

PROYECTO  
FINAL

Checking Fixture

Integrantes

Axel Leonel Lopez Morales

Paolo Dario González Diego

Violeta Reyes Romero

ASESOR

Agustín Erasmo Juárez Martínez

CURSO

Metrología y Normalización



## Índice

1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	4
3. Justificación.....	5
4. Objetivos.....	6
5. Estado del Arte.....	7
5.1. Marco Teórico	
5.2. Puntos Críticos	
6. Desarrollo Del Proyecto.....	8
7. Resultados.....	9
8. Conclusiones.....	10
9. Referencias.....	11



## RESUMEN

Los estándares de normalización pueden abarcar diversos aspectos, como las dimensiones y características de los productos, los métodos de prueba y análisis, los sistemas de gestión de calidad y los requisitos ambientales. Estos estándares son desarrollados y actualizados por organismos de normalización, como la ISO, el Comité Electrotécnico Internacional (IEC) y las organizaciones nacionales de normalización de cada país.

La normalización proporciona beneficios tanto para los fabricantes como para los consumidores. Los fabricantes se benefician al poder demostrar el cumplimiento de los requisitos de calidad y seguridad, lo que les da una ventaja competitiva y facilita el acceso a los mercados internacionales. Por su parte, los consumidores se beneficiarán al recibir productos y servicios confiables, compatibles y seguros, mientras que la metrología se enfoca en la ciencia de la medición y la trazabilidad de los estándares.

Es por ello que el propósito de este proyecto es aplicar ciertos estándares en un checking fixture para poder realizar un control de calidad y saber que nuestras muestras realmente sirven.

La utilización de dispositivos de control permite mejorar la eficiencia y la precisión de las mediciones, reducir el tiempo de inspección y garantizar la uniformidad y calidad de las piezas producidas. Además, proporciona una referencia estándar para comparar la conformidad de las piezas y facilitar la detección temprana de problemas o desviaciones en el proceso de fabricación.



## Introducción

El presente proyecto tiene como objetivo principal abordar la importancia de la metrología y la normalización en el ámbito de la calidad y la estandarización de procesos, productos y servicios.

A través de este proyecto, se busca promover el conocimiento y la aplicación que estuvimos aprendiendo durante el curso, con el fin de garantizar la detección confiables, comparables y trazables de mediciones, así como el cumplimiento de normas técnicas reconocidas internacionalmente.

La metrología desempeña un papel fundamental en la precisión y exactitud de las mediciones, y su aplicación correcta es crucial para diversas áreas, como la industria manufacturera, la salud, la ciencia y la tecnología. Mediante el estudio científico de la medición, se fortalecen los fundamentos necesarios para asegurar la trazabilidad de las mediciones a patrones de referencia reconocidos a nivel mundial, como los definidos por el Sistema Internacional de Unidades (SI). Esto no solo brinda confiabilidad en los resultados, sino que también facilita la comparación de mediciones a nivel nacional e internacional.

Por otro lado, la normalización se encarga de establecer normas técnicas y especificaciones consensuadas, que sirven como referencias para garantizar la calidad, la seguridad y la eficiencia de productos, procesos y servicios. Estas normas son desarrolladas por organismos de normalización reconocidos a nivel nacional e internacional, y su adopción voluntaria o reglamentaria tiene un impacto significativo en la mejora de la competitividad de las organizaciones y en la protección del consumidor.

El presente proyecto se enfocará en la aplicación práctica de la metrología y la normalización en un contexto específico de un Checking fixture, identificando áreas, puntos críticos y oportunidades para optimizar procesos o en nuestro caso una pieza y así mismo reducir errores y costos en la fabricación de esta, y asegurar el cumplimiento de requisitos de calidad. Se llevarán a cabo medidas con instrumentos calibrados y se establecerán comparaciones con patrones de referencia, con el fin de evaluar la precisión y exactitud de las medidas realizadas. Además, se analizarán las normas técnicas aplicables y se propondrán acciones para su implementación efectiva.



