.30	23200.69	0.00	22431.00	370.00	0.13	26.00
OR100-0.25_3	22121.00	2.54	22493.74	0.00	20784.00	1347.00	0.26	25.00
OR100-0.25_4	22772.00	10.40	23087.47	0.00	21772.00	1000.00	0.04	24.00
OR100-0.25_5	22751.00	1.08	23073.88	0.00	21567.00	1184.00	0.04	25.00
OR100-0.25_6	22777.00	9.61	23053.49	0.00	21887.00	1090.00	0.06	25.00
OR100-0.25_7	22676.00	2.29	22257.79	0.00	21668.00	217.00	0.06	27.00
OR100-0.25_8	22635.00	2.10	22964.17	0.00	22122.00	513.00	0.03	25.00
OR100-0.25_9	22511.00	2.24	22982.44	0.00	21490.00	1021.00	0.03	26.00
OR100-0.50_1	41395.00	4.29	41712.64	0.00	41251.00	144.00	4.00	50.00
OR100-0.50_10	41207.00	3.15	41542.79	0.00	41118.00	89.00	2.58	52.00
OR100-0.50_2	42344.00	1.75	42597.32	0.00	42344.00	0.00	0.28	51.00
OR100-0.50_3	42425.00	4.04	42759.32	0.00	42401.00	0.00	2.79	54.00
OR100-0.50_4	42624.00	4.03	42999.86	0.00	42624.00	0.00	3.87	54.00
OR100-0.50_5	41884.00	2.71	42183.12	0.00	41772.00	112.00	2.06	52.00
OR100-0.50_6	42995.00	4.43	43177.96	0.00	42995.00	0.00	1.60	52.00
OR100-0.50_7	42574.00	5.18	43077.94	0.00	42574.00	0.00	3.17	52.00
OR100-0.50_8	42970.00	2.29	43335.83	0.00	42970.00	0.00	1.29	52.00
OR100-0.50_9	42212.00	3.56	42611.60	0.00	42212.00	0.00	1.75	52.00
OR100-0.75_1	57375.00	0.66	57626.23	0.00	56634.00	761.00	0.12	76.00
OR100-0.75_10	60351.00	1.24	60986.66	0.00	60760.00	471.00	0.14	75.00
OR100-0.75_2	58978.00	3.52	59268.56	0.00	58921.00	57.00	0.57	75.00
OR100-0.75_3	58391.00	1.77	58654.69	0.00	58000.00	391.00	0.24	73.00
OR100-0.75_4	61966.00	0.63	62202.25	0.00	61565.00	401.00	0.23	76.00
OR100-0.75_5	60803.00	0.63	61170.24	0.00	60803.00	0.00	0.35	74.00
OR100-0.75_6	61437.00	2.42	61688.39	0.00	60707.00	730.00	0.30	74.00
OR100-0.75_7	56377.00	2.71	56663.24	0.00	56120.00	257.00	0.79	75.00
OR100-0.75_8	62891.00	0.57	62969.69	0.00	62926.00	63.00	0.25	75.00
OR100-0.75_9	60205.00	0.94	60518.80	0.00	59792.00	413.00	0.53	76.00
OR250-0.25_1	59187.00	19607.27	59489.34	0.00	56135.00	3052.00	0.03	63.00
OR250-0.25_2	58783.00	218.39	59034.10	0.00	58460.00	141.00	1.94	64.00
OR250-0.25_3	58097.00	453.02	58413.15	0.00	57799.00	298.00	34.55	68.00
OR250-0.25_4	61000.00	26812.38	61263.00	0.00	59557.00	1443.00	1.04	67.00
OR250-0.50_10	10271.00	472.56	102973.07	0.00	95846.00	6511.00	0.02	118.00
OR250-0.50_5	108485.00	976.48	108728.52	0.00	102626.00	5859.00	0.01	121.00
OR250-0.50_6	110845.00	10825.94	111106.80	0.00	98769.00	12076.00	0.01	114.00
OR250-0.50_7	106077.00	10450.72	106371.33	0.00	79233.00	26844.00	0.01	94.00
OR250-0.50_8	105496.00	9663.04	106022.13	0.00	70550.00	35472.00	0.01	82.00
OR250-0.50_9	109823.00	6711.38	110094.44	0.00	101006.00	8823.00	0.01	116.00
OR250-0.75_1	151809.00	276.92	152031.99	0.00	151809.00	0.00	213.72	187.00
OR250-0.75_10	149794.00	127.62	149816.72	0.00	149700.00	0.00	69.60	187.00
OR250-0.75_2	148772.00	3510.94	149021.62	0.00	148664.00	4028.00	0.01	131.00
OR250-0.75_3	151908.00	171.49	152141.26	0.00	151908.00	0.00	132.15	189.00
OR250-0.75_4	151324.00	113.34	151490.02	0.00	151291.00	73.00	17.89	189.00
OR250-0.75_5	151964.00	1063.76	152169.55	0.00	151911.00	55.00	11.00	189.00
OR250-0.75_6	152109.00	171.02	152326.76	0.00	152109.00	0.00	126.13	189.00
OR250-0.75_7	153131.00	47.42	153365.44	0.00	153131.00	0.00	26.10	189.00
OR250-0.75_9	149160.00	95.39	149373.83	0.00	149160.00	0.00	18.00	187.00
OR300-0.25_1	21946.00	8.74	22579.07	0.00	19688.00	2258.00	0.07	21.00
OR300-0.25_10	20983.00	13.93	21524.82	0.00	14318.00	6665.00	0.01	16.00
OR300-0.25_2	21716.00	42.85	22057.84	0.00	20944.00	772.00	0.08	23.00
OR300-0.25_3	20754.00	20.88	212705.60	0.00	19860.00	1096.00	0.02	22.00
OR300-0.25_4	21464.00	33.63	22049.63	0.00	16141.00	5323.00	0.01	18.00
OR300-0.25_5	21844.00	103.78	22531.45	0.00	20536.00	1308.00	0.06	22.00
OR300-0.25_12	21217.00	120.72	220107.07	0.00	192626.00	1551.00	0.00	22.00
OR300-0.25_7	21799.00	101.38	225309.09	0.00	20908.00	1701.00	0.17	22.00
OR300-0.25_8	21397.00	86.47	22088.76	0.00	19919.00	1478.00	0.06	22.00
OR300-0.25_9	22245.00	356.38	22501.21	0.00	22265.00	260.00	2.37	24.00
OR300-0.50_1	40762.00	62.38	41767.86	0.00	40588.00	79.00	24.16	49.00
OR300-0.50_10	41700.00	23.96	42262.70	0.00	41526.00	174.00	7.04	49.00
OR300-0.50_2	41308.00	129.29	41566.73	0.00	41304.00	4.00	4.20	48.00
OR300-0.50_3	41828.00	159.13	42232.66	0.00	41441.00	389.00	79.20	50.00
OR300-0.50_4	41041.00	22.98	41634.88	0.00	40985.00	56.00	3.51	50.00
OR300-0.50_5	40889.00	65.33	41410.88	0.00	40845.00	44.00	11.18	48.00
OR300-0.50_6	41058.00	38.97	41603.16	0.00	40994.00	66.00	0.69	48.00
OR300-0.50_7	41861.00	51.39	41614.13	0.00	40994.00	63.00	11.03	48.00
OR300-0.50_8	42719.00	39.03	43388.05	0.00	42674.00	45.00	8.37	49.00
OR300-0.50_9	42230.00	253	42656.56	0.00	42230.00	0.00	4.88	49.00
OR300-0.75_1	57486.00	5.67	57987.77	0.00	57486.00	0.00	2.67	73.00
OR300-0.75_10	60603.00	19.16	61140.16	0.00	60401.00	202.00	8.29	73.00
OR300-0.75_2	60027.00	12.42	60486.82	0.00	60027.00	0.00	7.87	73.00
OR300-0.75_3	60623.00	17.79	60814.84	0.00	57497.00	555.00	7.24	73.00
OR300-0.75_4	60776.00	3.76	61239.52	0.00	60741.00	635.00	1.69	74.00
OR300-0.75_5	58884.00	3.77	59380.82	0.00	58413.00	473.00	2.93	74.00
OR300-0.75_6	60011.00	4.71	60452.58	0.00	59189.00	30.00	6.98	74.00
OR300-0.75_7	58132.00	9.13	58638.34	0.00	58122.00	0.00	8.63	74.00
OR300-0.75_8	59054.00	5.58	59550.71	0.00	58421.00	643.00	6.43	74.00
