



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ELECTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

TEMA: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS CON HERRAMIENTAS DE VISIÓN ARTIFICIAL EN EL PROTOTIPO DE ENSAYOS MECÁNICOS DE TRACCIÓN EN EL LABORATORIO CONTROL INDUSTRIAL DE LA ESPE LATACUNGA”

AUTOR:

CALVACHE MEDINA, DANIEL SEBASTIÁN

TUTOR:

ING. FREIRE LLERENA, WASHINGTON RODRIGO



SUMARIO

- RESUMEN DEL PROYECTO
- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- JUSTIFICACIÓN
- OBJETIVO GENERAL
- OBJETIVO ESPECIFICO
- ALCANCE
- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
- MARCO TEÓRICO
- DESARROLLO
- ANÁLISIS DE RESULTADOS
- CONCLUSIONES
- RECOMENDACIONES



RESUMEN DEL PROYECTO

Prototipo de ensayos a tracción

Visión Artificial

Binarización de imágenes

Efectos de la iluminación natural y artificial.

MyRio 1900

Android Celulares y tablets



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Nuevos sistemas de adquisición de datos para medición de objetos simplificando sensores (Cámara).



Dificultades presentes en los laboratorios para uso de las maquinas de ensayos a tracción.(Actualmente están obsoletas o su funcionamiento no es el adecuado)



JUSTIFICACIÓN



Optimizar el prototipo de ensayos a tracción diseñado en la universidad con herramientas de visión artificial y nueva tecnología en cuestión de tarjetas de adquisición de datos

El prototipo de ensayos a tracción consta de un buen diseño para su readecuación y actualización de equipos de medida y toma de datos



OBJETIVOS

Objetivo General

Implementar un sistema de visión artificial en el prototipo de ensayos a la tracción mediante una cámara fotográfica para la determinación de la curva de esfuerzo - deformación de diversos materiales.

Objetivos Específicos

- Repotenciar el equipo existente.
- Diseñar un sistema con visión artificial aplicado al prototipo del Laboratorio Control Industrial.
- Desarrollar una aplicación para adquisición de datos con visión artificial.
- Implementar visión artificial al prototipo del Laboratorio Control Industrial.
- Obtener la curva para análisis de esfuerzos.





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

INVESTIGACIÓN APLICADA

General a lo particular

Se partió de un prototipo ya existente en condiciones nulas de funcionamiento

Diseño elementos para su optimización y funcionamiento.

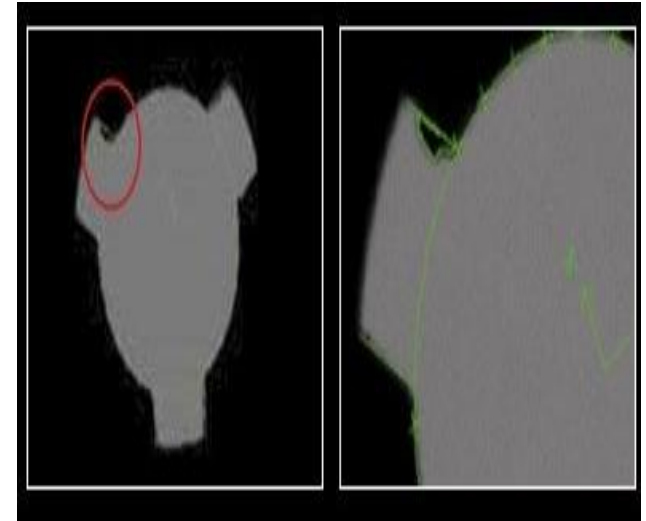
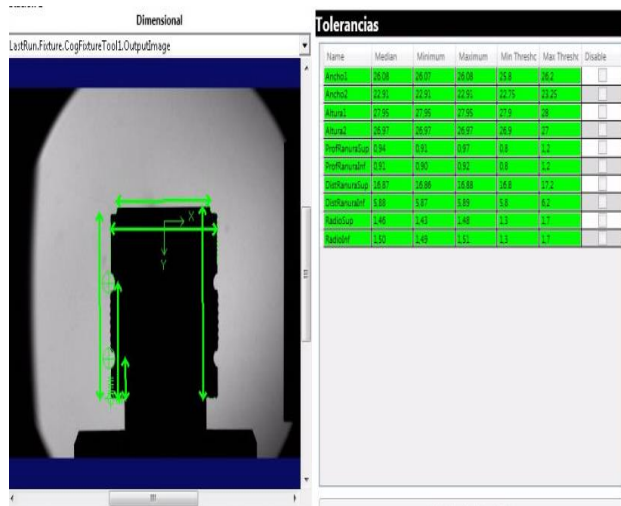
Conexión de elementos eléctricos y electrónicos.

Vinculación entre elementos.



