

2017



Sustentante: Jesus Antonio Gutierrez Higuera

Carrera: Mecatrónica

NO.Control: 081050158

Proyecto: Creación de Marco de Carga
Y Manual Técnico Para Ingenieros De Servicio en Entrenamiento

Empresa: Grupo CTT S.A DE C.V

Asesor: Raul Llamas Esparza

Fecha de Titulación: Octubre 2017

TABALA DE CONTENIDO

Lista de Tabla.....	3
Lista de Figuras.....	4,5
Introducción.....	6
Marco Teórico.....	7, 21
Metodología.....	22,27
Resultados.....	28, 29
Conclusiones.....	30
Programa de actividades.....	31
Referencias.....	32

Lista de Tablas

Tabla 1 pag.20- Modelo 353 especificaciones

Tabla 2 pag.21- Modelo 323 especificaciones

Tabla 3 pag.22- Tubería IPS

Tabla 4 pag.26- Claves MTS

Tabla 5 pag.31- cronograma de actividades

Lista de Figuras

Figura 1 pag.8- Diagrama de tensión

Figura 2 pag.8- Diagrama de deformación

Figura 3 pag.9- Ley de hooke para los resorte

Figura 4 pag.10- Coeficiente de poisson

Figura 5 pag.11- Galga extensometrica

Figura 6 pag.12-Celda de Carga

Figura 7 pag.13- Diagrama de un LVDT'S

Figura 8 pag.14- Esquema de Acelerómetros

Figura 9 pag.14- Encoder óptico

Figura 10 pag.15- Manómetro

Figura 11 pag.15- Marca de carga Hidráulico

Figura 12 pag.16- Partes principales de un marco de carga Hidráulico

Figura 13 pag.17- Marco de carga electromecánico

Figura 14 pag.18- Maquina Mast

Figura 15 pag.19- Controlador FLEXTXT

Figura 16 pag.20- four poster

Figura 17 pag.21- Mast

Figura 18 pag.23-Medidas Parte 1

Figura 19 pag.23- parte 1 Solid Works

Figura 20 pag.24-Parte 2 Solid Works

Figura 21 pag.24- Parte 3 Solid Works

Figura 22 pag.25- Ensamble del prototipo de marco de Carga

Figura 23 pag.25 -TW elite Guide

Figura 24 pag.26- Página oficial MTS

Figura 25 pag.28- Manual para ingenieros de servicio en entrenamiento

Figura 26 pag.29- Prototipo de marco de carga con sus componentes de medición

Figura 27 pag.30- Fuente de Voltaje

Figura 28 pag.30- Resultados arrojados por la celda de carga de 5000N

Introducción

Grupo CTT, S.A. de C.V es una empresa dedicada a la venta, soporte y servicio técnicos de equipos de ensayos no destructivos y pruebas de materiales para control de productos en la industria en general, la investigación y la educación. El soporte y servicio técnico alcanza en particular a: calibración. Instalación, capacitación, mantenimiento preventivo, revisión y diagnóstico así como mantenimiento correctivo.

El presente proyecto de elaboración del manual de entrenamiento técnico para ingenieros de servicio en entrenamiento y creación o diseño de marco para celdas de carga es porque no hay un manual específico con los conocimientos Teóricos que capacite y oriente al ingeniero de servicio al momento de ingresar al Grupo CTT, S.A. de S.V y así el diseño y construcción de marco de carga para hacer pruebas de celdas de carga y comprobar su funcionamiento.

Marco Teórico

Manual técnico para ingenieros de servicios en entrenamiento

Fuerza

Una fuerza es algo que cuando actúa sobre un cuerpo, de cierta masa, le provoca un efecto.

El efecto de la aplicación de una fuerza sobre un objeto puede ser:

- Modificación del estado de movimiento en que se encuentra el objeto que la recibe
- Modificación de su aspecto físico

También pueden ocurrir los dos efectos en forma simultánea. Como sucede, por ejemplo, cuando alguien pateo una lata de bebida: la lata puede adquirir movimiento y también puede deformarse.

La fuerza es un tipo de acción que un objeto ejerce sobre otro objeto (se dice que hay una interacción).

En física, fuerza es toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo.

Deformación

La deformación se define como el cambio de forma de un cuerpo, el cual se debe al esfuerzo, al cambio térmico, al cambio de humedad o a otras causas. En conjunción con el esfuerzo directo, la deformación se supone como un cambio lineal y se mide en unidades de longitud. En los ensayos de torsión se acostumbra medir la deformación como un ángulo de torsión (en ocasiones llamados detrición) entre dos secciones especificadas.

Esfuerzo

El esfuerzo es una función de la fuerza interior en un cuerpo, y se produce por las aplicaciones de las cargas exteriores. La resistencia de materiales es un estudio de la magnitud y distribución de estas fuerzas interiores.

El esfuerzo se define aquí como la intensidad de las fuerzas componentes internas distribuidas que resisten un cambio en la forma de un cuerpo. El esfuerzo se define en términos de fuerza por unidad de área. Existen tres clases básicas de esfuerzos: Tensión, compresión y corte.

El esfuerzo se computa sobre la base de las dimensiones del corte transversal de una pieza antes de la aplicación de la carga, que usualmente se llaman dimensiones originales.

Elasticidad

Módulo de Young

El módulo de Young o módulo de elasticidad longitudinal es un parámetro que caracteriza el comportamiento de un material elástico, según la dirección en la que se aplica una fuerza. Este comportamiento fue observado y estudiado por el científico inglés Thomas Young.

Para un material elástico lineal e isótropo, el módulo de Young tiene el mismo valor para una tracción que para una compresión, siendo una constante independiente del esfuerzo siempre que no exceda de un valor máximo denominado límite elástico, y es siempre mayor que cero: si se tracción una barra, aumenta de longitud.

Tanto el módulo de Young como el límite elástico son distintos para los diversos materiales. El módulo de elasticidad es una constante elástica que, al igual que el límite elástico, puede encontrarse empíricamente mediante ensayo de tracción del material. Además de este módulo de elasticidad longitudinal, puede definirse el módulo de elasticidad transversal de un material.

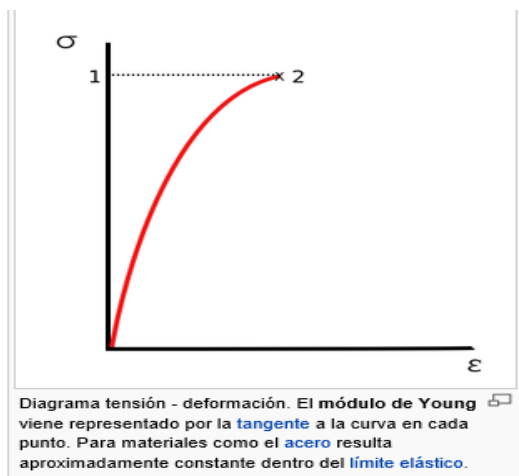


Figura 1. Diagrama de tensión

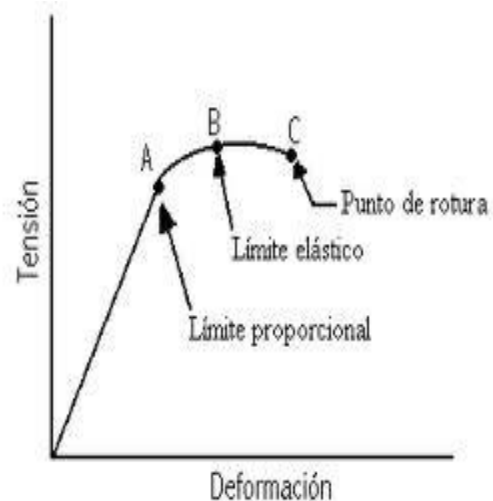


Figura 2. Diagrama de deformación

Método de Hooke

En física, la ley de elasticidad de Hooke o ley de Hooke, originalmente formulada para casos del estiramiento longitudinal, establece que el alargamiento unitario que experimenta un material elástico es directamente proporcional a la fuerza aplicada F :

$$\epsilon = \frac{\delta}{L} = \frac{F}{AE}$$

Siendo δ el alargamiento, L la longitud original, E : módulo de Young, A la sección transversal de la pieza estirada. La ley se aplica a materiales elásticos hasta un límite denominado límite elástico.