OR300-0.75_9	58975.00	11.61	59320.22	0.00	58975.00	0.00	9.35	74.00
OR500-0.25_1	24381.00	0.68	24656.90	0.00	24259.00	122.00	0.02	118.00
OR500-0.25_10	24411.00	0.52	24635.69	0.00	23951.00	460.00	0.14	27.00
OR500-0.25_2	24274.00	0.48	24538.21	0.00	23200.00	1974.00	0.03	26.00
OR500-0.25_3	23551.00	1.48	23895.83	0.00	23296.00	253.00	0.03	28.00
OR500-0.25_4	23534.00	2.97	23741.44	0.00	23480.00	54.00	0.49	27.00
OR500-0.25_5	23991.00	1.41	24223.03	0.00	23880.00	111.00	0.51	29.00
OR500-0.25_6	24611.00	0.64	24884.24	0.00	24611.00	0.00	0.32	29.00
OR500-0.25_7	25591.00	0.25	25793.40	0.00	25233.00	358.00	0.46	29.00
OR500-0.25_8	23410.00	0.57	23657.88	0.00	23992.00	418.00	0.32	29.00
OR500-0.25_9	24216.00	0.65	24445.62	0.00	23521.00	695.00	0.55	29.00
OR500-0.50_1	42757.00	0.18	42939.52	0.00	42757.00	0.00	0.84	52.00
OR500-0.50_10	42454.00	0.48	42796.63	0.00	42454.00	0.00	0.50	53.00
OR500-0.50_2	42564.00	0.61	42706.70	0.00	42545.00	0.00	0.51	50.00
OR500-0.50_3	41968.00	2.15	42165.19	0.00	41967.00	1.00	2.85	54.00
OR500-0.50_4	42090.00	0.74	42347.07	0.00	42090.00	0.00	0.65	53.00
OR500-0.50_5	42218.00	0.61	42434.12	0.00	41952.00	26.00	0.70	53.00
OR500-0.50_6	42927.00	0.22	43082.23	0.00	42886.00	41.00	0.48	53.00
OR500-0.50_7	42009.00	0.16	42190.60	0.00	42009.00	0.00	0.23	55.00
OR500-0.50_8	42020.00	1.06	42664.67	0.00	42020.00	0.00	1.59	53.00
OR500-0.50_9	43441.00	0.48	43567.49	0.00	43441.00	0.00	0.25	52.00
OR500-0.75_1	59822.00	0.56	60016.56	0.00	59759.00	1063.00	0.17	76.00
OR500-0.75_10	59965.00	0.73	60242.91	0.00	59751.00	1214.00	0.27	76.00
OR500-0.75_2	63081.00	0.45	63228.22	0.00	61973.00	108.00	0.50	77.00
OR500-0.75_3	59802.00	0.34	59963.30	0.00	59638.00	1164.00	0.20	76.00
OR500-0.75_4	60479.00	0.65	60644.21	0.00	60142.00	337.00	0.43	77.00
OR500-0.75_5	61051.00	0.52	61338.96	0.00	60446.00	2642.00	0.07	75.00
OR500-0.75_6	58959.00	0.49	59161.87	0.00	57751.00	1208.00	0.21	75.00
OR500-0.75_7	61538.00	0.28	61696.08	0.00	60978.00	560.00	0.54	76.00
OR500-0.75_8	61520.00	0.58	61717.46	0.00	60556.00	964.00	0.27	76.00
OR500-0.75_9	59453.00	0.40	59618.01	0.00	58296.00	1154.00	0.45	74.00
OR500-0.25_1	59312.00	2.45	59442.47	0.00	59312.00	0.00	1.88	73.00
OR500-0.25_2	58959.00	1.80	59050.47	0.00	58602.00	327.00	0.65	76.00
OR500-0.25_3	61472.00	9.78	61629.34	0.00	6			

Tabla A.13: Resultados instancias de 100 y 250 ítems NN para la versión 1.

Nombre Instancia	Valor Óptimo Real	Tiempo Real	Valor Óptimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Óptimo Preditcho	GAP Preditcho	Tiempo Preditcho	Cantidad Items Seleccionados
OR10a-100-0.25-1	23640.00	2.58	23600.58	0.00	23664.00	0.00	2.57	27.00
OR10a-100-0.25-10	22702.00	2.58	23090.58	0.00	22702.00	0.00	2.05	27.00
OR10a-100-0.25-2	22801.00	7.30	23200.69	0.00	22801.00	0.00	6.62	27.00
OR10a-100-0.25-3	21910.00	2.54	21892.44	0.00	22121.00	0.00	2.36	26.00
OR10a-100-0.25-4	22772.00	10.40	23087.47	0.00	22772.00	0.00	9.79	27.00
OR10a-100-0.25-5	22751.00	1.08	23073.88	0.00	22751.00	0.00	0.82	26.00
OR10a-100-0.25-6	22777.00	9.61	23053.49	0.00	22777.00	0.00	9.36	26.00
OR10a-100-0.25-7	21875.00	2.19	22257.79	0.00	21875.00	0.00	2.24	27.00
OR10a-100-0.25-8	22635.00	2.10	22864.17	0.00	22635.00	0.00	2.10	27.00
OR10a-100-0.25-9	22511.00	2.34	22882.44	0.00	22511.00	0.00	2.10	27.00
OR10a-100-0.50-1	41385.00	4.20	41712.64	0.00	41385.00	0.00	3.82	53.00
OR10a-100-0.50-10	41207.00	3.15	41542.79	0.00	41207.00	0.00	2.87	53.00
OR10a-100-0.50-2	42344.00	1.75	42597.32	0.00	42344.00	0.00	1.41	51.00
OR10a-100-0.50-3	42461.00	4.04	42759.32	0.00	42461.00	0.00	3.66	51.00
OR10a-100-0.50-4	45624.00	4.03	45699.36	0.00	45624.00	0.00	3.34	54.00
OR10a-100-0.50-5	41884.00	2.71	42183.12	0.00	41884.00	0.00	2.47	51.00
OR10a-100-0.50-6	42995.00	4.43	43177.96	0.00	42995.00	0.00	3.75	52.00
OR10a-100-0.50-7	43574.00	5.18	43927.94	0.00	43574.00	0.00	4.84	52.00
OR10a-100-0.50-8	42970.00	2.29	43183.83	0.00	42970.00	0.00	2.08	52.00
OR10a-100-0.50-9	42112.00	3.56	42511.60	0.00	42112.00	0.00	2.89	52.00
OR10a-100-0.75-1	57375.00	0.66	57626.33	0.00	57375.00	0.00	0.32	77.00
OR10a-100-0.75-10	60633.00	1.24	60886.06	0.00	60633.00	0.00	0.84	76.00
OR10a-100-0.75-2	58970.00	3.52	59308.56	0.00	58970.00	0.00	3.46	75.00
OR10a-100-0.75-3	58931.00	1.77	59054.69	0.00	58931.00	0.00	1.64	76.00
OR10a-100-0.75-4	61966.00	0.63	62202.25	0.00	61966.00	0.00	0.38	75.00
OR10a-100-0.75-5	60983.00	0.63	61370.24	0.00	60983.00	0.00	0.33	74.00
OR10a-100-0.75-6	63437.00	2.42	63698.59	0.00	63437.00	0.00	2.46	76.00
OR10a-100-0.75-7	56377.00	2.71	56663.34	0.00	56377.00	0.00	2.49	76.00
OR10a-100-0.75-8	59391.00	0.57	59633.69	0.00	59391.00	0.00	0.49	75.00
OR10a-100-0.75-9	60285.00	0.94	60518.83	0.00	60285.00	0.00	1.00	76.00
OR10a-250-0.25-1	59187.00	19607.27	59489.34	0.00	59187.00	0.00	20521.83	68.00
OR10a-250-0.25-2	58781.00	218.39	59024.30	0.00	58781.00	0.00	217.91	69.00
OR10a-250-0.25-3	58937.00	453.02	59133.15	0.00	58937.00	0.00	453.11	69.00
OR10a-250-0.25-4	63000.00	28812.38	61363.00	0.00	63000.00	0.00	27544.51	70.00
OR10a-250-0.50-10	106723.00	472.56	106973.07	0.00	106723.00	0.00	581.34	131.00
OR10a-250-0.50-5	108488.00	976.48	108728.52	0.00	108488.00	0.00	1057.49	128.00
OR10a-250-0.50-6	110845.00	110845.94	111136.80	0.00	110845.00	0.00	11025.53	130.00