MARCO TEÓRICO

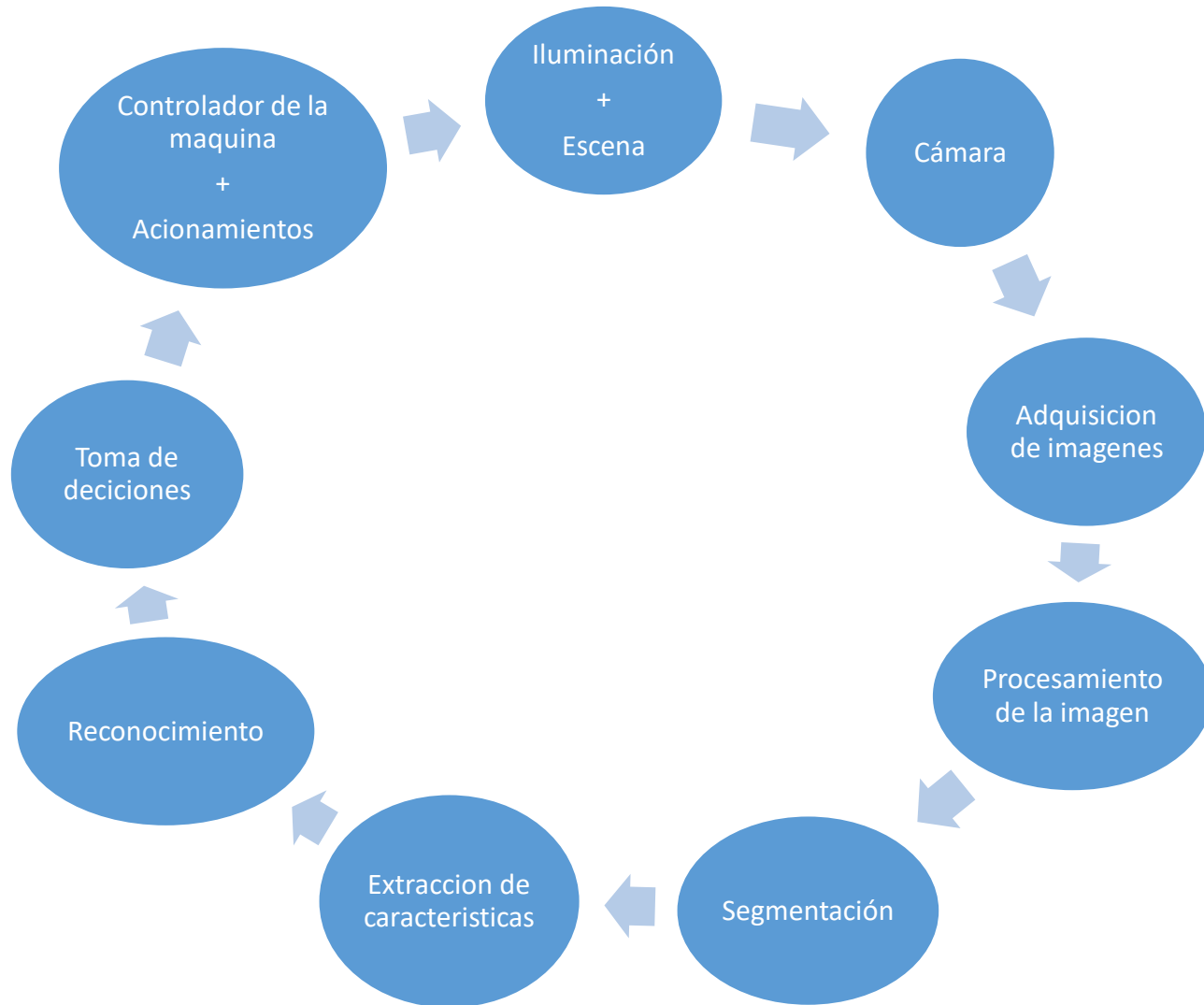
VISION ARTIFICIAL



Los sistemas de visión por computador son catalogados como un campo de la inteligencia artificial, mediante complejos algoritmos y procesos nos permiten obtener datos de un entorno visual sin tener que estar directamente en contacto con el objeto de medición, pero para la obtención final de la variable deseada es necesario que la imagen pase por varios procesos de discriminación de datos, estos sistemas están diseñados para funcionar exactamente como el conjunto de los ojos y el cerebro humano.

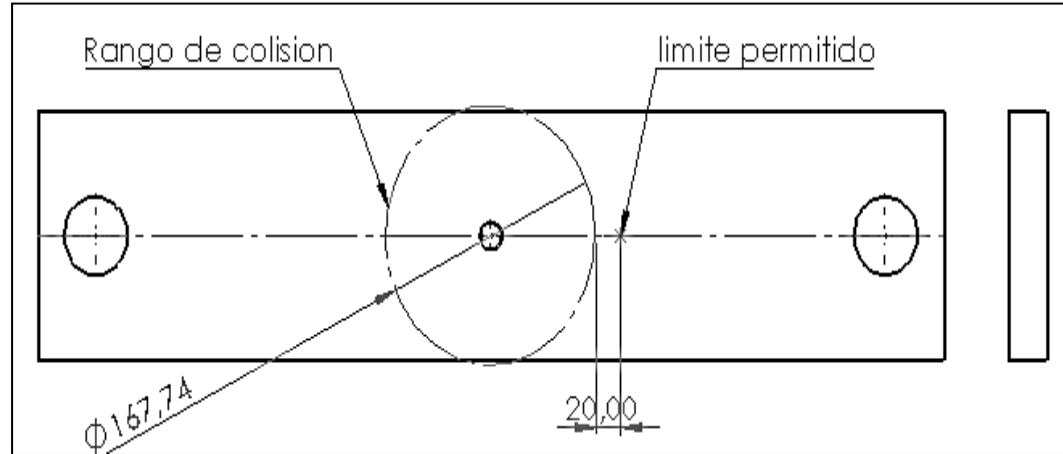


MARCO TEÓRICO



DESARROLLO

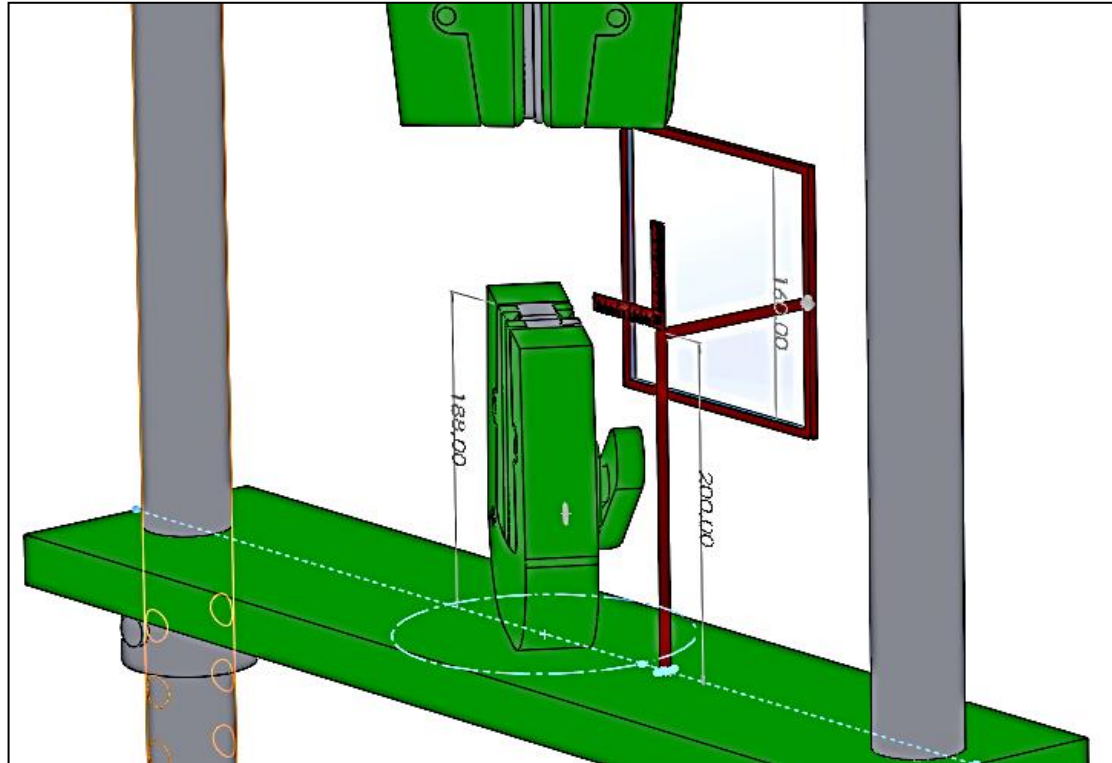
ZONA DE COLISIÓN



Para la ubicación del pedestal de sujeción del testigo métrico, iluminación artificial y pantalla neutra para eliminar sombras.

DESARROLLO

Pedestal de sujeción.



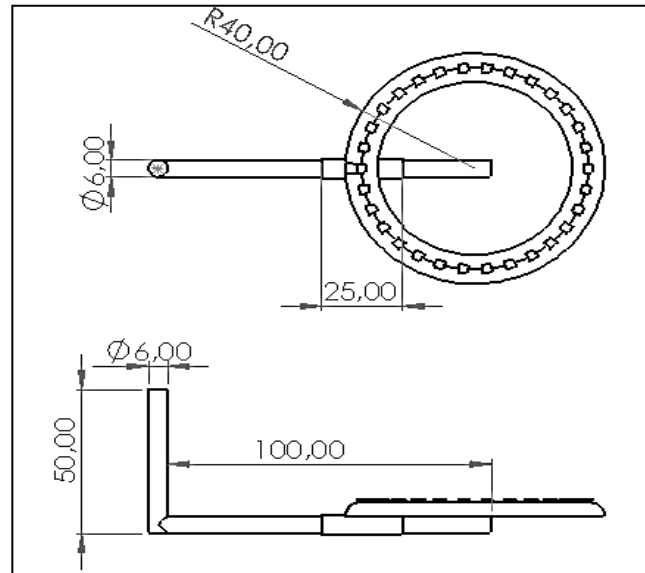
DESARROLLO

SELECCIÓN DE EQUIPOS

Equipo	Características
MyRio 1900	Conexión inalámbrica, puerto USB 2.0 para conexión de cámara digital Velocidad de conexión de hasta 200mb/seg
Fuentes de alimentación electrónica variable	Eliminación de ruidos y protección ante variaciones de voltaje Componentes electrónicos de alta calidad Rangos de voltaje entre 5 y 24 v.
Módulos de relé integrados	Fácil de conectar. Protección para entradas de la tarjeta de adquisición de datos Elevador de voltaje integrado (5.5v)
Lámpara de iluminación circular LED con tres pasos de intensidad de luz	Iluminación focalizada. Selección de intensidad de luz con un botón
Software Android Studio	Librerías de aplicación extensas. Programación java y orientada a objetos. Facilidad en uso de protocolos de comunicación



DESARROLLO



Las medidas prestan el mayor ángulo de iluminación para la pantalla ya que en ella se encuentra enfocada la cámara. Si el foco de iluminación se encuentra demasiado lejos provocará sombras indeseadas, al contrario, si está demasiado cerca, producirá una proyección de luz demasiado intensa que se marcará el foco de la pantalla. Esta distancia también se afecta por la intensidad de iluminación del foco y del entorno.



