



BRP Mexico S.A. de C.V.  
Parque Ind. Antonio J. Bermúdez  
32470 Ciudad Juárez, Chihuahua  
Mexico  
T 52.656.146.6000  
F 52.656.146.6027  
www.brp.com

Fecha 3 de Junio 2020

**Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura**

**Presente:**


Por medio de la presente, se hace constar que el C. **José Luis Manquero Moriel**, alumno de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez del programa de la Maestría en Ingeniería en Manufactura y matrícula **171499**, realizó su Proyecto de Titulación denominado **"Diseño y fabricación de prensa hidroneumática para brazos de suspensión frontal para un vehículo todo terreno"**, en el departamento de ingeniería industrial de la empresa **BRP México S.A. de C.V.**, en el periodo de **febrero junio 2020**. En el proyecto fue asesorado por el **Dr. Lázaro Rico Pérez** docente del Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Por parte de la empresa se asignó como asesor a **Patricia Genoveva Villela Gallegos**.

Como resultado del proyecto se notifica que fue satisfactorio para **BRP México S.A. de C.V.** Así mismo, no tiene ningún inconveniente en extender la presente constancia para que dicho proyecto se utilice para los fines mencionados y conceden las facilidades para el uso de éste ante la UACJ, con el fin de que el interesado alcance su objetivo

Atentamente

**Nombre de la empresa y sello**

**BRP México, S.A. de C.V.**  
R.F.C. BME-970909-GC4  
Av. de las Industrias # 2250  
Parque Ind. Antonio J. Bermúdez  
Cd. Juárez, Chih., Mex · C.P. 32470

  
\_\_\_\_\_  
**Nombre del responsable**

Puesto del responsable: Recursos Humanos

Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura  
Maestría en Ingeniería en Manufactura



UACJ POSGRADOS

Acta de Examen de Grado

Folio: 2020-01-108

Ciudad Juárez, Chihuahua a los 05 días del mes de junio de 2020, siendo las 16:00 horas, se reúnen por **videoconferencia en TEAMS** del Instituto de Ingeniería y Tecnología, los integrantes del jurado

Presidente:	Dr.	Lázaro Rico Pérez	UACJ
Sinodal (1):	Dr.	Javier Molina Salazar	UACJ
Lector	Dr	Francisco Javier López Jaquez	UACJ

Se procede a efectuar la evaluación del Proyecto de Titulación en el área de especialidad de *Procesos de Fabricación* que presenta el **C. JOSE LUIS MANQUERO MORIEL**, matrícula **171499**, alumno del Programa de Maestría en Ingeniería en Manufactura, asesorado por el Dr. Lázaro Rico Pérez y coasesorado por el Dr. Javier Molina Salazar. Tomando en cuenta los miembros del jurado el contenido del proyecto cuyo tema es: **Rediseño de un Sensor de Fuerza por Medio de la Metodología de Diseño Para Six Sigma** y la réplica del mismo, dictamina que es APROBADO.

El Presidente del Jurado hace saber al sustentante el resultado obtenido.

Se da por terminado el Acto a las 16:55 horas, y una vez escrita, leída y aprobada la firman para dar constancia, las personas que en el acto intervienen.

Presidente \_\_\_\_\_  
Sinodal (1) \_\_\_\_\_  
Lector \_\_\_\_\_

# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ**

## **INSTITUTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE MANUFACTURA



**Diseño y Fabricación de Prensa Hidroneumática para Brazos de Suspensión Frontal**

**para un Vehículo Todo Terreno**

PROYECTO QUE PRESENTA

**José Luis Manquero Moriel**

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN MANUFACTURA**

Director

**LAZARO RICO PEREZ**

**JAVIER MOLINA SALAZAR**

Ciudad Juárez, Chihuahua.

05/JUNIO/2020

## ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	8
1.3 Objetivos.....	9
1.3.1 Objetivo general .....	9
1.3.2 Objetivos particulares .....	9
1.4 Hipótesis.....	9
1.5 Justificación .....	10
1.6 Alcance.....	10
1.7 Cronograma.....	12
2 MARCO TEÓRICO .....	13
2.1 Diseño de ingeniería.....	13
2.2 Metodologías de diseño .....	14
2.3 Diseño para manufactura y ensamble .....	16
2.4 Herramientas asistidas por computadora .....	19
2.5 Mecánica de materiales.....	21
2.6 Límites y tipos de ajustes .....	25
2.7 Aplicaciones de prensados.....	29
3 METODOLOGÍA .....	33

3.1	Identificación de la necesidad o problema.....	34
3.2	Definición del problema .....	34
3.3	Investigación preliminar .....	34
3.4	Especificaciones de funcionamiento.....	35
3.5	Diseño conceptual .....	35
3.6	Análisis y optimización.....	36
3.7	Diseño detallado .....	36
3.8	Fabricacion .....	36
3.9	Validación y documentación .....	37
4.	RESULTADOS .....	37
4.1	Identificación de la necesidad.....	37
4.2	Definición del problema .....	37
4.3	Investigación preliminar .....	39
4.4	Especificaciones de funcionamiento.....	42
4.5	Diseño conceptual .....	43
4.6	Análisis y optimización.....	49
4.7	Diseño detallado .....	54
4.8	Fabricacion .....	65
4.9	Validación y documentación .....	68
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	70

6. BIBLIOGRAFÍA .....	71
7. APÉNDICE.....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Actividades y funciones de un sistema productivo.....	3
Figura 1.2 Interacción entre manufactura, diseño y materiales. ....	4
Figura 1.3: Ensamble de una flecha sobre un balero masa de un sistema de husillo de un sistema de maquinado.....	7
Figura 2.1 Influencia de la simulación en el proceso de diseño.....	19
Figura 2.2 Deformación unitaria y total de una barra.....	22
Figura 2.3 Diagrama esfuerzo deformación.....	24
Figura 2.4 Tipos de ajustes y su clasificación según ANSI B4.2 1978 .....	27
Figura 2.5 Dimensiones de una masa o agujero. ....	28
Figura 2.6 Ensamble de dos componentes radiales. ....	30
Figura 2.7 Esquemático de una estación de trabajo de ensamble .....	32
Figura 3.1 Metodología de diseño .....	33
Figura: 4.1 Componentes a ensamblar.....	38
Figura 4.2 Plano 2D de componentes a ensamblar.....	40
Figura 4.3 Plano de sub ensamble de brazo de suspensión y soporte de chasis.....	41
Figura 4.4 a) inserción incompleta de buje, b) Correcta inserción de buje .....	42
Figura 4.5 Prensado vertical simple y propuestas de dados.....	44
Figura 4.6 Prensado horizontal simple y dados. ....	45
Figura 4.7 Aplicación horizontal doble y dados.....	46

Figura 4.8 Concepto dado masa 1.....	46
Figura 4.9 Concepto dado masa 2.....	47
Figura 4.10 Concepto dado buje 1.....	47
Figura 4.11 Concepto dado buje 2.....	48
Figura 4.12 Croquis de la estación. ....	48
Figura 4.13 Optimización de estación de prensado.....	52
Figura 4.14 Optimización dado masa. ....	53
Figura 4.15 Optimización dado buje. ....	53
Figura 4.16 Diseño detallado de dado masa. ....	56
Figura 4.17 Diseño detallado de dado buje. ....	58
Figura 4.18 Diseño detallado perno-imán para buje.....	58
Figura 4.19 Diseño detallado ensamble chasis de la prensa.....	59
Figura 4.20 Diseño detallado ensamble prensa.....	60
Figura 4.21 Simplificación del modelo CAD.....	61
Figura 4.22 Condiciones sometidas al modelo y mallado.....	62
Figura 4.23 Esfuerzo dado masa.....	63
Figura 4.24 Material y componentes.....	65
Figura 4.25 Fase de ensamble de prensa.....	66
Figura 4.26 Instalación de prensa en planta.....	66
Figura 4.27 Prueba piloto.....	69
Figura 4.28 Secuencia de inserción.....	70
Figura 4.29 Brazo con bujes prensados.....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Metodologías de diseño y sus fases. ....	15
Tabla 4.1 Tiempo de operación de estación de suspensión frontal. ....	38
Tabla 4.2 Dimensiones críticas de componentes de suspensión. ....	39
Tabla 4.3 Dimensiones críticas de los sub ensamblés. ....	41
Tabla 4.4 Materiales propuestos. ....	49
Tabla 4.5 Matriz de priorización de Pugh: selección diseño conceptual prensa ....	50
Tabla 4.6 Matriz de priorización de Pugh: Selección conceptual de dados ....	51
Tabla 4.8 Conjunto de sistemas de la prensa. ....	54
Tabla 4.9 Secuencia de ensamble dado masa ....	57
Tabla 4.10 Secuencia de ensamble dado buje ....	59
Tabla 4.11 Resultados del proceso de simulación y del análisis. ....	62
Tabla 4.12 Propiedades del material. ....	63
Tabla 4.13 Listado representativo de los componentes mecánicos. ....	64
Tabla 4.14 Listado representativo de los componentes neumáticos. ....	64
Tabla 4.15 Prueba funcional sistema neumático. ....	67
Tabla 4.16 Prueba funcional sistema mecánico. ....	67
Tabla 4.15 Resultados y observaciones de pruebas piloto. ....	68
Tabla 4.7 (a) Lineamientos y sugerencias DFMA ....	77
Tabla 4.7 (b) Lineamientos y sugerencias DFMA ....	79





## **RESUMEN**

En este trabajo se estudiaron cinco metodologías de diseño mecánico y de producto, además se consultaron bibliografías sobre los lineamientos y recomendaciones del diseño para manufactura y ensamble (DFMA) que sirvieron como apoyo desde la fase conceptual del proyecto, análisis y optimización, selección de componentes, y culminando hasta el diseño detallado. De igual manera, el proyecto se asistió de las herramientas asistidas por computadora para la creación de modelos 3D, generación de planos de ingeniería y simulación por medio de elementos finitos (MEF).

Como resultado de la investigación bibliográfica de las metodologías de diseño, de los lineamientos del DFMA y proyectos de la misma área de interés de conocimiento, se consolidó una única metodología y recomendaciones que sirvieron para el diseño de una prensa hidroneumática con el objetivo de ensamblar un buje a un brazo de suspensión frontal de un nuevo vehículo todo terreno, donde una vez concluida la fase del diseño se prosiguió con el proceso de fabricación, ensamble, validación y documentación de la prensa.

## **ABSTRACT**

Five mechanical and product design methodologies were studied, as well as bibliographies on the guidelines and design recommendations for manufacturing and assembly (DFMA) that served as support from the conceptual phase of the project, analysis and optimization, component selection, and culminating until the detailed design. Likewise, the project was assisted by computer-aided tools for creating 3D models, creation of engineering drawings and a static mechanical simulation using finite elements (MEF).

As a result of the bibliographic research of design methodologies, DFMA guidelines and projects in the same area of interest of knowledge, a single methodology and recommendations were consolidated with the objective to be used as a guideline to design a hydro-pneumatic press to assembling a bushing to a front suspension arm of a new off-road vehicle, where once the design phase was completed, the press manufacturing, assembly, validation and documentation process continued.

# **1INTRODUCCIÓN**

## ***1.1 Antecedentes***

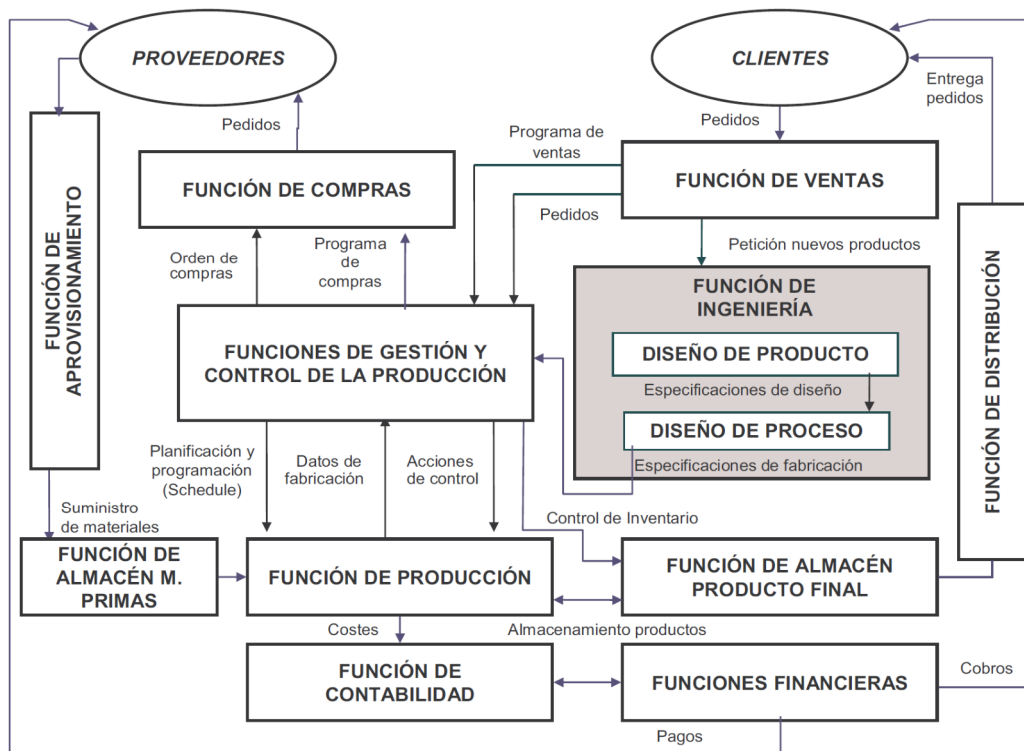
En las décadas recientes se ha observado un fuerte dinamismo en la actividad económica en la región norte de México, particularmente en Ciudad Juárez. Esto se debe principalmente a la actividad manufacturera, siendo la industria automotriz la que reporta mayor impacto. Como consecuencia de dicho dinamismo el producto interno bruto (PIB) es beneficiado de tal manera que se observa una relación entre el crecimiento del sector manufacturero y el PIB (Carbajal Suarez, et al, 2018). Esto significa que el impacto que tienen las industrias manufactureras en un país repercute en el bienestar económico, ya que la transformación de la materia prima a un producto final tiene un valor agregado y generan utilidades que permiten a un país elevar su beneficio económico, lo que a su vez impacta en la sociedad (Ortiz Prado, 2013) (Kalpakjian & Schmid, 2008). En este sentido, Amstead et al. (1981) afirma que el objetivo de la manufactura moderna es la producción económica a partir de la utilidad generada por el producto.

Esto significa que la manufactura juega un rol importante ya que es el proceso donde lleva a cabo la transformación de materia prima para la generación de productos con el fin de satisfacer una necesidad específica (Kalpakjian & Schmid, 2008).

Actualmente, debido a un mercado altamente cambiante marcado por la globalización, los procesos de manufactura deben de ser lo suficientemente flexibles para ofrecer productos innovadores al mismo tiempo que incrementa su productividad a partir del aumento de la capacidad de piezas producidas por hora trabajada. De esta forma una empresa puede crecer en un ambiente de mercado competitivamente agresivo (Niebel Benjamin & Freivalds, 2009), (Kalpakjian & Schmid, 2008).

Este proceso comprende todas las actividades necesarias para llevar a cabo dicha transformación, siendo algunas ellas el diseño del producto, uso de maquinaria y herramientas, planeación del proceso, mano de obra, compra de materiales, transporte, embarques, ventas, mercadotecnia, servicio al cliente, entre otras (Amstead et al., 1981) (Niebel Benjamin & Freivalds, 2009).

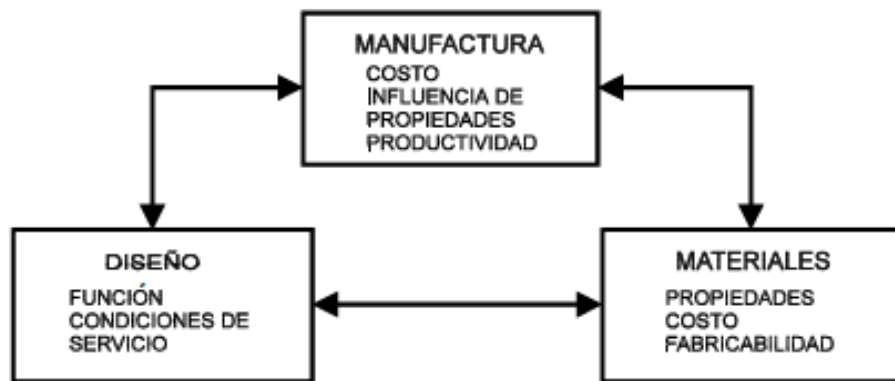
Es vital que cada una de las actividades mencionadas cumplan con las demandas que el proceso de manufactura requiere para elaborar el producto final. Cada una de estas actividades se encuentra ligada una a la otra, ya sea directa o indirectamente (Kalpakjian & Schmid, 2008). La Figura 1.1 muestra un diagrama de flujo planteado por García, (2010) donde se indican las funciones de un sistema productivo y la relación entre cada una de las partes.



*Figura 1.1 Actividades y funciones de un sistema productivo.*

Dada una necesidad específica de los clientes, el desarrollo de nuevos productos inicia con el diseño (García, 2010). Por lo que, esta etapa impacta significativamente al resto de las actividades de manufactura ya que en esta fase comienza en la identificación de la necesidad para ser llevada a una fase de diseño de proceso, es decir, el cómo fabricar la solución al problema; esto significa que el diseño del proceso juega, también, un papel esencial. Ya que, el cómo hacerlo demanda diversas actividades financieras y logísticas como la distribución de material, compras, gestión de la producción, planeación entre otras.

Debido a la interacción significativa del proceso de diseño con el proceso productivo, es necesario definir, en esta actividad, claramente su mercadotecnia, requerimientos del cliente, funciones del producto, selección de materiales, así como su transporte y costos, selección y compra de maquinaria y herramientas necesarias para producción, la planeación del ensamble del producto, y otras actividades que surgen a partir de este proceso (Ortiz Prado, 2013). En la Figura 1.2 se plantea, basado en Ortiz Prado (2013), la relación existente entre el diseño y la manufactura.



*Figura 1.2 Interacción entre manufactura, diseño y materiales.*

Lo anterior indica que las actividades y la productividad de las empresas son influenciadas desde el diseño hasta la obtención del producto. De ahí que, el diseño del producto tenga un impacto altamente significativo en el costo del proceso de manufactura y del proyecto en general, ya que las decisiones tomadas en las primeras fases de esta actividad representan entre el 70 y 80 % del costo del proceso (Kalpakjian & Schmid, 2008).

Por lo tanto, el diseño de producto, como tal, debe ser contemplado desde la fabricación de sus componentes individuales para la interacción y ensamble de cada una de ellas. Un ejemplo de ello es la selección de materiales, geometría y tolerancias de cada componente para asegurar de cumplir su función. Además, cada componente debe ser proyectado para el ensamble y desensamble mediante métodos estandarizados, ergonómicos y fáciles para la manufactura y servicio (Kalpakjian & Schmid, 2008).