OR10a-250-0.50-7	105677.00	10450.72	106371.33	0.00	105677.00	0.00	10488.44	129.00
OR10a-250-0.50-8	106888.00	9563.04	108022.73	0.00	106888.00	0.00	9502.69	128.00
OR10a-250-0.50-9	109629.00	6711.38	110294.44	0.00	109629.00	0.00	6646.13	127.00
OR10a-250-0.75-1	151809.00	276.92	152031.39	0.00	151809.00	0.00	158.13	187.00
OR10a-250-0.75-10	149704.00	127.62	149916.72	0.00	149704.00	0.00	144.38	190.00
OR10a-250-0.75-2	148772.00	3334.84	149321.62	0.00	148772.00	0.00	3323.55	188.00
OR10a-250-0.75-3	151909.00	171.49	152141.26	0.00	151909.00	0.00	223.66	189.00
OR10a-250-0.75-4	151324.00	113.34	151490.02	0.00	151324.00	0.00	179.22	189.00
OR10a-250-0.75-5	151966.00	1061.76	152169.16	0.00	151966.00	0.00	1188.11	188.00
OR10a-250-0.75-6	152109.00	171.02	152326.76	0.00	152109.00	0.00	254.98	189.00
OR10a-250-0.75-7	153131.00	47.42	153385.44	0.00	153131.00	0.00	31.90	189.00
OR10a-250-0.75-8	149160.00	95.09	149372.83	0.00	149160.00	0.00	85.97	187.00
OR10a-100-0.25-1	21946.00	8.34	22579.07	0.00	21946.00	0.00	27.16	24.00
OR10a-100-0.25-10	20983.00	13.93	21524.82	0.00	20983.00	0.00	22.01	24.00
OR10a-100-0.25-2	21716.00	42.85	22287.84	0.00	21716.00	0.00	58.79	25.00
OR10a-100-0.25-3	20754.00	29.88	21270.50	0.00	20754.00	0.00	24.88	24.00
OR10a-100-0.25-4	21464.00	33.63	22049.63	0.00	21464.00	0.00	50.56	24.00
OR10a-100-0.25-5	21844.00	103.78	22513.45	0.00	21844.00	0.00	113.04	24.00
OR10a-100-0.25-6	22176.00	120.72	22910.07	0.00	22176.00	0.00	125.17	24.00
OR10a-100-0.25-7	21799.00	101.38	22530.09	0.00	21799.00	0.00	122.35	25.00
OR10a-100-0.25-8	21397.00	86.47	22088.76	0.00	21397.00	0.00	100.47	24.00
OR10a-100-0.25-9	22525.00	356.38	23201.11	0.00	22525.00	0.00	375.13	24.00
OR10a-100-0.50-1	40767.00	62.38	41276.56	0.00	40767.00	0.00	74.68	49.00
OR10a-100-0.50-10	41700.00	23.56	42262.70	0.00	41700.00	0.00	34.06	49.00
OR10a-100-0.50-2	41838.00	129.29	41866.73	0.00	41838.00	0.00	147.93	49.00
OR10a-100-0.50-3	41630.00	159.23	42271.86	0.00	41630.00	0.00	163.90	50.00
OR10a-100-0.50-4	41041.00	22.98	41634.88	0.00	41041.00	0.00	39.05	50.00
OR10a-100-0.50-5	40889.00	65.33	41410.88	0.00	40889.00	0.00	75.18	49.00
OR10a-100-0.50-6	42858.00	38.97	43023.16	0.00	42858.00	0.00	55.79	49.00
OR10a-100-0.50-7	41062.00	51.39	41616.13	0.00	41062.00	0.00	64.33	49.00
OR10a-100-0.50-8	42715.00	39.03	43388.05	0.00	42715.00	0.00	59.66	49.00
OR10a-100-0.50-9	42281.00	2.13	42666.56	0.00	42281.00	0.00	1.36	49.00
OR10a-100-0.75-1	57484.00	5.07	57887.77	0.00	57484.00	0.00	12.19	73.00
OR10a-100-0.75-10	60693.00	19.16	61140.16	0.00	60693.00	0.00	36.21	73.00
OR10a-100-0.75-2	60027.00	22.42	60486.82	0.00	60027.00	0.00	24.45	73.00
OR10a-100-0.75-3	58052.00	17.79	58541.84	0.00	58052.00	0.00	26.15	74.00
OR10a-100-0.75-4	60776.00	3.76	61239.52	0.00	60776.00	0.00	14.29	74.00
OR10a-100-0.75-5	58884.00	3.77	59380.82	0.00	58884.00	0.00	12.62	74.00
OR10a-100-0.75-6	60011.00	4.71	60652.58	0.00	60011.00	0.00	20.53	74.00
OR10a-100-0.75-7	58132.00	9.13	58635.34	0.00	58132.00	0.00	16.08	74.00
OR10a-100-0.75-8	59084.00	5.38	59501.71	0.00	59084.00	0.00	11.60	74.00
OR10a-100-0.75-9	58975.00	11.61	59520.22	0.00	58975.00	0.00	22.25	74.00
OR10a-100-0.25-1	24881.00	0.68	24885.90	0.00	24881.00	0.00	2.13	29.00
OR10a-100-0.25-10	24411.00	0.52	24635.69	0.00	24411.00	0.00	1.71	28.00
OR10a-100-0.25-2	24214.00	0.48	24538.21	0.00	24214.00	0.00	1.94	29.00
OR10a-100-0.25-3	23551.00	1.48	23895.83	0.00	23551.00	0.00	2.66	29.00
OR10a-100-0.25-4	23914.00	2.97	23724.14	0.00	23914.00	0.00	3.65	28.00
OR10a-100-0.25-5	23991.00	1.41	24223.03	0.00	23991.00	0.00	1.20	29.00
OR10a-100-0.25-6	24613.00	0.64	24884.24	0.00	24613.00	0.00	0.69	30.00
OR10a-100-0.25-7	25591.00	0.25	25793.40	0.00	25591.00	0.00	0.30	31.00
OR10a-100-0.25-8	24160.00	0.57	24657.88	0.00	24160.00	0.00	0.60	29.00
OR10a-100-0.25-9	24216.00	0.65	24445.62	0.00	24216.00	0.00	0.77	28.00
OR10a-100-0.50-1	42757.00	0.18	42939.52	0.00	42757.00	0.00	0.26	52.00
OR10a-100-0.50-10	44554.00	0.48	44796.63	0.00	44554.00	0.00	0.81	53.00
OR10a-100-0.50-2	42545.00	0.61	42706.70	0.00	42545.00	0.00	0.73	50.00
OR10a-100-0.50-3	41968.00	2.15	42165.19	0.00	41968.00	0.00	2.24	53.00
OR10a-100-0.50-4	45993.00	0.74	45437.07	0.00	45993.00	0.00	0.83	52.00
OR10a-100-0.50-5	42118.00	0.61	42454.12	0.00	42118.00	0.00	0.62	54.00
OR10a-100-0.50-6	42927.00	0.22	43082.23	0.00	42927.00	0.00	0.27	54.00
OR10a-100-0.50-7	42009.00	0.16	42190.60	0.00	42009.00	0.00	0.20	55.00
OR10a-100-0.50-8	45202.00	1.06	45265.87	0.00	45202.00	0.00	1.07	53.00
OR10a-100-0.50-9	43441.00	0.48	43567.49	0.00	43441.00	0.00	0.19	52.00
OR10a-100-0.75-1	59822.00	0.56	60016.56	0.00	59822.00	0.00	0.36	78.00
OR10a-100-0.75-10	59965.00	0.73	60242.91	0.00	59965.00	0.00	0.78	76.00
OR10a-100-0.75-2	60981.00	0.45	62028.22	0.00	60981.00	0.00	0.43	77.00
OR10a-100-0.75-3	59802.00	0.34	59963.30	0.00	59802.00	0.00	0.57	77.00
OR10a-100-0.75-4	60475.00	0.65	60644.21	0.00	60475.00	0.00	0.64	77.00
OR10a-100-0.75-5	60261.00	0.52	61338.96	0.00	60261.00	0.00	0.53	76.00
OR10a-100-0.75-6	58959.00	0.49	59161.87	0.00	58959.00	0.00	0.53	76.00
OR10a-100-0.75-7	61538.00	0.28	61696.08	0.00	61538.00	0.00	0.24	76.00
OR10a-100-0.75-8	61520.00	0.58	61727.46	0.00	61520.00	0.00	0.58	76.00
OR10a-100-0.75-9	59453.00	0.40	59618.01					

Tabla A.14: Resultados instancias de 100 y 250 ítems NN para la versión 3.

