



## **Ingeniería en Informática**

*“Prototipo cuantificador automático de huevos integrado a un sistema de gestión orientado a una PYME”*

### **Alumnos:**

**Arturo Florentín Serafini  
Wilfrido Portillo Caballero**

**Tutor: Roberto Sánchez Rinck**

**Línea de Investigación:  
Sistema de Información**

**SAN LORENZO – PARAGUAY**

**2021**



## ÍNDICE

Resumen .....	6
Introducción.....	7
Planteamiento del problema de investigación .....	8
Problema .....	8
Objetivos .....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos .....	8
Justificación y aporte .....	9
Marco Teórico .....	10
El huevo .....	10
Formación del huevo .....	10
Cáscara.....	11
Clara o albumen.....	11
Calidad del albumen .....	12
Yema .....	13
Clasificación del huevo.....	14
Sistema Electrónico .....	15
Microcontrolador .....	16
Arduino .....	16
Arduino UNO .....	17
Protoboard.....	18
Cables Dupont para Protoboard .....	18
Sensor ultrasónico HC-SR04 .....	19
Antecedentes .....	21
Estado del arte.....	23
Metodología de la investigación.....	25
Forma de Investigación.....	25
Tipo de investigación.....	25
Especificación de la solución.....	25
Plataformas .....	25
Arquitectura de la solución.....	26
Arquitectura del Hardware .....	26
Arquitectura del Software .....	27
Diagrama Entidad – Relación.....	28
Diagrama de casos de uso .....	29
Avances de desarrollo de la solución.....	31
El Dispositivo – Código Utilizado.....	31
Desarrollo del aplicativo .....	33
Logueo .....	33
Creación de lotes.....	34
Recolección.....	35



La inicialización del Dispositivo .....	35
Clasificación .....	36
Reportes Gerenciales .....	36
Conclusiones .....	38
Recomendaciones .....	39
Referencias .....	40
Presupuesto .....	42
Anexos .....	43
Código cargado al Arduino.....	43
Presupuesto de materiales y mano de obra de Clasificadora de huevos .....	47
Granja SF .....	48



## RESUMEN

El actual proyecto inicia con el marco teórico en el cual se exponen los conceptos principales que se relacionan con el sector avícola al que se aplica el prototipo y de los componentes necesarios para su funcionamiento. Mediante el relevamiento de datos de una granja denominada "Granja SF", se obtienen los datos relevantes para el diseño de la solución acorde a la necesidad de este emprendimiento y de pequeñas y medianas empresas (PYMES) del rubro. En este trabajo se ha desarrollado una aplicación web que recibe los datos del prototipo construido para el conteo automático de huevos vía sensores una vez clasificados. Los procesa de acuerdo al lote y clase, generando reportes gerenciales para la toma de decisiones de acuerdo a la producción obtenida.

En la parte final del estudio se presentan los cálculos de costos y un resumen de cantidades y tipos de materiales que fueron necesarios para la construcción del prototipo de la clasificadora. Además, se hace un breve análisis confirmando las hipótesis y objetivos planteados y haciendo las debidas recomendaciones.

**Palabras claves:** PYMES, Clasificadora de huevos, Prototipo, Aplicación web, Reportes gerenciales.