



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROYECTO DE GRADO - INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

Programación por metas aplicada a la recuperación y logística inversa

Autores:

Elena María GUGGERI
Carolina HAM
María Pilar SILVEYRA

Tutores:

Pedro PIÑEYRO
Daniel ROSSIT

Agosto de 2022

Resumen

En este informe se presenta un caso de estudio sobre las decisiones multicriterio en logística inversa de los envases usados en una empresa en el sector agroindustrial.

Para esto, en primera instancia, se recabó y analizó la literatura existente en torno a las metodologías aplicadas a la recuperación de productos usados y logística inversa. En especial, el método multicriterio de resolución de programación por metas.

A partir de esta investigación se definió trabajar con la empresa NutAgro, la cual mostró interés en el desarrollo sustentable de la industria. NutAgro es una empresa que comercializa líneas de nutrición de suelo, animal y vegetal. Cada línea de negocio cuenta con una gama de soluciones para el agro, variando las recetas y presentaciones de los productos. Luego de analizar las líneas de negocio de la empresa, se decidió que el alcance de este proyecto abarque únicamente los productos de nutrición animal y vegetal con envases rígidos.

Posteriormente, se realizó un estudio de la normativa existente en Uruguay asociada a la recuperación de envases del sector agroindustrial, así como también se investigó sobre la gestión actual de envases.

A continuación, se procedió a estudiar las posibilidades de recuperación de estos envases. Para ello, se realizó un relevamiento y análisis de datos de la empresa, y se realizaron dos modelos matemáticos para representar la situación actual de NutAgro. Uno de ellos representa la planificación de la producción y el otro modelo está enfocado en la distribución de la producción.

Luego, con el objetivo de estudiar la recuperación de envases, se extendieron los modelos para recolectar los envases de los productos ya utilizados y reintegrarlos a la cadena de suministro. Estos modelos se realizaron utilizando el método de programación por metas para poder contemplar distintos objetivos asociados a los costos, las emisiones de gases de efecto invernadero y la cantidad de plástico utilizada. Debido a que no se conoce la calidad de los envases devueltos por los clientes, se incorporaron actividades asociadas a la inspección de estos envases.

Se procedió a comparar la solución obtenida en los modelos de la situación actual respecto a la solución que contempla la recuperación de envases. En términos generales, los resultados de dicho análisis mostraron que recuperar envases no implica grandes diferencias en los costos de la empresa, pero sí se obtienen resultados ambientales positivos.

Por último, se realizó un análisis de sensibilidad del modelo con opciones de retorno para analizar la situación de recuperación bajo diferentes valores de interés de los parámetros.

Palabras clave: Recuperación, Planificación de la Producción, Logística Inversa, Programación por Metas, Programación Lineal Entera Mixta