A partir del impacto que tiene del diseño de producto, se han desarrollado herramientas y metodologías de ingeniería concurrente, como es el “diseño para manufactura y ensamble”, DFMA por sus siglas en inglés, con el objetivo de facilitar el diseño de los procesos de un producto. La etapa de diseño del producto es esencial en el proceso de fabricación ya que ayuda en la disminución de los costos de producción, de ahí que, el objetivo de las metodologías de diseño es proveer una orientación y guía para la manufactura y ensamble competitiva (Boothroyd, Dewhurst and Knight, 2002), esto con el fin de que dicha etapa reporte un efecto positivo en el proceso de fabricación.

Asimismo, de acuerdo con (Sudin, Chin, Shamsudin & Yusuff, 2016), el diseño de un producto debe ser simplificado y enfocado a procesos que puedan ser capaces de satisfacer la demanda de producción; con lo cual, se logra reducir costos operativos de forma significativa. A su vez, es posible visualizar modos de falla de proceso o del producto mismo, permitiendo anticipar problemas de calidad desde el

5



inicio del diseño del producto incluyendo ergonomía y seguridad (Matthews et al., 2018).

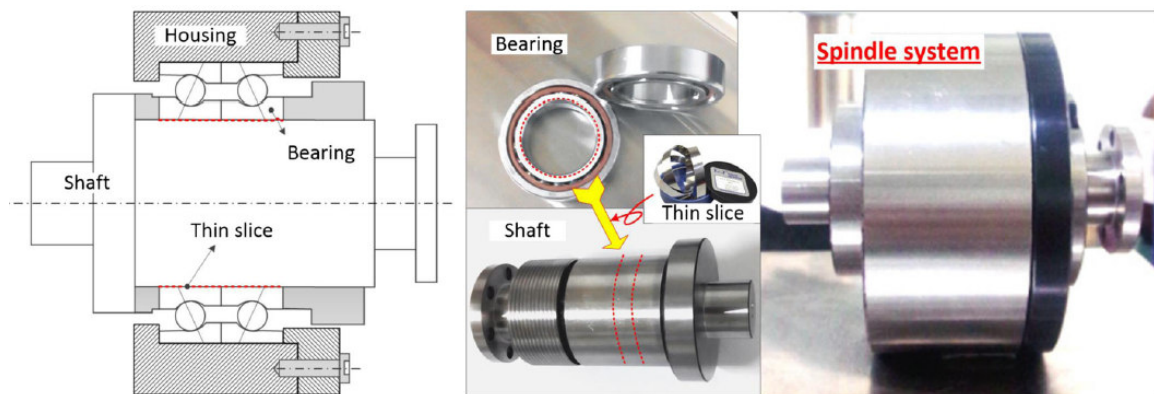
En este sentido, las metodologías de diseño como el DFMA, ofrece flexibilidad para ser aplicada tanto en procesos de fabricación de productos que actualmente se producen como en el desarrollo de proyectos nuevos con el objetivo de mejorar la calidad, y reducción de costos (Sudin, Chin, Shamsudin & Yusuff, 2016).

En general, en la actividad operativa de la industria manufacturera, el ensamble de componentes previsto en la etapa de diseño resulta una actividad común, y que, por estrategia financiera, logística o de capacidad, los componentes para un ensamble pueden ser manufacturados por distintos proveedores. Tal dinámica resulta interesante, ya que el grado de tolerancias dimensionales y de forma determinan el tipo de ensamble y se convierten en factores críticos para la producción y ensamble de un producto (Boothroyd, Dewhurst and Knight, 2002).

Las dimensiones y tolerancias entre dos componentes que se ensamblan determinan el tipo de ajuste y forma en las que son ensamblados. Dado lo anterior (Carvill, 1994) hace referencia a tres tipos de ajuste: libre, por interferencia y transicional. El ajuste libre es aquel donde los componentes del ensamble tienen libertad de movimiento traslacional o rotacional en todo el rango de tolerancias dimensionales de cada componente. El ajuste por interferencia se caracteriza por

que las tolerancias de cada uno de sus componentes dan lugar a una interferencia física al embonar los componentes. Por último, el ajuste transicional da lugar a una pequeña holgura o interferencia, esto permite un ensamble exacto entre las partes embonadas o ensambladas (Kalpakjian & Schmid, 2008).

El ajuste por interferencia es de especial interés en los procesos de diseño y de manufactura, ya que los ensambles con dicha característica tienen un excelente desempeño en aplicaciones de cargas estáticas y dinámicas. Estos ensambles y sus procesos son muy comunes en la industria (Wang, X., et al, 2019). Un ejemplo claro es el caso de flechas motrices embonadas sobre baleros de carga en una masa como lo presenta (Liu, Hong, Wu & Sun, 2018) en su trabajo.



*Figura 1.3: Ensamble de una flecha sobre un balero masa de un sistema de husillo de un sistema de maquinado.*

## **1.2 Planteamiento del problema**

La suspensión frontal de un nuevo vehículo todo terreno de la compañía Bombardier Recreational Products (BRP) es sometida a cargas dinámicas intensas y repetitivas. El ensamble del brazo de suspensión y el buje es un punto medular para el ensamble final de la suspensión y para el funcionamiento apropiado y duradero del vehículo.

El ensamble de dichos componentes es clasificado como un ajuste por interferencia según la norma ANSI B4.2-1978 debido a las dimensiones y tolerancias de cada uno de los componentes. Por consiguiente, es requerido insertar el buje de la suspensión en la masa del brazo con una fuerza de tres toneladas para producir un ensamble de alta resistencia.

Una estación de trabajo manual asistida por elementos puramente mecánicos para el ensamble de dichos componentes es un riesgo ergonómico para el operador debido a la fuerza extremadamente grande y repetitiva a ejercer en su jornada laboral.

Debido a la naturaleza del ensamble, es necesario diseñar equipos de producción específicos a la necesidad del proceso del ensamble, que además de ser capaces de la inserción del buje sobre la masa del brazo de suspensión, cumplan con la propia demanda productiva de BRP.

### **1.3 Objetivos**

#### *1.3.1 Objetivo general*

Diseñar y fabricar una prensa hidroneumática para la inserción de bujes a los brazos de suspensión

#### *1.3.2 Objetivos particulares*

1. Seleccionar los componentes de catálogo.
  - a. Intensificadores y actuadores.
  - b. Componentes neumáticos y accesorios.
2. Diseñar bancada principal y estructura de prensa.
3. Diseñar dado inferior y superior.
4. Analizar comportamiento mecánico del dado inferior.
5. Simular mediante SolidWorks el comportamiento mecánico del dado inferior.
6. Medir tiempo de ciclo de prensado y estimar tiempo de operación por sub ensamble.
7. Validar la calidad del ensamble realizado según plano 2D.

### **1.4 Hipótesis**

El ensamble del buje a la masa del brazo de suspensión mediante la prensa diseñada y fabricada permite una unión rígida de los componentes, y permite que el subensamble realizado pueda ser colocado y atornillado en el soporte del chasis del vehículo.

$H_0$  = La prensa realiza una completa inserción del buje a el brazo a una separación de 0.0 con una tolerancia de  $\pm 0.1$  mm

$H_1$  = La prensa no realiza una inserción completa del buje con la dimensión descrita en el plano en el anexo 1.

### **1.5 Justificación**

El diseño y fabricación de este proyecto desde las etapas tempranas del diseño de producto permiten la implementación de equipos maduros, ya que desde la fase del diseño del producto es posible entender su funcionalidad y requerimientos además de que, en caso de ser necesario, también es posible realizar cambios para adaptar el proceso de diseño al proceso de manufactura.

El diseño y fabricación de la prensa hidroneumática permite:

- a) Ergonomía y seguridad al operador dado que se evita el ejercer fuerza manual para realizar el ensamble.
- b) El diseño de la prensa considerando el uso de aire comprimido para su funcionamiento es amigable con el medio ambiente ya que no es una energía contaminante y es altamente eficiente en comparación a la energía eléctrica.
- c) El tiempo de ciclo apropiado y flexible para el proceso de manufactura que se diseña ya que es una variable crítica para la productividad de la compañía.

### **1.6 Alcance**

El diseño de los dados de la prensa hidroneumática y las dimensiones de su bancada y su carrera de accionamiento es para la aplicación específica del ensamble del brazo de suspensión frontal de un nuevo modelo de vehículo todo

terreno de BRP. La fabricación de la prensa se llevará a cabo en el taller de un prestador de servicios de maquinados e integración y se validará con partes prototipo en el mismo y en BRP.

En caso de que se tenga una necesidad de realizar ensambles similares en un futuro, es posible modificar o intercambiar los datos para su aplicación considerando carreras de accionamiento, fuerza requerida y dimensiones similares al actual ensamble.

## 1.7 Cronograma

Task	Category	Progress	Start	No. Days
Prensa Brazos de suspension Frontal				
1. Selección de proyecto	On Track	100%	22/01/2020	12
2. Identificación de área de interés y aplicación	On Track	100%	22/01/2020	12
3. Identificación de la necesidad	On Track	100%	22/01/2020	12
4. Investigación preliminar	On Track	100%	22/01/2020	14
5. Especificaciones de producto	On Track	100%	26/01/2020	12
6. Especificaciones de funcionales	On Track	100%	26/01/2020	12
7. Diseño conceptual	On Track	100%	31/01/2020	12
8. Análisis del conceptual	On Track	100%	06/02/2020	7
9. Optimización	On Track	100%	10/02/2020	5
10. Diseño detallado	On Track	100%	10/02/2020	20
11. Fabricación	On Track	90%	20/02/2020	31
12. Pruebas y ajustes	On Track	90%	10/03/2020	16
13. Validación	On Track	75%	16/03/2020	10
14. Documentación	On Track	75%	12/03/2020	20

## **2 MARCO TEÓRICO**

Este capítulo contiene temas de interés para el diseño y fabricación de la prensa hidroneumática de este proyecto partiendo con la definición y cinco metodologías existentes del diseño mecánico y de producto que se apoya con los lineamientos y sugerencias del diseño para manufactura y ensamble (DFMA). Con el mismo enfoque, se hace una consulta de las herramientas asistidas por computadora, como el dibujo y la simulación, que son de utilidad en el proceso de diseño y, en consecuencia, se explican conceptos básicos de la mecánica de materiales para reforzar el entendimiento del diseño mecánico de los elementos de la prensa. Por último, el tema de tolerancias y ajustes resulta interesante, ya que la necesidad del diseño y fabricación de la prensa de este proyecto es consecuencia de las características dimensionales y el tipo de ajuste de los componentes que se requieren ensamblar.

### ***2.1 Diseño de ingeniería***

#### **Definición de diseño**

Según Norton, R. (2014), el diseño se define como: “el proceso de aplicación de varias técnicas y principios científicos, con la finalidad de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con el detalle suficiente que permita su realización”. Desde otra perspectiva, Risitano, A. (2011) define el diseño como una serie de pasos y actividades ejecutados en forma sistemática que inicia con una solución abstracta



que termina en una solución concreta. Una característica fundamental del diseño es que resulta un proceso altamente innovador e iterativo en cada una de sus fases (Budynas, R. & Nisbett, J, 2011).

## **2.2 Metodologías de diseño**

Las metodologías de diseño mecánico se basan en las definiciones de diseño mencionadas previamente, sin embargo, cada una de ellas tienen ligeras diferencias en sus líneas de seguimiento y en su jerarquización de actividades, fases y sub fases. Una metodología sirve de guía para un diseñador de máquinas y es de gran ayuda para asegurar un diseño seguro, costeable, producible y de calidad. La tabla 2.1 hace referencia en forma resumida a las metodologías de cinco autores y sirve como una comparativa de las fases de diseño vistas desde diferentes perspectivas, sin embargo, es importante prestar detallada atención en las actividades que declara los autores en cada fase.

*Tabla 2.1 Metodologías de diseño y sus fases.*

<b>Metodologías y guías de diseño mecánico</b>					
<b>Autor</b>	<b>Budynas, R. G., &amp; Nisbett</b>	<b>Antonio Risitano</b>	<b>Robert L Norton</b>	<b>Robert L Mot</b>	<b>Geoffrey Boothroyd</b>
<b>Fase 1</b>	Identificación de la Necesidad	Identificación de Requerimientos	Identificación de la Necesidad	Declaración de Funciones	Diseño Conceptual
<b>Fase 2</b>	Definición del problema	Especificación del Problema	Investigación Preliminar	Parámetros de Diseño	Diseño para ensamble (DFA)
<b>Fase 3</b>	Síntesis	Diseño Conceptual	Planteamiento de la Meta	Criterios de Evaluación	Selección de materiales
<b>Fase 4</b>	Análisis y Optimización	Realización del Diseño	Especificaciones de Funcionamiento	No aplica	Selección de mejor Concepto
<b>Fase 5</b>	Evaluación	Diseño Detallado	Ideación e Invención	No aplica	Diseño para manufactura y ensamble (DFMA)
<b>Fase 6</b>	Presentación	Evaluación	Análisis	No aplica	Creación de Prototipos
<b>Fase 7</b>	No aplica	Propuesta final	Selección	No aplica	Producción
<b>Fase 8</b>	No aplica	Documentación del Producto Final	Diseño Detallado	No aplica	No aplica
<b>Fase 9</b>	No aplica	No aplica	Prototipos y Pruebas	No aplica	No aplica
<b>Fase 10</b>	No aplica	No aplica	Producción	No aplica	No aplica

Un aspecto importante del proceso de diseño es la interconexión multidisciplinaria de un equipo de trabajo desde las primeras fases del proyecto hasta su ejecución y validación. Esto permite tener un equipo de expertos de diferentes áreas que conllevan a un diseño pensado en todos los campos de aplicación y manufactura posibles. Por lo tanto, el resultado es una serie de decisiones para el diseño del producto (G.F & Carvalho, 2013).

### **2.3 Diseño para manufactura y ensamble**

El diseño para la manufactura y ensamble (DFMA, por sus siglas en inglés) es una herramienta de la ingeniería concurrente donde su objetivo es desarrollar un producto con un desempeño funcional que permita una manufactura y ensamble fácil del mismo. Por lo tanto, los métodos del DFMA deben ser aplicados cuando se desarrolla un producto nuevo en las primeras fases del proyecto para identificar adecuadamente sus requerimientos, pero esto no limita a que el DFMA pueda ser aplicado a productos ya existentes como un proceso de mejora de diseño (Sudin, Chin, Shamsudin & Yusuff, 2016).

Las ventajas del uso de métodos de DFMA son: reducción de cantidad de componentes, simplicidad del ensamble, estandarización, capacidad de manufactura, reducción de costos de producción y mejoras en calidad del producto. (Boothroyd, Dewhurst and Knight, 2002). Además, se ha observado que la aplicación de metodologías existentes de diseño en combinación con métodos del DFMA logran resultados de mayor impacto en la reducción de costos de manufactura y ensamble de productos (G.F & Carvalho, 2013).

La metodología del DFMA según (Boothroyd, Dewhurst and Knight, 2002) es mencionada en la tabla 2.1 y se observa que hay puntos en común con las metodologías que se comparan. Sin embargo, a continuación, se enlistan algunos de los lineamientos y recomendaciones principales del DFMA mencionadas por los

autores Boothroyd, Dewhurst and Knight (2002), G.F & Carvalho (2013) y Sudin, Chin, y Shamsudin & Yusuff (2016).

### **Reducción de componentes.**

Se debe considerar desde la etapa conceptual la menor cantidad de componentes posibles. Esto permite a reducir el tiempo de ensamble, facilita el diseño, y permite que su mantenimiento se sencillo y económico.

### **Accesibilidad y Ergonomía**

Analizar como el producto debe ser ensamblado, considerando espacios y accesos disponibles en cada secuencia del ensamble. Esto permite facilitar las operaciones en la producción y ensamble del producto, además contribuye a la reducción de operadores y herramientas.

### **Compatibilidad entre sistemas**

Un producto puede ser conformado entre distintos componentes y sistemas, la base del mismo debe pensarse y diseñarse para soportar cada uno de los componentes y sistemas.

### **Selección de materiales y procesos.**

Es una parte integral del diseño para la manufactura, ya que la selección de materiales y procesos de forma sistemática desde la fase conceptual permite una

anticipar requerimientos de manufactura, herramientas, costos, tiempo de vida del producto, entre otras variables que impactan en el producto.

### **Requerimientos de mantenimiento**

Considerar que los componentes consumibles deben ser ubicados en puntos de acceso fácil para su revisión y sustitución. Es importante considerar partes de remplazo estándar para su disponibilidad en el mercado a costos accesibles para el usuario.

### **Documentación clara y disponible**

Definir claramente los materiales de cada uno de los componentes del producto. A su vez, se debe generar un listado de cada uno de los componentes y controlar una base de datos con números de parte y planos de ingeniería. Es de gran utilidad la disponibilidad de la información ya que permite tomar decisiones de forma correcta y rápida.

### **Procedimientos de ensamble**

Los procedimientos de ensamble deben ser claros y precisos. Estos son de utilidad para seguir un proceso de ensamble donde se especifican las secuencias, ayudas visuales y pruebas que deben realizarse.

## 2.4 Herramientas asistidas por computadora

El desarrollo de las herramientas computacionales para el diseño y manufactura como los paquetes de CAD, CAM, CAE y CIM facilitan e influyen en el proceso de diseño de forma significativa (Pahl, Beitz, Feldhusen, & Grote, 2006). Las metodologías de la tabla 2.1 consideran el uso de dichas herramientas computacionales en los procesos de diseño detallado y simulación con el objetivo de disminuir el tiempo de diseño, prototipado y de pruebas, así como las iteraciones entre dichas fases lo cual tiene un impacto en el costo del diseño de producto (Kurowski, 2018), (Cárdenas-Oliveros, et al., 2017). La figura 2.1 muestra la optimización del proceso de diseño con el uso de herramientas asistidas por computadora (Pahl, Beitz, Feldhusen, & Grote, 2006).

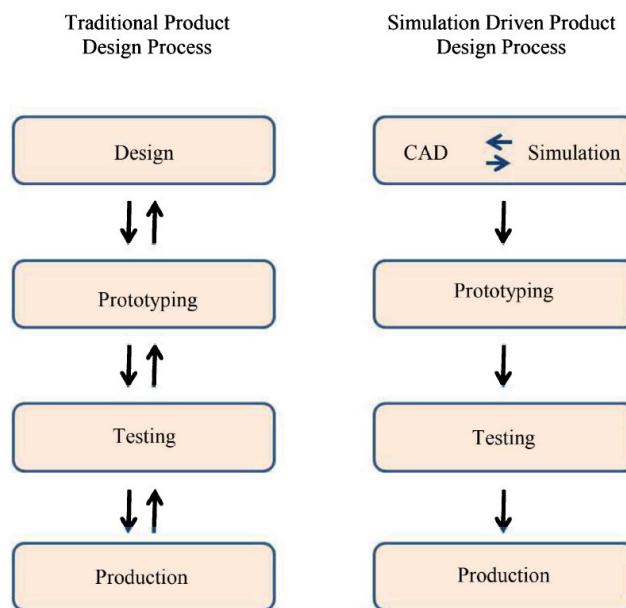


Figura 2.1 Influencia de la simulación en el proceso de diseño.