DESARROLLO

Software de visión artificial.

LABVIEW 2017 MyRio (32bits) con módulos Real Time y Vision development.

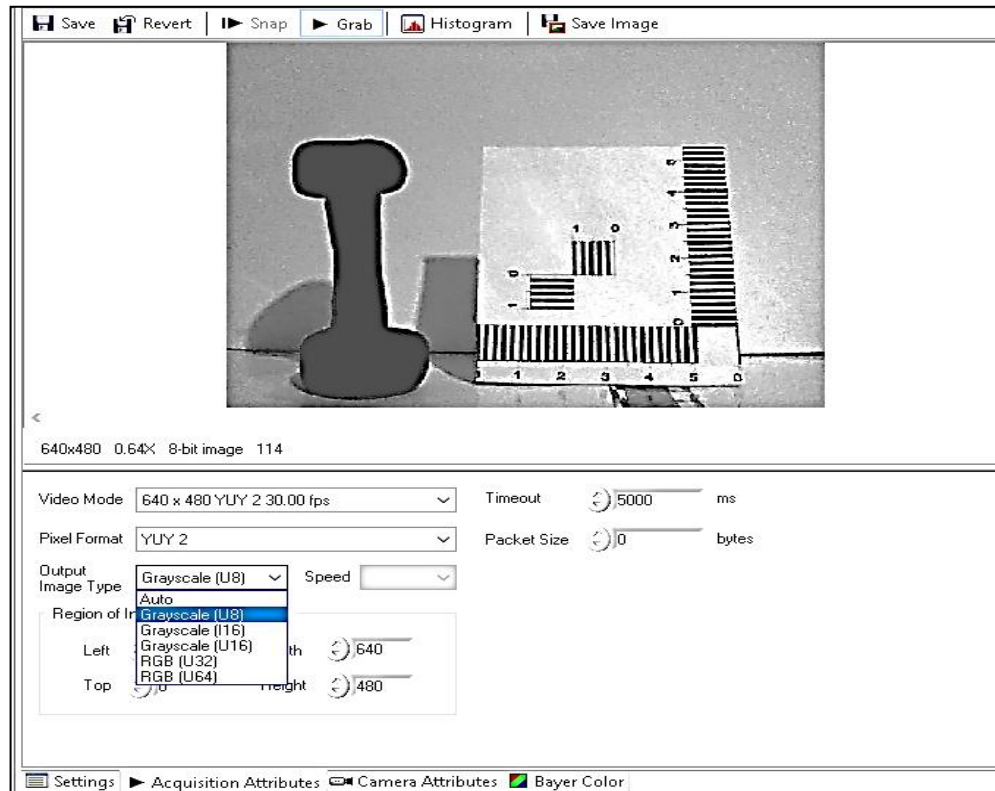
Se obtendrá una serie de imágenes binarias de una probeta para realizar un análisis de deformidad de la misma cuando ésta fuese sometida a esfuerzos de tensión. Para ello se configurará el espacio de trabajo donde se requiera realizar el análisis. Esta calibración será necesaria cada vez que se encienda el prototipo, ya que el entorno donde se encuentra va a tener variables que influyen al resultado que se desea obtener. El entorno de iluminación es un factor muy relevante ya que esto ayudara a obtener imágenes claras y con menor rango de ruido. Además de una pantalla blanca y un testigo métrico para dimensionar el tamaño real de las medidas.



