



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA DEL URUGUAY  
FACULTAD DE INGENIERÍA

# Diseño de un sistema de preparación de pedidos Goods to Man

*Proyecto de Grado de Ingeniería de Producción*

**Bautista Callander**

**Federico Allo**

**Mateo Long**

Noviembre 2020 Montevideo, Uruguay

**Tutor: Adrián Ferrari**

## Resumen

El presente proyecto de grado estudia el diseño de un sistema de preparación de pedidos de producto terminado en el centro de distribución (CD) de una empresa de productos farmacéuticos.

Se realizó una investigación exhaustiva acerca de los diferentes sistemas automáticos existentes en el mercado. Para ello, se acudió a diferentes tesis de grado y posgrado, artículos, libros, entrevistas con expertos en el área, entre otros.

El objetivo principal del trabajo es diseñar un sistema automático para la preparación de pedidos (en adelante picking). Para ello, se modeló el comportamiento del sistema con la finalidad de definir la óptima localización de cada uno de los productos según su demanda y volumen de ocupación. En otras palabras, se trata de un problema de asignación en clases ABC.

De todas las alternativas disponibles para preparación automática de pedidos, se decidió trabajar con sistemas tipo Automatic Storage/Retrieval Systems (ASRS) miniload.

Dado que dentro del sistema seleccionado existe un gran número de configuraciones, se trabajó sobre diferentes escenarios. Cada uno de ellos se definió en función de varios factores que participan del diseño. Estos son: la profundidad de las estanterías, el tipo de comando (simple, doble, cuádruple), cantidad de pasillos y la política de almacenamiento (aleatorio y por clases). Para cada escenario, se hizo un análisis riguroso de los tiempos de las distintas operaciones, utilizando para algunas de ellas funciones de distribución de probabilidad.

Se destacan el modelado matemático del sistema, la utilización de formulaciones disponibles en trabajos anteriores, y la simulación de tiempos en el lenguaje de programación R. En función de esto se eligió uno de los escenarios estudiados, con el cual se avanzó con el estudio de factibilidad económico-financiera a través de un flujo de fondos.

**Palabras clave** – Centros de Distribución, Picking, Intralogistics, Miniload, Programación Matemática, Política de Almacenamiento, Goods To Person, Goods To Man