Nombre Instancia	Valor Optimo Real	Tiempo Real	Valor Optimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Optimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR100-100-25_1	22702.00	2.58	23090.58	0.00	11255.00	11447.00	0.01	400
OR100-100-25_2	22811.00	7.30	23220.69	0.00	5903.00	10898.00	0.01	13.00
OR100-100-25_3	23231.00	2.54	23493.74	0.00	11173.00	12085.00	0.00	13.00
OR100-100-25_4	22772.00	10.40	23087.47	0.00	2694.00	20078.00	0.00	3.00
OR100-100-25_5	22751.00	1.08	23073.88	0.00	14901.00	7850.00	0.00	17.00
OR100-100-25_6	22777.00	9.61	23053.49	0.00	5049.00	17728.00	0.00	6.00
OR100-100-25_7	21879.00	2.49	22657.79	0.00	7007.00	14668.00	0.01	8.00
OR100-100-25_9	22511.00	2.24	22982.44	0.00	12062.00	10449.00	0.00	14.00
OR100-100-50_1	41835.00	4.29	41212.64	0.00	18303.00	23002.00	0.00	21.00
OR100-100-50_10	41207.00	3.15	41542.79	0.00	25187.00	16020.00	0.00	29.00
OR100-100-50_2	42344.00	1.75	42597.32	0.00	26626.00	15718.00	0.00	31.00
OR100-100-50_3	42461.00	4.04	42759.32	0.00	13969.00	23844.00	0.00	16.00
OR100-100-50_4	45624.00	4.03	45599.36	0.00	22046.00	23578.00	0.00	26.00
OR100-100-50_5	41884.00	2.71	42183.12	0.00	28143.00	13741.00	0.01	33.00
OR100-100-50_6	42995.00	4.43	43377.96	0.00	16496.00	26499.00	0.00	19.00
OR100-100-50_7	42574.00	5.28	43027.94	0.00	20593.00	22981.00	0.00	23.00
OR100-100-50_8	42970.00	2.29	43335.83	0.00	34642.00	8328.00	0.00	39.00
OR100-100-50_9	42212.00	3.56	42611.60	0.00	21105.00	21107.00	0.00	24.00
OR100-100-75_1	57375.00	0.66	57626.33	0.00	55154.00	5981.00	0.00	59.00
OR100-100-75_10	60653.00	1.24	60986.06	0.00	54675.00	5958.00	0.01	65.00
OR100-100-75_2	58978.00	3.52	59268.56	0.00	39863.00	23115.00	0.00	42.00
OR100-100-75_3	58993.00	1.77	58654.69	0.00	47260.00	11131.00	0.01	56.00
OR100-100-75_4	60903.00	0.63	61170.24	0.00	57416.00	3387.00	0.01	68.00
OR100-100-75_5	61437.00	2.42	61688.39	0.00	58397.00	3034.00	0.01	68.00
OR100-100-75_6	56377.00	2.71	56662.34	0.00	51252.00	15222.00	0.00	49.00
OR100-100-75_8	59391.00	0.57	59663.69	0.00	56057.00	9346.00	0.01	67.00
OR100-100-75_9	60205.00	0.94	60518.80	0.00	52908.00	7297.00	0.00	63.00
OR100-250-25_1	59197.00	39607.27	59489.34	0.00	0.00	59197.00	0.00	1.00
OR100-250-25_2	58761.00	718.39	59034.30	0.00	0.00	58761.00	0.00	1.00
OR100-250-25_3	58977.00	453.02	58413.15	0.00	0.00	58977.00	0.00	1.00
OR100-250-50_1	61000.00	26812.38	61263.00	0.00	769.00	60231.00	0.01	1.00
OR100-250-50_10	58073.00	472.56	58073.00	0.00	472.56	58073.00	0.00	1.00
OR100-250-50_5	10848.00	976.48	10878.52	0.00	96208.00	12277.00	0.01	112.00
OR100-250-50_6	11086.00	10825.94	111206.80	0.00	10939.00	1496.00	0.49	128.00
OR100-250-50_7	100077.00	80464.72	100471.33	0.00	80461.00	15740.00	0.00	260.00
OR100-250-50_8	10668.00	3663.04	10622.73	0.00	86773.00	9913.00	0.01	114.00
OR100-250-50_9	109829.00	6711.38	110094.44	0.00	105486.00	4343.00	0.09	120.00
OR100-250-75_1	151899.00	276.92	152031.39	0.00	151899.00	0.00	239.37	187.00
OR100-250-75_10	149794.00	127.62	149794.12	0.00	149794.00	0.00	184.2	390.00
OR100-250-75_2	14877.00	3510.94	148021.62	0.00	148777.00	0.00	1477.00	188.00
OR100-250-75_3	151909.00	171.49	152141.26	0.00	151909.00	0.00	175.52	189.00
OR100-250-75_4	151334.00	113.34	151490.02	0.00	151334.00	0.00	184.2	189.00
OR100-250-75_5	15196.00	1063.76	152169.55	0.00	151932.00	34.00	1541.32	191.00
OR100-250-75_6	152109.00	171.02	152326.76	0.00	152109.00	0.00	239.73	189.00
OR100-250-75_7	153131.00	47.42	153365.44	0.00	153131.00	0.00	35.06	189.00
OR100-250-75_9	149492.00	95.09	149172.83	0.00	1491460.00	0.00	86.79	187.00
OR300-100-25_1	21946.00	8.74	22579.07	0.00	8377.00	13669.00	0.01	9.00
OR300-100-25_10	20983.00	119.93	21524.82	0.00	6144.00	14639.00	0.01	7.00
OR300-100-25_2	21716.00	42.85	22367.84	0.00	6144.00	11603.00	0.01	11.00
OR300-100-25_3	20754.00	20.88	21270.50	0.00	3760.00	16994.00	0.00	4.00
OR300-100-25_4	21464.00	33.63	22049.63	0.00	8267.00	13197.00	0.01	9.00
OR300-100-25_5	21844.00	103.78	22511.45	0.00	923.00	20921.00	0.01	1.00
OR300-100-25_6	221754.00	130.72	229210.07	0.00	0.00	221754.00	0.00	1.00