DESARROLLO

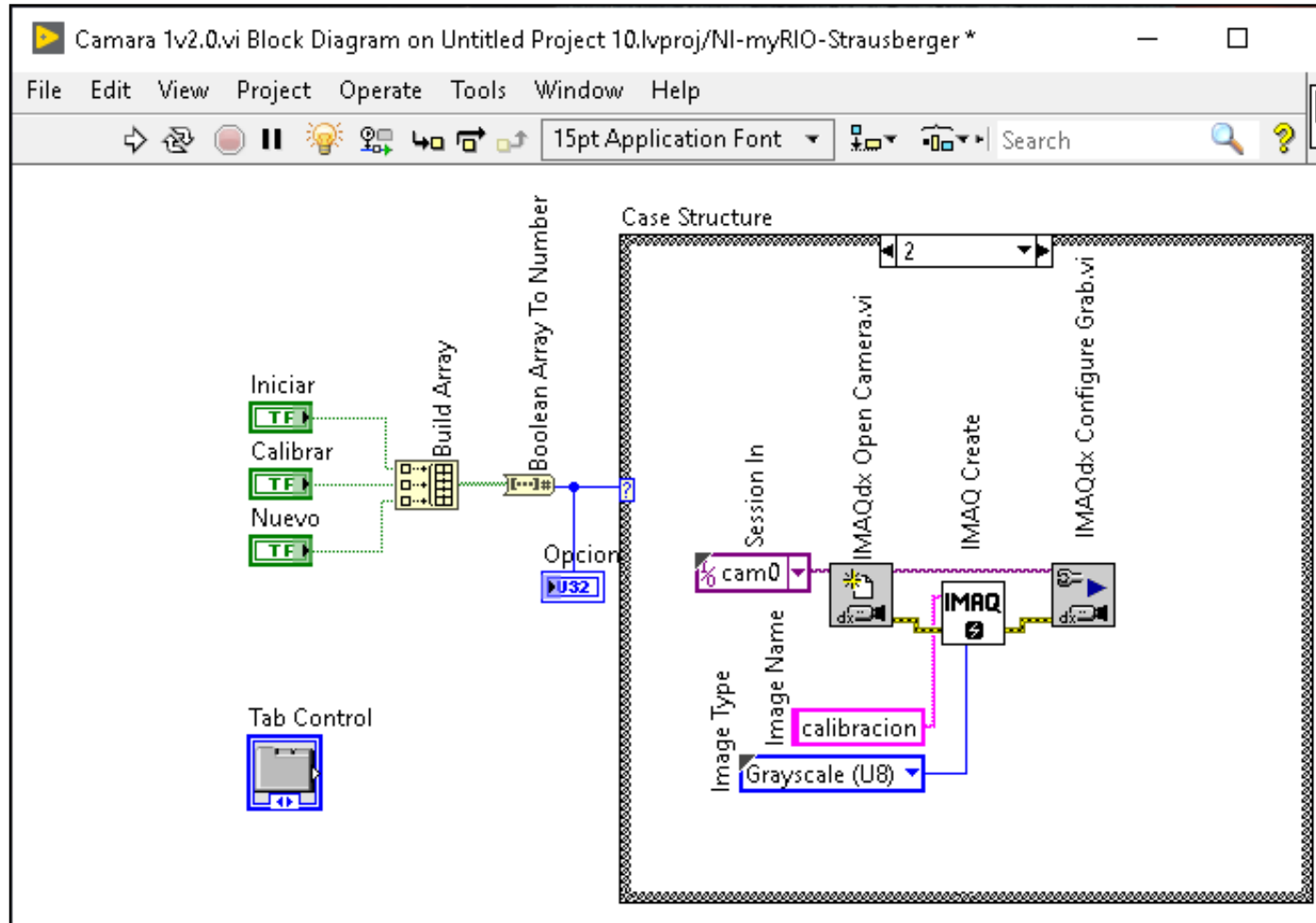
Configuración de cámara

MAX. Measurement&automation explorer



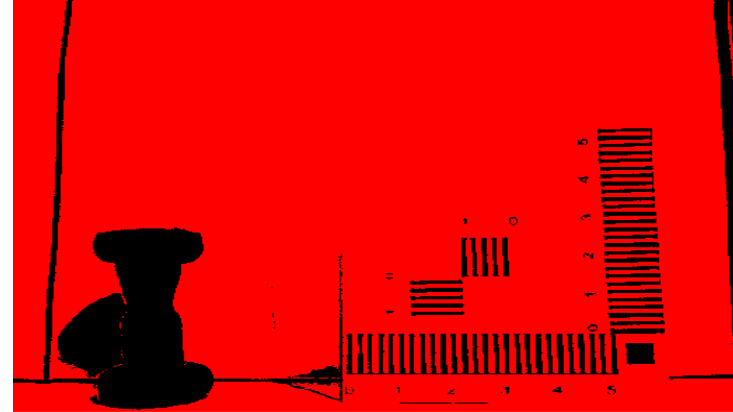
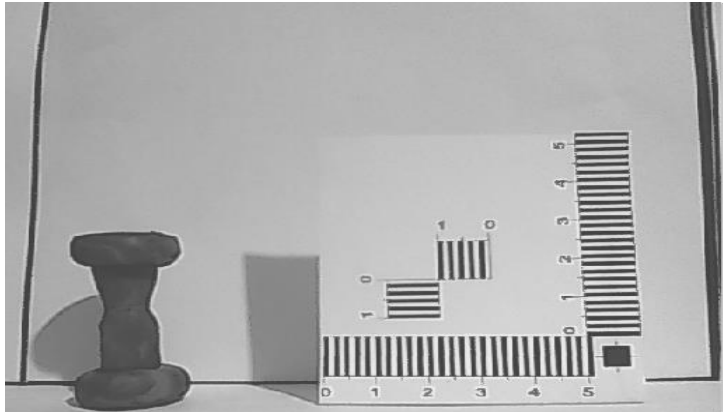
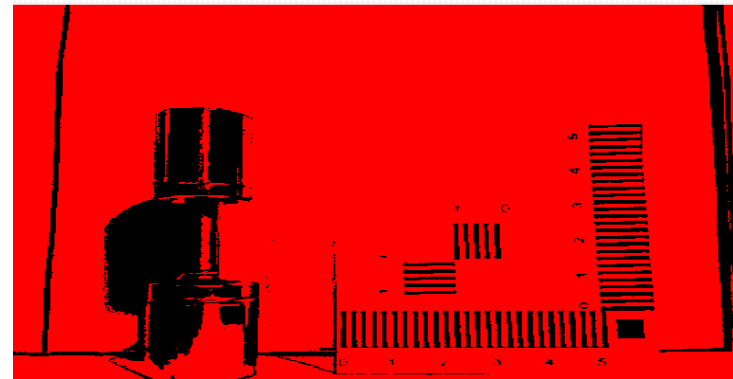
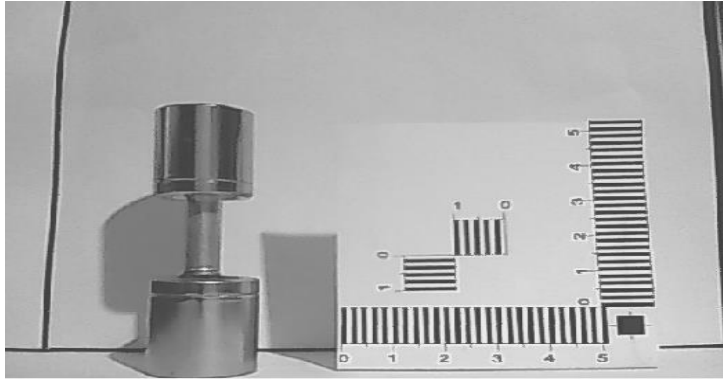
DESARROLLO

Inicialización del proceso de obtención de imágenes



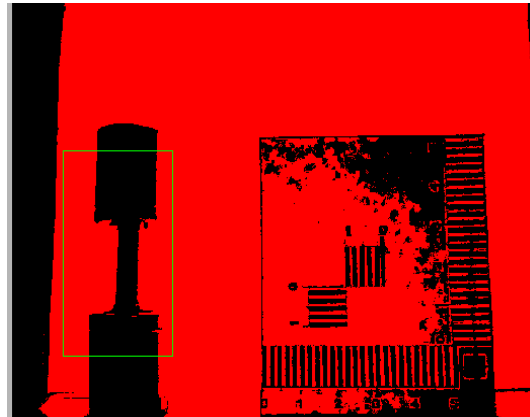
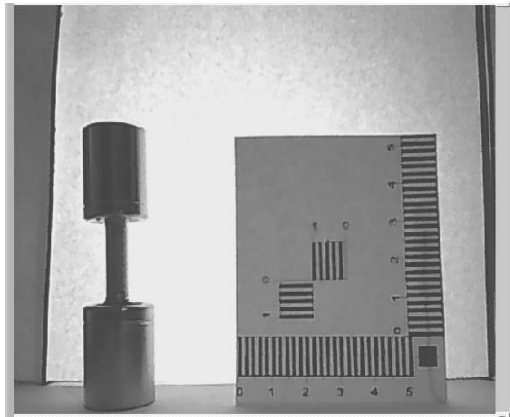
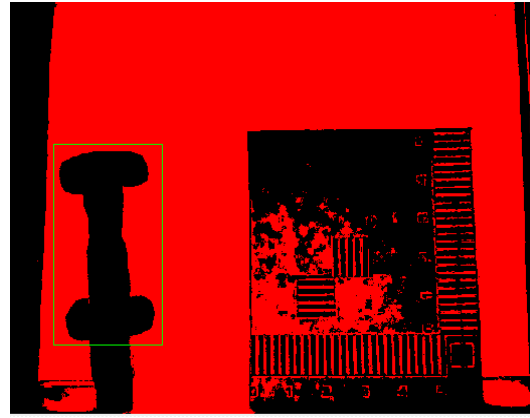
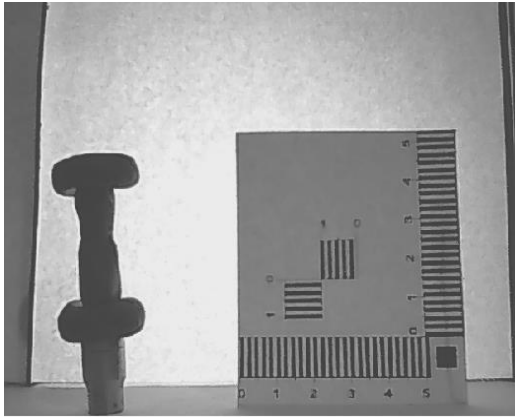
DESARROLLO

Binarización de capturas con cámara



DESARROLLO

Iluminación



DESARROLLO

Niveles de grises en región de interés (ROI)