La simulación por computadora se refiere específicamente a la aplicación de procedimientos y técnicas matemáticas para la generación de modelos que proporcionen aproximaciones en las soluciones de sistemas dinámicos, estáticos o térmicos (Kurowski, 2018). Uno de los métodos matemáticos más usados es el método de elementos finitos (MEF) que consiste en desglosar un sistema en sub sistemas y a su vez en elementos delimitados por nodos para estudiarlos de forma individual donde, una vez estudiado el comportamiento de cada elemento, es posible aproximar soluciones del sistema completo (Zienkiewicz, Taylor, & Zhu, 2005).

Los pasos para el análisis de elementos finitos son la discretización del sistema, definir las propiedades de los elementos discretizados, aplicación de cargas, definición de los grados de libertad, solución del modelo matemático, y cálculo de esfuerzos (Zienkiewicz, Taylor, & Zhu, 2005).

En el mismo sentido, la simulación por computadora mediante SolidWorks conlleva un paso de pre procesamiento el cual implica discretizar el sistema en pequeños elementos de forma finita, esto a partir de un modelo 3D simplificado, esta fase usualmente se le conoce como mallado y a partir de esta discretización se generan los modelos matemáticos a solucionar. En segunda instancia es la solución del modelo y, por último, el post procesamiento que es el análisis de los resultados (Kurowski, 2018).

El uso de la simulación es una actividad común en las metodologías de diseño actuales y no son limitadas al diseño de nuevos productos. Un caso de estudio interesante es el realizado por Cárdenas-Oliveros, et al. (2017) donde aplican el método de elementos finitos para determinar las cargas que producen la deformación plástica permanente y la rotura de un tornillo intrapedicular. Otra aplicación del MEF es la que presenta Yu et al. (2011) en el análisis de elementos finitos mediante el software ANSYS, donde analiza la resistencia y rigidez del husillo de un torno en ensamble con interferencia de una porta herramienta y concluye que el tiempo de ciclo de diseño es menor y mejora la calidad del producto al usar MEF.

## ***2.5 Mecánica de materiales***

### **Introducción**

Para un diseñador mecánico es primordial conocer los materiales y sus propiedades, ya que este conocimiento ayuda a determinar la correcta aplicación del elemento diseñado y permite anticipar los requerimientos de su proceso de manufactura (Kalpakjian & Schmid, 2008). Además, es necesario tener presente los conocimientos de mecánica de materiales para un correcto análisis de cargas, reacciones, esfuerzos y deformaciones (Fitzgerald & Reyna, 1996). A continuación, se enuncian algunas de las definiciones básicas de mecánica de materiales que son requeridas en este proyecto.



El **Esfuerzo** es una función de las fuerzas internas de un cuerpo cuando es sometido a cargas o fuerzas externas. Se define mediante la ecuación 2.1.

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad (2.1)$$

$\sigma =$  esfuerzo,  $P =$  Carga externa,  $A =$  area seccion transversal

La **deformación** es el cambio de longitud de un cuerpo cuando es sometido a una fuerza externa. La deformación total es la elongación máxima de la parte. La deformación unitaria es definida como el cambio total de la elongación por unidad de longitud y se expresa mediante la ecuación 2.2 La figura 2. 2 acota las variables propias de la deformación (**Beer, Johnston, & DeWolf, 2006**).



Figura 2.2 Deformación unitaria y total de una barra

$$\epsilon = \frac{\delta}{L} \quad (2.2)$$

$\epsilon =$  deformacion unitaria,  $\delta =$  deformacion total,  $L =$  longitud original

La **elasticidad** es la propiedad de un material que permite que un cuerpo deformado por una carga vuelva a su condición inicial cuando dicha carga es removida, lo cual se le define como **deformación elástica**. Cuando el esfuerzo aplicado a la parte es demasiado grande, la parte puede sufrir deformaciones

permanentes y en este punto se le denomina como **deformación plástica** (Fitzgerald & Reyna, 1996).

La **Ley de Hooke** explica que el esfuerzo es directamente proporcional a la deformación unitaria. Es decir que nos indica que en determinado esfuerzo corresponde una deformación.

El **Módulo de elasticidad** es una constante de proporcionalidad también conocida como módulo de Young. Relacionada a la ley de Hooke, es de gran utilidad para calcular la proporción de deformación de un material, cabe mencionar que dicha constante es única para cada material. La ecuación 2.3 es la expresión matemática que define el comportamiento de esfuerzo-elasticidad de un material **(Nash, 1998)**.

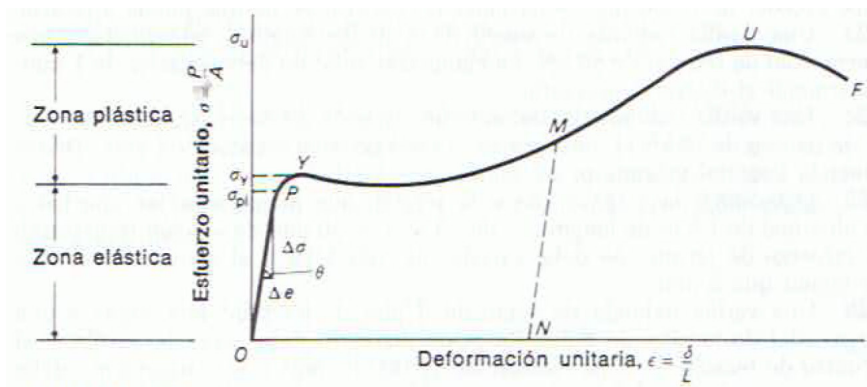
$$\sigma = E\epsilon \quad (2.3)$$

$\sigma = \text{Esfuerzo}$ ,  $E = \text{Modulo de Young}$ ,  $\epsilon = \text{deformacion unitaria}$

Considerando la ecuación 2.2 y 2.3 es posible concluir la relación de esfuerzo relación mediante la ecuación 2.4. Esto significa que la deformación es inversamente proporcional a la carga y a la longitud y a su vez, es inversamente proporcional al área de la sección transversal.

$$\delta = \frac{PL}{AE} \quad (2.4)$$

Los **diagramas de esfuerzo deformación** son estudiados para conocer y catalogar el comportamiento de cada material. La figura 2.3 es una representación general del comportamiento de la deformación de un material en función del esfuerzo. Como se mencionó antes, cada material es único y su desempeño es representado por dichas gráficas.



*Figura 2.3 Diagrama esfuerzo deformación.*

En la figura 2.3 se observan los siguientes puntos de la gráfica: límite de proporcionalidad (P), **esfuerzo en el punto de cedencia** (Y), esfuerzo último del material (U), punto de fractura (F). El punto (P) indica hasta que esfuerzo el comportamiento del material obedece a la ley de Hooke, es decir, un comportamiento lineal. En el punto (Y) el material se deforma con la misma carga o con cualquier incremento mínimo. El punto (U) indica el **esfuerzo máximo o último** que el material es capaz de soportar y finalmente se llega al punto (F) donde el material se fractura (Fitzgerald & Reyna, 1996).

La grafica de esfuerzo deformación ilustrada en la figura 2.3 fue construida a partir de ensayos de tensión con una probeta del material a estudiar, esto permite validar dichos comportamientos y las características de los materiales y por ende las ecuaciones mencionadas en este capítulo. En estos ensayos es posible observar que, además del incremento de la longitud de la probeta en dirección a la carga, ocurre una reducción en las dimensiones laterales en la probeta. El **módulo de Poisson** hace relación a la deformación longitudinal y transversal de la probeta de ensayo dentro del límite proporcional mediante la ecuación 2.5 (**Beer, Johnston, & DeWolf, 2006**).

$$\mu = \frac{\text{Deformacion transversal}}{\text{deformacion longitudinal}} \quad (2.5)$$

## **2.6 Límites y tipos de ajustes**

Actualmente los componentes de gran variedad de productos son manufacturados de manera individual por distintas industrias que proveen a un ensamblador, que es el encargado de unir y ensamblar cada componente. A partir de esta dinámica, los estándares y tolerancias de los componentes individuales son fundamentales para que puedan ser ensamblados de forma apropiada.

Debido a la naturaleza del ensamble del producto que será procesado en la prensa a diseñar en este proyecto, es importante conocer de donde surge la necesidad del prensado. Las normas ANSI B4.2, ANSI Y14.5, e ISO/TC10/ SC5

describen las características dimensionales entre los componentes ensamblan entre sí (Kalpakjian & Schmid, 2008).

El término “**ajuste**” se refiere a que tan flojo o que tan rígido resulta el ensamble de una flecha en un orificio, en el caso de los componentes de este proyecto se tratara como orificio a la masa del brazo de suspensión y como flecha al buje el cual le es ensamblado en la masa. El tipo de ajuste depende meramente de sus dimensiones, tolerancias, y aplicaciones. La clasificación de cada tipo de ajuste según la norma ANSI B4.2 1978 es detallada en la tabla de la figura 2.4 donde se observa el uso de una simbología, que prácticamente se le designa al orificio una letra mayúscula y a la flecha una letra minúscula, y enseguida de la letra se le designa el **grado de tolerancia internacional** (Kalpakjian & Schmid, 2008). Los ajustes se pueden clasificar de la siguiente forma:

- 1) El **ajuste libre** se caracteriza cuando existe un espacio libre entre la masa y la flecha cuando son ensamblados en cualquier condición de sus tolerancias.
- 2) El **ajuste por interferencia** es aquel donde la masa y la flecha se empalman entre sí en todas las condiciones de sus tolerancias.
- 3) El **ajuste de transición** ocurre cuando la relación que existe entre los componentes puede resultar en un ajuste de transición o de interferencia dependiendo las condiciones de tolerancia de los mismos componentes.

Type of Fit	Description	Symbol
Clearance	<i>Loose running fit</i> : for wide commercial tolerances or allowances on external members	H11/c11
	<i>Free running fit</i> : not for use where accuracy is essential, but good for large temperature variations, high running speeds, or heavy journal pressures	H9/d9
	<i>Close running fit</i> : for running on accurate machines and for accurate location at moderate speeds and journal pressures	H8/f7
	<i>Sliding fit</i> : where parts are not intended to run freely, but must move and turn freely and locate accurately	H7/g6
	<i>Locational clearance fit</i> : provides snug fit for location of stationary parts, but can be freely assembled and disassembled	H7/h6
Transition	<i>Locational transition fit</i> for accurate location, a compromise between clearance and interference	H7/k6
	<i>Locational transition fit</i> for more accurate location where greater interference is permissible	H7/n6
Interference	<i>Locational interference fit</i> : for parts requiring rigidity and alignment with prime accuracy of location but without special bore pressure requirements	H7/p6
	<i>Medium drive fit</i> : for ordinary steel parts or shrink fits on light sections, the tightest fit usable with cast iron	H7/s6
	<i>Force fit</i> : suitable for parts that can be highly stressed or for shrink fits where the heavy pressing forces required are impractical	H7/u6

**Figura 2.4 Tipos de ajustes y su clasificación según ANSI B4.2 1978**

Es necesario tener presente las definiciones básicas que se presentan en la figura 2.5 para realizar una correcta clasificación de los tipos de ajuste. Usualmente se comienza por definir el **tamaño básico** del ajuste y este se refiere al tamaño de los componentes a ensamblar donde los límites y sus desviaciones son deseadas. El tamaño básico es el mismo para para ambos miembros del ensamble. El

diseñador debe considerar los límites de tamaños dimensionales máximos y mínimos de los componentes.

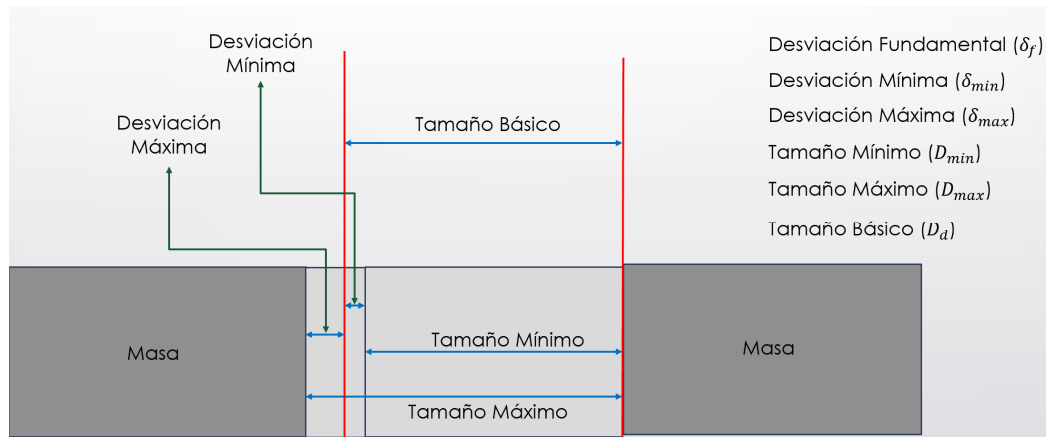


Figura 2.5 Dimensiones de una masa o agujero.

La **tolerancia dimensional** es la variación aceptable de las dimensiones en una pieza manufacturada. A partir de este concepto, se puede estudiar un componente dentro de un **tamaño máximo y mínimo** permitido por el diseño. Las tolerancias dimensionales son imposibles de erradicar ya que el diseñar componentes con tolerancias muy pequeñas, el manufacturar con repetida exactitud en sus dimensiones resultaría un proceso riguroso y costoso.

La **desviación** es la diferencia algebraica entre el tamaño permisible y el tamaño básico de una pieza. Dependiendo la aplicación y las especificaciones de ensamble de un producto, puede declararse un máximo o un mínimo. Por consiguiente, se define la **desviación máxima** como la diferencia algebraica entre el tamaño límite máximo y el tamaño básico correspondiente y en el mismo sentido,

la **desviación mínima** es la diferencia algebraica entre el tamaño límite mínimo y el tamaño básico correspondiente. La **desviación fundamental** es aquella desviación más cercana al tamaño básico (Nisbett & Budynas, 2014).

El **grado de tolerancia internacional** es un grupo de tolerancias propuesto según el tamaño básico y ofrece una estandarización en la tolerancia de los componentes según el tipo de ajuste deseado, esto que conlleva a una mayor precisión en los ensambles. Este parámetro se reconoce por usar el prefijo “IT” seguido por un número. Entre más pequeño sea el número, indica una zona de tolerancia menor.

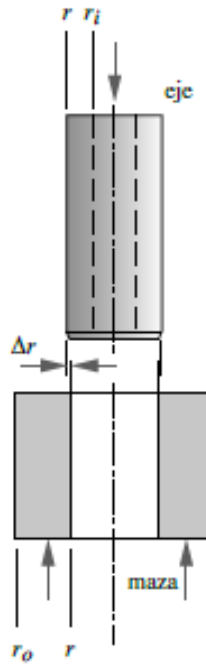
### **2.7 Aplicaciones de prensados**

Como parte de los objetivos del diseño para manufactura y ensamble es reducir la cantidad de componentes y la simplificación de diseño (Sudin, Chin, Shamsudin & Yusuff, 2016), el ensamble por ajuste de interferencia es una opción válida para la reducción de costos al emplear una menor cantidad de componentes y procesos en la manufactura de un producto (Budynas, R. & Nisbett, J, 2011). Además, los componentes que son ensamblados por ajuste de interferencia tienen excelentes propiedades y resultados para soportar cargas estáticas y dinámicas (Wang, X., et al, 2019).

El ensamble por ajuste de interferencia tiene como consecuencia el contacto a presión entre los componentes ensamblados (usualmente cilíndricos), donde se



crea una presión que se obtiene a partir de la deformación del material de los componentes (Norton, 2014). La figura 2.6 es un ejemplo de dos partes que se ensamblan y las dimensiones que afectan en un ensamble por presión.



*Figura 2.6 Ensamble de dos componentes radiales.*

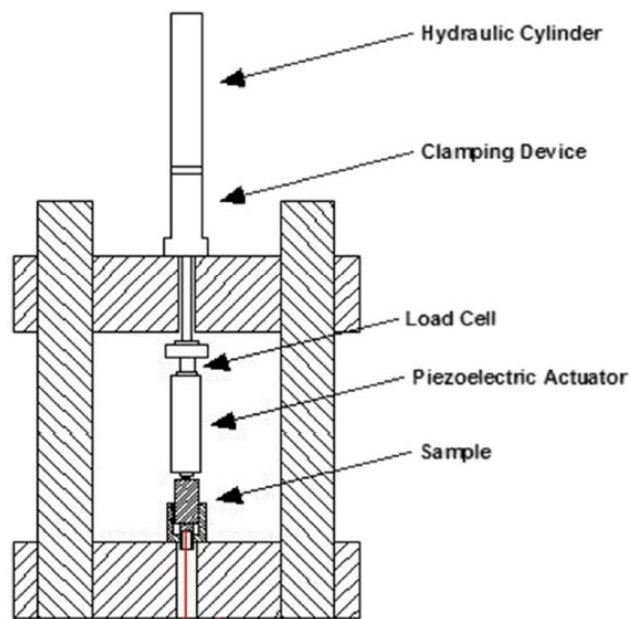
El ensamble de compresores centrífugos es ejemplo de un producto donde sus componentes son ensamblados por ajuste de interferencia. En estudios recientes Vishwakarma et al., (2018) estudia cómo afecta la diferencia de temperatura entre el compresor y el eje en la presión de contacto entre ambos componentes y realiza una comparación en el ensamble por interferencia cónico y radial, concluyendo que el cónico tiene una mayor presión de contacto lo cual implica una mejora en su desempeño.

Otro caso de estudio es el realizado por (Liu, Hong, Wu & Sun, 2018), en el cual busco mejorar el comportamiento del sistema de un husillo de una máquina herramienta mediante el incremento de la rigidez, estabilidad estática y dinámica del balero de dicho sistema donde concluyó que la rigidez del balero es influenciada directamente por la calidad del ensamble de presión de interferencia del balero en el sistema.

Puesto que los ensambles por ajuste de interferencia son usados para simplificar el diseño y presentan ventajas mecánicas sobre otro tipo de ensambles como los casos estudiados por (Liu, Hong, Wu & Sun, 2018) y Vishwakarma et al., (2018) es importante reconocer que los costos de producción en masa y la productividad de una compañía se reducen significativamente al diseñar y fabricar fixturas y equipos que permitan estandarizar técnicas y métodos de producción y ensamble. Las mejoras en equipos y herramientas para la producción en masa permiten incrementar, agilizar y facilitar los flujos de producción sin sacrificar la precisión y calidad del ensamble de un producto (Venkataraman, K., 2015).