OR300-100-25_7	21799.00	101.38	22530.99	0.00	0.00	21799.00	0.00	1.00
OR300-100-25_8	21397.00	86.47	22088.76	0.00	0.00	21397.00	0.00	1.00
OR300-100-25_9	22621.00	366.38	22621.00	0.00	869.00	21664.00	0.01	1.00
OR300-100-50_1	40767.00	62.38	41276.36	0.00	17395.00	23372.00	0.00	20.00
OR300-100-50_10	41700.00	23.56	42262.70	0.00	33633.00	8067.00	0.01	38.00
OR300-100-50_2	41438.00	129.29	41866.79	0.00	41866.79	0.00	8.40	4.00
OR300-100-50_3	41630.00	159.23	42321.86	0.00	15223.00	26407.00	0.01	17.00
OR300-100-50_4	41041.00	22.98	41634.88	0.00	25564.00	15477.00	0.01	29.00
OR300-100-50_5	40989.00	65.33	41610.88	0.00	14939.00	25950.00	0.01	17.00
OR300-100-50_6	41052.00	38.97	41613.15	0.00	14939.00	25950.00	0.01	36.00
OR300-100-50_7	41062.00	51.39	41616.13	0.00	32729.00	8333.00	0.01	38.00
OR300-100-50_8	40771.00	39.03	41388.05	0.00	35635.00	7084.00	0.01	40.00
OR300-100-50_9	422320.00	2.53	42656.56	0.00	41429.00	811.00	0.01	42.00
OR300-100-75_1	57484.00	5.07	57987.77	0.00	38592.00	18902.00	0.01	45.00
OR300-100-75_10	60603.00	19.16	61140.16	0.00	53413.00	7190.00	0.01	61.00
OR300-100-75_2	60027.00	12.42	60486.82	0.00	44387.00	15460.00	0.01	50.00
OR300-100-75_3	60621.00	17.79	60541.84	0.00	41782.00	17473.00	0.01	50.00
OR300-100-75_4	60776.00	3.76	61239.52	0.00	50625.00	10151.00	0.01	58.00
OR300-100-75_5	58884.00	3.77	59380.82	0.00	46162.00	12722.00	0.01	55.00
OR300-100-75_6	60021.00	4.71	60423.58	0.00	42784.00	17627.00	0.01	50.00
OR300-100-75_7	58132.00	9.13	58635.34	0.00	40258.00	17874.00	0.01	47.00
OR300-100-75_8	59064.00	5.58	59550.71	0.00	41701.00	17363.00	0.01	49.00
OR300-100-75_9	58979.00	11.61	59520.22	0.00	40717.00	18262.00	0.01	47.00
OR500-100-25_1	24881.00	0.68	24856.96	0.00	24881.00	0.00	0.00	28.00
OR500-100-25_10	24411.00	0.52	24635.69	0.00	24101.00	310.00	0.40	26.00
OR500-100-25_2	24274.00	0.48	24538.21	0.00	24082.00	392.00	0.11	28.00
OR500-100-25_3	23551.00	1.48	23895.83	0.00	23150.00	202.00	0.00	25.00
OR500-100-25_4	23534.00	2.97	23724.14	0.00	20667.00	2867.00	0.30	23.00
OR500-100-25_5	23991.00	1.41	24223.03	0.00	22394.00	1597.00	0.28	26.00
OR500-100-25_6	24613.00	0.64	24884.24	0.00	24340.00	264.00	0.00	28.00
OR500-100-25_7	25591.00	0.25	25793.40	0.00	25523.00	70.00	0.44	31.00
OR500-100-25_8	23410.00	0.57	23657.88	0.00	22438.00	972.00	0.11	25.00
OR500-100-25_9	24212.00	0.65	24445.62	0.00	23818.00	398.00	0.13	27.00
OR500-100-50_1	42727.00	0.18	42939.52	0.00	43166.00	11313.00	0.01	58.00
OR500-100-50_10	44554.00	0.48	44796.63	0.00	43781.00	773.00	0.57	50.00
OR500-100-50_2	4254.00	0.61	42706.70	0.00	42110.00	435.00	0.14	49.00
OR500-100-50_3	42968.00	2.15	42165.19	0.00	38767.00	1205.00	0.01	46.00
OR500-100-50_4	45090.00	0.74	45347.07	0.00	44731.00	369.00	0.37	50.00
OR500-100-50_5	42218.00	0.61	42434.12	0.00	41737.00	481.00	0.74	51.00
OR500-100-50_6	42527.00	0.22	43082.23	0.00	42817.00	110.00	0.92	52.00
OR500-100-50_7	42009.00	0.16	42190.60	0.00	41980.00	29.00	0.50	53.00
OR500-100-50_8	45020.00	1.06	45265.47	0.00	44790.00	230.00	0.82	51.00
OR500-100-50_9	43441.00	0.48	43567.49	0.00	43250.00	191.00	1.19	51.00
OR500-100-75_1	59922.00	0.56	60036.56	0.00	48544.00	11278.00	0.01	56.00
OR500-100-75_10	59965.00	0.73	60242.91	0.00	51556.00	8409.00	0.00	60.00
OR500-100-75_2	62081.00	0.45	62228.22	0.00	58532.00	3549.00	0.01	69.00
OR500-100-75_3	59803.00	0.34	59963.30	0.00	59661.00	141.00	1.34	76.00
OR500-100-75_4	60479.00	0.65	60644.21	0.00	49166.00	11313.00	0.01	58.00
OR500-100-75_5	61091.00	0.52	61338.96	0.00	58462.00	2629.00	0.37	71.00
OR500-100-75_6	58959.00	0.49	59161.87	0.00	53169.00	6790.00	0.01	63.00
OR500-100-75_7	61528.00	0.28	61606.08	0.00	61528.00	0.00	0.81	76.00
OR500-100-75_8	61520.00	0.58	61727.46	0.00	58612.00	2908.00	0.01	70.00
OR500-100-75_9	59453.00	0.40	59618.01	0.00	42603.00	16850.00	0.01	49.00
OR500-250-25_1	15912.00	2.45	5842.47	0.00	59778.00	1334.00	0.95	69.00
OR500-250-50_10	10899.00	1.80	59050.47	0.00	52843.00	6114.00	0.02	62.00
OR500-250-25_2	61472.00	9.78	61629.34	0.00	29246.00	32226.00	0.	

Tabla A.15: Resultados instancias de 100 y 250 ítems SVM para la versión 1.