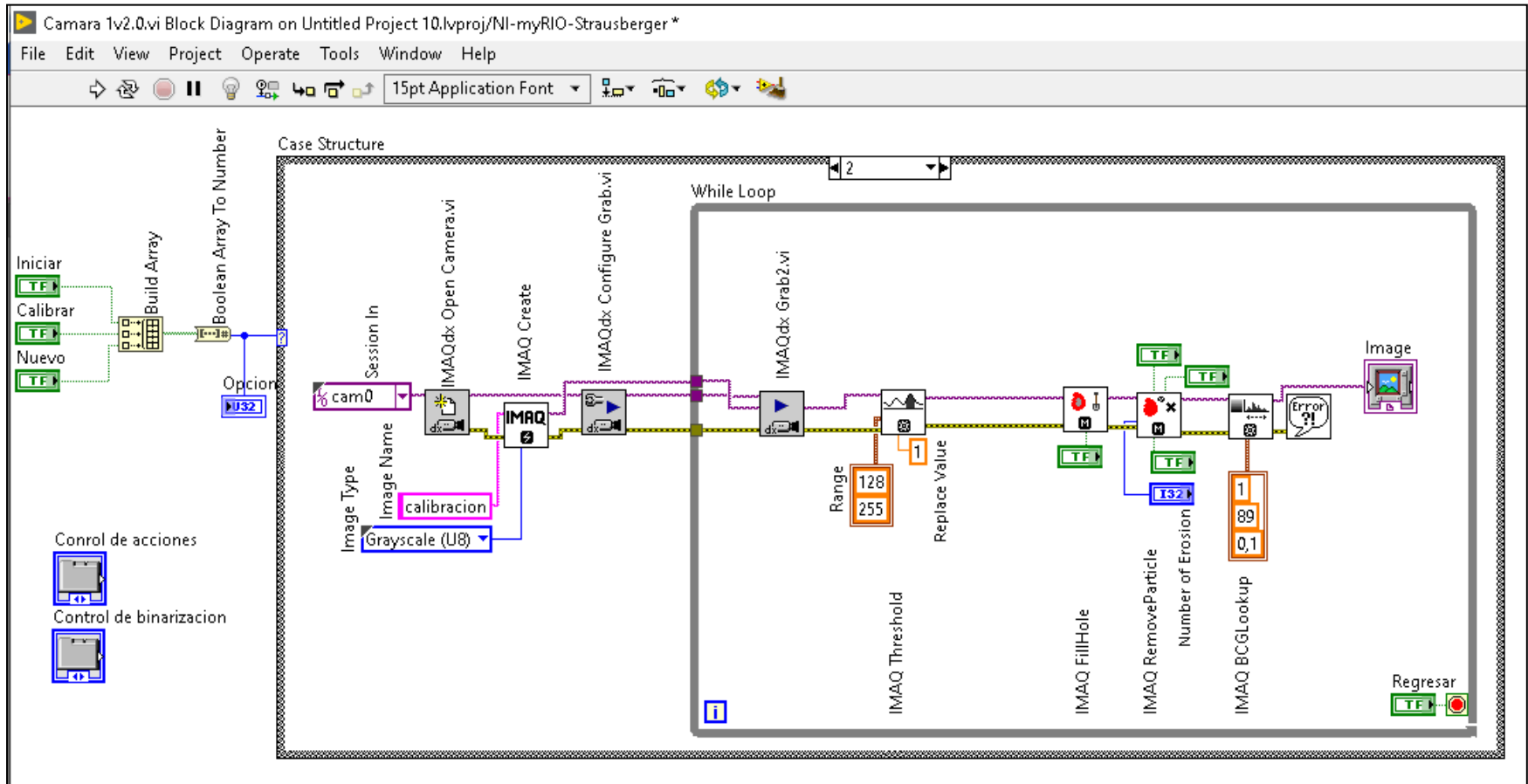
LUZ	INTENSIDAD MINIMA	INTENSIDAD MAXIMA	INTENSIDAD PROMEDIO
NATURAL	67.00	213.00	115.94
1 NIVEL	67.00	235.00	146.56
2 NIVEL	67.00	235.00	150.56
3 NIVEL	67.00	235.00	152.36