Esta ley recibe su nombre de Robert Hooke, físico británico contemporáneo de Isaac Newton, y contribuyente prolífico de la arquitectura. Esta ley comprende numerosas disciplinas, siendo utilizada en ingeniería y construcción, así como en la ciencia de los materiales. Ante el temor de que alguien se apoderara de su descubrimiento, Hooke lo publicó en forma de un famoso anagrama, revelando su contenido un par de años más tarde. El anagrama significa *Ut tensio sic vis* ("como la extensión, así la fuerza").

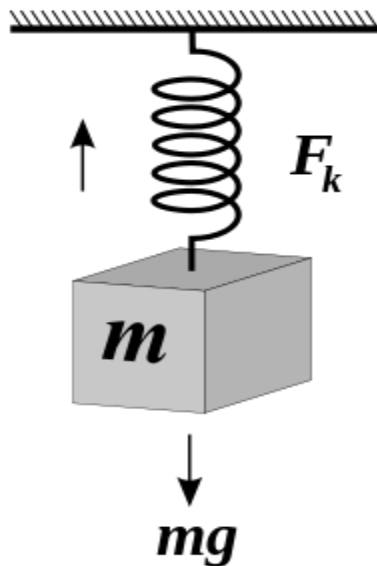


Figura 3. Ley de hooke para los resorte

La ley de Hooke describe cuanto se alargará un resorte bajo una cierta fuerza.

La forma más común de representar matemáticamente la *Ley de Hooke* es mediante la ecuación del muelle o resorte, donde se relaciona la fuerza F ejercida en el resorte con la elongación o alargamiento δ producido:

$$F = -k\delta$$

Donde k se llama constante elástica del resorte y δ es su elongación o variación que experimenta su longitud.

La energía de deformación o energía potencial elástica U_k asociada al estiramiento del resorte viene dada por la siguiente ecuación:

$$U_k = \frac{1}{2}k\delta^2$$

Módulo de poisson

El coeficiente de Poisson (denotado mediante la letra griega ν) es una constante elástica que proporciona una medida del estrechamiento de sección de un prisma de material elástico lineal e isótropo cuando se estira longitudinalmente y se adelgaza en las direcciones perpendiculares a la de estiramiento.

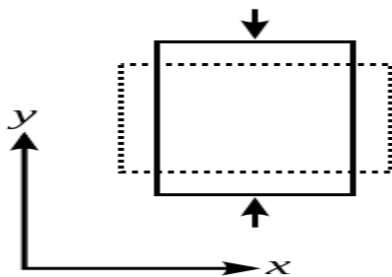


Figura 4. Coeficiente de poisson

Galgas Extensométricas

El sensor es un dispositivo que al interactuar con magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, sufre cambios en sus propiedades, en el caso de las galgas extensométrica la magnitud física de interacción es la deformación y la propiedad alterada es el factor de resistencia eléctrica. Normalmente se conectan 2 sensores a compresión y dos a tracción, esta conexión se realiza a la misma temperatura para evitar que se generen cambios en la información debidos a la

temperatura. En nuestro caso esta variable eléctrica es proporcional a la variable de instrumentación.

Este corresponde a las galgas como tal. Es el componente del sistema que recibe directamente una deformación por efecto de un alargamiento, sufre una variación de su capacidad de conducir la electricidad. Es decir la deformación del modelo, genera en el sensor una variación lineal de su resistencia, hasta que este llegue a su estado de fluencia.

Hay diferentes tipos de sensores para las galgas, pero el más común de estos es el sensor piezoeléctrico el cual se basa en el hecho de que un material piezoeléctrico como el cuarzo o el titanato de bario al recibir una deformación generada por un esfuerzo, genera una señal eléctrica. Otro tipo de sensor es el inductivo el cual parte del principio de que a un núcleo móvil ser desplazado dentro de una bobina la tensión inducida en el arrollamiento secundario aumenta, un ejemplo de esto es el sensor de posición del cigüeñal de un vehículo, el sensor tiene una resistencia pero cuando el cigüeñal gira un contrapeso del mismo es acercado al sensor, el metal genera un campo magnético, esto hace que su resistencia varíe y por tanto manda una señal.

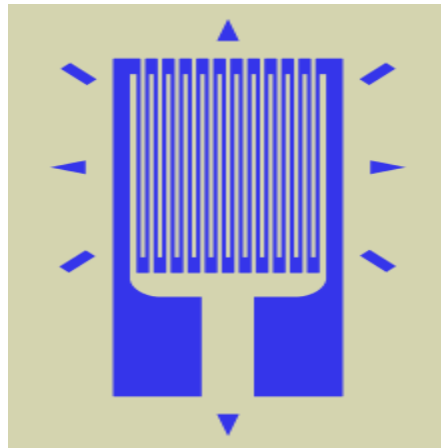


Figura 5. Galga extensométrica

Sensores

Celdas de carga

Celdas de carga: Las celdas de carga son sensores de peso electrónicos cuya finalidad es recibir la excitación eléctrica provocada por un peso determinado aplicado a la plataforma y transmitirlo hacia un indicador de peso en forma de una salida eléctrica.

Una celda de carga es un transductor que es utilizado para convertir una fuerza en una señal eléctrica. Esta conversión es indirecta y se realiza en dos etapas. Mediante un dispositivo mecánico, la fuerza que se desea medir deforma una galga extensiométrica



Figura 6. Celda de carga

LVDT'S

El transformador diferencial de variación lineal (LVDT según sus siglas en inglés) es un tipo de transformador eléctrico utilizado para medir desplazamientos lineales. El transformador posee tres bobinas dispuestas extremo con extremo alrededor de un tubo. La bobina central es el devanado primario y las externas son los secundarios. Un centro ferromagnético de forma cilíndrica, sujeto al objeto cuya posición desea ser medida, se desliza con respecto al eje del tubo.

Cuando una corriente alterna circula a través del primario, causa un voltaje que es inducido a cada secundario proporcionalmente a la inductancia mutua con el primario.

La frecuencia del oscilador que causa la corriente alterna está en el rango de 1 a 10 kHz.

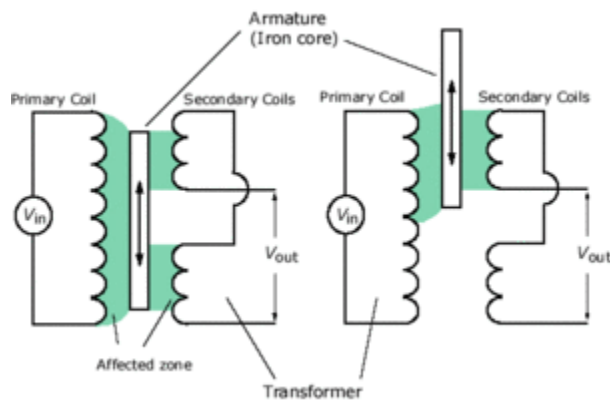


Figura. 7 Diagrama de un LVDT'S

Acelerómetros

Se denomina acelerómetro a cualquier instrumento destinado a medir aceleraciones. Esto no es necesariamente la misma que la aceleración de coordenadas (cambio de la velocidad del dispositivo en el espacio), sino que es el tipo de aceleración asociada con el fenómeno de peso experimentado por una masa de prueba que se encuentra en el marco de referencia del dispositivo.