## Justificación

Como se ha mencionado la metrología y la normalización son disciplinas fundamentales para garantizar la calidad, la precisión y la confiabilidad de las mediciones, así como para promover la estandarización de productos y servicios. A continuación, se presentaremos algunas justificaciones que tomamos para este proyecto:

- **Mejora de la calidad y la precisión:** La correcta aplicación de la metrología y el cumplimiento de las normas técnicas permiten realizar comprobaciones fiables y precisas. Esto contribuye a mejorar la calidad de los productos y servicios, ya que se basan en la comprobación precisa y comparables, lo que reduce los errores y garantiza que se cumplirán los requisitos de calidad establecidos.
- **Competitividad:** Esto sería en el ámbito en el cual quisiéramos fabricar la pieza en masa, pero quisimos mencionarlo, porque en sí, es un punto importante. Ya que la competitividad es algo que está allá afuera y que al tener una pieza o un proceso se tiene que garantizar que no solo tengamos calidad, si no que manejemos contra los demás.

Todo esto bajo la Norma Internacional ISO 2768:1989 fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 3, Límites y ajustes, que se presenta en dos partes, a saber ISO-2768 1 y ISO 2768-2.



## Objetivos

### General

- Generar un Checking fixture para poder hacer mediciones y saber las tolerancias que puede tener una pieza de acuerdo con ciertas especificaciones dadas

### Específicos

- Poner en práctica el diseño CAD/CAM
- Desarrollar la fabricación del checking fixture
- Verificar la calidad de la pieza por medio de sus correspondientes especificaciones
- Aplicar las normas de tolerancias



## Estado del Arte

Actualmente el éxito de las empresas depende de un buen funcionamiento en el área productiva ya que los costos bajos y mantener siempre la calidad en cada pieza producida va a ser la diferencia sobre lo estable y rentable que pueda llegar a ser una empresa. Un Fixture es un prototipo diseñado para cada una de las piezas que conforman en este caso unas piezas común, su objetivo principal es facilitar la interacción con cada pieza, asegurando la duplicidad e intercambiabilidad de las mismas, al mismo tiempo promueve que no sea necesaria la mano de obra calificada, ya que su manejo es tan sencillo que lo puede llevar a cabo cualquier persona. El objetivo principal de este proyecto es diseñar un FIXTURE que se adecue las especificaciones y necesidades diferentes, produciendo

**ALCANCE:** Esta herramienta está hecha para tener alto alcance en el área donde se aplica, ya que no solo ayuda a que la pieza se duplique correctamente, también es un parteaguas sobre qué tan productiva va a ser una empresa.

Es usada principalmente en el área manufacturera; el FIXTURE se caracteriza por ser una herramienta de fijación.

**PROPÓSITO** El equipo tiene como propósito general desarrollar un Fixture de calidad análoga al de cualquier proveedor especializado, que cumpla con las normas correspondientes y que, como proyecto, optimice recursos y tiempos. Como alumnos cercanos a egresar, nos proponemos desarrollar nuestras habilidades en gestión de proyectos, administración de recursos y prototipado, para desempeñarnos con eficiencia en el sector de la industria y gestión.

A continuación, se presenta un estado del arte de un dispositivo de control, destacando las características y avances más recientes:

- Diseño personalizado:
- Integración de sensores y tecnología de medición:
- Automatización y conectividad
- Uso de materiales avanzados
- Diseño modular:
- Simulación y validación virtual



## Marco teórico

En el presente apartado se muestran los conceptos básicos abarcando desde la definición de datums hasta la explicación de las características geométricas, logrando abarcar gran parte de los conceptos utilizados.

### Diseño asistido por computadora

El diseño asistido por computadora (CAD), a menudo se usa para ayudar en la creación, modificación, análisis u optimización de diseños ya sea de primera creación o en proceso de fabricación. El sistema CAD actual está diseñado principalmente para su uso con técnicas de fabricación convencionales donde los círculos simples y las líneas rectas son suficientes.

### Instrumentos de medición

Un instrumento de medición es una herramienta que se usa para medir una magnitud física. La medición es el proceso que permite obtener y comparar cantidades físicas de objetos y fenómenos del mundo real. Como unidades de medidas se utilizan objetos y sucesos previamente establecidos como estándares o patrones

#### Vernier

El vernier o también conocido como Pie de rey, es un instrumento de medición que fue diseñado para medir con gran precisión cualquier tipo de objeto, ya sea que tenga una superficie interna, externa o de profundidad.