DESARROLLO

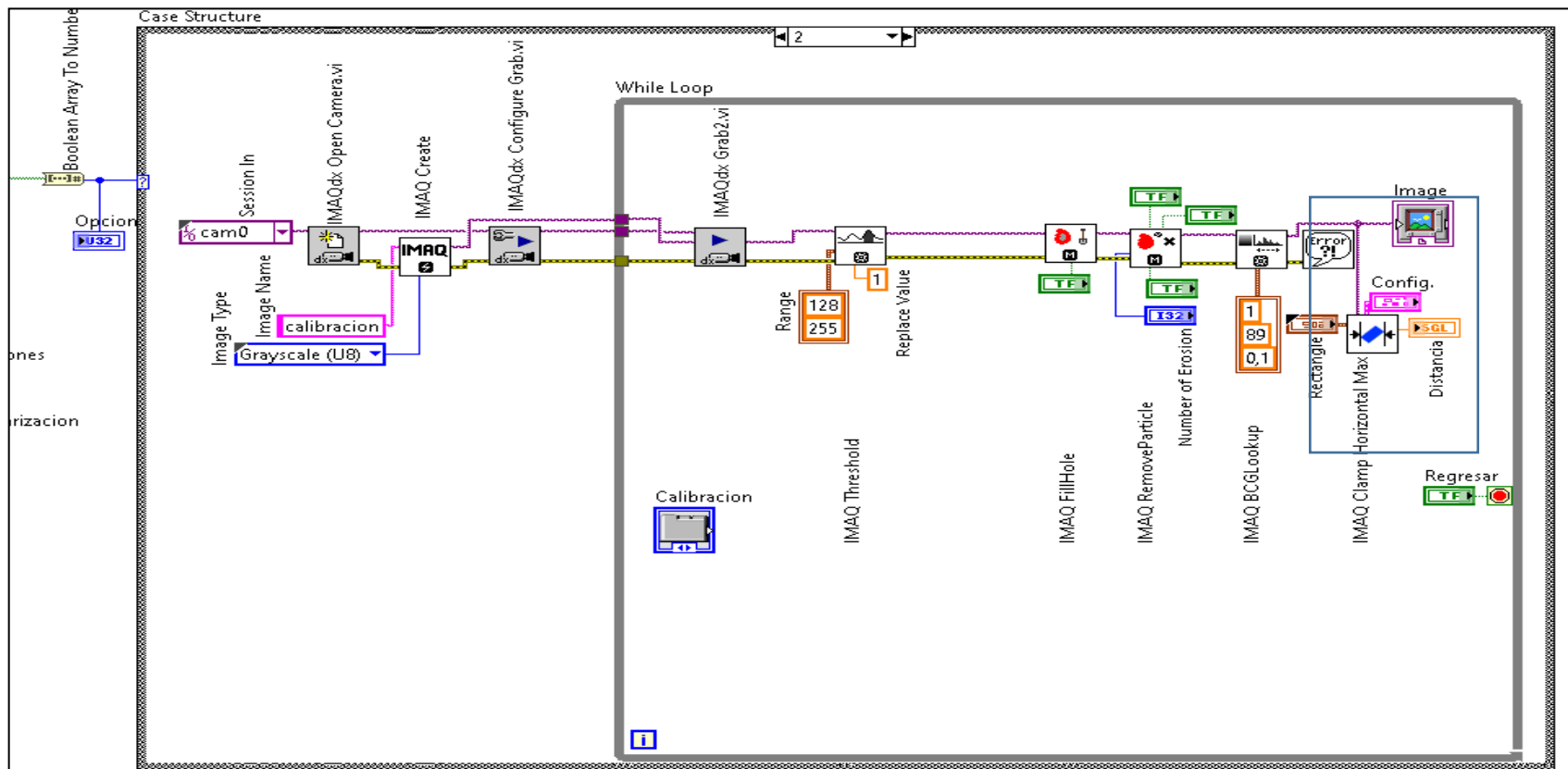
Filtros digitales para imágenes

THRESHOLD FILLHOLE REMOVEPARTICLE BCGLOOKUP



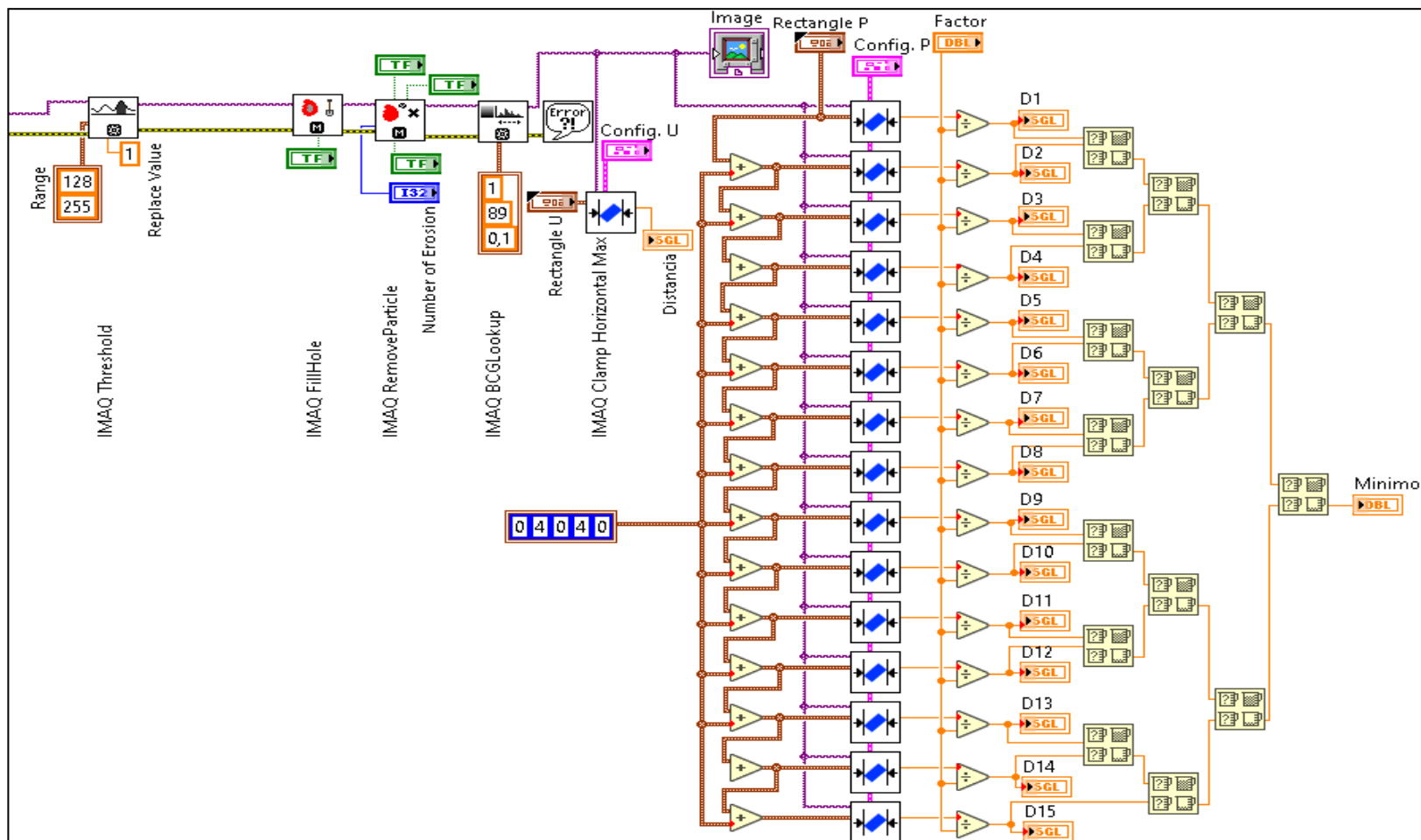
DESARROLLO

Análisis de imagen CLAMP HORIZONTAL MAX CLAMP VERTICAL MAX