Nombre Instancia	Valor Óptimo Real	Tiempo Real	Valor Óptimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Óptimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR100-100-0.25_1	23065.00	10.38	23065.00	0.00	23064.00	0.00	9.45	27.00
OR100-100-0.25_10	22702.00	2.58	23090.58	0.00	22702.00	0.00	2.31	27.00
OR100-100-0.25_2	22801.00	7.30	23201.69	0.00	22801.00	0.00	6.45	27.00
OR100-100-0.25_3	22121.00	2.54	22893.14	0.00	22121.00	0.00	2.22	26.00
OR100-100-0.25_4	22772.00	10.40	23087.47	0.00	22772.00	0.00	9.58	27.00
OR100-100-0.25_5	22751.00	1.08	23073.88	0.00	22751.00	0.00	1.08	26.00
OR100-100-0.25_6	22777.00	9.61	23053.49	0.00	22777.00	0.00	9.51	26.00
OR100-100-0.25_7	21935.00	2.59	22527.29	0.00	21935.00	0.00	2.35	27.00
OR100-100-0.25_8	22635.00	2.10	22964.17	0.00	22635.00	0.00	2.09	27.00
OR100-100-0.25_9	22511.00	2.24	22982.44	0.00	22511.00	0.00	2.35	27.00
OR100-100-0.50_1	41295.00	4.29	41712.64	0.00	41295.00	0.00	4.23	51.00
OR100-100-0.50_10	41207.00	3.15	41542.79	0.00	41207.00	0.00	2.94	53.00
OR100-100-0.50_2	42346.00	1.75	42597.32	0.00	42344.00	0.00	1.74	51.00
OR100-100-0.50_3	42461.00	4.04	42799.32	0.00	42421.00	0.00	3.60	51.00
OR100-100-0.50_4	45624.00	4.03	45659.36	0.00	45624.00	0.00	3.72	54.00
OR100-100-0.50_5	41884.00	2.71	42183.12	0.00	41884.00	0.00	2.61	51.00
OR100-100-0.50_6	42995.00	4.43	43377.96	0.00	42995.00	0.00	4.06	52.00
OR100-100-0.50_7	43338.00	5.38	43927.84	0.00	43338.00	0.00	4.67	52.00
OR100-100-0.50_8	42920.00	2.29	43335.83	0.00	42920.00	0.00	2.17	52.00
OR100-100-0.50_9	42212.00	3.56	42611.60	0.00	42212.00	0.00	2.94	52.00
OR100-100-0.75_1	61375.00	0.66	61326.53	0.00	61375.00	0.00	0.57	77.00
OR100-100-0.75_10	60633.00	1.24	60986.06	0.00	60633.00	0.00	0.96	76.00
OR100-100-0.75_2	58978.00	3.52	59268.56	0.00	58978.00	0.00	3.39	75.00
OR100-100-0.75_3	58298.00	1.77	58549.69	0.00	58298.00	0.00	1.85	75.00
OR100-100-0.75_4	61965.00	0.63	62202.25	0.00	61966.00	0.00	0.68	75.00
OR100-100-0.75_5	60803.00	0.63	61170.24	0.00	60803.00	0.00	0.76	74.00
OR100-100-0.75_6	61497.00	2.42	61698.39	0.00	61497.00	0.00	2.52	76.00
OR100-100-0.75_7	59391.00	2.71	59663.69	0.00	59391.00	0.00	2.65	76.00
OR100-100-0.75_8	59391.00	0.57	59663.69	0.00	59391.00	0.00	0.72	75.00
OR100-100-0.75_9	60205.00	0.94	60518.80	0.00	60205.00	0.00	0.98	76.00
OR250-250-0.25_1	159277.00	28077.27	159482.14	0.00	159277.00	0.00	28040.40	69.00
OR250-250-0.25_2	58781.00	218.39	59024.30	0.00	58781.00	0.00	214.66	69.00
OR250-250-0.25_3	58097.00	453.02	58413.15	0.00	58097.00	0.00	439.31	69.00
OR250-250-0.25_4	61000.00	39812.38	61263.00	0.00	61000.00	0.00	28292.34	70.00
OR250-250-0.50_1	205213.00	472.56	206974.07	0.00	205213.00	0.00	448.34	131.00
OR250-250-0.50_5	108485.00	976.48	108728.52	0.00	108485.00	0.00	1366.38	128.00
OR250-250-0.50_6	110845.00	10825.94	111206.80	0.00	110845.00	0.00	10901.04	130.00
OR250-250-0.50_7	106077.00	30962.72	106271.32	0.00	106077.00	0.00	29641.39	129.00
OR250-250-0.50_8	106686.00	9563.04	106922.73	0.00	106686.00	0.00	9594.32	128.00
OR250-250-0.50_9	109829.00	6711.38	110094.44	0.00	109829.00	0.00	7086.04	127.00
OR300-300-0.75_1	151895.00	276.92	152091.89	0.00	151895.00	0.00	306.49	187.00
OR300-300-0.75_10	149704.00	127.62	149916.72	0.00	149705.00	0.00	140.87	190.00
OR300-300-0.75_2	148772.00	3510.94	149021.62	0.00	148772.00	0.00	3939.88	188.00
OR300-300-0.75_3	151309.00	171.49	152141.26	0.00	151309.00	0.00	241.06	189.00
OR300-300-0.75_4	151334.00	113.34	151490.02	0.00	151334.00	0.00	119.89	189.00
OR300-300-0.75_5	151966.00	1063.76	152169.55	0.00	151966.00	0.00	1399.47	191.00
OR300-300-0.75_6	152109.00	171.02	152326.76	0.00	152109.00	0.00	277.36	189.00
OR300-300-0.75_7	153131.00	47.42	153386.44	0.00	153131.00	0.00	42.65	189.00
OR300-300-0.75_9	149160.00	95.09	149372.83	0.00	149160.00	0.00	103.29	187.00
OR300-100-0.25_1	21946.00	8.74	22579.07	0.00	21946.00	0.00	31.70	24.00
OR300-100-0.25_10	20981.00	13.99	21524.82	0.00	20981.00	0.00	25.80	24.00
OR300-100-0.25_2	21716.00	42.85	22387.84	0.00	21716.00	0.00	44.87	24.00
OR300-100-0.25_3	20754.00	20.88	21270.50	0.00	20754.00	0.00	33.24	24.00
OR300-100-0.25_4	21464.00	33.63	22049.63	0.00	21464.00	0.00	59.98	24.00
OR300-100-0.25_5	21844.00	109.78	22531.45	0.00	21844.00	0.00	116.83	24.00
OR300-100-0.25_6	22176.00	130.72	22910.07	0.00	22176.00	0.00	151.96	24.00
OR300-100-0.25_7	21799.00	101.38	22530.09	0.00	21799.00	0.00	142.41	25.00
OR300-100-0.25_8	21397.00	86.47	22088.16	0.00	21397.00	0.00	119.97	24.00
OR300-100-0.25_9	22525.00	356.38	23201.21	0.00	22525.00	0.00	438.05	24.00
OR300-100-0.50_1	40767.00	62.38	41276.36	0.00	40767.00	0.00	83.45	49.00
OR300-100-0.50_10	41700.00	23.56	42362.70	0.00	41700.00	0.00	27.98	49.00
OR300-100-0.50_2	41388.00	139.29	41866.13	0.00	41388.00	0.00	154.96	49.00
OR300-100-0.50_3	41630.00	159.23	42232.96	0.00	41630.00	0.00	210.72	50.00
OR300-100-0.50_4	41041.00	22.98	41634.88	0.00	41041.00	0.00	45.38	50.00
OR300-100-0.50_5	40889.00	65.32	41410.88	0.00	40889.00	0.00	67.07	49.00
OR300-100-0.50_6	41058.00	38.97	41603.16	0.00	41058.00	0.00	64.24	48.00
OR300-100-0.50_7	41962.00	51.39	41616.13	0.00	41962.00	0.00	76.45	49.00
OR300-100-0.50_8	42749.00	39.03	43388.05	0.00	42749.00	0.00	70.99	49.00
OR300-100-0.50_9	42280.00	2.53	42564.56	0.00	42280.00	0.00	7.51	49.00
OR300-100-0.75_1	57494.00	5.07	57887.77	0.00	57494.00	0.00	13.89	73.00
OR300-100-0.75_10	60603.00	39.36	61140.16	0.00	60603.00	0.00	41.15	73.00
