

## INDICE.

<b>CAPITULO I.- INTRODUCCION.</b>	1
<b>CAPITULO II.- PARTE EXPERIMENTAL.</b>	4
2.1 GALGAS EXTENSOMETRICAS.	4
2.1.1 Principios.	4
2.1.2 Selección del sistema de galgas.	7
2.1.3 Características de servicio con respecto al medio ambiente.	9
2.1.4 Sistema de deformación de la galga.	9
2.1.5 El espécimen de prueba.	10
2.1.6 El adhesivo de la galga.	10
2.1.7 El elemento de la galga.	11
2.1.8 Límite de deformación.	11
2.1.9 Circuitos básicos para galgas extensométricas de resistencia eléctrica.	12
<b>CAPITULO III.- DISEÑO Y RESULTADOS.</b>	23
3.1 TRANSDUCTORES DE FUERZA.	23
3.1.1 Introducción.	23
3.1.2 Consideraciones de diseño.	25
3.1.3 Consideraciones térmicas.	25
3.1.4 Geometrías básicas de celdas de carga.	26
3.1.5 Elementos de flexión múltiple	29
3.1.6 Propuesta de diseño.	39
3.1.7 Resultados.	44

<b>CONCLUSIONES.</b>	56
<b>RECOMENDACIONES.</b>	57
<b>APENDICE.</b>	58
<b>PREPARACION DE LA SUPERFICIE PARA SU ENLACE CON GALGAS EXTENSOMETRICAS.</b>	58
Solvente desengrasante.	59
Lijado de superficie.	60
Situación de las líneas de disposición de la galga.	62
Superficie condicionada.	63
Neutralizado.	64
<b>INSTALACION DE GALGAS EXTENSOMETRICAS.</b>	65
Instrucciones de mezclado.	65
Preparación de la superficie.	66
Vida de almacenaje y vida de la mezcla.	66
Instalación de la galga.	67
Tiempos recomendados de curado.	70
Tiempo después del curado.	70
Procedimiento final de la instalación.	71
<b>CALIBRACION DE LA CELDA.</b>	71
Procedimiento.	71
Datos del fabricante.	73

## CAPITULO I

### INTRODUCCION.

Los presentes avances tecnológicos en materia de análisis de esfuerzos, deformaciones y sus métodos para registrarlos, analizarlos y cuantificarlos permiten desarrollar todo tipo de transductores adecuados a distintas condiciones del medio donde se desarrollará el experimento y los objetivos propios a ser alcanzados por este.

El objetivo principal de este trabajo es diseñar un transductor para registrar cambios pequeños de peso y poder interpretar los avances alcanzados durante un proceso de nutrición para plantas en un medio controlado. La manera más sencilla y práctica es determinar durante periodos de tiempo determinados el crecimiento en función del peso alcanzado por las plantas dentro de un bioreactor con las siguientes características:

El bioreactor está acondicionado para obtener de manera artificial la luz y el calor mediante un foco incandescente y una lámpara fluorescente.

El sistema de nutrición está representado por un recipiente previamente esterilizado y cuyo contenido es un nutriente elaborado en el laboratorio que, teóricamente proporciona a las plantas lo necesario para un crecimiento integral en sus primeras etapas de desarrollo (desde que son inoculadas hasta que alcanzan una longitud de hoja de 5 cm ).

El proceso para la nutrición es el siguiente:

Todo el equipo es previamente esterilizado y sellado herméticamente, el bioreactor y el depósito del nutriente son conectados a través de mangueras en su parte inferior, el