Existen equipos como lo son las prensas manuales que permiten ejercer una fuerza de inserción limitada a través de elementos mecánicos, sin embargo, no es una forma práctica ni ergonómica de usar para una producción en masa, además de que la calidad del ensamble depende de la habilidad de un operador (Wang, X., et al, 2019).

Actualmente, se han desarrollado estaciones de trabajo mediante el uso de cilindros y actuadores que permiten un amplio rango de operación, que en combinación con tecnologías de control permiten el ensamble de dos componentes a presión de interferencia con una variación de posición de  $\pm 2\mu\text{m}$  y fuerzas disponibles mayores a 20kN (Liuti et al., 2017). La figura 2.7 muestra la integración de un cilindro en una estación de ensamble.



*Figura 2.7 Esquemático de una estación de trabajo de ensamble*

### 3 METODOLOGÍA

El método del presente proyecto se constituyó a partir de diversas metodologías de diseño de producto, diseño mecánico y de métodos de elementos finitos revisados en el capítulo 2 con el objetivo de unificar el método de diseño de una estación de trabajo para el ensamble de bujes a brazos de suspensión. La base fundamental de la metodología propuesta es influida principalmente por el autor (Robert L. Norton). La metodología se presenta gráficamente en la figura 3.1

#### Metodología

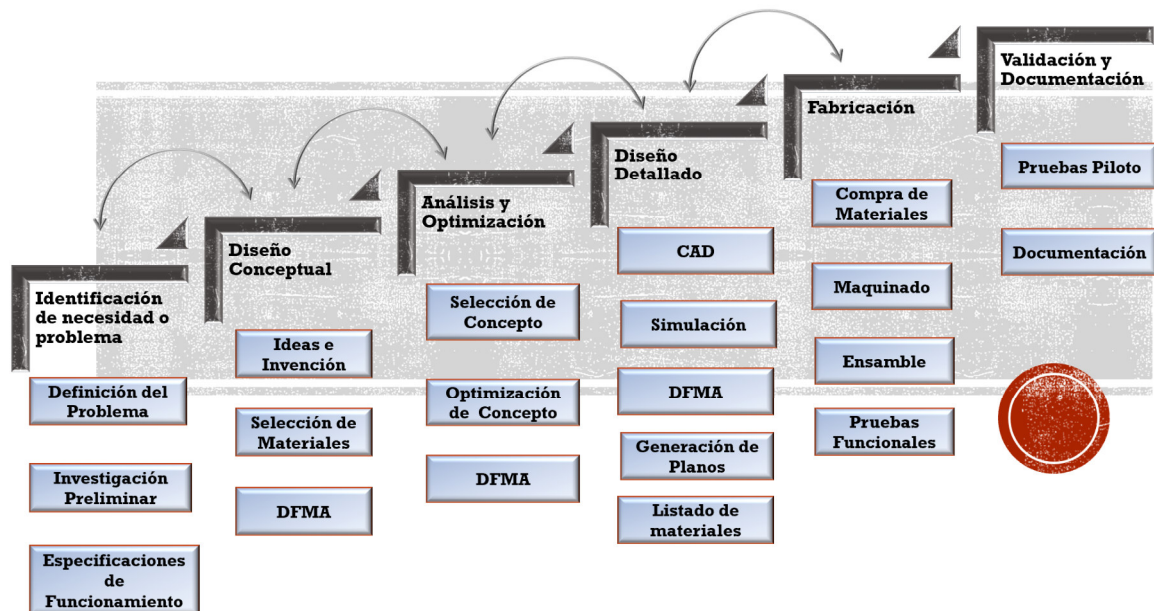


Figura 3.1 Metodología de diseño

### ***3.1 Identificación de la necesidad o problema.***

### ***3.2 Definición del problema***

Los componentes del ensamble de la suspensión frontal de un nuevo vehículo todo terreno tiene dimensiones y tolerancias que dan lugar a un ensamble por ajuste de interferencia de tal forma que deben ser prensados. El diseño de la suspensión es único, por lo que no existen prensas y equipos adecuados para esta necesidad específica de producción en masa. Es necesario diseñar y fabricar una prensa como una estación de trabajo para la línea de ensamble de dicho producto.

### ***3.3 Investigación preliminar***

El desarrollo del nuevo vehículo da lugar a constantes modificaciones según el análisis funcional elaborado por el equipo de diseño de producto. Esto impacta directamente a los procesos de manufactura ya que no permite establecer procesos, estaciones de trabajo y equipos de forma precisa y definitiva en las primeras fases de introducción de proyectos nuevos.

Por lo tanto, en esta fase se realizó una investigación de la aplicación del producto, de la funcionalidad del mismo y de las especificaciones de los componentes del ensamble con el equipo de diseño y desarrollo. Se establecieron de forma estimada las primeras dimensiones y tamaños preferentes para dar inicio a una conceptualización del proceso y del equipo, en este caso una prensa hidroneumática.

Por otro lado, se estudiaron ensambles de características similares que ya son manufacturados por la compañía. La intención es tener una referencia de procesos ya existentes y específicamente de las características de los equipos previamente introducidos.

### ***3.4 Especificaciones de funcionamiento***

De acuerdo con la definición del problema y la investigación preliminar es posible enunciar el funcionamiento y características de la prensa hidroneumática a diseñar. Asimismo, en esta fase se consideran aspectos propios del diseño de la maquina como requerimientos de ergonomía, seguridad y mantenimiento.

### ***3.5 Diseño conceptual***

En esta fase de la metodología se elabora una **lluvia de ideas** sobre el proceso y el diseño del equipo considerando aspectos ergonómicos, financieros, y productivos. Posteriormente se analiza el tipo de materiales que pueden ser candidatos para la aplicación, accesorios y misceláneos de catálogo que son potenciales para ser incluidos en el diseño de la prensa, por lo tanto, la **selección de materiales** debe ser considerada para su posterior análisis. Desde esta etapa hasta el diseño detallado, se busca integrar metodologías y técnicas propias del diseño para la manufactura y ensamble (DFMA) de la maquina a diseñar. Al finalizar esta fase, como resultado se denotan conceptos y propuestas de diseños potenciales que son estudiados en la siguiente fase.

### **3.6 Análisis y optimización**

De los conceptos realizados anteriormente se procede a realizar una comparación de los conceptos de diseño. Se utilizó la matriz de Pugh como una herramienta de evaluación objetiva y cuantitativa de los conceptos. El concepto seleccionado continúa en etapas de optimización aplicando herramientas del DFMA y finalmente se continúa a la fase de diseño detallado.

### **3.7 Diseño detallado**

El diseño detallado consiste en llevar el concepto analizado previamente a una fase donde cada componente, unión y funcionamiento son detallados precisa y completamente. En este punto, en caso de ser necesario, es posible de regresar a la fase de conceptualización u optimización y es importante seguir los lineamientos y sugerencias del DFMA. A partir de este punto comienza la generación de dibujos 3D, planos de ingeniería donde se especifican especificaciones de su manufactura y listado de materiales a maquinar y componentes a comprar. Antes de continuar a la siguiente fase, es importante el proceso de simulación para prever el comportamiento de los elementos críticos, sin embargo, la simulación debe estar respaldada por un análisis mecánico con el fin de analizar y corroborar los resultados de la simulación.

### **3.8 Fabricación**

En esta fase se comienza con la compra de componentes y material. Una vez que se tiene el material comienza el maquinado mientras se cumple los tiempos de

entrega de componentes. En esta fase se realizan validaciones de las partes maquinadas que hacen contacto con el producto para asegurar su correcto maquinado y diseño. A su vez se realizan pre ensambles para validar la integración de la máquina.

### ***3.9 Validación y documentación***

En esta fase se valida el ensamble de la maquina misma, su funcionamiento y corridas piloto de la misma para asegurar que las especificaciones funcionales se cumplan. En este punto las modificaciones que sean necesarias resultan ser mínimas y vuelven ser validadas. Por último, se comienza a recopilar toda la información para su propia documentación.

## **4. RESULTADOS**

### ***4.1 Identificación de la necesidad***

### ***4.2 Definición del problema***

Se requiere realizar el ensamble por ajuste de interferencia de bujes a los brazos de suspensión frontal de un vehículo todo terreno mediante el uso de una prensa hidroneumática. La presión de aire disponible para equipos neumáticos es de 85 a 105 psi. La velocidad de producción para dicha plataforma es de 22 vehículos por hora con un tiempo de ciclo para dicha estación de ensamble de 2.75 minutos. Las operaciones de la estación de trabajo son ejecutadas por un solo operador. La tabla 4.1 indica las operaciones que el operador debe realizar. Los componentes a

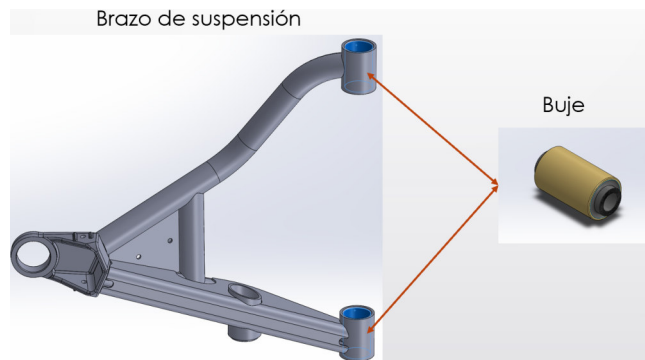


ensamblar son ilustrados gráficamente en la figura 4.1 y las características geométricas principales de los componentes son mostrados en la tabla 4.2.

*Tabla 4.1 Tiempo de operación de estación de suspensión frontal.*

#	Proceso	Tiempo (s)
1	Tomar 2 bujes de contenedor	4
2	Colocar bujes sobre dado	4
3	Tomar brazos de suspensión de contenedor	12
4	Remover parcialmente plásticos protectores de brazos	9
5	Colocar brazo de suspensión derecho sobre prensa	8
6	Colocar brazo de suspensión izquierdo sobre prensa	8
7	Cerrar Guarda	4
8	Activar prensa	14
9	Abrir guarda	4
10	Tomar 2 bujes de contenedor	4
11	Colocar bujes sobre dado	4
12	Tomar brazo izquierdo de la prensa e invertirlo	8
13	Tomar brazo derecho de la prensa e invertirlo	8
14	Cerrar guarda	4
15	Activar prensa	14
16	Abrir guarda	4
17	Inspección visual del ensamble	9
18	Colocar brazos sobre carro transportador	7
<b>Tiempo de operación sub ensamble</b>		<b>2.15</b>

Los tiempos de operación de la tabla 4.1 fueron estimados y calculados en referencia a estaciones de producción en funcionamiento con aplicaciones similares.



*Figura: 4.1 Componentes a ensamblar.*

### 4.3 Investigación preliminar

Dadas a las dimensiones, tolerancias y la aplicación de los componentes a ensamblar, el departamento de diseño y desarrollo (R&D) de BRP catalogan el ensamble con ajuste de interferencia. La fuerza recomendada es de 3 Toneladas fuerza (29,430 N).

El ensamble debe de contar con una serie de características funcionales que son representadas mediante planos 2D oficiales de la compañía. Por motivos de confidencialidad dichos planos no se muestran en su totalidad o sus características se ocultan y solo se mencionarán las más importantes en la tabla 4.2.

*Tabla 4.2 Dimensiones críticas de componentes de suspensión.*

<b>Buje de suspensión</b>	<b>Dimensión (mm)</b>	<b>Tolerancia</b>
Diámetro Exterior	28	±0.2
Longitud total	54.5	±0.2
Longitud de superficie de contacto	45.4	±0.2
<b>Masa brazo de suspensión</b>	<b>Dimensión (mm)</b>	<b>Tolerancia</b>
Diámetro Exterior	34.92	±.25
Diámetro interior	27.42	0.0 -0.13
Longitud de superficie de contacto	45.8	±.13

El análisis de las tolerancias dimensionales de la masa y buje permite observar lo siguiente: a) El tamaño mínimo de la masa es de 27.29 mm y el tamaño máximo del buje es de 28.2 mm b) El tamaño máximo de la masa es de 27.42 y el tamaño menor del buje es de 28 mm. Es evidente, considerando el tamaño básico de la masa del brazo y los tamaños máximos y mínimos de los componentes, que el tipo

de ajuste, según la norma ANSI B4.2 1978, se clasifica como ajuste de interferencia con una simbología 27.42 H11 / u6.

La figura 4.2 es una muestra parcial de los planos 2D de los componentes individuales y la figura 4.3 es el plano con la condición de ensamble crítica donde el brazo de suspensión es ensamblado mediante un tornillo pasado a través del soporte del chasis.

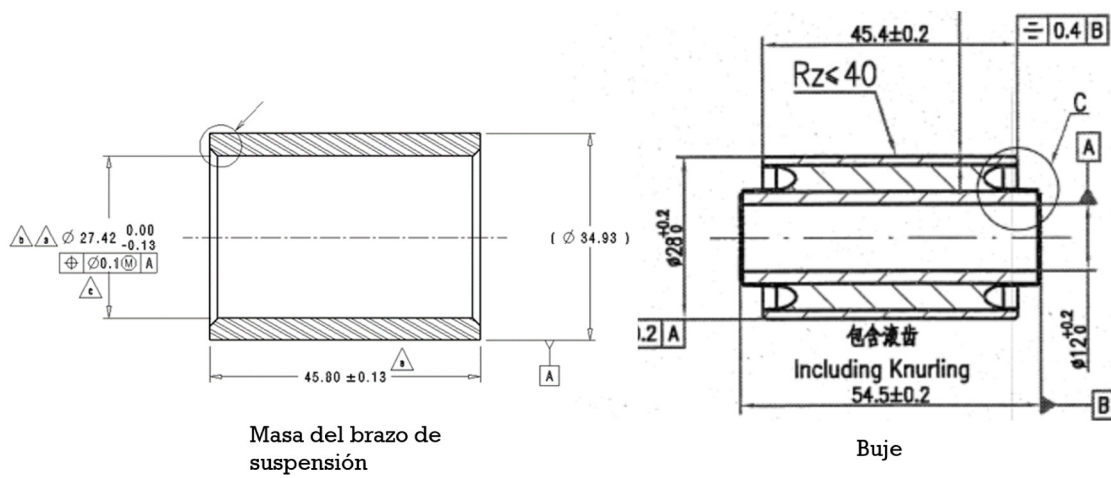
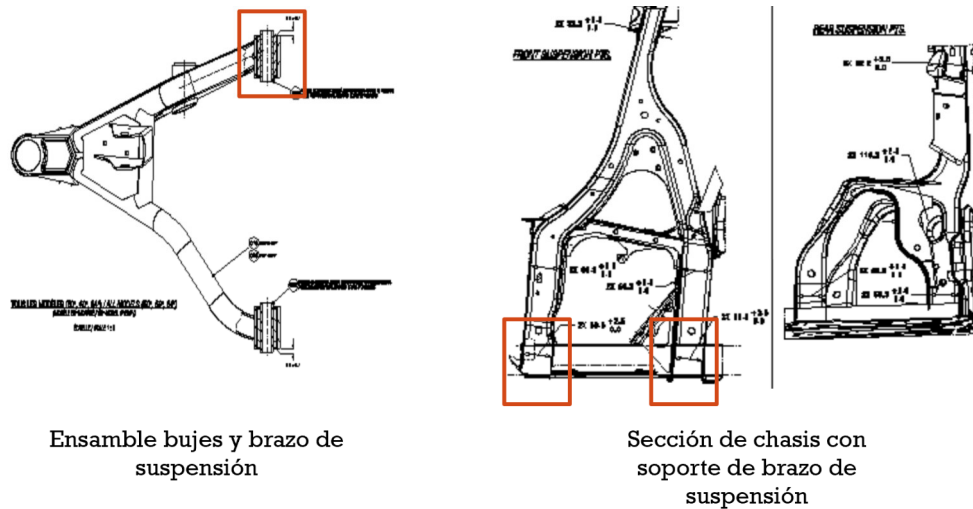


Figura 4.2 Plano 2D de componentes a ensamblar.

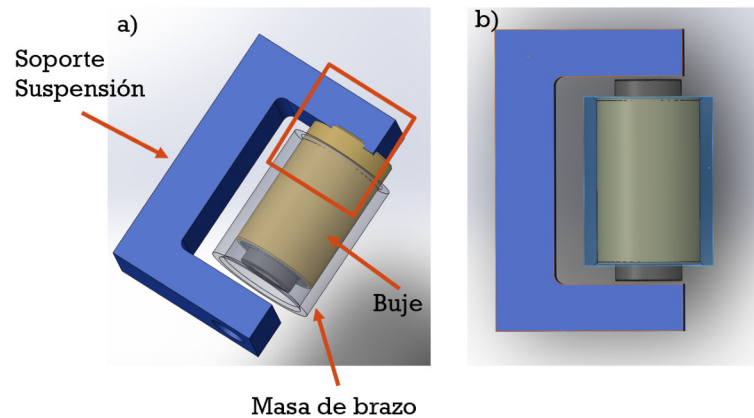


*Figura 4.3 Plano de sub ensamble de brazo de suspensión y soporte de chasis.*

La parte crítica del ensamble del buje al brazo de suspensión es una completa inserción del mismo, ya que, de lo contrario, el buje queda expuesto de tal forma que impide que el sub ensamble del brazo sea ensamblado en el soporte del chasis en operaciones posteriores tal como se muestra en la figura 4.4 en el inciso a. La tabla 4.3 muestra las especificaciones a nivel sub ensamble.

*Tabla 4.3 Dimensiones críticas de los sub ensambles.*

Sub Ensamble Buje Brazo	Dimensión (mm)	Tolerancia
Separación del buje al brazo	0	+2 0
Longitud del sub ensamble	54	+2 0
Soporte Chasis	Dimensión (mm)	Tolerancia
Longitud interior de soporte	56.3	+2.5 0



*Figura 4.4 a) inserción incompleta de buje, b) Correcta inserción de buje*

#### **4.4 Especificaciones de funcionamiento**

Considerando la definición del problema y la investigación preliminar de los requerimientos de ensamble de producto es posible enunciar el funcionamiento de la maquina a diseñar: La prensa hidroneumática tiene la capacidad de retener un brazo de suspensión y un buje para insertarlo con una fuerza de 3 toneladas y que sea capaz de trabajar en un rango de 85 a 105 PSI. El resultado del prensado es la unión completa rígida, sin deformación del buje al brazo de suspensión. La inserción debe tener las tolerancias del ensamble mencionadas en la tabla 4.3

Por otro lado, las especificaciones de funcionamiento propias de la máquina de operación, seguridad y mantenimiento son enunciadas para considerarlas en el proceso de diseño.

1. Interruptor de energía.
2. Paro de emergencia.
3. Accesos de mantenimiento.
3. Llave de reinicio o de reactivación.
4. Placa de control neumático identificada y ruteada.
5. Interruptores de ciclo en puertas de acceso.
6. Guardas transparentes.
7. Bases para empotramiento a piso.