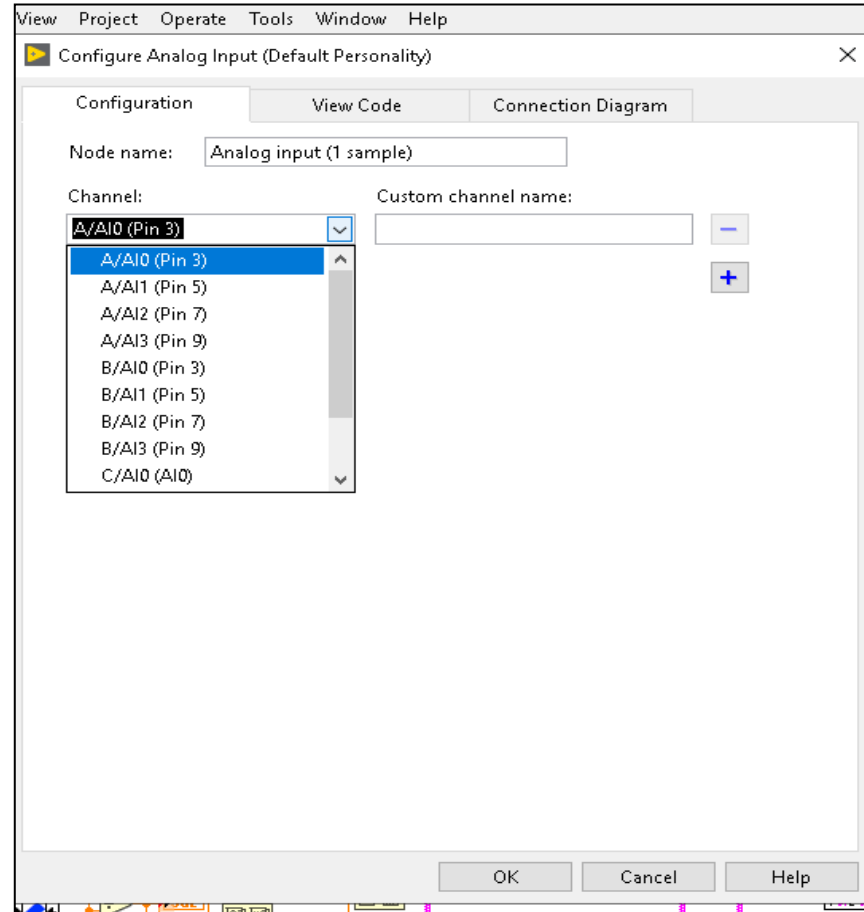
DESARROLLO

Proceso de calibración de la Probeta



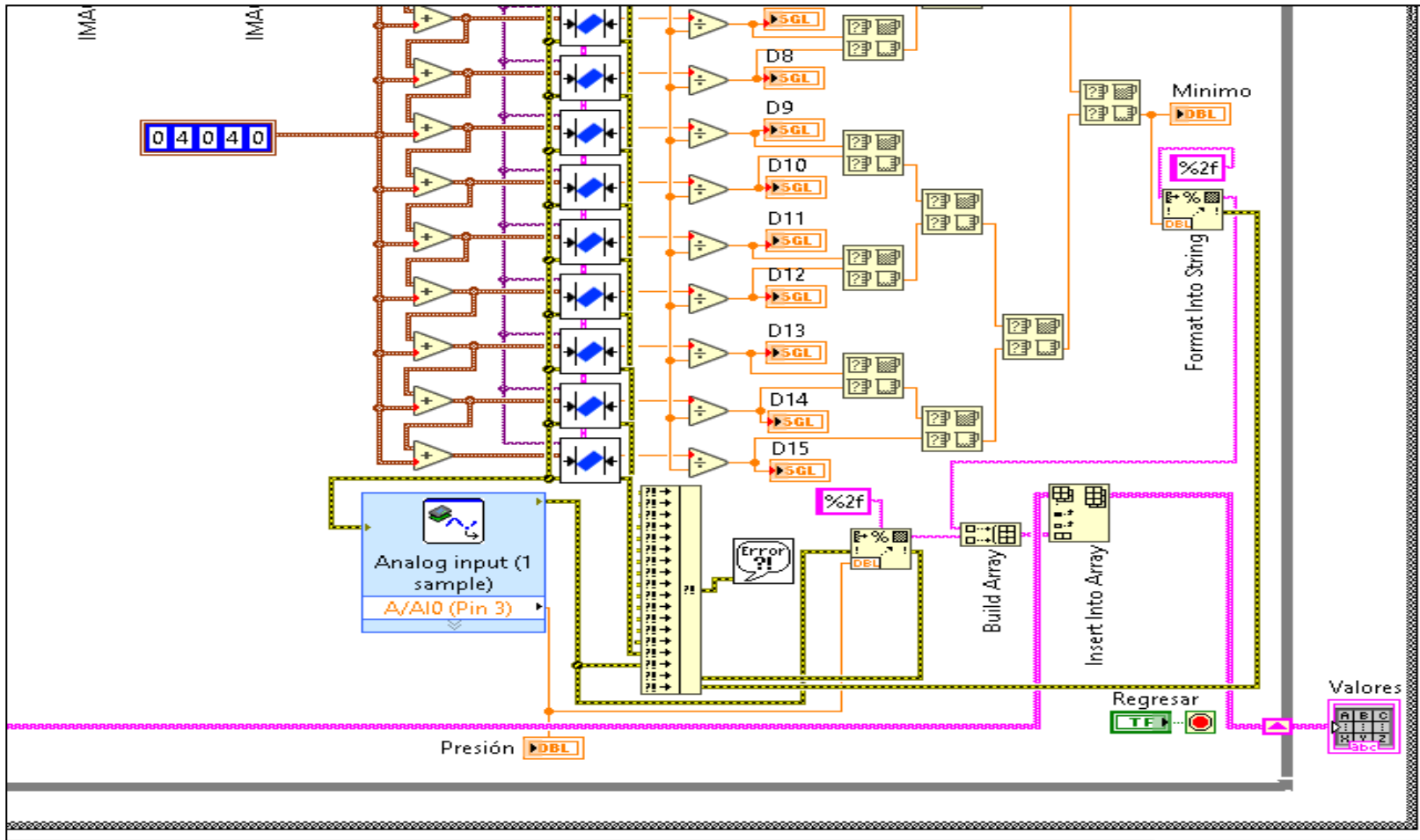
DESARROLLO

Selección de entrada analógica y salidas digitales



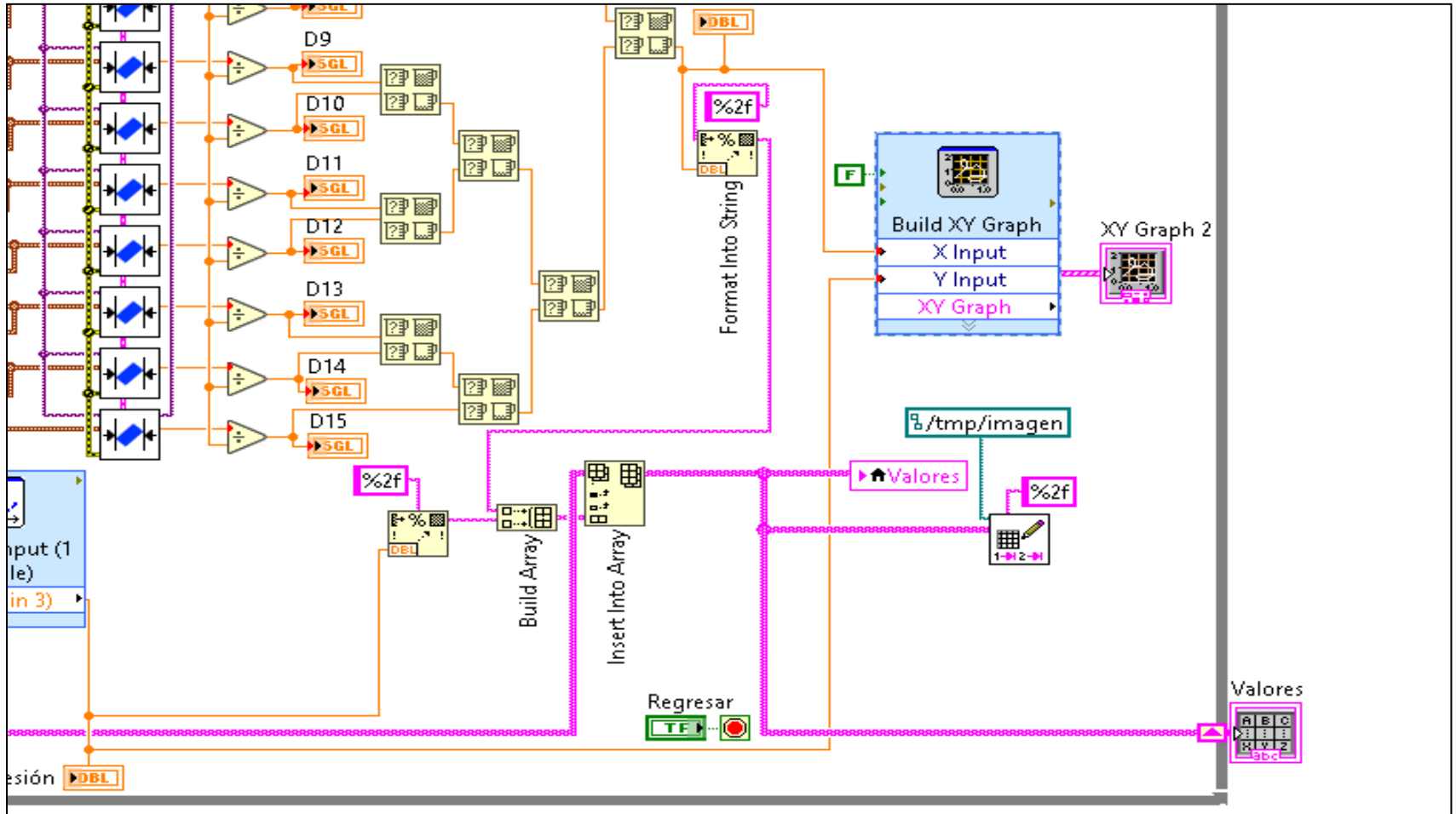
DESARROLLO

Creación de tabla.