Un ejemplo en el que este tipo de aceleraciones son diferentes es cuando un acelerómetro medirá un valor sentado en el suelo, ya que las masas tienen un peso, a pesar de que no hay cambio de velocidad. Sin embargo, un acelerómetro en caída gravitacional libre hacia el centro de la Tierra medirá un valor de cero, ya que, a pesar de que su velocidad es cada vez mayor, está en un marco de referencia en el que no tiene peso.



Figura 8. Esquema de acelerómetros

Encoder óptico

Un encoder óptico es un sensor que permite detectar el movimiento de rotación de un eje. En definitiva se trata de un transductor que convierte una magnitud de un Mecanismo, tanto posición lineal como angular a una señal digital (a través de un Potencial). El encoder estará operando en relación al eje del elemento cuya posición Deseamos determinar. Y su fundamento viene dado por la obtención de la medida en Base a la luz que traspasa una serie de discos superpuestos que codificarán la salida Digital.

El principio de operación de un encoder se basa en los llamados foto acoplador es. Éstos son pequeños chips que consisten en un diodo en forma de foto emisor y un Transistor que realiza las tareas de foto receptor.

Este elemento se encarga de detectar la presencia/ausencia de la luz a través de los discos concéntricos al eje, los cuales están fabricados con unas ranuras que dejan pasar la luz en función de una codificación utilizada para obtener la medida final.

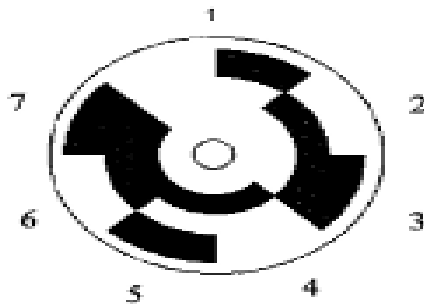


Figura 9. Encoder óptico

Sensores de Presión

La presión es una fuerza que ejerce sobre un área determinada, y se mide en unidades de fuerzas por unidades de área. Esta fuerza se puede aplicar a un punto en una superficie o distribuirse sobre esta. Cada vez que se ejerce se produce una deflexión, una distorsión o un cambio de volumen o dimensión.

Las mediciones de presión pueden ser desde valores muy bajos que se consideran un vacío, hasta miles de toneladas de por unidad de área.

Los principio que se aplican a la medición de presión se utilizan también en la determinación de temperaturas, flujos y niveles de líquidos. Por lo tanto, es muy importante conocer los principios generales de operación, los tipos de instrumentos, los principios de instalación, la forma en que se deben mantener los instrumentos, para obtener el mejor funcionamiento posible, cómo se debe usar para controlar un sistema o una operación y la manera como se calibran.



Figura 10. Manómetro

Marcos de carga hidráulico



Figura 11. Marco de carga Hidráulica

Esta máquina tiene la capacidad de realizar pruebas de cargas estáticas y dinámicas en materiales y componentes. Posee un sistema variado de cargas controladas y diferentes grados de flujo en el servo-válvula. El sistema MTS 810 puede ser fácilmente configurado para cumplir con las necesidades de cada material o componente que se quiera probar y tiene una capacidad desde 25kN hasta 500kN.

Se pueden utilizar diferentes materiales desde plásticos, aluminio, compuestos hasta aceros. Tiene la capacidad de realizar diferentes pruebas como pruebas de tensión, compresión, fatiga, fractura mecánica y durabilidad de los materiales.

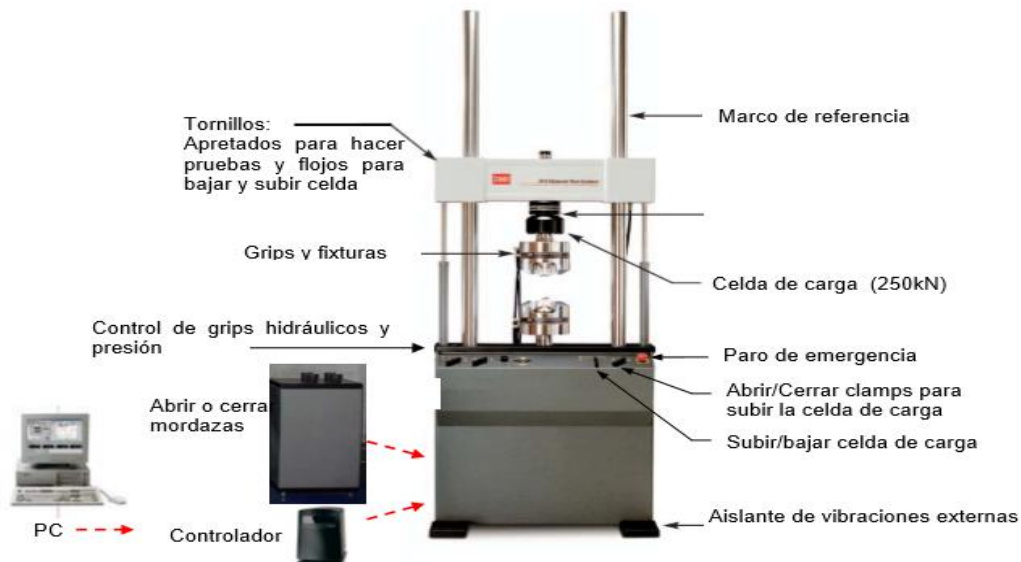


Figura 12. Partes principales de un marco de carga Hidráulico

Marcos de Carga electromecánicos MTS

CMT4000 características electromecánicas rugosas de la serie UTM con los sistemas que miden de la fuerza de la célula de carga de la galga de tensión de SANS. Las opciones están disponibles para el solo espacio de funcionamiento y el marco de la carga del espacio de funcionamiento dual y la fuerza del máximo reanging de 500N a 30kN.

Todo el hardware de prueba es complementado completamente por el software de SANS PowerTest que da vuelta a su hardware en un sistema sofisticado del análisis de

la calidad. Sea seguro examinar los productos de software para determinarse qué paquete correcto para su uso.

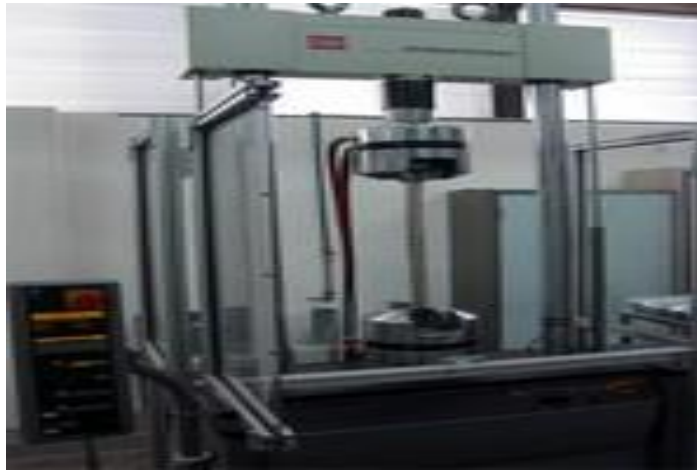


Figura 13. Marco de carga electromecánico

MAST

Simulación de vibración

Pruebas de vibración precisa y repetible entrega los datos que la automoción, aeroespacial, ingenieros civiles y otros necesitan crear más seguro, más fiable y más cómodo vehículos y estructuras. Pruebas de vibración multi-axial implica simulación realista de entornos operativos reales difíciles y a menudo imprevisible, que requiere un control preciso, diseño de pruebas sofisticadas y análisis de datos completa.

Sistemas MAST MTS le ayuden a generar información significativa sobre rendimiento de los componentes y subsistemas y durabilidad en las primeras etapas de desarrollo. Diseñado para una rápida integración en el laboratorio de pruebas y fácil operación, estas soluciones llave en mano ofrecen una manera probada para comprimir los horarios de las pruebas, acelerar el tiempo de comercialización y minimizar costos a largo plazo.