#### ***4.5 Diseño conceptual***

Se escribió sobre papel y pizarrón una lluvia de ideas sobre cómo realizar el prensado de los componentes. Es importante establecer la forma de realizar la operación ya que este punto define la configuración final de la prensa. Por lo tanto, se catalogaron 4 ideas principales de la configuración del prensado que posteriormente se analizaron en el punto 2.2. Finalmente, se propone un croquis de la configuración de la estación de prensado.

#### **Prensado simple vertical**

La idea de esta configuración consiste en un solo actuador que ejerce la fuerza necesaria para la inserción del componente. El proceso de la inserción se realiza en

forma vertical, colocando la masa del brazo de suspensión sobre el dado inferior que sirve como base del componente y el buje es colocado en el dado superior que sirve como sostenedor. Ambos dados se encuentran alineados para su correcta inserción. La figura 4.5 es un boceto de la idea principal de esta configuración.

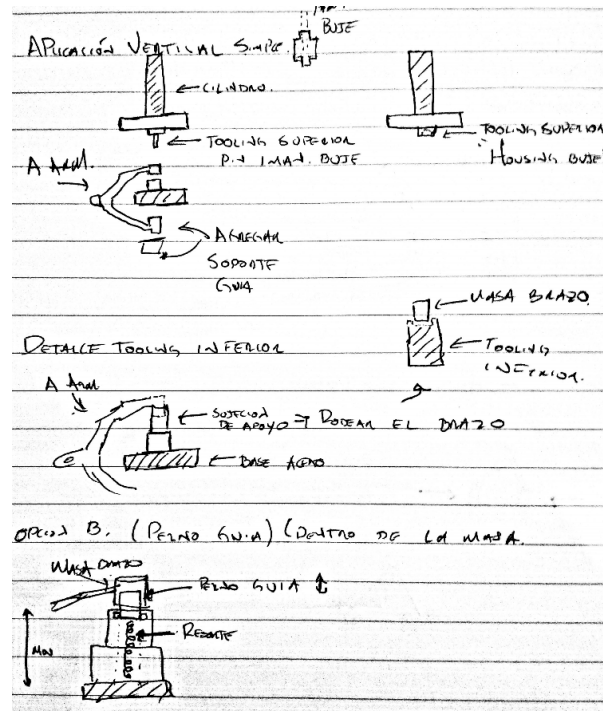


Figura 4.5 Prensado vertical simple y propuestas de dados.

### Prensado simple horizontal

De forma similar que la idea del prensado simple vertical, esta configuración se utiliza un solo cilindro, pero en forma horizontal. La masa del brazo es colocada en un apoyo de contra punto que sirve como soporte y reacción durante el prensado,

también la masa se apoya sobre una base inferior que sirve para alinear con el dado que inserta el buje. La idea es expresada en la figura 4.6.

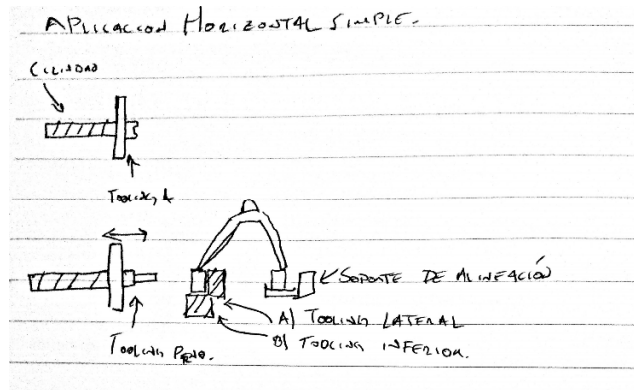


Figura 4.6 Prensado horizontal simple y dados.

### **Prensado doble vertical y horizontal.**

La idea de esta configuración es proponer dos cilindros que sean activados simultáneamente para la inserción de los 2 bujes del brazo de suspensión. Al utilizar dos actuadores, es necesario adaptar bases laterales e inferiores por cada masa del brazo de suspensión para evitar deformación del brazo y asegurar la inserción. Además de la idea de colocar dos cilindros, estos pueden colocarse de forma vertical u horizontal. En la figura 4.7 se presentan las ideas de esta configuración.



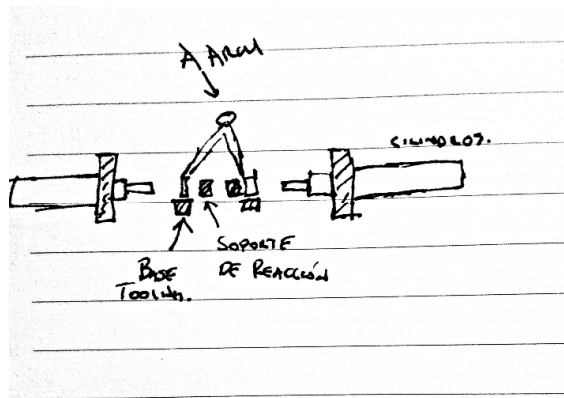


Figura 4.7 Aplicación horizontal doble y dados.

### Concepto de dados

De forma simultánea se conceptualizaron los dados para la masa del brazo y para el buje. En las figuras 4.5, 4.6, 4.7 se mostraron superficialmente. En las figuras 4.8, 4.9, 4.10, y 4.11 ilustran un concepto más detallado.

El Concepto “dato masa 1” se propone para una configuración horizontal simple o doble. Por otro lado, el concepto “dato masa 2” es para aplicaciones verticales.

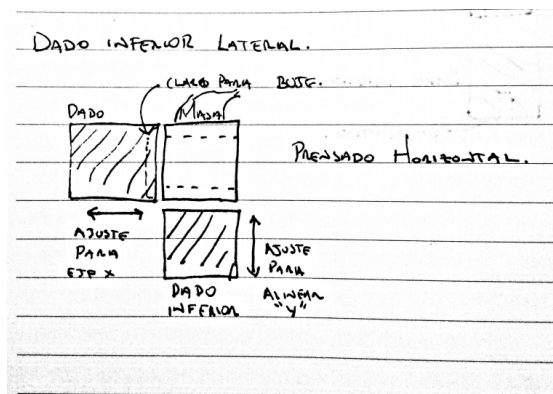


Figura 4.8 Concepto dato masa 1

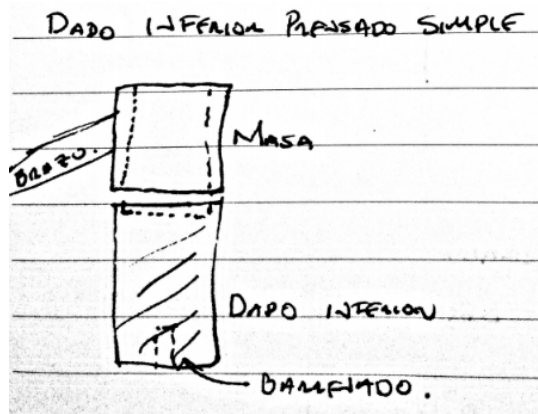


Figura 4.9 Concepto dado masa 2

Los conceptos para el buje 1 y 2 son para aplicaciones verticales como horizontales.

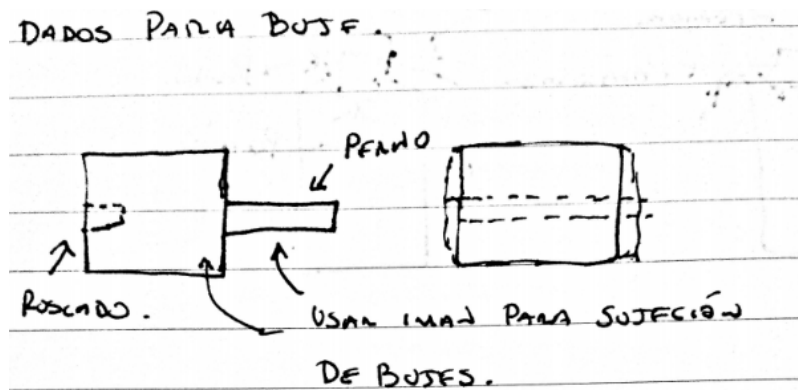


Figura 4.10 Concepto dado buje 1

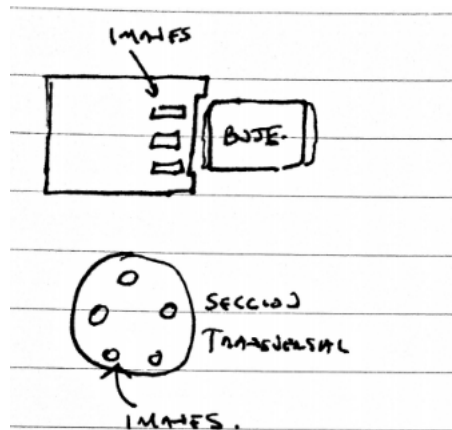


Figura 4.11 Concepto dado buje 2

### Croquis de la estación de prensado

La figura 4.12 es un croquis de la máquina que muestra de forma general la configuración y su diseño, considerando algunos accesorios y materiales.

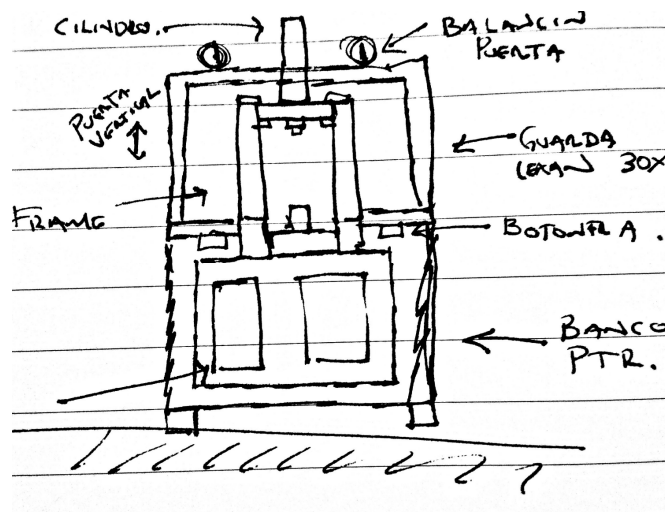


Figura 4.12 Croquis de la estación.

## Selección de materiales

La tabla 4.4 es una lista de los materiales propuestos en la etapa de conceptualización para componentes de forma general.

*Tabla 4.4 Materiales propuestos*

<b>Aplicación</b>	<b>Material</b>
Banco de prensa	Perfil PTR
Chasis de prensa	Acero
Guarda de prensa	Perfil de aluminio extruido
Placas de control	Aluminio
Base de dados	Acero
Dados	Acero
Cilindros	Hypercyl

## 4.6 Análisis y optimización

### Selección de concepto

Se utilizó la matriz de priorización de Pugh como una herramienta para la selección de la configuración de la prensa teniendo como resultado que la configuración óptima según los criterios listados es una configuración de prensado vertical simple, dicha matriz y sus resultados se ilustran en la tabla 4.5.

**Tabla 4.5 Matriz de priorización de Pugh: selección diseño conceptual prensa**

Categoría	Criterios	Prensado Simple		Prensado Doble	
		Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
Productividad	Tiempo de ciclo	0	0	1	1
	Ergonomía	1	1	1	1
	Dimensiones de prensa (layout)	1	-1	1	-1
	Calidad del ensamble	0	0	-1	-1
Diseño	Costo	1	-1	-1	-1
	Complejidad	1	-1	-1	-1
	Tiempo de maquinado y ensamble	1	-1	-1	-1
	Flexibilidad	1	-1	0	-1
Mantenimiento	Costo	1	-1	-1	-1
	Tiempo de mantenimiento	0	0	-1	-1
Totales	Suma (+)	7	1	3	2
	Suma (-)	0	6	6	8
	Suma (0)	3	3	1	0
	Resultado	<b>7</b>	-5	-3	-6

Cabe mencionar que la aplicación vertical simple tiene un impacto significativo en el costo, ya que solamente se compraría un actuador y un intensificador de dicho actuador a un costo menor. Desde el punto de vista del diseño mecánico, el diseño y maquinado de material es mucho menor y por lo tanto las dimensiones finales de la maquina también se ven reducidas, de tal forma que es una ventaja ya que no se ocupa demasiado espacio en la línea de ensamble de suspensión. Por otro lado, la capacidad que los cilindros ofrecen en relación a su tamaño permite realizar una aplicación doble.

Puesto que se definió una configuración vertical simple se continuo con la selección de dados de buje y masa respectivamente, simplificando las opciones a analizar. El dado masa 2 y dado buje 1 son los indicados para esta aplicación según el análisis. La tabla 4.6 muestra los resultados de la matriz de priorización de Pugh.

**Tabla 4.6 Matriz de priorización de Pugh: Selección conceptual de dados**

Categoría	Criterios	Dado Masa 1	Dado Masa 2	Dado Buje 1	Dado Buje 2
Productividad	Tiempo de ciclo	1	1	1	1
	Ergonomía	1	1	1	1
	Dimensiones de prensa (layout)	-1	1	1	1
	Calidad del ensamble	1	1	1	-1
Diseño	Costo	-1	1	1	1
	Complejidad	-1	1	1	1
	Tiempo de maquinado y ensamble	-1	1	-1	-1
	Flexibilidad	-1	1	1	-1
Mantenimiento	Costo	-1	1	1	1
	Tiempo de mantenimiento	-1	1	1	1
Totales	Suma (+)	3	10	9	7
	Suma (-)	7	0	1	3
	Suma (0)	0	0	0	0
	Resultado	-4	10	8	4

Los criterios significativos en la selección de dados buje son en la calidad del ensamble, el dado buje 2 compromete la completa inserción del buje en el brazo, además, depende de que el operador coloque apropiadamente el buje lo cual puede ser un modo de falla de diseño del dado. Por otro lado, si el buje cuenta con un diámetro variado dentro de sus límites, el dado buje 2 puede convertirse un problema ya que se tendrá que ajustar a su diámetro, es decir que la flexibilidad es comprometida. En el caso contrario, el perno del dado buje 1 es el que orienta, posiciona y sujeta el buje de forma correcta.

En el caso del dado masa se facilitó su comparativa ya que la aplicación se definió como vertical simple, pero de igual forma se comparó. El dado masa 1 desde el punto de vista del diseño son menos piezas a diseñar y fabricar. Además, el dado masa 1 en su ensamble debe ser ajustado para mantener una correcta alineación con dado buje 1 y los componentes, esto complica el ensamble y mantenimientos.

## Optimización de concepto

Debido a la capacidad disponible de los cilindros en el mercado en función de sus dimensiones, se modificó la configuración del prensado simple vertical a uno vertical doble, es decir que se conceptualiza la inserción de bujes en brazo izquierdo y derecho. Esto permite satisfacer el tiempo de ciclo. La figura 4.13 presenta la optimización del concepto de la estación de prensado.

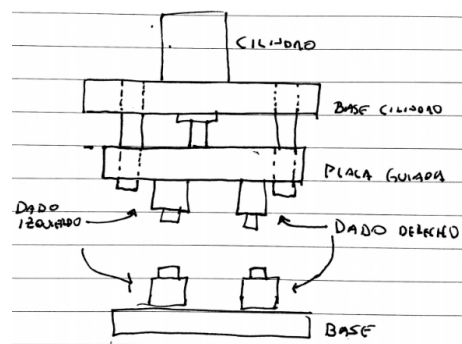


Figura 4.13 Optimización de estación de prensado

El dado masa 2 y dado buje 1 son componentes de la prensa críticos porque son los que tienen contacto directo con el producto a ensamblar, por esto mismo se le dio especial atención en su optimización. La figura 4.14 es la optimización del dado masa que consiste en un perno que guía y orienta la masa con el objetivo de asegurar la sujeción de la masa y de mantener alineación con el dado superior y por ende con el buje. El perno es activado de forma permanente mediante un resorte que es contraído cuando el buje es insertado sobre la masa.

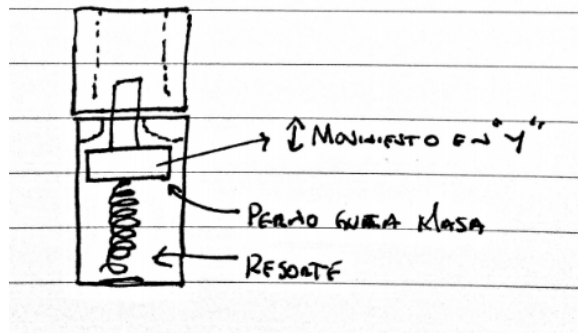


Figura 4.14 Optimización dado masa.

El dado buje 1 es modificado para ser maquinado en 2 piezas. Existe el modo de falla de que el perno sea golpeado por el operador con los componentes y/o que la prensa sea activada sin partes, provocando una ruptura en el perno. Por lo tanto, se conceptualiza una base y un perno que se ensambla para su rápida y económica sustitución. De lo contrario se tiene que maquinar un solo componente que demanda mayor cantidad de material y tiempo de maquinado. La figura 4.15 ilustra la optimización del concepto.

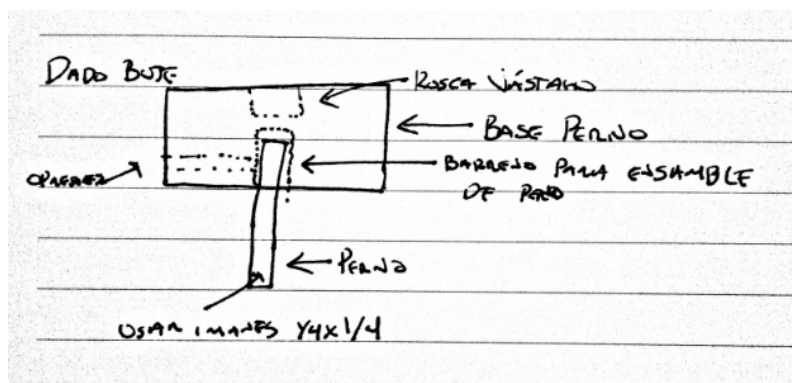


Figura 4.15 Optimización dado buje.



## **Diseño para manufactura y ensamble.**

En consideración y sugerencias a los métodos y lineamientos del DFMA investigados en el marco teórico, se realizó la tabla 4.7 (a) y 4.7 (b) como un consolidado de las decisiones hechas a lo largo del diseño conceptual de la prensa y consultados hasta la fase del diseño detallado. Por el tamaño de la tabla 4.7 se anexo en el apéndice de este trabajo para una mejor lectura y apreciación de su contenido.