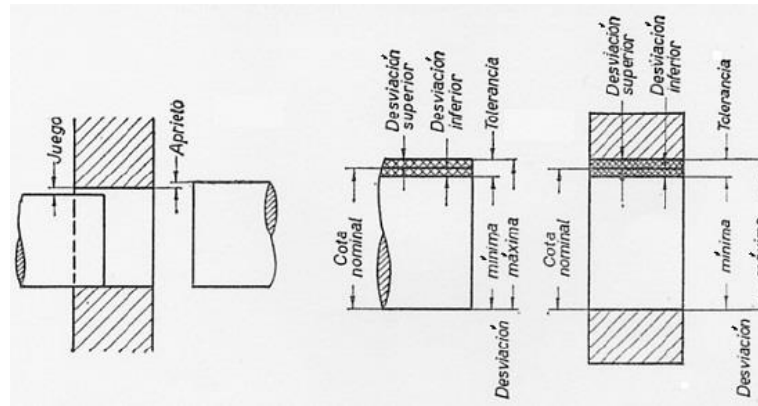
#### Comparador de caratula

El comparador de caratula es un instrumento de medición en el cual un pequeño movimiento del husillo se amplifica mediante un tren de engranes que mueven en forma angular una aguja indicadora sobre la caratula del dispositivo. La aguja indicadora puede dar tantas vueltas como lo permita el mecanismo de medición del aparato.

#### Tolerancias

Es el espacio permisible de variación, en la dimensión nominal o el valor especificado de una pieza manufacturada. El propósito de la tolerancia es delimitar un margen para las imperfecciones en la manufactura de una parte o un componente.





(Figura1.0)

### Datums

Una figura de Datum es una figura ideal de la pieza que hace contacto, o se usa para establecer un Datum; es decir las figuras Datum son características de la pieza y los datums son planos o ejes teóricos de referencia. Los datums se marcan o señalan en el cuadro de control.

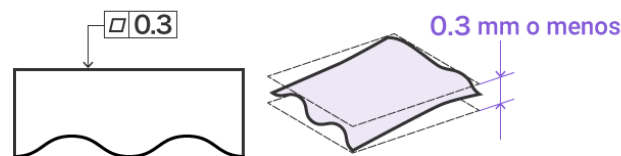
### Cuadros de control

Los marcos de control o cuadros de control son elementos de identificación y tolerancia en forma de casillas que se localizan en los planos de fabricación en donde en cada casilla viene un símbolo y/o una especificación para el segmento en el cual se coloca.

### Características geométricas tipo forma

#### Planicidad

Una tolerancia de planicidad es la cantidad que se les permite a los elementos de la superficie variar respecto a un plano teórico. Una zona de tolerancia para planicidad es la distancia entre dos planos.

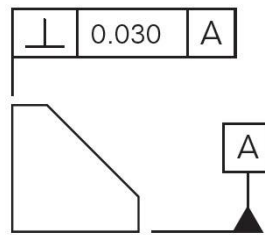


(Figura 1.1)



## perpendicularidad

Es una tolerancia geométrica tridimensional que controla cuánto una superficie, eje o plano puede desviarse de un ángulo de 90 grados o se puede definir como una condición de una superficie, el plano medio, o en el eje 90 grado en un plano de referencia o eje.



(Figura 1.2)

Es una condición donde:

- Todos los puntos de una superficie están en un plano.
- Cada punto de la superficie debe estar entre dos planos paralelos separados por la cantidad de tolerancia especificada para Planitud.
- RFS está implícito.
- No debe violarse la forma perfecta de la frontera a menos que se utilice el modificador de independencia I , para la característica relacionada con la superficie a controlar.
- No se permite el uso de datums de referencia.
- Todos los puntos del plano medio derivado están el mismo plano.
- Cada punto del plano medio derivado debe estar dentro de la zona de tolerancia definida por dos planos paralelos separados por la cantidad de tolerancia especificada para Planitud.
- Se aplica RFS o MMC.
- Se puede sobrepasar la frontera de forma perfecta a MMC.
- No se permite el uso de datums de referencia.