Figura 14. Maquina Mast

Controladores MTS FlexTest aseguran, control de pruebas fácil de usar confiable, lo que permite la prueba profesionales para reproducir señales de mesa o de especímenes respuestas en tiempo real con precisión y repetibilidad excepcional.

Controladores FlexTest emplean digital avanzada la tecnología para impulsar esquemas de control adaptativo que compensan amplitud y fase distorsión que pudiera derivarse del actuador roll-off, resonancias o acoplamiento cruzado entre canales de actuador.

También simplifican la configuración y operación, cambiando fácilmente entre control de generación de la función y de la historia del tiempo y el ajuste del sistema de optimización.

FlexTest software controlador incluye numerosas funciones de adaptación necesarias para optimizar MÁSTIL control del sistema de prueba y producir resultados superiores; estos incluyen: Tres de Control Variable (CVT) - proporciona una respuesta de frecuencia plana sobre la aceleración una banda de frecuencias más amplio, lo que permite una mejor control de estabilidad de alta frecuencia, con menos compensación Grados de libertad de control.

Permite control de la mesa de movimiento a lo largo y alrededor de cada eje de forma independiente, y la ubicación de centro del movimiento en cualquier lugar en el espacio; especialmente útil para llevar a cabo resonancia identificación con una entrada de onda sinusoidal o estudios modales, o para el funcionamiento de tri – axial pruebas con múltiples muestras.



Figura 15. Controlador FLEXTXT

Model 353 (6DOF Hexapod) Specifications

		Units	353.10 Round Table	353.20 Round Table	353.20 S Round Table	353.20 Square Table	353.20 S Square Table
Table Size		m	1.0 día.	2.0 día.	2.0 día.	2.2 x 2.2	2.2 x 2.2
		ft	3.3 día.	6.8 día.	6.8 día.	7.2 x 7.2	7.2 x 7.2
Simulation Frequency (bare table)		Hz	0.8-500	0.8-150	0.8-150	0.8-150	0.8-150
Simulation Frequency (max payload)		Hz	0.8-250	0.8-100	0.8-80	0.8-100	0.8-80
Maximum Payload		kg	500	680	1000	680	1000
		lbs	1102	1499	2205	1499	2205
Table Mounting Pattern*		mm	100 x 100	100 x 100	100 x 100	100 x 100	100 x 100
		in	3.94 x 3.94	3.94 x 3.94	3.94 x 3.94	3.94 x 3.94	3.94 x 3.94
Actuator Peak Force (172 bar)		kN	22.2	70.6	70.6	70.6	70.6
		kip	5.0	15.9	15.9	15.9	15.9
Linear Displacement	Vertical (Z)	± mm	36	145	140	145	140
		± in	1.42	5.71	5.51	5.71	5.51
	Lateral (Y)	± mm	31	115	110	115	110
		± in	1.22	4.53	4.33	4.53	4.33
	Longitudinal (X)	± mm	35	130	125	130	125
		± in	1.38	5.12	4.92	5.12	4.92
Angular Displacement	Roll	± deg	4.6	8.5	8	8.5	8
	Pitch	± deg	4.1	7.5	7	7.5	7
	Yaw	± deg	3.5	6	5.5	6	5.5
Linear Velocity	Vertical (Z)	mm/s	950	1200	1200	1200	1200
		in/s	37.40	47.24	47.24	47.24	47.24
	Lateral (Y)	mm/s	850	900	900	900	900
		in/s	33.47	35.43	35.43	35.43	35.43
	Longitudinal (X)	mm/s	850	1000	1000	1000	1000
		in/s	33.47	39.37	39.37	39.37	39.37
Angular Velocity	Roll	deg/s	140	78	78	78	78
	Pitch	deg/s	130	70	70	70	70
	Yaw	deg/s	105	50	50	50	50
Linear Acceleration (bare table)	Vertical (Z)	g	27.0	18.1	18.1	16.0	16.0
	Lateral (Y)	g	19.5	14.1	14.1	12.5	12.5
	Longitudinal (X)	g	21.0	16.7	16.7	14.8	14.8
Linear Acceleration (max payload)	Vertical (Z)	g	10.0	11.1	9.4	10.3	8.8
	Lateral (Y)	g	10.0	8.6	7.3	8.0	6.8
	Longitudinal (X)	g	7.8	10.2	8.7	9.5	8.1

* Table Mounting Hole Sizes: 353.10 - M10 x 1.5; 353.20 (all configurations) - M12 x 1.75

Tabla 1. Modelo 353 especificaciones



Figura 16
Four poster

Model 323 (6DOF Orthogonal) Specifications

	Units	323.10 Square Table	323.20 Square Table	323.30 S Square Table	323.40 Square Table	
Table Size *	m	1.5x2.2	1.5x2.2	1.5x2.2	1.5x2.2	
	ft	5x7	5x7	5x7	5x7	
Simulation Frequency (bare table)	Hz	50	50	50	50	
Simulation Frequency (max payload)	Hz	50	50	50	50	
Maximum Payload	kg	500	680	680	680	
	lbs	1102	1499	1499	1499	
Table Mounting Pattern**	mm	100 x 100	100 x 100	100 x 100	100 x 100	
	in	3.94 x 3.94	3.94 x 3.94	3.94 x 3.94	3.94 x 3.94	
Actuator Peak Force (172 bar)	Vertical (Z)	kN	±35.6	±35.6	±67	±67
		kip	±8	±8	±15	±15
	Lateral (Y) & Longitudinal (X)	kN	±25	±25	±50	±50
		kip	±6	±6	±11	±11
Linear Displacement ***	Vertical (Z)	± mm	75	125	75	125
		± in	2.95	4.92	2.95	4.92
	Lateral (Y)	± mm	75	75	75	75
		± in	2.95	2.95	2.95	2.95
	Longitudinal (X)	± mm	75	75	75	75
		± in	2.95	2.95	2.95	2.95
Angular Displacement	Roll	± deg	6.8	14	6.8	14
	Pitch	± deg	8.5	11.3	8.5	11.3
	Yaw	± deg	8.5	5.4	8.5	5.4
Linear Velocity***	Vertical (Z)	mm/s	700	700	1950	1950
		in/s	27.56	27.56	76.77	76.77
	Lateral (Y)	mm/s	1000	1000	1570	1570
		in/s	39.37	39.37	61.81	61.81
	Longitudinal (X)	mm/s	750	750	1200	1200
		in/s	29.53	29.53	47.24	47.24
Linear Acceleration*** (max payload)	Vertical (Z)	g	5.0	5.0	10	10
	Lateral (Y)	g	3.3	3.3	6.5	6.5
	Longitudinal (X)	g	2.4	2.4	4.3	4.3

*** max payload available with 500 kg table

Tabla 2. Modelo 323 Especificaciones

Figura
17



mast

Metodología

En el diseño del marco de carga se utilizó de material el aluminio estructural IPS

TUBERÍA I.P.S.

Aleación 6063-T6

Cédula 40, Tramo standard|6.10 mts.