### ***4.7 Diseño detallado***

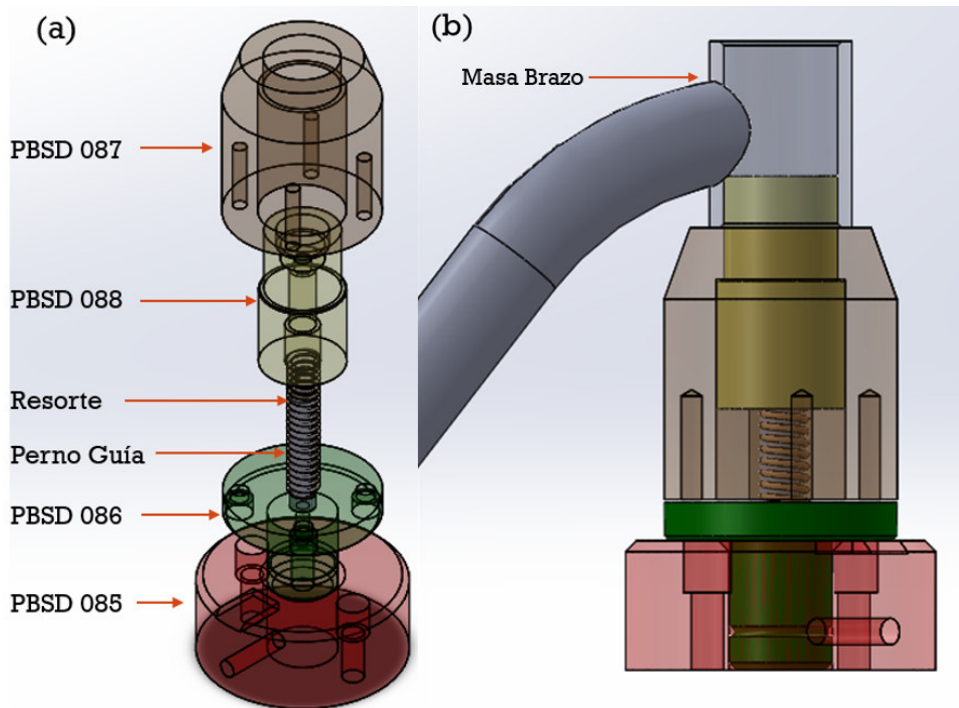
En esta fase se definió la prensa como un conjunto de sistemas y subsistemas integrados como lo indica la tabla 4.8. En el diseño detallado de este trabajo se le presta atención principalmente a los datos masa y buje, ya que son el punto medular de la prensa.

*Tabla 4.8 Conjunto de sistemas de la prensa*

Conjunto de sistemas		
Sistema	Subsistema	Aplicación
Mecánico	Banco de prensa	Sostener el peso de la estructura de prensa
	Chasis de prensa	1.- Sostener cilindro e intensificador. 2.- Soportar cargas y reacciones del prensado.
	Chasis de dados	1.- Colocar dados. 2.- Ajuste de alineación de dados. 3.- Soportar carga debido al prensado
	Dados y soportes buje	1.- Colocar y detener buje. 2.- Insertar buje en masa. 3.- Soportar carga debido al prensado.
	Dados y soportes masa	1.- Colocar y detener masa para su inserción. 2.- Soportar carga debido al prensado.
	Guarda	1.- Proteger al operador de componentes en movimiento. 2.- Proteger sistemas de prensa de manipulación externa.
Neumático	Intensificador	1.- Generar presión al sistema hidráulico mediante presión neumática
	Cilindro	1.- Ejercer fuerza del intensificador a través del vástago hacia el dado.
	Válvulas neumáticas	1.- Asegurar el control de la secuencia de accionamiento y de seguridad de la prensa.
	Mandos manuales	1.- Accionamiento de la prensa.

### Diseño detallado de dado masa

La figura 4.16 ilustra en el inciso (a) el diseño detallado del dado masa de forma explosionada y por el otro lado el inciso (b) ilustra el ensamble del dado y su interacción con la masa del brazo de suspensión. El ensamble es conformado por 6 componentes que son identificados en la misma imagen y en los planos de ingeniería. La tabla 4.9 indica la secuencia de ensamble.



*Figura 4.16 Diseño detallado de dado masa.*

El componente PBSD 085 funciona como una base de soporte del ensamble del dado masa el cual es fijo y atornillado sobre una placa base en la prensa. Este componente se pretende que permanezca siempre fijo. En caso de requerir cambiar el dado masa únicamente se desmonta de forma ascendente por lo cual se diseñó con una ranura para poder levantarlo con un desarmador o palanca.

El componente PBSD 086 es la base del subensamble. Su función es fijar el perno guía y servir de apoyo para el resorte. El componente PBSD 088 es ensamblada sobre el perno guía y resorte lo cual permite un deslizamiento sobre el mismo

ejerciéndolo una fuerza ascendente. La función de este componente es sobre salir del dado masa de reacción para sujetar y mantener la masa centrada.

El componente PBSD 087 tiene la función de ser un área de apoyo de la masa cuando se realiza el prestado del buje. Este componente es ensamblado sobre el subensamble previo y atornillado por la parte inferior del componente PBSD 086 y cabe remarcar que el resorte siempre ejerce una fuerza ascendente sobre el componente PBSD 088 que permite movimiento vertical ascendente y descendente.

*Tabla 4.9 Secuencia de ensamble dado masa*

<b>Secuencia</b>	<b>Descripcion</b>
1	En componente PBSD 086 colocar perno guía y atornillarlo por la parte inferior de PBS 086.
2	En el sub ensamble anterior deslizar resorte por el perno guía.
3	Colocar componente PBSD 088 sobre perno y resorte (sostener).
4	Ensamblar componente PBSD 087 sobre PBSD 088 y atornillar por la parte inferior de PBS 087.
5	Ensambla sub ensamble anterior sobre componente PBSD 085

### **Diseño detallado de dado buje**

La figura 4.17 muestra el explosionado del dado buje en el inciso (a) y el ensamble del mismo con el buje de suspensión en el inciso (b). La secuencia de ensamble del dado buje consta de tres componentes, lo cual resulta un proceso sencillo de ensamble. Para lograr la colocación y sujeción del buje sobre el dado se insertaron imanes de  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$  sobre el componente PBSD 090 tal como lo ilustra la imagen 4.18. La tabla 4.10 indica la secuencia de ensamble.

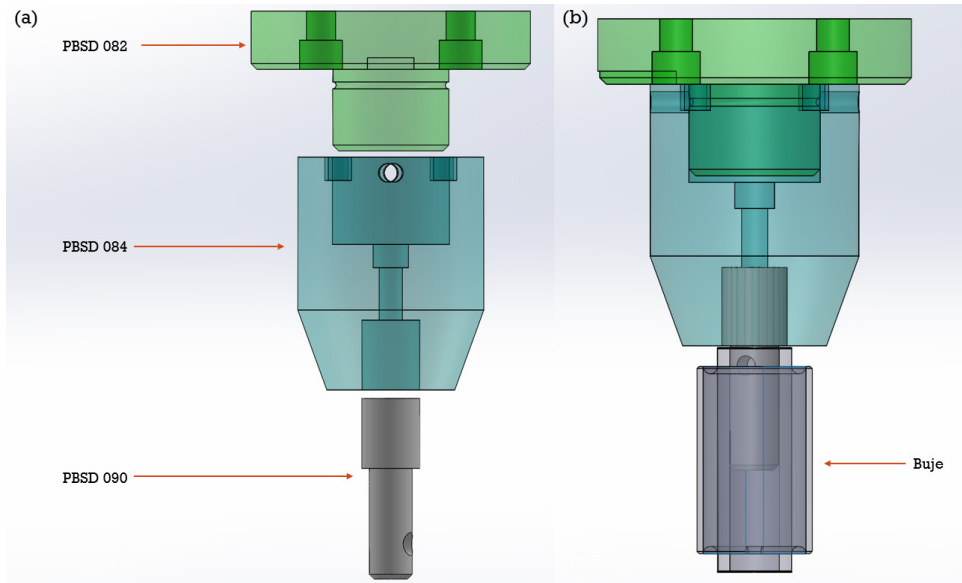


Figura 4.17 Diseño detallado de dado buje.

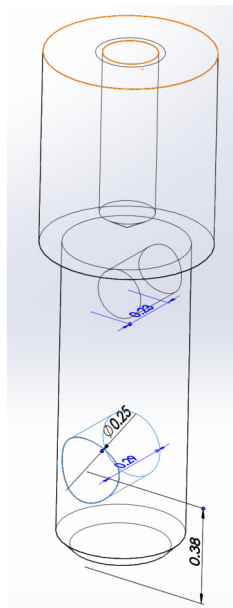


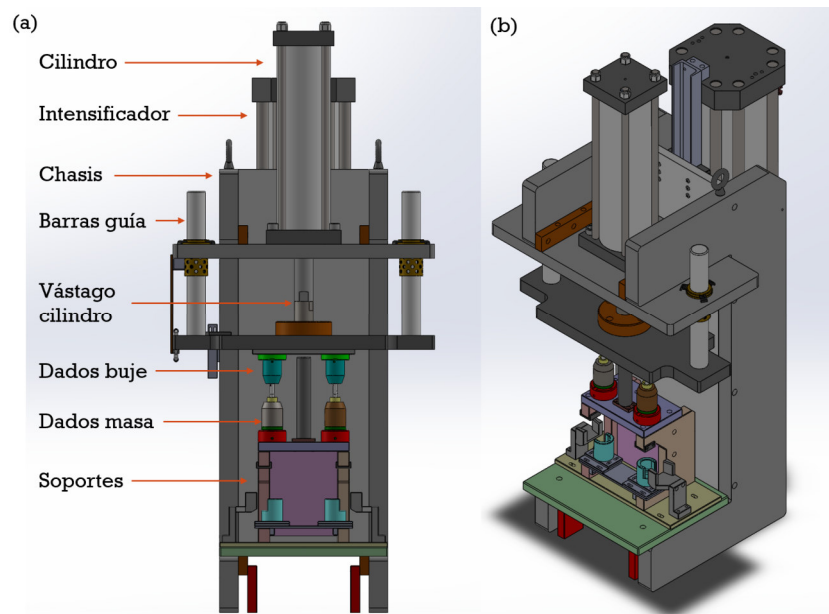
Figura 4.18 Diseño detallado perno-imán para buje.

*Tabla 4.10 Secuencia de ensamble dado buje*

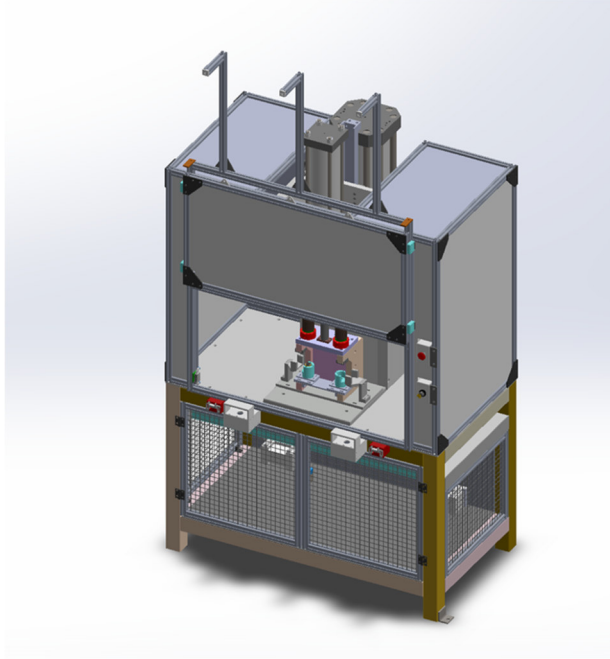
Secuencia	Descripcion
1	Ensamblar componente PBSD 090 en Componente PBSD 084 y atornillar por la parte posterior.
2	Colocar sub ensamble anterior sobre componente PBSD 082 y apretar opresores

**Diseño detallado del chasis de la prensa.**

La figura 4.19 es el diseño del chasis de la prensa con el ensamble del intensificador, cilindro, dados y soportes mecánicos. El inciso (a) de la figura 4.20 indica algunos componentes de forma general, mientras que el inciso (b) es una vista isométrica del diseño. La figura 4.21 muestra el diseño de la prensa incluyendo el resto de los sistemas.



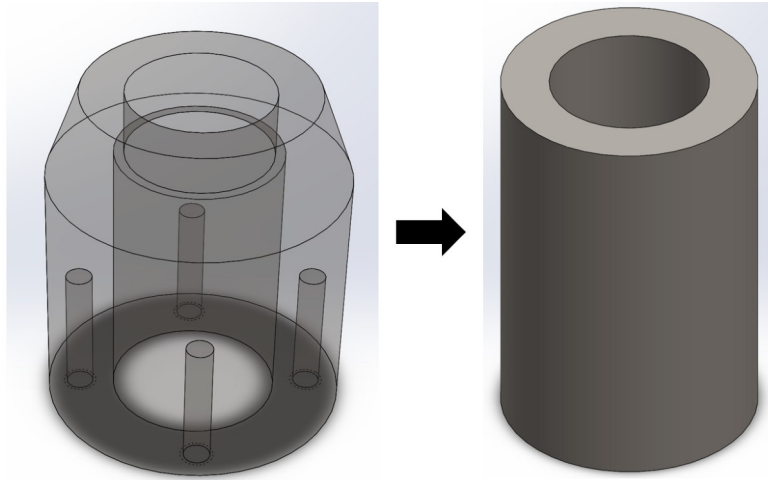
*Figura 4.19 Diseño detallado ensamble chasis de la prensa.*



*Figura 4.20 Diseño detallado ensamble prensa*

### **Simulación y análisis**

Se realizó el modelo CAD y su simplificación geométrica del dado masa. Además, se asignó el material propuesto, un acero AISI A2 grado herramienta. La figura 4.21 ilustra la simplificación y apariencia del material.



*Figura 4.21 Simplificación del modelo CAD*

Los datos relevantes del diseño son los siguientes:

$$\varnothing_{\text{exterior}} = 44.45 \text{ mm}$$

$$\varnothing_{\text{interior}} = 27.68 \text{ mm}$$

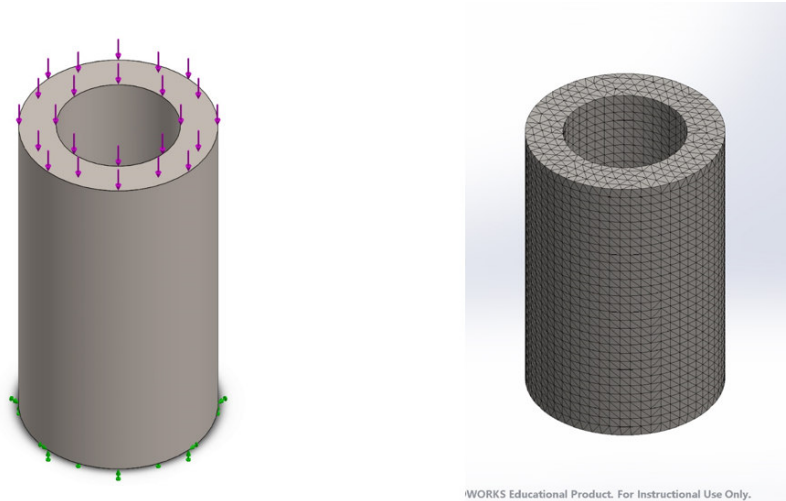
$$L = 66.7 \text{ mm}$$

$$P = 29\,430 \text{ N}$$

$$A_{\text{seccion transversal}} = 948 \text{ mm}^2$$

Mediante SolidWorks se seleccionó un estudio estático y se definió grado de libertad, tipo de carga y su magnitud y mallado. La figura 4.22 es una ilustración de los grados de libertad y el mallado del modelo simplificado del dado masa.





*Figura 4.22 Condiciones sometidas al modelo y mallado.*

### **Cálculo del esfuerzo**

Debido a la aplicación de carga y el empotramiento que tiene del dado masa, se deduce que es un elemento sometido a compresión y que es de interés conocer el esfuerzo normal mediante la **ecuación**

$$\sigma = \frac{29,430 \text{ N}}{948 \text{ mm}^2} = 31.04$$

El resultado de la simulación es presentado en la tabla 4.11 y las propiedades del material en la tabla 4.12. La figura 4.23 ilustra mediante una escala de color los esfuerzos en el modelo debido a la carga.

*Tabla 4.11 Resultados del proceso de simulación y del análisis.*

Resultados	Simulación	Análisis
Esfuerzo máximo	45.87 N/mm2	31.04 N/mm2
Esfuerzo medio	30.33 N/mm2	
Esfuerzo mínimo	14.8 N/mm2	

Tabla 4.12 Propiedades del material.

Propiedades del material	
Modulo de elasticidad	210 000 N/mm2
Esfuerzo de cedencia	620.422 N/mm2
Tension de rotura	723.6 N/mm2

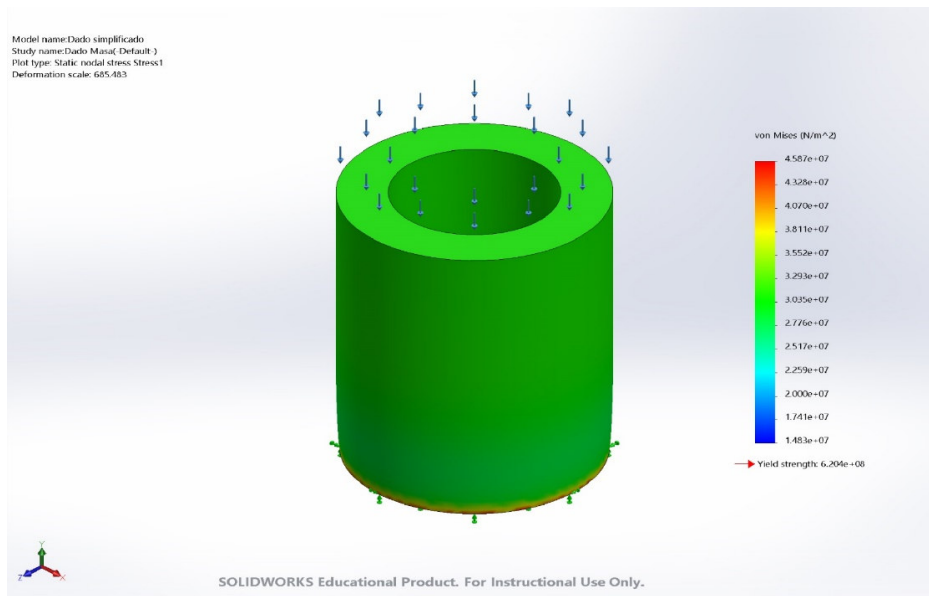


Figura 4.23 Esfuerzo dado masa.

### Generación de planos y listado de materiales.

Los planos de ingeniería generados se encuentran anexados en el apéndice de este proyecto con vistas explosionadas para mejor entendimiento de los sistemas y documentación. Los planos son identificados por número de parte y en ellos se

especifican dimensiones, tolerancias y material. A su vez, se agrega un listado de componentes de catálogo indicando marca y número de parte que forman parte de los consumibles en el apéndice de este trabajo. Las tablas 4.13 y 4.14 son listados generales por sistema de componentes comprados de catálogo y aquellos que fueron diseñados y maquinados.