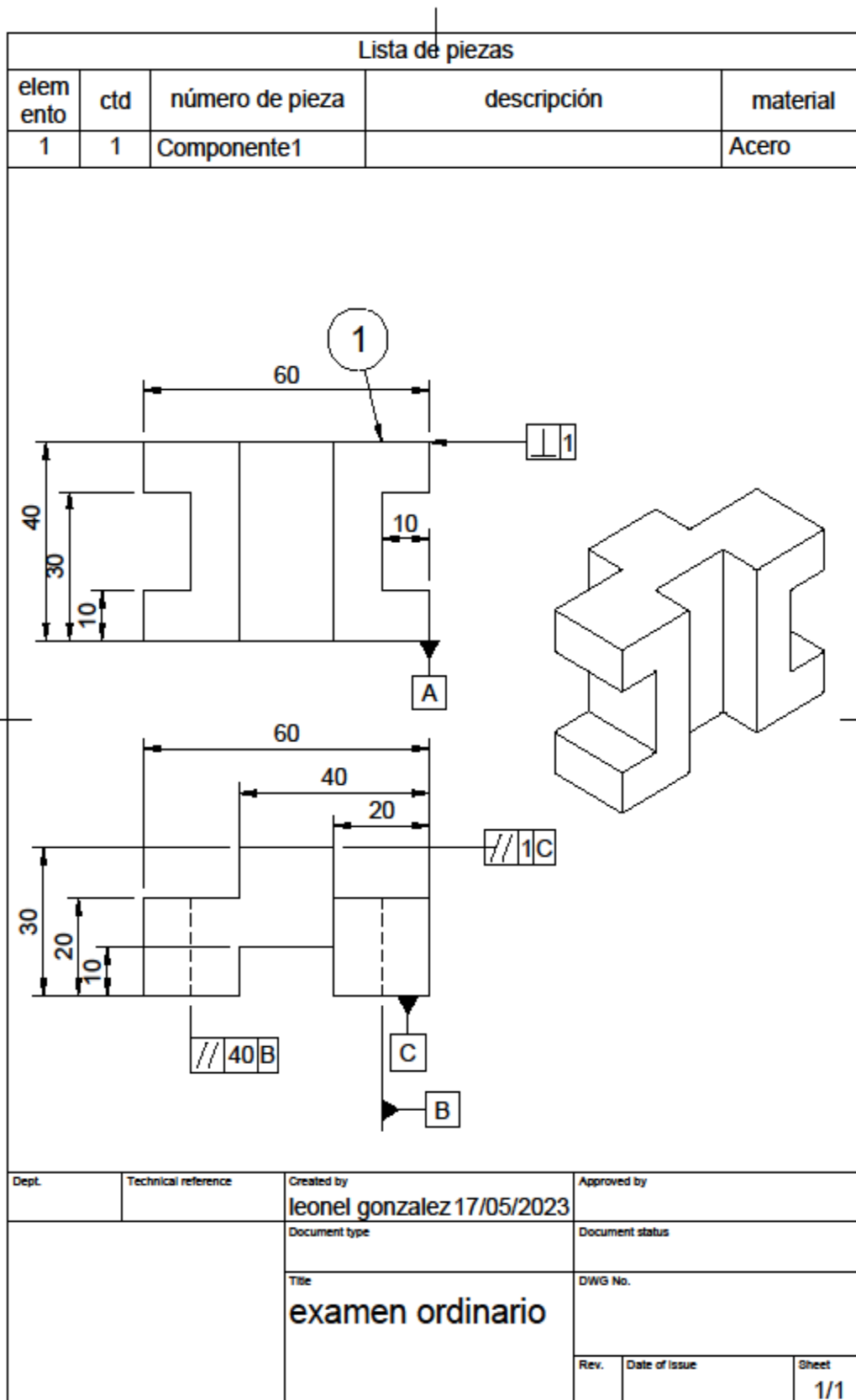
## Puntos Críticos

Los puntos críticos, también conocidos como Puntos Críticos de Control (PCC) o Critical Control Points (CCP, en inglés), son etapas específicas en un proceso de producción de alimentos o en cualquier otra actividad donde se manipulan productos que son susceptibles de presentar riesgos para la seguridad y la salud de los consumidores.

Un punto crítico se define como un paso en el proceso donde se puede aplicar un control para prevenir, eliminar o reducir un riesgo identificado a niveles aceptables. Estos riesgos pueden incluir la presencia de microorganismos patógenos, contaminación química o física, y otros peligros que pueden comprometer la inocuidad de los alimentos o la seguridad en general

Pieza			
Puntos criticos	Intrumento de medicion	Tolerancias	Observaciones
1	Micrometro	1mm	Para poder medir las tolerancias de el punto critico 1 se ocupara el micrometo para verificar que las tolerancias sean las indicadas
2	Vernier	1mm	Para poder medir el punto critico 2 se ocupara un vernier para poder verificar que las distancias coincidan con la tolerancia establecida.
3	Comparador de caratula	1mm	Para poder medir las tolerancias de el punto critico 3 se ocupara un comparador de caratura para verificar que su planicidad sea correcta a la tolerancia establecida