MEDIDA NOMINAL		DIMENSIONES						PESO APROX. x MT. LINEAL EN KGS.
		DIAM. EXTERIOR		DIAM. INTERIOR		ESP. DE PARED		
MMS.	PULGS.	MMS.	PULGS.	MMS.	PULGS.	MMS.	PULGS.	
3.2	1/8	10.28	6.830	0.269	0.269	1.730	0.068	0.126
6.4	1/4	13.72	9.250	0.364	0.364	2.240	0.088	0.219
9.5	3/8	17.15	12.520	0.493	0.493	2.300	0.091	0.291
12.7	1/2	21.34	15.800	0.622	0.622	2.770	0.109	0.438
19.0	3/4	26.67	20.930	0.824	0.824	2.870	0.113	0.582
25.4	1	33.40	26.640	1.049	1.049	3.380	0.133	0.864
31.8	1 1/4	42.16	35.050	1.380	1.380	3.560	0.140	1.168
38.1	1 1/2	48.26	40.890	1.610	1.610	3.680	0.145	1.397
50.8	2	60.33	52.500	2.067	2.067	3.910	0.154	1.878
63.5	2 1/2	73.03	62.710	2.469	2.469	5.160	0.203	2.982
76.2	3	88.90	77.930	3.068	3.068	5.490	0.216	3.899
88.9	3 1/2	101.60	90.120	3.548	3.548	5.740	0.226	4.685
101.6	4	114.30	102.560	4.026	4.026	6.020	0.237	5.549
127.0	5	141.30	128.19	-	-	6.55	-	7.518
152.4	6	168.28	154.050	6.065	6.065	7.110	0.280	9.756

Tabla 3. Tubería IPS

Para realizar el diseño del prototipo de marco de carga utilice el software solid Works Haciendo el diseño a las medidas asignadas en del asesor externo.

Figura 18. Medidas parte 1

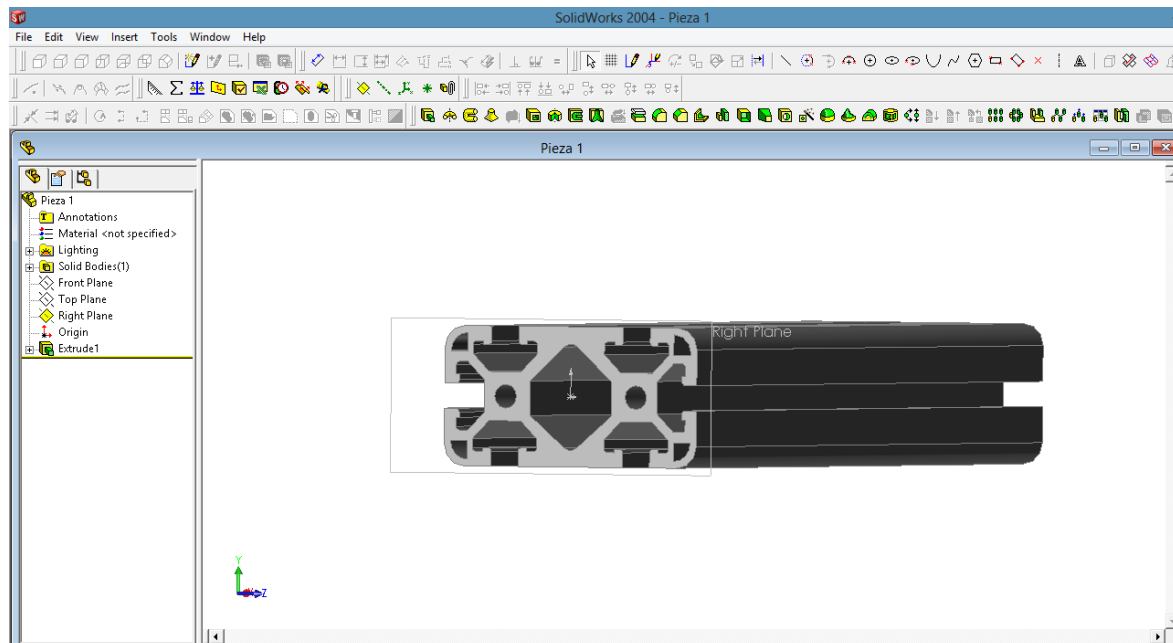
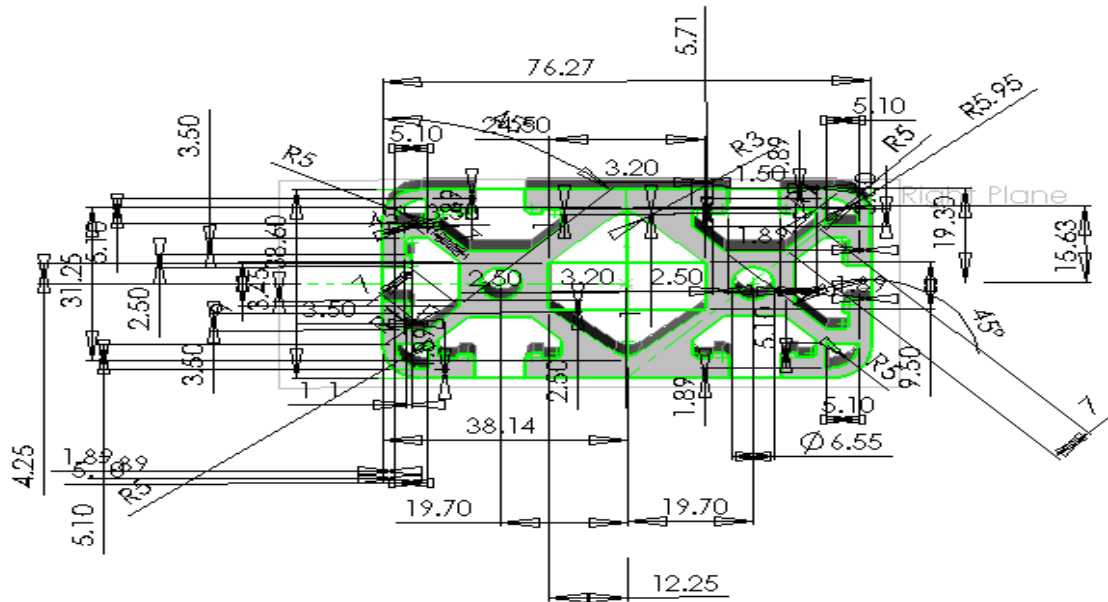


Figura 19 parte 1 solid Works esta pieza es la que va fija en el diseño, es donde va insertada la celda de carga de medición de fuerza

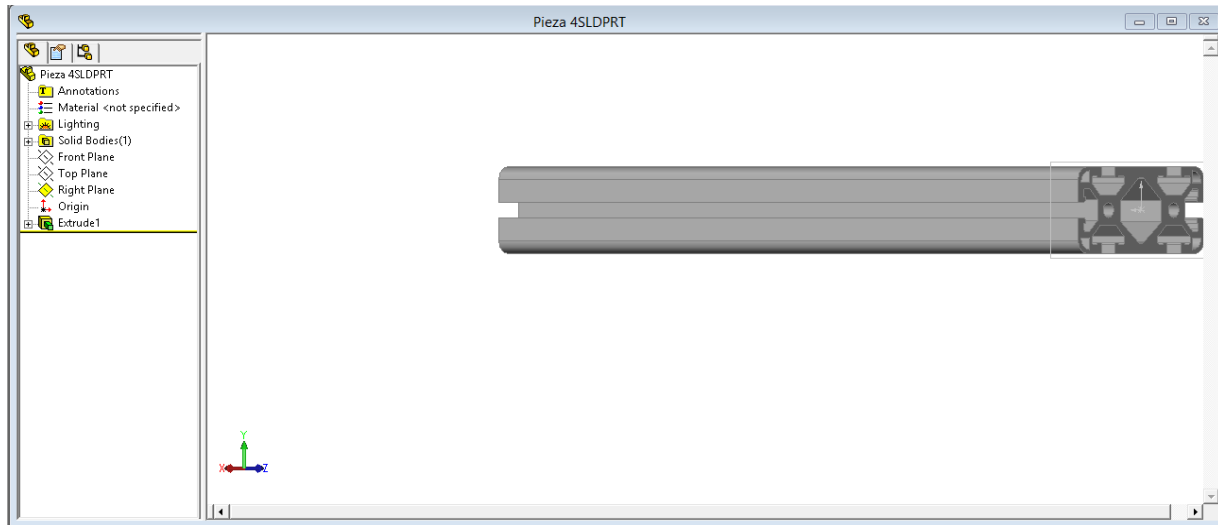


Figura 20. Parte 2 solid Works esta pieza es la parte lateral del marco de carga ya que contiene 2 partes iguales se hizo un espejo en Solid works para que fueran semejantes