*Tabla 4.13 Listado representativo de los componentes mecánicos.*

<b>Sistema mecánico</b>	<b>Tipo</b>
Banco de prensa	Diseñado
Placa de control neumático	Diseñado
Soportes botoneras	Diseñado
Placa de cubierta superior	Diseñado
Placa para dados	Diseñado
Chasis para dados	Diseñado
Soportes de masa inferiores	Diseñado
Dados masa	Diseñado
Dados buje	Diseñado
Soportes y base para dados	Diseñado
Bujes para barras de alineación	Catálogo
Barras de alineación	Catálogo
Tornillería	Catálogo

*Tabla 4.14 Listado representativo de los componentes neumáticos.*

<b>Sistema neumático</b>	<b>Tipo</b>
Sistema cilindro	Catálogo
Válvula de mantenimiento	Catálogo
Válvulas neumáticas 5/2	Catálogo
Válvulas de desahogo	Catálogo
Mando bimanual	Catálogo
Regulador de presión	Catálogo
Válvula botón (emergencia)	Catálogo
Válvula llave (prensado)	Catálogo
interruptor neumático	Catálogo
Conectores neumáticos	Catálogo

## **4.8 Fabricacion**

### **Compra de materiales y maquinado.**

Se generó órdenes de compra de los componentes de catálogo mencionados en las tablas 4.13 y 4.14. Simultáneamente se comenzó el maquinado de los componentes diseñados mediante los planos de ingeniería y el listado de materiales. La figura 4.24 es una fotografía de los componentes y material comprado.



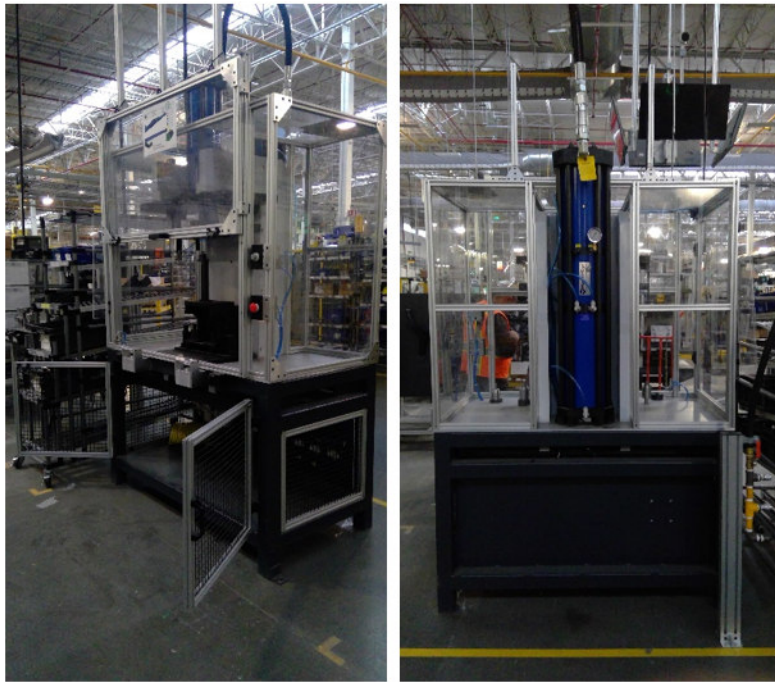
*Figura 4.24 Material y componentes*

### **Ensamble**

Se comenzó el ensamble de la prensa al momento de tener componentes completos por sistema con el objetivo de validar el ensamble entre componentes, roscas y dimensiones. Finalmente se realizó el ensamble de la máquina, pruebas funcionales y su instalación en planta. La figura 4.25 ilustra la fase del ensamble de la prensa y la figura 4.26 la instalación en la planta BRP.



*Figura 4.25 Fase de ensamble de prensa*



*Figura 4.26 Instalación de prensa en planta.*

## Pruebas funcionales

En las tablas 4.15 y 4.16 se enlistan las pruebas funcionales que se validaron de la prensa. En el proceso se encontraron fallas neumáticas las cuales se ajustaron y se validaron por segunda vez. En la parte mecánica se detectó variación de posición de los barrenos del ensamble de las placas que soportan los dados masas. Dichas tablas de se encuentran separadas por los sistemas previamente establecidos. En esta fase, las pruebas se realizaron en el taller de maquinado.

*Tabla 4.15 Prueba funcional sistema neumático.*

<b>Prueba funcional: Sistema neumático</b>	<b>Resultado</b>
Activación cilindro posición final	Aprobado primera vez
Activación cilindro posición inicial	Aprobado primera vez
Interruptor puerta de operación	Aprobado primera vez
Interruptor puertas mantenimiento	Aprobado segunda vez
Apertura y cierre de válvula de corte principal	Aprobado primera vez
Botón de paro de emergencia	Aprobado primera vez
Activación de llave de reinicio	Aprobado segunda vez
Botoneras neumáticas	Aprobado primera vez
Mando bimanual	Aprobado primera vez

*Tabla 4.16 Prueba funcional sistema mecánico.*

<b>Prueba funcional: Sistema Mecánico</b>	<b>Resultado</b>
Ensamble completo del chasis	Aprobado primera vez
Ensamble completo del dado buje	Aprobado primera vez
Ensamble completo del dado masa	Aprobado segunda vez
Ensamble rígido de guarda	Aprobado primera vez
Soportes totalmente asentados	Aprobado primera vez
Tornillería fija	Aprobado primera vez
Escuadrado de puertas	Aprobado segunda vez
Alineación de dado masa y dado buje	Aprobado segunda vez

#### 4.9 Validación y documentación

##### Pruebas piloto

La validación de la prensa consistió como primer paso en la ejecución de las pruebas funcionales de las tablas 4.15 y 4.16 de la fase anterior con el equipo de seguridad y medio ambiente, mantenimiento, calidad y producción.

Una vez liberados los puntos de dichas tablas se determinó que la prensa cumple con los requerimientos para la seguridad de operación y se procedió como segundo paso el ejecutar las pruebas piloto.

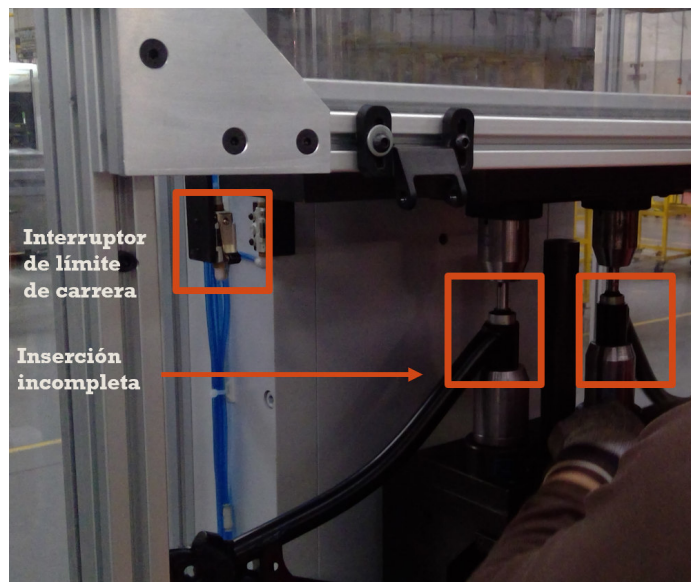
Las pruebas piloto consistieron en realizar ensambles con partes prototipo enviadas por el equipo de R&D. La validación se enfocó en los puntos mencionados en la tabla 4.13. Para las pruebas piloto se contaron con un total de 6 brazos de suspensión y 22 bujes permitiendo realizar un total de 12 inserciones.

*Tabla 4.15 Resultados y observaciones de pruebas piloto.*

#	Prueba Piloto	Ensamble	Deformaciones	Observaciones
Brazo 1	buje 1	Incompleto	Ninguna	Ajuste de interruptor de carrera
	buje 2	Incompleto	Ninguna	
Brazo 2	buje 3	Incompleto	Ninguna	Ajuste de interruptor de carrera
	buje 4	Incompleto	Ninguna	
Brazo 3	buje 5	Completo	Ninguna	Ninguna
	buje 6	Completo	Ninguna	Ninguna
Brazo 4	buje 7	Completo	Ninguna	Ninguna
	buje 8	Completo	Ninguna	Ninguna
Brazo 5	buje 9	Completo	Ninguna	Ninguna
	buje 10	Completo	Ninguna	Ninguna

Brazo 6	buje 11	Completo	Ninguna	Ninguna
	buje 12	Completo	Ninguna	Ninguna

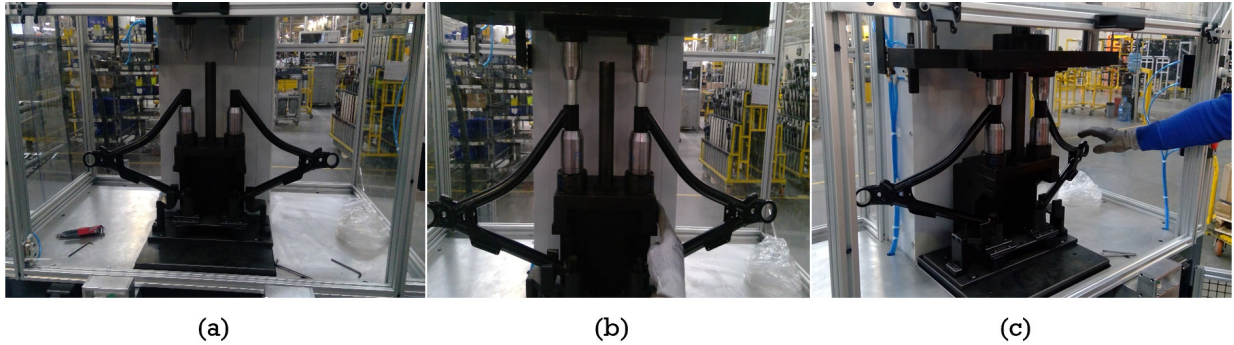
La figura 4.27 muestra el ensamble incompleto del buje en ambos brazos (izquierdo y derecho). En la segunda prueba de los mismos brazos se detectó que el interruptor neumático de límite de carrera se encontraba mal ajustado. Una vez ajustado se realizaron el resto de los ensambles de la tabla 4.13.



*Figura 4.27 Prueba piloto*

La figura 4.28 es una secuencia de la inserción de los bujes realizado por la prensa durante la prueba piloto y en la figura 4.29 es la muestra de un brazo con los bujes prensados.





*Figura 4.28 Secuencia de inserción*



*Figura 4.29 Brazo con bujes prensados*

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La prensa de suspensión frontal fue diseñada y fabricada según la metodología indicada en el capítulo 3. La selección de componentes de catálogo como el cilindro y el intensificador son un punto medular en el diseño ya que determinan la capacidad de la prensa a diseñar.

Se diseñó y fabricó con éxito el banco y la estructura principal de la prensa, permitiendo un empotramiento firme al piso de producción. El diseño de los dados masa y buje, en conjunto con el resto de los sistemas, permitieron el prensado de los componentes de forma completa, permitiendo que el brazo de suspensión sea ensamblado en el soporte del chasis y sin generar daño en las piezas durante el proceso. Además, según la simulación y el análisis de los datos, se asegura que el material es capaz de soportar la carga sometida. Se cumplió satisfactoriamente el tiempo de ciclo estimado para la producción del nuevo modelo todo terreno.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

[1] Carbajal Suárez, Yolanda, Carrillo Macario, Berenice, & Jesús Almonte, Leobardo de. (2018). Dinámica productiva del sector automotriz y la manufactura en la frontera norte de México: Un análisis con datos de panel, 1980-2014. *Frontera norte*, 30(59), 29-56. <https://dx.doi.org/10.17428/rfn.v30i59.511>

[2] Ortiz, A. Prado, Ruiz, O. Cervantes, & Ortiz, J. A. Valera. (2013). *Modelado de procesos de manufactura* (Ed. rev.). Ciudad Universitaria, México: Universidad Nacional de México.

[3] Amstead, B. H., Ostwald, P. F., & Begeman, M. L. (1981). *Procesos de manufactura: versión SI* (10ª ed.). Ciudad de México, México: Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México.

[4] Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2008). *Manufactura, ingeniería y tecnología*. Ciudad de México, México: Pearson Educación.

[5] Benjamin, W. Niebel, & Freivalds, A. N. D. R. I. S. (2009). *INGENIERÍA INDUSTRIAL: MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO* (12ª ed.). México, México: Mc Graw Hill.

[6] Garcia, M. Melón, Marzal, J. Alacide, Collado-Ruiz, D., & Perdis, J. Blanes. (2010). *Fundamentos del diseño en la ingeniería* (2ª ed.). Valencia, España: Universidad politécnica de Valencia.

(García, 2010)

[7] Boothroyd, G., Dewhurst, P. and Knight, W. (2002). *Product design for manufacture and assembly*. 1st ed. Boc Raton, FL: CRC.

[8] Sudin, M. N., Chin, N. S., Shamsudin, S. A., & Yusuff, M. A. (2016). Design Efficiency Analysis Towards Product Improvement for Eco-Friendly Using DFMA Method. *The Open Mechanical Engineering Journal*, 10(1),173–181. <https://doi.org/10.2174/1874155x01610010173>

[9] Matthews, S., Leminen, V., Eskelinen, H., Toghyani, A., & Varis, J. (2018). Formulation of novel DFMA rules for the advancement of ergonomic factors in non-linear iterative prototype assembly. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 31(8), 777–784. <https://doi.org/10.1080/0951192x.2018.1466393>

- [10] Carvill, J. (1994). Mechanical Engineer's Data Handbook. Ltd, Somerset, Great Britain: Elsevier Science.
- [11] Wang, X., Lou, Z., Wang, X., Wang, Y., Hao, X. and Wang, Z. (2019), "Automatic press-fit assembly of small precision interference fitting parts: armature of electro-hydraulic servo valve", *Assembly Automation*, Vol. 39 No. 5, pp. 986-998.  
<https://doi.org/10.1108/AA-08-2018-112>
- [12] Liu, G., Hong, J., Wu, W., & Sun, Y. (2018). Investigation on the influence of interference fit on the static and dynamic characteristics of spindle system. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 99(5-8), 1953–1966.  
<https://doi.org/10.1007/s00170-018-2567-8>
- [13] Norton, R. L. (2011). *Diseño de máquinas. Un enfoque integrado (4ª ed.)*. México, México: Pearson.
- [14] Risitano, A. (2011). *Mechanical Design*. 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742, EUA: CRC Press, Taylor & Francis Group.  
<https://doi.org/978-1-4398-1170-2>
- [15] Budynas, R. G., & Nisbett, J. K. (2006). *Shigley's Mechanical Engineering Design (8.a ed.)*. New York, NY, United States of America.: McGraw–Hill Primis.  
<https://doi.org/0-390-76487-6>

[16] Mott, R. L., & Pozo, V. G. (2006). Diseño de elementos de máquinas (4.a ed.). Mexico, Mexico: Pearson Educación de Mexico, S.A. de C.V.

[17] G.F, B., & Carvalho, J. (2013). Design for Manufacturing and Assembly methodology applied to aircrafts design and manufacturing. IFAC Proceedings Volumes, 46(7), 116-121. <https://doi.org/10.3182/20130522-3-br-4036.00044>

[18] Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., & Grote, K. H. (2006). Engineering Design (3.a ed.). New York, Estados Unidos: Springer Publishing. <https://doi.org/1846283183>

[19] Kurowski, P. (2018). Engineering Analysis with SOLIDWORKS Simulation 2018 (1.a ed.). Missio, KS 66222, United States of America: SDC Publications. <https://doi.org/978-1-63057-153-5>

[20] Zienkiewicz, O. C., Taylor, R. L., & Zhu, J. Z. (2005). The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals (6.a ed.). Maarsse, Países Bajos: Elsevier Gezondheidszorg. <https://doi.org/0750663200>

[21] Cárdenas-Oliveros, J. A., Cárdenas-Caña, J. H., & Teixeira-Da Silva, J. M. (2017). Tornillo intrapedicular y prisionero. Análisis por el Método de Elementos Finitos. Ingeniería Mecánica., 20(3), 129-135. Recuperado de ISSN 1815-5944

[22] Yu, X., Meng, X., Zhou, D., Li, Y., Wu, B., Gao, C., ... Yang, C. (2011). Numerical simulation of the static interference fit for the spindle and chuck of high speed horizontal lathe. Proceedings of 2011 International Conference on Electronic & 74

<https://doi.org/10.1109/emeit.2011.6023398>

[23] Fitzgerald, R. W., & Reyna, L. O. (1996). *Mecánica de materiales* (8 Ed. rev.). México D.F., México: Alfaomega.

[24] Beer, F. P., Johnston, E. R., & DeWolf, J. T. (2006). *Mechanics of Materials* (4.a ed.). New York, Estados Unidos: McGraw-Hill Education.

[25] Nash, W. A. (1998). *Schaum's Outline of Strength of Materials 4th Edition* (4.a ed.). New York, Estados Unidos: McGraw-Hill.

[26] Vishwakarma, N., Renuke, A., & Phalle, V. (2018). Effect of Tapered Interference Fit between Impeller and Shaft in Turbo Machines. *Strojnícky casopis – Journal of Mechanical Engineering*, 68(3), 25–32. <https://doi.org/10.2478/scjme-2018-0024>

[27] K. Venkataraman. (2015). *Design of jigs, fixtures and press tools*. United States of America: Wiley.