**Tabla de puntos críticos**



Dept.	Technical reference	Created by <b>leonel gonzalez 17/05/2023</b>	Approved by
		Document type	Document status
		Title <b>examen ordinario</b>	DWG No.
Rev.	Date of issue	Sheet <b>1/1</b>	

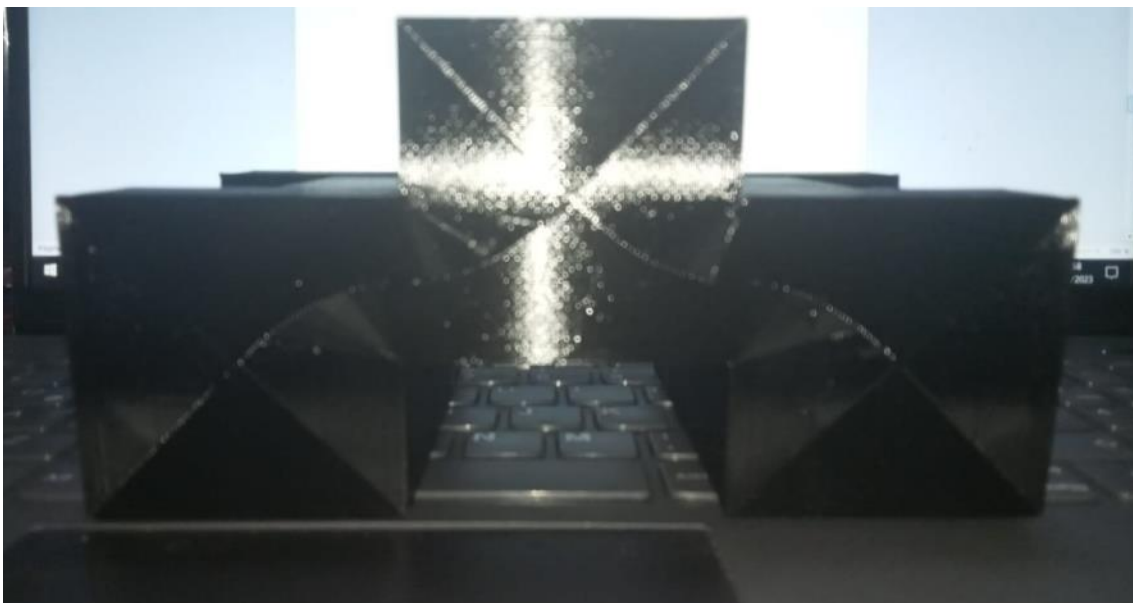


## Desarrollo del proyecto

En el presente apartado se muestran los resultados finales de cada uno de los apartados de la sección anterior, estos resultados están conformados por el ensamble del prototipo final, así como la interfaz en fusión de los planos ya que nos ayuda a visualizar las mediciones realizadas y las estadísticas calculadas con dichas mediciones. Finalmente se presenta una breve descripción del funcionamiento de las etapas del prototipo que conforman el proceso de medición de la pieza.

Al comenzar con la construcción de nuestra pieza tomamos en cuenta las medidas que vamos a utilizar para poder crear los planos y lo recreamos en la plataforma de diseño Fusión 360, esto con el fin de poder tomar el mismo archivo desde la aplicación directamente para poder enviarlo a la impresora 3d y así obtener nuestra pieza.

“Planos de la pieza y fotos de la pieza”



(Figura 1.4)



(Figura 1.5)