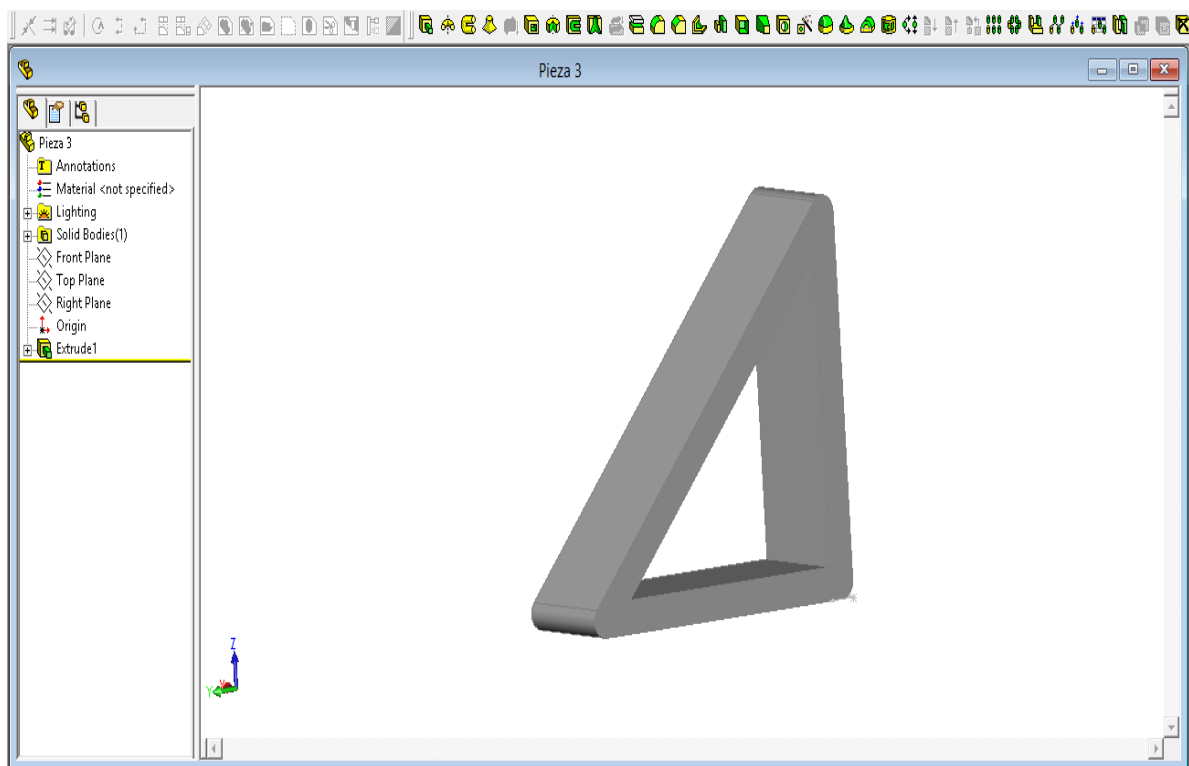


Figura 21. Parte 3 Solid Works esta parte de pieza es la base, llevan 4 ángulos en la estructura para obtener mayor soporte y estabilidad.

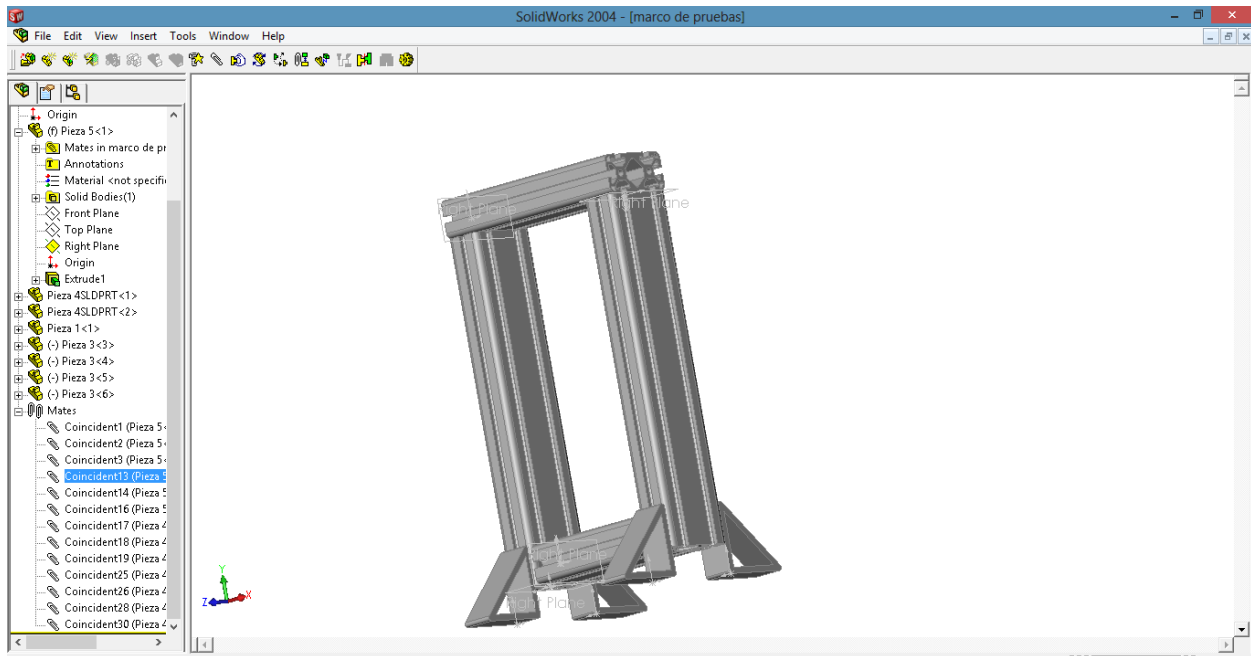


Figura 22. Ensamble del prototipo de marco de Carga, en este último apartado es el ensamblado de todas las piezas que componen el marco de carga hay una aplicación en Solid Works llamada mate que permite unir y fijar las piezas con otras según lo requieras.

En la creación del manual para ingenieros en entrenamiento me base en unos manuales de la Empresa MTS ya que los componentes y maquinaria que utilizan son de marca MTS y también en libros y paginas relacionadas con los marcos de carga.

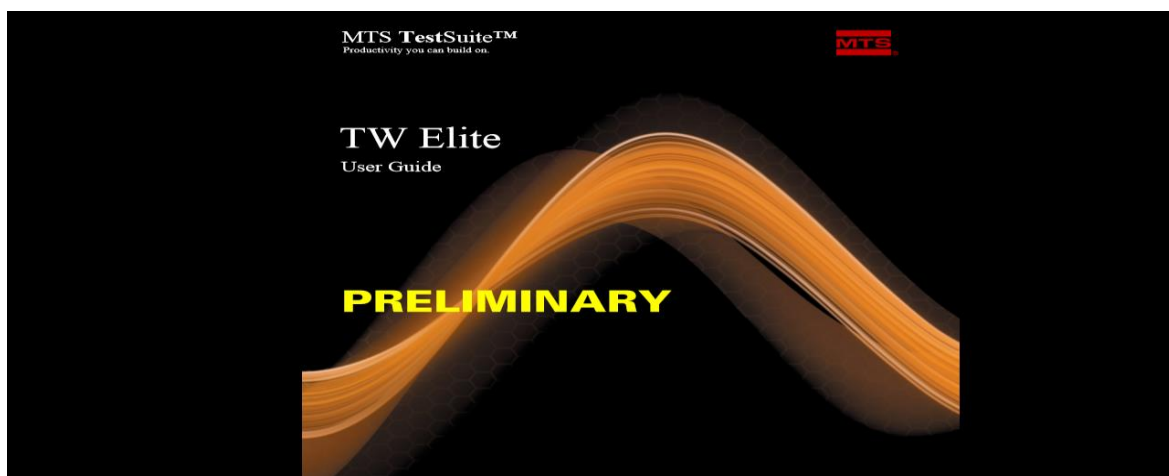


Figura 23. TW elite Guide en este apartado es un software que se utiliza en marcos de carga electromecánicos sirve para programar procesos ya sea a tensión o a compresión según la necesidad del cliente también simula el proceso y entrega

resultados por medio de gráficas y datos calculados que sirven para la toma de decisiones.