OR300-100-0.75_2	60071.00	12.42	60486.62	0.00	60071.00	0.00	28.47	73.00
OR300-100-0.75_3	58072.00	17.79	58541.84	0.00	58072.00	0.00	29.71	74.00
OR300-100-0.75_4	60776.00	3.76	61239.52	0.00	60776.00	0.00	16.84	74.00
OR300-100-0.75_5	61888.00	3.77	62380.32	0.00	61888.00	0.00	14.16	74.00
OR300-100-0.75_6	60011.00	4.71	60452.58	0.00	60011.00	0.00	11.09	74.00
OR300-100-0.75_7	58132.00	9.13	58633.34	0.00	58132.00	0.00	18.71	74.00
OR300-100-0.75_8	59064.00	5.58	59550.71	0.00	59064.00	0.00	6.88	74.00
OR300-100-0.75_9	58979.00	11.61	59520.22	0.00	58979.00	0.00	11.77	74.00
OR300-100-0.25_1	24381.00	0.68	24385.90	0.00	24381.00	0.00	1.15	29.00
OR300-100-0.25_10	24411.00	0.52	24633.69	0.00	24411.00	0.00	1.00	28.00
OR300-100-0.25_2	24271.00	0.48	24538.21	0.00	24271.00	0.00	0.88	29.00
OR300-100-0.25_3	23551.00	1.48	23895.83	0.00	23551.00	0.00	2.68	29.00
OR300-100-0.25_4	23534.00	2.97	23724.14	0.00	23534.00	0.00	3.65	28.00
OR300-100-0.25_5	23991.00	1.41	24232.03	0.00	23991.00	0.00	1.23	30.00
OR300-100-0.25_6	24613.00	0.64	24884.24	0.00	24613.00	0.00	1.32	30.00
OR300-100-0.25_7	25591.00	0.25	25793.40	0.00	25591.00	0.00	0.68	31.00
OR300-100-0.25_8	23410.00	0.57	23907.88	0.00	23410.00	0.00	1.05	28.00
OR300-100-0.25_9	24216.00	0.65	24445.62	0.00	24216.00	0.00	1.23	30.00
OR300-100-0.50_1	42757.00	0.18	42899.52	0.00	42757.00	0.00	0.63	53.00
OR300-100-0.50_10	44554.00	0.48	44796.63	0.00	44554.00	0.00	0.89	53.00
OR300-100-0.50_2	42545.00	0.61	42796.20	0.00	42545.00	0.00	0.87	50.00
OR300-100-0.50_3	41968.00	2.15	42165.19	0.00	41968.00	0.00	2.69	53.00
OR300-100-0.50_4	45990.00	0.74	45347.07	0.00	45990.00	0.00	1.44	52.00
OR300-100-0.50_5	42218.00	0.61	42484.12	0.00	42218.00	0.00	1.07	54.00
OR300-100-0.50_6	42927.00	0.22	43082.23	0.00	42927.00	0.00	0.65	54.00
OR300-100-0.50_7	42009.00	0.16	42190.60	0.00	42009.00	0.00	0.57	55.00
OR300-100-0.50_8	46220.00	1.06	45655.47	0.00	46220.00	0.00	1.64	53.00
OR300-100-0.50_9	43441.00	0.48	43567.49	0.00	43441.00	0.00	0.51	52.00
OR300-100-0.75_1	59822.00	0.56	60016.56	0.00	59822.00	0.00	0.52	78.00
OR300-100-0.75_10	59965.00	0.73	60242.91	0.00	59965.00	0.00	1.01	76.00
OR300-100-0.75_2	62081.00	0.65	62238.22	0.00	62081.00	0.00	0.76	77.00
OR300-100-0.75_3	59802.00	0.34	59963.30	0.00	59802.00	0.00	0.85	77.00
OR300-100-0.75_4	60478.00	0.65	60644.21	0.00	60478.00	0.00	0.97	76.00
OR300-100-0.75_5	61029.00	0.52	61338.96	0.00	61029.00	0.00	0.88	78.00
OR300-100-0.75_6	60959.00	0.49	60951.87	0.00	60959.00	0.00	0.84	76.00
OR300-100-0.75_7	61538.00	0.28	61696.08	0.00	61538.00	0.00	0.49	76.00
OR300-100-0.75_8	61520.00	0.58	61727.46	0.00	61520.00	0.00	0.85	76.00
OR300-100-0.75_9	59453.00	0.40	59635.61</					

Tabla A.16: Resultados instancias de 100 y 250 ítems SVM para la versión 3.

Nombre Instancia	Valor Optimo Real	Tiempo Real	Valor Optimo Relajado	Tiempo Relajado	Valor Optimo Predicho	GAP Predicho	Tiempo Predicho	Cantidad Items Seleccionados
OR100-0-25_1	2594.94	20.18	25802.64	0.00	5175.00	5889.00	0.00	4.00
OR100-0-25_10	22702.00	2.58	23090.58	0.00	11255.00	11447.00	0.00	13.00
OR100-0-25_2	22863.00	7.30	23220.69	0.00	5903.00	16898.00	0.01	7.00
OR100-0-25_3	22131.00	2.54	22483.14	0.00	11373.00	12084.00	0.00	13.00
OR100-0-25_4	22772.00	10.40	23087.47	0.00	2694.00	20078.00	0.01	3.00
OR100-0-25_5	22753.00	1.08	23073.88	0.00	14901.00	7850.00	0.01	17.00
OR100-0-25_6	22777.00	9.61	23553.89	0.00	5949.00	11728.00	0.00	6.00
OR100-0-25_7	21875.00	2.19	2257.79	0.00	7707.00	14668.00	0.00	8.00
OR100-0-25_8	22635.00	2.10	22864.17	0.00	12016.00	10615.00	0.01	14.00
OR100-0-25_9	22511.00	2.24	22882.44	0.00	10502.00	10490.00	0.00	14.00
OR100-0-50_1	41386.00	4.29	41712.64	0.00	18303.00	23950.00	0.01	21.00
OR100-0-50_10	41207.00	3.15	41542.79	0.00	25187.00	16020.00	0.00	29.00
OR100-0-50_2	42944.00	1.75	42597.32	0.00	26626.00	15718.00	0.01	31.00
OR100-0-50_3	42621.00	4.04	42793.12	0.00	13987.00	28434.00	0.01	36.00
OR100-0-50_4	45624.00	4.03	45959.36	0.00	22046.00	23578.00	0.00	26.00
OR100-0-50_5	41884.00	2.71	42183.12	0.00	28143.00	13741.00	0.00	33.00
OR100-0-50_6	4295.00	4.43	43177.96	0.00	16496.00	26499.00	0.00	33.00
OR100-0-50_7	43574.00	5.18	43927.94	0.00	20593.00	22981.00	0.00	23.00
OR100-0-50_8	42970.00	2.29	43193.63	0.00	34642.00	8328.00	0.00	39.00
OR100-0-50_9	42212.00	3.16	42611.60	0.00	21305.00	21101.00	0.00	24.00
OR100-0-75_1	57375.00	0.66	57626.13	0.00	51514.00	5861.00	0.00	65.00
OR100-0-75_10	60633.00	1.24	60986.06	0.00	54675.00	5958.00	0.00	65.00
OR100-0-75_2	58978.00	3.12	59288.66	0.00	52863.00	4215.00	0.00	42.00
OR100-0-75_3	58391.00	1.77	58654.69	0.00	47360.00	11133.00	0.00	56.00
OR100-0-75_4	61966.00	0.63	62202.25	0.00	60444.00	1522.00	0.03	71.00
OR100-0-75_5	60803.00	0.63	61170.24	0.00	54161.00	1339.00	0.01	68.00
OR100-0-75_6	63437.00	2.42	61688.39	0.00	58397.00	3040.00	0.01	68.00
OR100-0-75_7	56377.00	2.71	56663.34	0.00	41052.00	15325.00	0.01	49.00
OR100-0-75_8	59391.00	0.57	59663.69	0.00	56097.00	3384.00	0.00	67.00
OR100-0-75_9	60245.00	0.94	60518.80	0.00	52983.00	7297.00	0.00	63.00
OR250-0-25_1	59187.00	19607.27	59489.34	0.00	0.00	59187.00	0.00	1.00
OR250-0-25_2	58971.00	218.39	59024.30	0.00	0.00	58971.00	0.00	1.00
OR250-0-25_3	58971.00	453.02	59413.15	0.00	0.00	58971.00	0.00	1.00
OR250-0-25_4	61000.00	26811.38	61263.00	0.00	769.00	60231.00	0.00	1.00
OR250-0-25_5	106723.00	472.56	106973.07	0.00	92341.00	14382.00	0.01	112.00