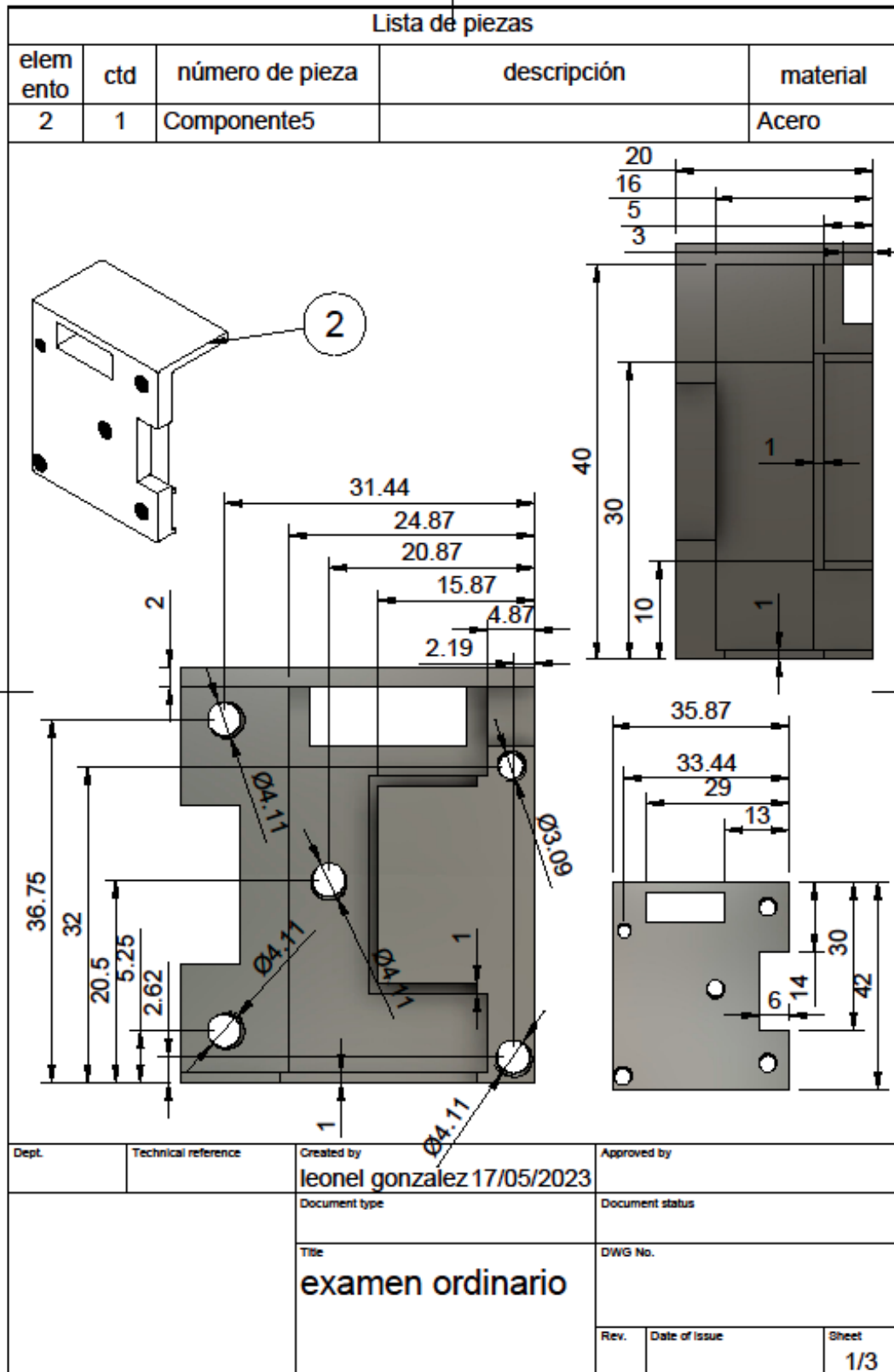
### Construcción del Checking fixture

Con la pieza elaborada en fusión 360 e impresa en maquinado 3D lo que implementamos fue un checking fixture, para abarcar lo que es la medición de la pieza y específicamente lo que realizamos fueron 2 bases a la mitad para que así embonara bien la pieza y no tuviera ningún inconveniente y que gracias a ello le dimos una tolerancia de 1 mm para lo que es la medición con el vernier y gracias a ello pudimos implementarlo en lo que es la pieza y para fijarlo con los tornillos que realizamos

el checking fixture que realizamos para este trabajo está formado: por la mitad de la pieza ya que la pieza es geoméricamente igual de los 2 lados a medir por lo que se nos hace más conveniente y complejo la medición de la pieza en general.

Gracias a los diferentes puntos críticos que le realizamos a la pieza que anteriormente mostramos, nos damos una referencia de cómo va a estar implementada su medición y que gracias a ello podemos tener una mejor lectura de lo que es el diseño de la construcción de los planos.

Al ser diferentes dimensiones que le realizamos a la pieza y el checking fixture nos dimos cuenta que las mediciones varían dependiendo a lo que se quiera analizar o implementar, pero podemos decir que el checking fixture sirve para minimizar tiempo, mejorar procesos y medir tolerancias y mediciones específicas de una pieza, ya sea estándar o no.



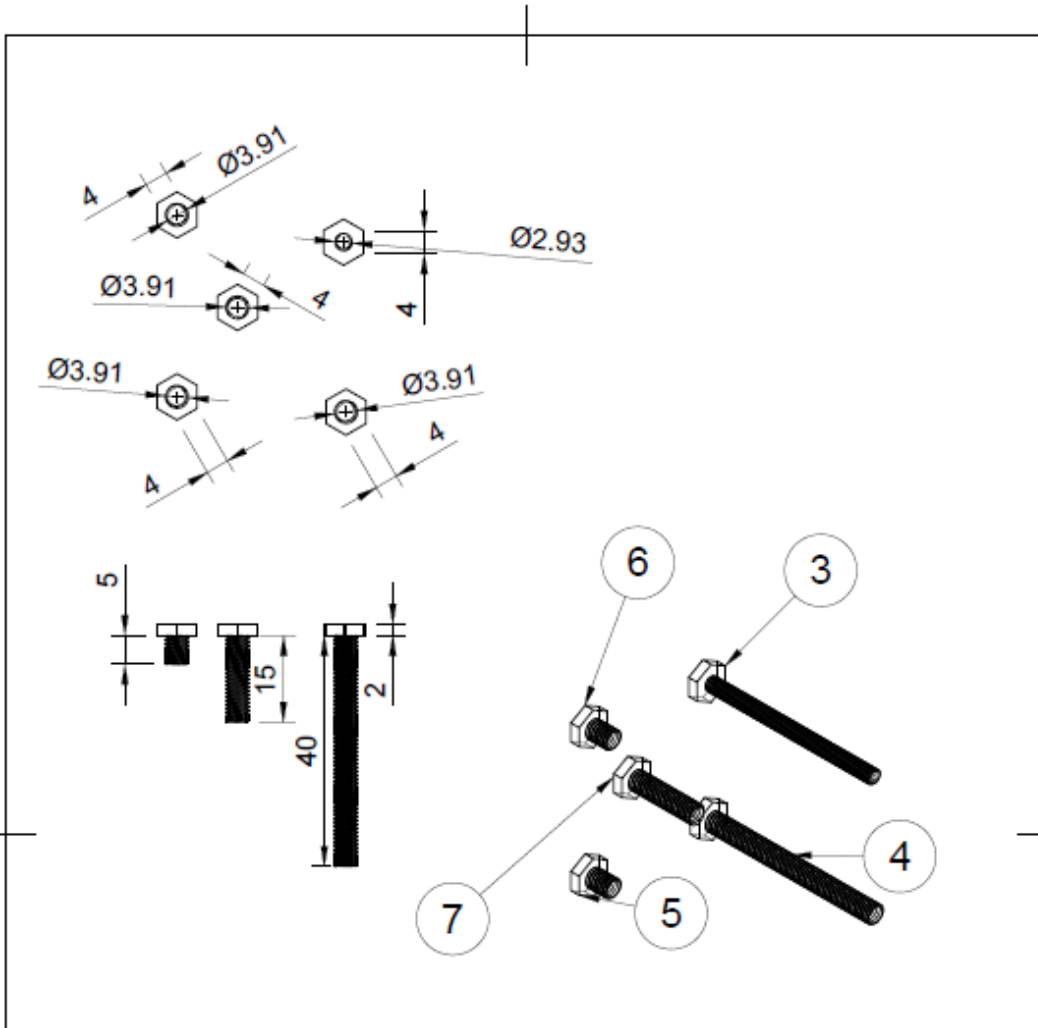
*Planos realizados por nosotros de nuestro Checking fixture*



Lista de piezas				
elemento	ctd	número de pieza	descripción	material
1	1	Componente4		Acero
Dept.	Technical reference	Created by leonel gonzalez 17/05/2023	Approved by	
		Document type	Document status	
		Title examen ordinario	DWG No.	
Rev.	Date of Issue	Sheet 2/3		

*Planos realizados por nosotros de nuestro Checking fixture*





7	1	Componente12		Acero	
6	1	Componente9		Acero	
5	1	Componente8		Acero	
4	1	Componente7		Acero	
3	1	Componente6		Acero	
elem	ento	ctd	número de pieza	descripción	material