47	Description	Key	Part Number
48	Reanalysis	JPU-09916	100-113-422
49	TW4 Essentials	HWB-25704	100-114-504
50	TW4 Advanced	CDN-74639	100-113-423
51	TW4 Creator	JNF-77348	100-113-424
52	Strain1	XLP-34088	100-113-425
53	Strain2	UOS-57673	100-113-426
54	Strain3	FWL-87479	100-113-427
55	Reference	EGZ-15006	100-113-428
56	Advanced Rate Control	MEP-53768	100-113-429
57	Multi-Channel	ROB-44740	100-113-430
58	N, R, and K Package	ESB-14452	100-113-431
59	Seam Slippage Package	RSX-25550	100-113-433
60	Creep Stress Package	WRF-12163	100-113-444
61	Plastic Package	QBW-39396	100-113-445
62	Foam Package	HNQ-56353	100-113-446
63	MultiCycle Package	QKJ-99313	100-113-448
64	Multihead Package	BDD-87363	100-113-440
65	Bi-Directional LIMS Package	XUF-35840	100-113-450
66	Robot Files	ANO-12179	100-113-452
67	Special Function Package	QUR-30462	100-113-453
68	DDE Server Package	EYR-32482	100-113-454
69	Heated Platten Package	PVE-52828	
70	SQC/SPC	REL-44789	100-113-874
71	Product Editing Level-Base Package	SZT-19827	100-061-695
72	Product Editing Level-Test Creator	URT-49825	100-061-698

Tabla 4. Claves MTS

be certain. Global MTS

MTS

HOME
 ABOUT MTS SYSTEMS
 PRODUCTS & SOLUTIONS
 SERVICE & SUPPORT
 INVESTOR RELATIONS
 CAREERS
 CONTACT US

MTS Pathways Program
 MTS Pathway helps ground vehicles labs accelerate their adoption of advanced hybrid simulation techniques.

Aerospace Structural Testing
 Everything aircraft manufacturers require for accurate, safe and efficient structural testing.

Formula 1 Tire Testing
 Prof. Mark Gillan discusses how Flat-Trac systems can help F1 teams understand how tire deformation affects performance.

Industry-Leading Testing and Sensing Solutions

Researchers, product developers and manufacturers worldwide rely on **MTS Systems Corporation** to provide industry-leading testing and sensing solutions.

Our products, services and unrivaled expertise allow customers to develop higher-quality

Advanced Search **SEARCH**

RECENT NEWS
 MTS Announces Second Quarter 2014 Earnings Release and Conference Call

Figura 24. Página oficial MTS en esta página me base para encontrar documentos con características y especificaciones sobre los elementos que conforman los marcos de carga ya sean electromecánicos y servohidráulicos ya que de esta empresa son originarios y cuentan con datos técnicos.

INDICE

1.....	Física
1.1.....	Fuerza
1.2.....	Esfuerzo
1.3.....	Deformación
2.....	Elasticidad
2.1.....	módulo de Young
2.2.....	módulo de Hooke
2.3.....	módulo de poisson
3.....	Galgas extensometricas
4.....	Sensores
4.1.....	Celdas de carga
4.2.....	LVDT'S
4.3.....	Acelerómetros
4.4.....	Encoder Óptico
4.5.....	Temposonics
4.6.....	Sensores AP (Presión)
4.7.....	Sensores de limite ópticos
5.....	Extensómetros
6.....	Marcos de Carga
6.1.....	Servo Hidráulico
6.2.....	Electromecánico
7.....	Acondicionadores
8.....	lazo cerrado
9.....	Acumuladores
10.....	unidad de potencia hidráulica (HPU)
11.....	Manitol de servicios hidráulicos (HSM)
12.....	Actuares Hidráulicos
13.....	servo válvulas de 2 etapas
14.....	servo válvulas de 3 etapas
15.....	Tunning
16.....	Controladores
16.1.....	proporcional
16.2.....	Derivativo
16.3.....	Integral
17.....	Software de aplicación
17.1.....	793
17.2.....	TW4
18.....	4 postes
19.....	Mast

En este índice es lo que el asesor externo me indico para hacer la investigación de cada elemento lo más claro posible para que el manual de ingenieros de servicio concluya con una información completa, técnica y le dé una capacitación teórica sobre los marcos de carga y sus elementos que contienen.

Resultados

Se obtuvo un resultado del 0 al 100% ya que no existía ningún manual creado para ingenieros de servicio en entrenamiento.