OR250-0-25_6	109845.00	978.48	109778.12	0.00	96208.00	12171.00	0.00	101.00
OR250-0-25_7	110845.00	10825.94	111106.80	0.00	109349.00	1496.00	0.25	128.00
OR250-0-25_8	106077.00	113.34	106371.33	0.00	88601.00	18476.00	0.01	106.00
OR250-0-25_9	106486.00	595.04	106502.33	0.00	88773.00	20913.00	0.01	114.00
OR250-0-50_1	108829.00	6711.38	110094.44	0.00	105486.00	4343.00	0.11	120.00
OR250-0-75_1	153809.00	276.92	153031.39	0.00	151809.00	0.00	194.22	187.00
OR250-0-75_10	149104.00	177.62	149196.72	0.00	149704.00	0.00	183.27	190.00
OR250-0-75_2	148772.00	3310.94	149021.62	0.00	148772.00	0.00	1132.98	188.00
OR250-0-75_3	151908.00	171.49	152141.26	0.00	151909.00	0.00	146.82	189.00
OR250-0-75_4	151204.00	113.34	151490.02	0.00	151204.00	0.00	113.99	189.00
OR250-0-75_5	151964.00	1094.76	152169.56	0.00	151964.00	34.00	123.92	191.00
OR250-0-75_6	152109.00	171.02	152326.76	0.00	152109.00	0.00	148.03	189.00
OR250-0-75_7	153131.00	47.42	153385.44	0.00	153131.00	0.00	22.50	189.00
OR250-0-75_8	149160.00	96.09	149172.63	0.00	149160.00	0.00	116.61	189.00
OR250-0-75_9	21946.00	8.74	22579.07	0.00	8377.00	13568.00	0.00	9.00
OR250-0-25_10	20983.00	13.93	21242.82	0.00	6144.00	14639.00	0.00	7.00
OR250-0-25_11	21736.00	42.85	21837.84	0.00	21736.00	0.00	116.01	11.00
OR250-0-25_12	20754.00	20.88	21270.50	0.00	3760.00	16994.00	0.00	4.00
OR250-0-25_13	21644.00	33.63	22049.63	0.00	8267.00	13397.00	0.00	9.00
OR250-0-25_14	21844.00	303.78	22313.45	0.00	923.00	20921.00	0.00	1.00
OR250-0-25_15	22176.00	120.72	22910.07	0.00	0.00	22176.00	0.00	1.00
OR250-0-25_16	21799.00	301.38	22310.09	0.00	0.00	21799.00	0.00	1.00
OR250-0-25_17	21971.00	86.47	22388.76	0.00	0.00	21971.00	0.00	1.00
OR250-0-25_18	22525.00	364.38	23011.11	0.00	869.00	21654.00	0.00	1.00
OR250-0-50_1	40767.00	62.38	41276.36	0.00	17395.00	23372.00	0.00	20.00
OR250-0-50_2	41700.00	23.56	42262.70	0.00	39333.00	9087.00	0.01	38.00
OR250-0-50_3	41380.00	129.29	41866.71	0.00	6812.00	34596.00	0.00	8.00
OR250-0-50_4	41630.00	159.23	42232.96	0.00	15223.00	26407.00	0.00	17.00
OR250-0-50_5	41041.00	22.98	41434.88	0.00	25564.00	15477.00	0.00	29.00
OR250-0-50_6	40889.00	65.13	41410.88	0.00	14939.00	26040.00	0.00	17.00
OR250-0-50_7	41058.00	38.97	41603.16	0.00	35063.00	5995.00	0.01	39.00
OR250-0-50_8	41062.00	51.39	41616.13	0.00	32729.00	8333.00	0.00	38.00
OR250-0-50_9	41710.00	39.63	42388.65	0.00	28625.00	7084.00	0.00	42.00
OR250-0-50_10	42230.00	2.53	42654.66	0.00	41409.00	821.00	0.21	41.00
OR250-0-75_1	57494.00	5.07	57987.77	0.00	38592.00	18902.00	0.00	45.00
OR250-0-75_10	60820.00	19.16	61140.16	0.00	52413.00	21500.00	0.00	61.00
OR250-0-75_2	60027.00	12.42	60486.82	0.00	44387.00	15640.00	0.01	50.00
OR250-0-75_3	58052.00	17.79	58411.84	0.00	43282.00	14770.00	0.00	51.00
OR250-0-75_4	60778.00	3.76	61239.52	0.00	50625.00	10153.00	0.00	59.00
OR250-0-75_5	58884.00	3.77	59380.82	0.00	47462.00	11722.00	0.00	51.00
OR250-0-75_6	60011.00	4.71	60452.58	0.00	43784.00	16227.00	0.00	50.00
OR250-0-75_7	58132.00	9.13	58635.34	0.00	40258.00	17874.00	0.01	47.00
OR250-0-75_8	59544.00	5.18	59950.71	0.00	41701.00	17849.00	0.00	47.00
OR250-0-75_9	58975.00	11.61	59520.22	0.00	40473.00	18502.00	0.00	47.00
OR250-0-25_11	24341.00	0.68	24585.90	0.00	24307.00	274.00	0.20	28.00
OR250-0-25_12	24411.00	0.52	24635.69	0.00	24302.00	313.00	0.31	26.00
OR250-0-25_13	24274.00	0.48	24538.21	0.00	24082.00	192.00	0.07	28.00
OR250-0-25_14	23551.00	1.48	23895.83	0.00	21150.00	2401.00	0.02	25.00
OR250-0-25_15	23534.00	2.97	23724.14	0.00	20667.00	2867.00	0.05	23.00
OR250-0-25_16	23991.00	1.41	24223.03	0.00	22394.00	1997.00	0.04	26.00
OR250-0-25_17	24613.00	0.64	24884.24	0.00	24349.00	264.00	0.53	28.00
OR250-0-25_18	25067.00	0.25	25793.40	0.00	20.00	25211.00	0.13	31.00
OR250-0-25_19	24310.00	0.57	24657.88	0.00	22438.00	972.00	0.08	25.00
OR250-0-25_20	24216.00	0.65	24445.62	0.00	23818.00	398.00	0.09	27.00
OR250-0-50_10	42757.00	0.18	42939.52	0.00	42616.00	141.00	0.38	51.00
OR250-0-50_11	44544.00	0.48	44796.63	0.00	43783.00	773.00	0.13	50.00
OR250-0-50_12	42545.00	0.61	42706.70	0.00	42110.00	435.00	0.08	49.00
OR250-0-50_13	41968.00	2.15	42365.19	0.00	39767.00	3201.00	0.00	46.00
OR250-0-50_14	42009.00	0.74	42347.07	0.00	40734.00	359.00	0.18	50.00
OR250-0-50_15	42218.00	0.61	42434.12	0.00	41737.00	481.00	0.29	51.00
OR250-0-50_16	42927.00	0.22	43082.23	0.00	42837.00	110.00	0.58	52.00
OR250-0-50_17	42019.00	0.16	42302.60	0.00	41880.00	29.00	0.49	51.00
OR250-0-50_18	45020.00	1.06	45265.47	0.00	44390.00	230.00	0.46	51.00
OR250-0-50_19	43441.00	0.48	43667.49	0.00	43250.00	191.00	0.83	51.00
OR250-0-75_1	59821.00	0.56	60161.56	0.00	48544.00	11278.00	0.00	56.00
OR250-0-75_10	59965.00	0.73	60342.91	0.00	51556.00	8409.00	0.00	60.00
OR250-0-75_2	60801.00	0.45	62278.22	0.00	58532.00	3549.00	0.00	68.00
OR250-0-75_3	59802.00	0.34	59863.30	0.00	59661.00	141.00	0.44	76.00
OR250-0-75_4	60490.00	0.65	60644.21	0.00	49366.00	11313.00	0.01	58.00
OR250-0-75_5	61091.00	0.52	61338.96	0.00	58462.00	2629.00	0.03	71.00
OR250-0-75_6	59959.00	0.49	59951.67	0.00	52169.00	6790.00	0.00	63.00
OR250-0-75_7	61538.00	0.28	61696.08	0.00	61538.00	0.00	0.31	76.00
OR250-0-75_8	61520.00	0.58	61727.46	0.00	58612.00	2908.00	0.01	70.00
OR250-0-75_9	59453.00	0.40	59618.01	0.00	42093.00	16890.00	0.01	49.00
OR250-0-25_1	99113.00	2.45	99442.17	0.00	57976.00	1354.00	0.38	49.00
OR250-0-25_2	98959.00	1.80	99050.47	0.				