Lista de piezas

Dept.	Technical reference	Created by leonel gonzalez 17/05/2023	Approved by	
		Document type	Document status	
		Title examen ordinario	DWG No.	
		Rev.	Date of Issue	Sheet 3/3

*Planos realizados por nosotros de nuestro Checking fixture*



## Conclusiones

La aportación de este trabajo se basó en el aprovechamiento de poder conocer y aprender la creación de un checking fixture así como poder conocer las tolerancias permisibles de dichas piezas al ser creadas para la transición de la industria ya que la conectividad y el internet constituyen un papel muy importante, así como su aplicación del diseño asistido por computadora.

Cabe destacar que este proyecto tiene amplias áreas donde se pueden realizar distintos trabajos, una de ellas es el uso de conocimiento de tolerancias mediante a los cuadros de control de piezas tanto como saber leerlos y poder comprobar que dichas piezas pueden ser aprobadas para la transición de la industria.

Para trabajos futuros:

Nuestra recomendación para proyectos futuros en la empresa sería implementar propuestas de ahorro a través de un buzón sugerencias, donde la gente sugiera proyectos de mejora que ayuden a reducir costos, ofreciendo un incentivo económico a los mejores. Para de ahí partir y crear estos Cheking fixture

Ventajas:

- Reducción de Piezas rechazadas por el cliente
- Ya se tiene un molde específico y por ende nos ayuda ahorrar tiempo en los procesos
- Es más fácil al tener dispositivos de sujeción e inspección partiendo de un modelo 3D y 2D proporcionado por el cliente y/o usuario para inspeccionar puntos críticos de una pieza o un producto.
- Nos ayuda a tener una mejor calidad
- Mejorar la eficiencia de la máquina

Desventaja:

- Tienes que trabar sobre tiempo
- Puede ser costoso el implementarlo



## Referencias

1. GD&T, Dimensiones y tolerancias geométricas, GD&T, tolerancias de forma, Rectitud, tolerancias Rectitud, Taylor Rule 1,. (s. f.). Copyright © 2010-2019, Coban Engineering All Rights Reserved.  
[https://cobanengineering.com/Dimensiones\\_y\\_Tolerancias\\_Geometricas/Tolerancias\\_Geometricas\\_Forma\\_Tolerancia\\_Rectitud.asp](https://cobanengineering.com/Dimensiones_y_Tolerancias_Geometricas/Tolerancias_Geometricas_Forma_Tolerancia_Rectitud.asp)
2. COMPARADORES DE CARÁTULA. (2012, 22 octubre). TODO INGENIERIA INDUSTRIAL.  
<https://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/metrologia-y-normalizacion/comparadores-de-caratula/>
3. Mecafenix, I. (2023). Que es un vernier, que tipos existen y como se utiliza. Ingeniería Mecafenix.  
<https://www.ingmecafenix.com/medicion/longitudes/vernier/>
4. Ajustes y Tolerancias en los Procesos de Mecanizado. (s. f.).  
<https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn19.html#:~:text=En%20la%20pr%C3%A1ctica%20se%20distinguen%20dos%20tipos%20de,y%20posici%C3%B3n%20de%20la%20geometr%C3%ADa%20de%20la%20pieza.>



5. tolerancias generales. | tfm02.- metrología dimensional, superficial y geométrica. (S. F.).  
[HTTPS://IKASTAROAK.ULHI.NET/EDU/ES/DFM/TFM/TFM02/ES\\_DFM\\_TFM02\\_CONTENIDOS/WEBSITE\\_112\\_TOLERANCIAS\\_GENERALES.HTML#:~:TEXT=LA%20NORMA%20QUE](https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/DFM/TFM/TFM02/ES_DFM_TFM02_CONTENIDOS/WEBSITE_112_TOLERANCIAS_GENERALES.HTML#:~:TEXT=LA%20NORMA%20QUE)
  
6. Quiroz, J. (s. f.). Proyecto Checking Fixture. prezi.com. <https://prezi.com/rjdyjp3ulvkq/proyecto-checking-fixture/>
  
7. Checking Fixtures para la industria automotriz en México. (s. f.). <https://www.yamazen.com.mx/blog/ensamble/checking-fixtures-para-la-industria-automotriz-en-mexico-1.html>