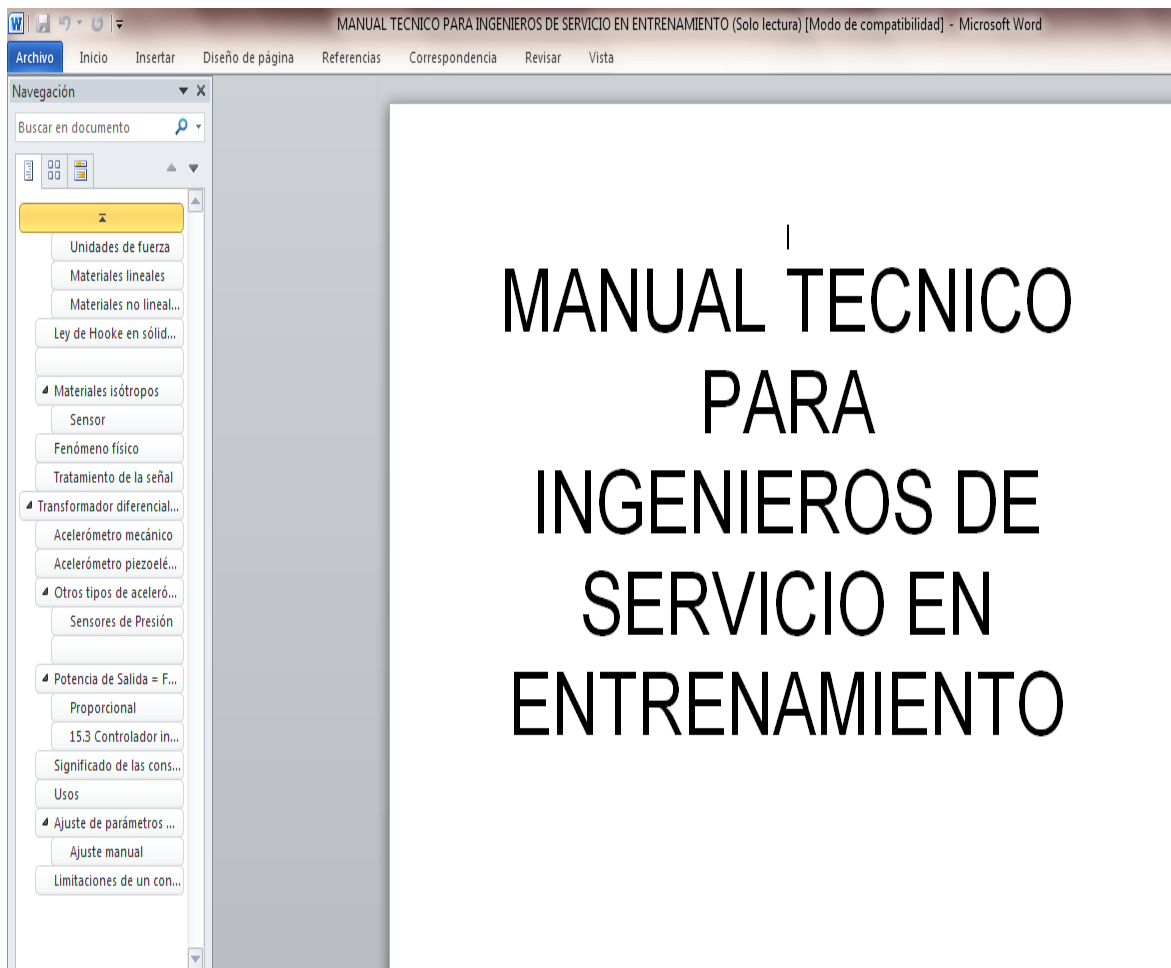


Figura 25. Manual para ingenieros de servicio en entrenamiento

En el diseño del marco de carga para medir las celdas se obtuvo un resultado del 0 al 100% ya que fue creado desde el diseño hasta la pieza física y funcionamiento en la realización de pruebas con la celda y sus componentes.

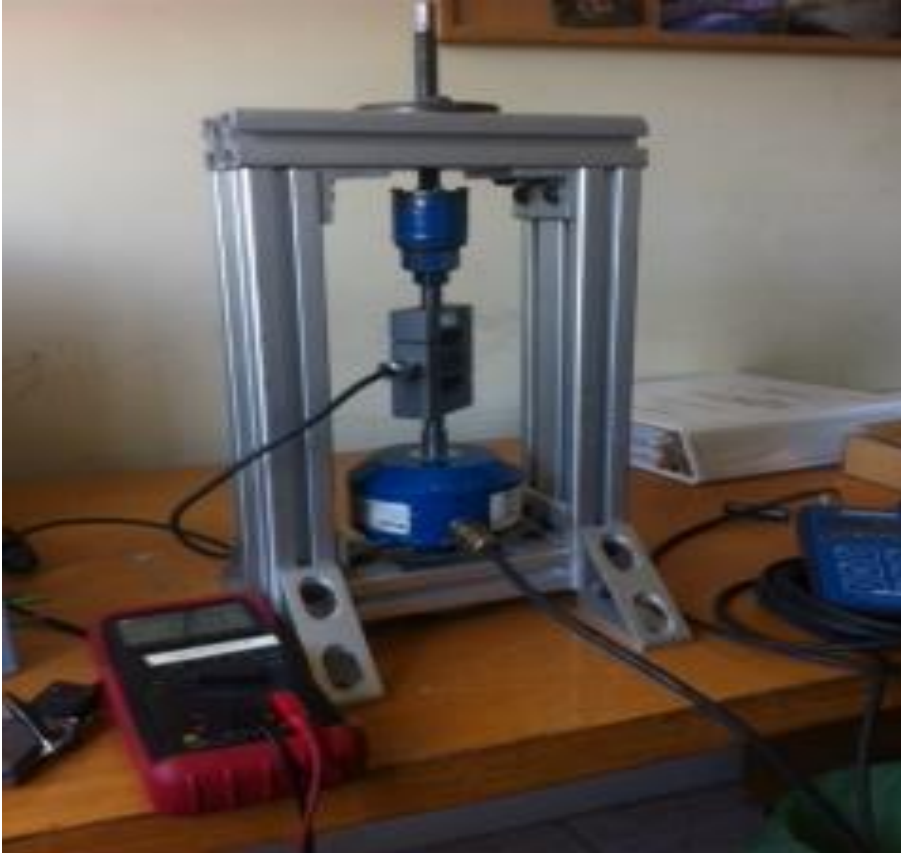


Figura 26. Prototipo de marco de carga con sus componentes de medición

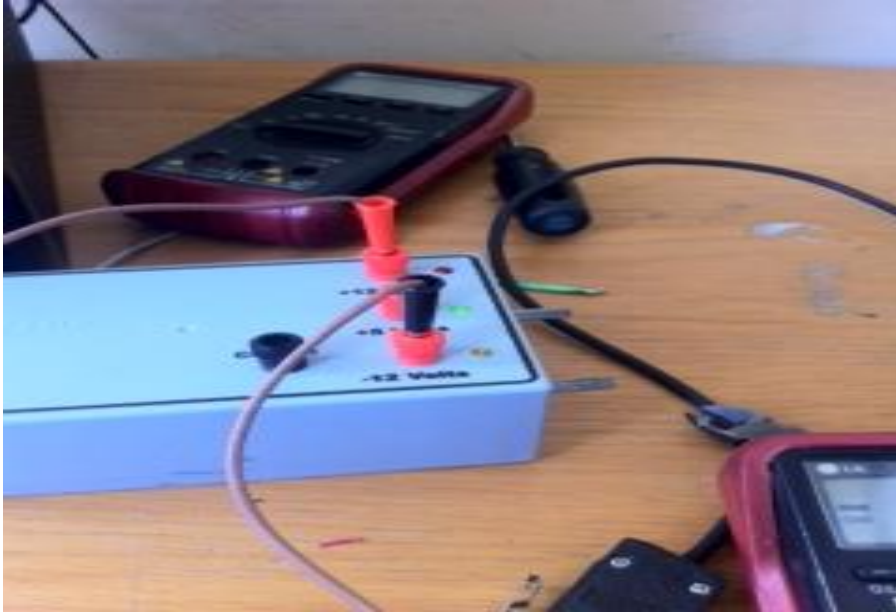


Figura 27. Fuente de Voltaje, en esta imagen muestra la fuente de voltaje aquí asigne la excitación a +10v y -10v para el funcionamiento de la celda ya que es el rango en que trabaja.



Figura 28. Resultados arrojados por la celda de carga de 5000N
En esta imagen le introducimos fuerza a la celda de carga y una excitación de +10v y -10v y nos arroja los siguientes resultados se puede observar en el transductor y el multímetro normalmente cuando una celda está en buen estado nos arroja la sensibilidad de 2.3mv por cada volt que se aplica a la celda de carga.

Conclusiones

The proposed prototype load frame concluded that it was a very well structured and raised by the business project as it was a business necessity because when making a repair of a load cell there was no way to prove the operation of load cell not having any simulator or load prototype frame for applying the required force on the cell.

The prototype under load can be improved as the force applied to it is manual, you can put a motor on top so that the torque that is exerted by the largest conventional either engine so you can measure higher capacity cells.

In the manual for service engineers training is a manual-based training of service engineers new to the time of reading the manual will have previous knowledge of frameworks electromechanical loading and hydraulic servo as well as the ability to have knowledge different software that handles load frames will also have knowledge of the drivers that control and its various applications in HSM and HPU They will also have the knowledge to handle different types of sensors that handles the MTS line and other business.

Programa de actividades Cronograma de actividades

Actividades por Quincena	Febrero 1a	Febrero 2a	Marzo 1a	Marzo 2a	Abril 1a	Abril 2a
Creación del manual para ingenieros de servicio en entrenamiento						
Inventario en almacén de equipo de calibración						
Diseño de marco de carga en Solid Works						
Ensamble de prototipo para pruebas de celdas de carga						

Tabla 5 cronograma de actividades

Referencias

manteniment-industrial.cat/wp.../04/infoPLC_net_EncoderAbsoluto.pdf

www.mts.com

Resistencia de los materiales autor: Fitzgerald

www.guemisa.com/desplaza/docus/Reswebdesplaz.pdf

www.mtssensors.com/.../R_Series_RP_RH_SSI.pdf

multipurpose testware modelo 793.10 autor: MTS systems corporation