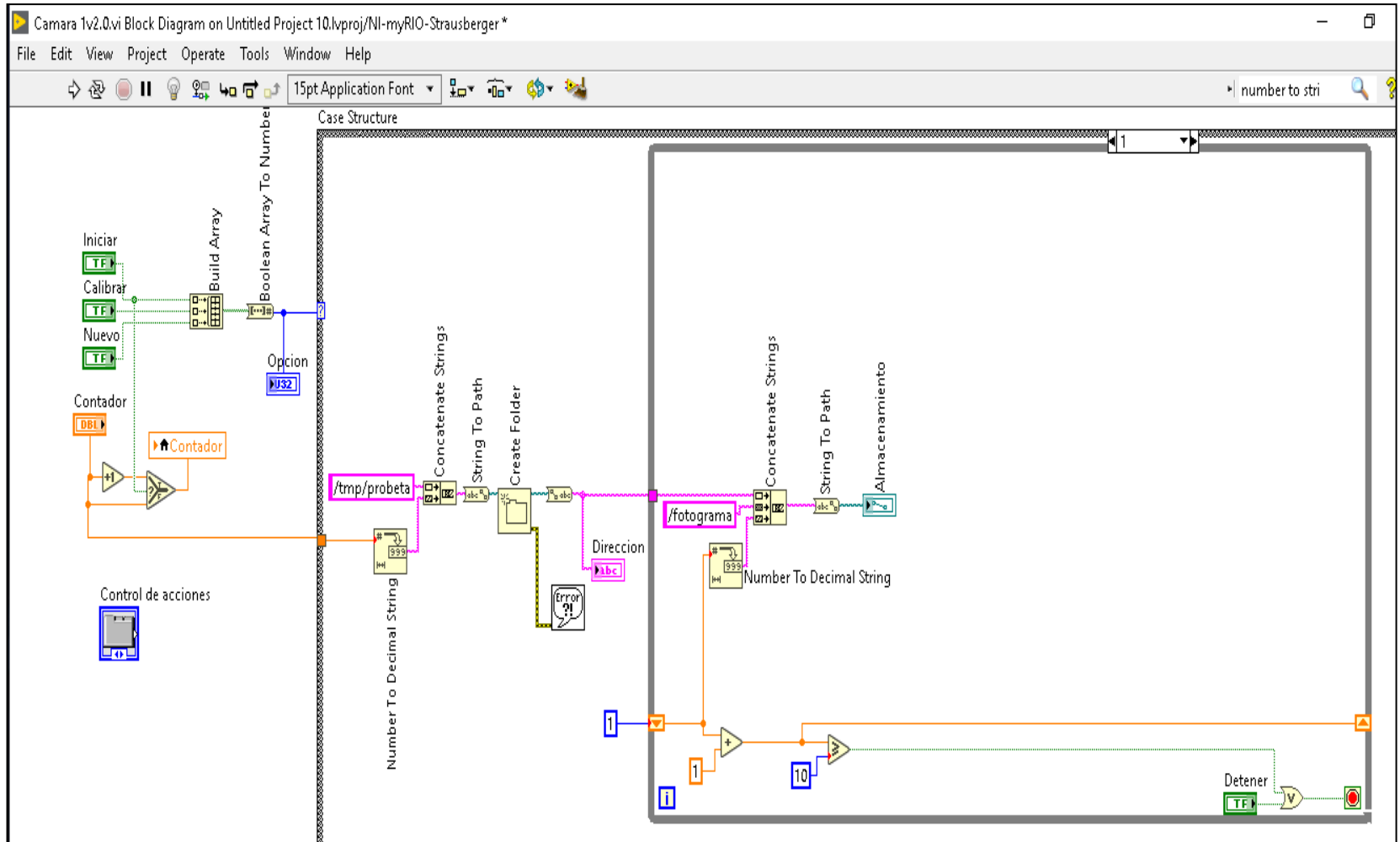
DESARROLLO

Herramienta de trazado de coordenadas XY.



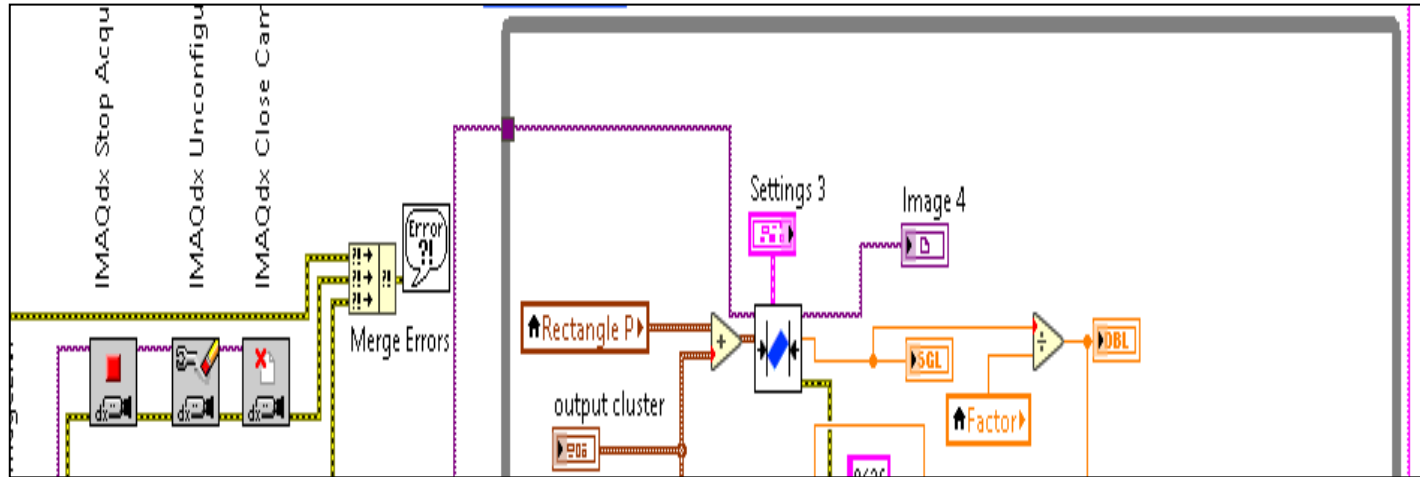
DESARROLLO

Creación de carpeta de almacenamiento temporal



DESARROLLO

Factor de calibración



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Presión N/mm ²	Diámetro(mm)	Deformación(mm)	longitud Y(mm)
206.54299	5.655489	0.344511	64.146
229.492211	5.655489	0.344511	64.0343
232.91018	5.655489	0.344511	64.0343
224.121117	5.655489	0.344511	64.0343
226.074242	5.655489	0.344511	64.146
232.421899	5.655489	0.344511	64.0343
238.769556	5.655489	0.344511	64.0343
235.839868	5.655489	0.344511	64.0343
228.759789	5.655489	0.344511	64.0343
229.492211	5.655489	0.344511	64.146
226.074242	5.655489	0.344511	64.0343
225.097679	5.655489	0.344511	64.0343
237.792993	5.655489	0.344511	64.0343
235.839868	5.655489	0.344511	64.0343
218.750022	5.655489	0.344511	64.0343
222.656273	5.655489	0.344511	64.0343
224.365257	5.655489	0.344511	64.0343
217.77346	5.655489	0.344511	64.0343
222.656273	5.655489	0.344511	64.0343
221.191429	5.655489	0.344511	64.0343
221.923851	5.655489	0.344511	64.0343
216.064475	5.655489	0.344511	64.0343
211.669944	5.655489	0.344511	64.0343
215.332053	5.655489	0.344511	64.0343
210.2051	5.655489	0.344511	64.0343
212.402365	5.655489	0.344511	64.0343
203.613302	5.655489	0.344511	64.146
210.693381	5.655489	0.344511	64.0343
218.0176	5.655489	0.344511	64.146
209.960959	5.655489	0.344511	64.146
204.589865	5.655489	0.344511	64.146
204.834005	5.655489	0.344511	64.0343
227.050804	5.655489	0.344511	64.0343



CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación coinciden con la hipótesis planteada en cuanto a la implementación de un sistema de adquisición de datos con herramientas de visión artificial, permitirá la obtención de la curva de esfuerzos por ensayo a la tracción en el Laboratorio control industrial de la Universidad de las Fuerzas Armadas.

En el desarrollo de la tesis se muestra que en el prototipo, el sistema de visión artificial realiza el modelamiento de la imagen binarizada para la correcta medición de los valores cambiantes.

Los protocolos de comunicación TCP/IP usados para la conexión entre la tarjeta y la aplicación Android tuvieron intervalos de tiempo de envío prolongado debido a la poca compatibilidad entre estos softwares (LabView y Android studio).

La implementación de visión artificial al prototipo del laboratorio se llevó a cabo con los lineamientos detallados en el procedimiento:

Dimensiones de la probeta, velocidad del avance del émbolo, luminosidad, tipo de materiales metálicos utilizados.



RECOMENDACIONES

Se recomienda la automatización de los elementos de sujeción utilizados en el prototipo.

Se debe implementar un sistema de visión artificial y considerar los materiales a utilizarse con el objetivo de disminuir el efecto del fenómeno de iluminación y el sistema no refleje la iluminación proyectada, logrando el control de la variación de iluminación mediante el incremento de focos o la variación de la luminosidad para que no afecte a las medidas obtenidas.

Se recomienda el uso de equipos con tecnología compatible con el objetivo de evitar inconvenientes al momento de usar protocolos de comunicación

Se recomienda el uso de realidad aumentada para tener una mejor perspectiva del proceso realizado en la probeta.



GRACIAS.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA