

---

**ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE MEJORA PARA LA EFICIENCIA DEL  
PROCESO DE PACKING DE MANZANAS UTILIZANDO SIMULACIÓN PARA  
LA EMPRESA FRUTASOL**

**CRISTIAN LIZANA GONZÁLEZ  
PROYECTO DE MEJORAMIENTO  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

**RESUMEN**

La empresa FRUTASOL es una agroindustria dedicada a la producción, comercialización y exportación de sus propias frutas, principalmente manzanas a un amplio mercado en todo el mundo, desde países americanos, hasta europeos y asiáticos. Cuenta con tres unidades de negocio, una es la empresa agrícola que se encarga de producir la fruta en los huertos, la segunda corresponde a la agroindustria que se encarga del procesamiento de la fruta (embalaje) y finalmente se encuentra la exportadora, que se encarga, como lo dice su nombre, de exportar la fruta embalada a los diferentes mercados.

El proyecto se realiza en el packing de la empresa (agroindustria), el cual tiene como objetivo mejorar la eficiencia de la línea uno, para el proceso de las manzanas detectando cuellos de botellas y elementos ineficientes, para de esta forma dar propuestas de cómo mejorar el proceso.

El proyecto se divide en diferentes etapas, la primera es conocer la empresa, y conocer en detalle el lugar donde se lleva a cabo el proyecto, cómo funciona el proceso de embalaje, definir la problemática, los objetivos y el alcance del trabajo. Además se presenta un amplio marco teórico que contiene la información necesaria para llevar a cabo el proyecto de mejoramiento, como análisis de datos, muestreo, muestreo estratificado, metodología de simulación entre otros conceptos relevantes.

También se lleva a cabo una recopilación de datos necesaria para desarrollar el modelo de simulación, como medición de tiempos de trabajo en los distintos procesos llevados a cabo por las personas de la línea y además información de los equipos, como capacidades, dimensiones, velocidad de la línea, entre otras.

Para el desarrollo de este modelo se utilizará el software Arena por el conocimiento que ya se posee sobre este programa y para verificar su cercanía

con la realidad se utilizarán métodos de validación, que para este caso corresponde a test de hipótesis.

Finalmente se analizarán los resultados para ver la situación actual de la empresa y se propondrán una serie de alternativas para mejorar la eficiencia de la línea en cuanto a la producción.

## ABSTRACT

The company FRUTASOL is an agroindustry dedicated to the production, commercialization and export of its own fruits, mainly apples to a wide market all over the world, as American countries, to European and Asian. It has three business units, one is the agricultural company that is responsible for producing the fruit in the field, the second corresponds to agro-industry that is responsible to processing fruit (packaging) and finally is exporter, who is responsible, as its name says, of the export of the packaged fruit to the different markets.

The project is carried out in the packing of the company (agroindustry), which aims to improve the efficiency of line one, for the process of apples by detecting bottle necks and inefficient elements, in order to give proposals on how to improve the process.

The project is divided into different stages, the first is to know the company, and know in detail the place where the project is carried out, how the packaging process works, define the problem, the objectives and the scope of the work.

In addition, a broad theoretical framework is presented that contains the information necessary to carry out the project, such as data analysis, sampling, stratified sampling, and simulation methodology among other relevant concepts.

It is also carries out a data collection necessary to develop the simulation model, as a measurement of work times in the different processes carried out by line people and also information of the equipment's, such as capacities, dimensions, speed of the line, among others.

For the development of this model, will be used the Arena software for the knowledge already possessed about this program and to verify its proximity to reality, validation methods will be used, which for this case corresponds to hypothesis testing's.

Finally, the results will be analyzed to see the current situation of the company and a series of alternatives will be proposed to improve the efficiency of the line in terms of production.