[28] Liuti, A., Rodriguez Vedugo, F., Paone, N., & Ungaro, C. (2017). High-accuracy interference-fit assembly utilizing a hybrid actuator. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 95(1-4), 747–758. <https://doi.org/10.1007/s00170-017-1256-3>

## 7. APÉNDICE

*Tabla 4.7 (a) Lineamientos y sugerencias DFMA*



Lineamiento DFMA	Componentes principales de prensa analizados	
	Cilindro	Chasis
Reducción de componentes	<b>Ventajas:</b> Todos los componentes son de catalogo. <b>Desventaja:</b> No es posible reducir números de parte. <b>Sugerencia:</b> N/A	<b>Ventajas:</b> N/A <b>Desventaja:</b> Elementos sometidos a esfuerzos combinados. <b>Sugerencia:</b> Placas principales de acero tipo C y un refuerzo central.
Accesibilidad y Ergonomía	<b>Ventajas:</b> Tamaño apropiado para espacio de trabajo. <b>Desventaja:</b> Peso elevado para su manipulación e instalación. <b>Sugerencia:</b> Designar puntos de sujeción para grúa.	<b>Ventajas:</b> N/A <b>Desventaja:</b> Placas grandes difíciles de manipulador en fresadora. <b>Sugerencia:</b> Diseñar soportes y definir barrenos en caras laterales para su maquinabilidad y ergonomía.
Compatibilidad entre sistemas	<b>Ventajas:</b> Sistema neumático, flexible para diversos componentes y accesorios. <b>Desventaja:</b> N/A <b>Sugerencia:</b> N/A	<b>Ventajas:</b> N/A <b>Desventaja:</b> N/A <b>Sugerencia:</b> N/A
Requerimientos de mantenimiento	<b>Ventajas:</b> Es un sistema cerrado. <b>Desventaja:</b> Pueden existir fugas de aceite o aire <b>Sugerencia:</b> Acceso y visibilidad de válvulas.	<b>Ventajas:</b> Uso de tornillería, permite desmontar y montar componentes. <b>Desventaja:</b> Tornillería suelta o faltante. <b>Sugerencia:</b> Agregar a inspección de mantenimiento la rigidez del chasis y tornillería.
Selección de componentes	<b>Ventajas:</b> Es un sistema de catalogo, disponible en mercado, experiencias y usos en aplicaciones similares. <b>Desventaja:</b> N/A <b>Solución:</b> alta de componentes en planta.	<b>Ventajas:</b> Uso de tornillería, permite desmontar y montar componentes. <b>Desventaja:</b> Tornillería suelta o faltante. <b>Sugerencia:</b> Agregar a inspección de mantenimiento la rigidez del chasis y tornillería.
Tecnologías disponibles para producción	El sistema es de catalogo y se produce de forma masiva. Esto no compromete la fabricación y ensamble de la prensa propuesta.	<b>Ventajas:</b> N/A <b>Desventaja:</b> Para maquinar se requiere proceso por chorro abrasivo. <b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de maquinado con un tercer proveedor.
Generación clara de dibujos	<b>Ventajas:</b> Por ser un producto de catalogo los dibujos e información técnica se encuentra disponible en web. <b>Desventaja:</b> N/A <b>Sugerencia:</b> N/A	<b>Ventajas:</b> N/A <b>Desventaja:</b> N/A <b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)
Ensamble	<b>Ventajas:</b> El cilindro cuenta con roscas para soportes. <b>Desventaja:</b> El sistema debe ser purgado antes de usarse <b>Sugerencia:</b> Purgar durante su instalación en el chasis.	<b>Ventajas:</b> El diseño es sencillo. <b>Desventaja:</b> N/A <b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)
Secuencia de ensamble	<b>Ventajas:</b> N/A <b>Desventaja:</b> Uso de grúa <b>Sugerencia:</b> Diseñar y fabricar soportes de sujeción	<b>Ventajas:</b> N/A <b>Desventaja:</b> N/A <b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)
Herramientas especiales	<b>Ventajas:</b> N/A <b>Desventaja:</b> Uso de grúa, y bomba de purgado <b>Sugerencia:</b> Comprar accesorios para purgado.	<b>Ventajas:</b> N/A <b>Desventaja:</b> Para maquinar se requiere proceso por chorro abrasivo. <b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de maquinado con un tercer proveedor y pintura
Diseño de operación	<b>Ventajas:</b> N/A <b>Desventaja:</b> N/A <b>Sugerencia:</b> Concepto vertical definido en fase conceptual.	<b>Ventajas:</b> N/A <b>Desventaja:</b> N/A <b>Sugerencia:</b> Concepto ideado para soportar cargas grandes

Tabla 4.7 (b) Lineamientos y sugerencias DFMA

Lineamiento DFMA	Componentes principales de prensa analizados		
	Banco	Guada	Dados
Reducción de componentes	<p><b>Ventajas:</b> Material perfil tubular es económica.</p> <p><b>Desventaja:</b> No puede ser desensamblado una vez soldado. Se requiere gran número de partes.</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> Material de aluminio estructural y venal fácil de ensamblar y modificar, otorga buen aspecto visual, sencillo de limpiar.</p> <p><b>Desventaja:</b> Costoso, requiere gran número de Partes.</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> Concepto sencillo, ensamblado de forma ascendente, geometría simple. 6 a 8 números de parte únicamente.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>
Accesibilidad y Ergonomía	<p><b>Ventajas:</b> Diseño con espacio suficiente para su ensamble.</p> <p><b>Desventaja:</b> Es necesario cortar perfil en caso de modificar estructura.</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> El diseño es basado en guías de aplicaciones similares. Permite la accesibilidad a operador de realizar operaciones de toma segura.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> Concepto sencillo, ensamblado de forma ascendente, geometría simple.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>
Compatibilidad entre sistemas	<p><b>Ventajas:</b> Es posible agregar soportes atomillados para el resto de sistemas requeridos.</p> <p><b>Desventaja:</b> Es necesario cortar perfil en caso de modificar estructura.</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> N/A</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> N/A</p> <p><b>Desventaja:</b> Diseño único, no hay compatibilidad con otro producto o máquina.</p> <p><b>Sugerencia:</b> No usar para otros propósitos, ajeno al diseño.</p>
Requerimientos de mantenimiento	<p><b>Ventajas:</b> No requiere inspección recurrente.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> Diseño cuenta con puertas blindadas para acceso a mantenimiento.</p> <p><b>Desventaja:</b> Requiere ajuste de tornillería repetidamente.</p> <p><b>Sugerencia:</b> Agregar locote a tornillería.</p>	<p><b>Ventajas:</b> Geometría simple y maquinado simple.</p> <p><b>Desventaja:</b> Diseño único.</p> <p><b>Sugerencia:</b> Contar con datos de epesisto.</p>
Selección de componentes	<p><b>Ventajas:</b> El material es de uso comercial.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> El material es de uso comercial.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> El material de los componentes es de fácil obtención.</p> <p><b>Desventaja:</b> Generación de orden de compra para materia prima.</p> <p><b>Sugerencia:</b> Contar con datos de epesisto.</p>
Tecnologías disponibles para producción	<p><b>Ventajas:</b> Requiere proceso de soldadura que es una operación común.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> No requiere equipos complejos para su maquinado y ensamble.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> Los equipos para su maquinado y ensamble son de fácil disponibilidad.</p> <p><b>Desventaja:</b> Tiempo de maquinado bajo a medio.</p> <p><b>Sugerencia:</b> Contar con datos de epesisto.</p>
Generación clara de dibujos	<p><b>Ventajas:</b> N/A</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)</p>	<p><b>Ventajas:</b> N/A</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)</p>	<p><b>Ventajas:</b> Geometría simple, fácil lectura.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)</p>
Ensamble	<p><b>Ventajas:</b> El diseño es sencillo.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)</p>	<p><b>Ventajas:</b> El diseño es sencillo.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)</p>	<p><b>Ventajas:</b> El diseño es sencillo.</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)</p>
Secuencia de ensamble	<p><b>Ventajas:</b> N/A</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)</p>	<p><b>Ventajas:</b> N/A</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)</p>	<p><b>Ventajas:</b> Secuencia sencilla.</p> <p><b>Desventaja:</b> Omisión de instalar un componente.</p> <p><b>Sugerencia:</b> Asegurar disponibilidad de la documentación entregada. (planos, 3D y manual)</p>
Herramientas especiales	<p><b>Ventajas:</b> Equipo de fácil disponibilidad</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> Equipo de fácil disponibilidad</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>	<p><b>Ventajas:</b> Equipo de fácil disponibilidad</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> N/A</p>
Diseño de operación	<p><b>Ventajas:</b> N/A</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> Diseño para soportar paso de la prensa</p>	<p><b>Ventajas:</b> N/A</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> Diseño para asaber partes en movimiento o de riesgo para el operador.</p>	<p><b>Ventajas:</b> N/A</p> <p><b>Desventaja:</b> N/A</p> <p><b>Sugerencia:</b> Diseño para soportar asegurar componentes a ensamblar y soportar esfuerzos.</p>

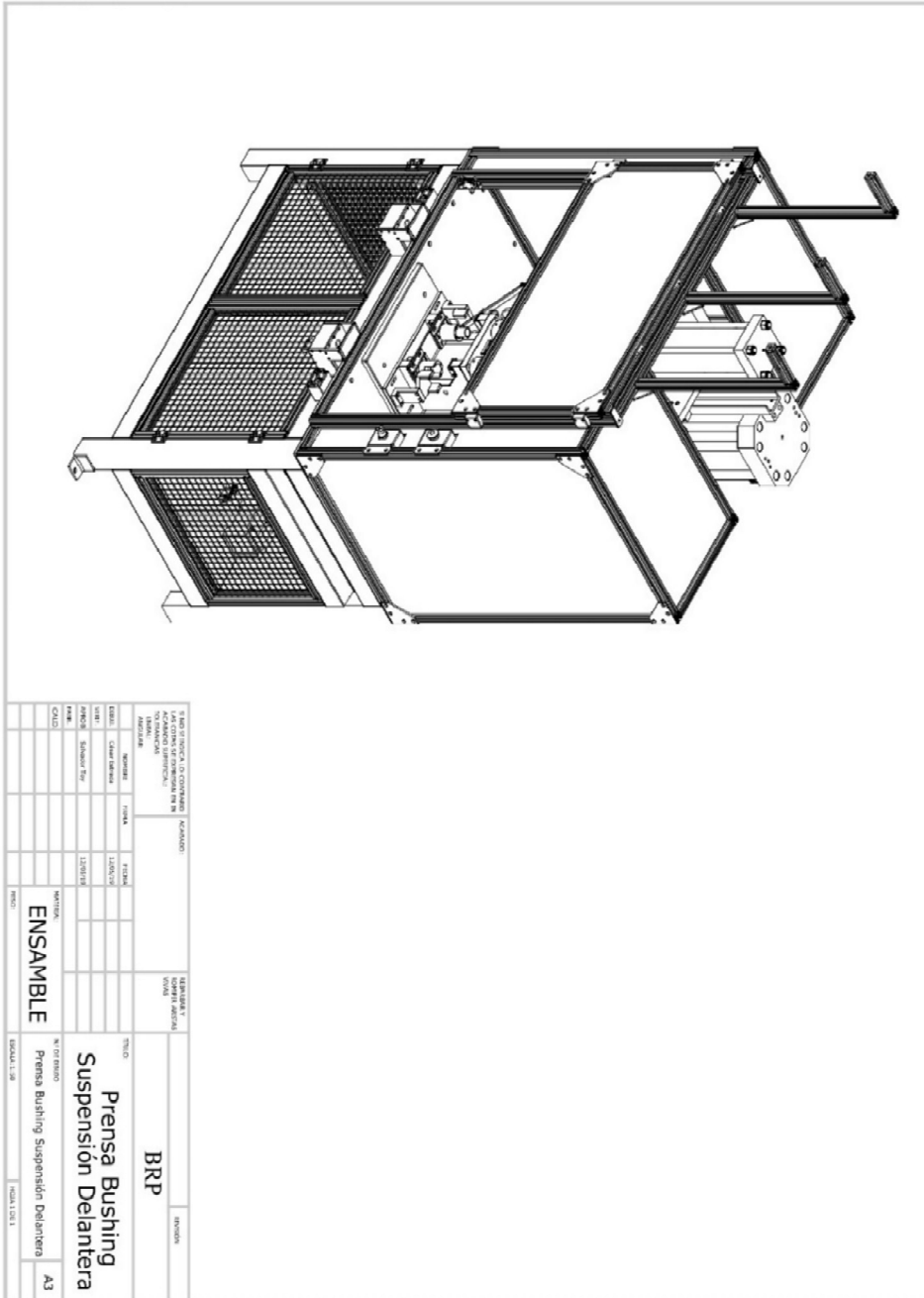
## Partes y componentes

NÚMERO DE PARTE	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN	MARCA	CANTIDAD
VFA5144-04	Válvula Neumática	Activación del booster y cilindro	SMC	2
SYA5220-01-F2	Válvula Neumática	Para circuito de Control	SMC	4
SYA5120-01-F2	Válvula Neumática	Para circuito de Control	SMC	2
VR51-C06	Válvula de Mando Bimanual	Accionamiento seguro de la prensa	SMC	1
VR2110-01	Timer Neumático	Tiempo de Prensado	SMC	1
AC50-N06G-Z-B	Unidad de Mantenimiento de 3/4	Suministro de Presión y Limpieza del Aire	SMC	1
VHS50-N06B-Z	Válvula	Cierre para Unidad de Mantenimiento	SMC	1
VM131-01-01SA	Válvula de Rodillo de 1/8	Para circuito de Control	SMC	4
VM130-01-33A	Válvula Manual de Boton Rasante	Accionamiento del Circuito	SMC	2
VM130-01-30RA	Válvula Mecánica de Boton de Hongo	Boton de Paro de Emergencia	SMC	1
VM130-01-36A	Válvula Mecánica Selectora	Llave de Reseteo de Circuito	SMC	1
5-1664-82	Flecha	Guía para realizar prensado	Danly	2
GS200-31G	Buje para flecha	Guía para flecha	Danly	2
BD-05	Balancín	Sostener puerta	HUBBELL	3
N/A	Tool Hanger	Unión de puerta con balancín	HUBBELL	3
HPS-20-6.00-1.25-FH-LC-S	Booster	Sistema encargado de administrar la presión al cilindro	Hypercil	1
HPS-20-8.00-1.00	Pistón	Realiza el accionamiento de prensado	Hypercil	1

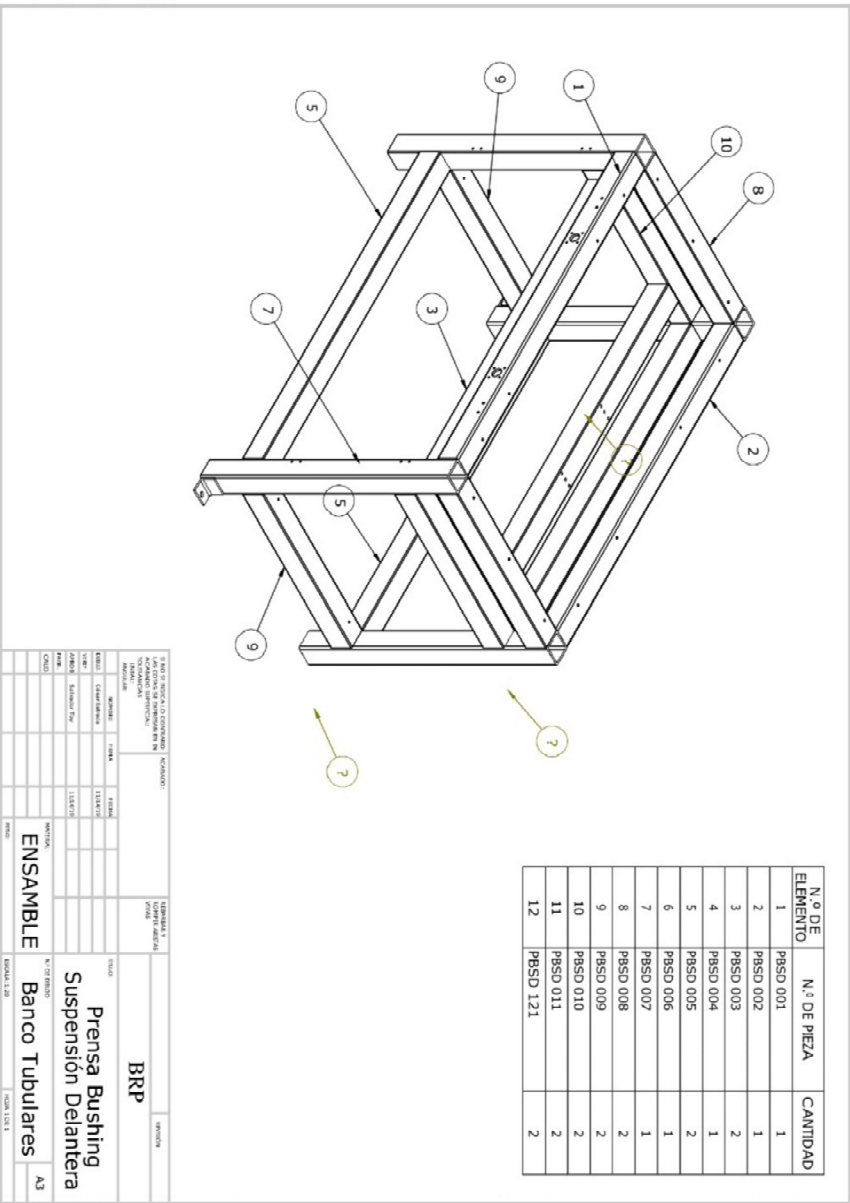
Numero de parte	Material	Descripción	Cantidad
PBSD1	PTR 3X3	Estructura banco	1
PBSD2	PTR 3X3	Estructura banco	1
PBSD3	PTR 3X3	Estructura banco	2
PBSD4	PTR 3X3	Estructura banco	1
PBSD5	PTR 3X3	Estructura banco	2
PBSD6	PTR 3X3	Estructura banco	1
PBSD7	PTR 3X3	Estructura banco	1
PBSD8	PTR 3X3	Estructura banco	2
PBSD9	PTR 3X3	Estructura banco	2
PBSD10	PTR 3X3	Estructura banco	2
PBSD11	Aluminio	Angulo 1/4 x 2 x 2	2
PBSD12	Placa aluminio	Mesa estación	1
PBSD13	CRS	Soporte de carga	4
PBSD14	Aluminio	Unión / Ensamble	2
PBSD15	Aluminio	Unión / Ensamble	2
PBSD16	Aluminio	Unión / Ensamble	1
PBSD17	Aluminio	Unión / Ensamble	2
PBSD18	Aluminio	Unión / Ensamble	2
PBSD19	Aluminio	Unión / Ensamble	2
PBSD20	Aluminio	Base	2
PBSD21	Delrin	Soporte / fixtura	2
PBSD22	Delrin	Soporte / fixtura	2
PBSD25	Delrin	Soporte / fixtura	2
PBSD26	Aluminio	Unión / Ensamble	1
PBSD27	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	4
PBSD28	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	4
PBSD29	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	4
PBSD30	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	1
PBSD31	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	3
PBSD32	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	1
PBSD33	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD34	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	4
PBSD35	Aluminio	Unión / Ensamble	8
PBSD36	Malla negra	Guarda inferior	2
PBSD37	Malla negra	Guarda inferior	1
PBSD38	Malla negra	Guarda inferior	1
PBSD39	CRS	Soporte de carga	1
PBSD40	CRS	Soporte de carga	1
PBSD41	CRS	Chasis	1
PBSD42	CRS	Chasis	1
PBSD43	CRS	Chasis	1
PBSD44	CRS	Soporte de carga	2
PBSD45	CRS	Base guías dados	1
PBSD46	CRS	Fixtura vástago	1
PBSD47	CRS	Base dado	1
PBSD48	CRS	Base guías dados	1
PBSD49	CRS	Placa dados	1
PBSD50	Viga tipo C	Larguero	1
PBSD51	CRS	Soporte / fixtura	1
PBSD52	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD53	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD54	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD55	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	1
PBSD56	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	1
PBSD57	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	3
PBSD58	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD59	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD60	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD61	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD62	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD63	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	3
PBSD64	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	3
PBSD65	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	4

Numero de parte	Material	Descripción	Cantidad
PBSD66	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	4
PBSD67	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	4
PBSD68	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD69	Aluminio	Angulo guarda	12
PBSD70	Aluminio	Unión / Ensamble	4
PBSD71	Aluminio	Unión / Ensamble	4
PBSD72	Lexan 1/8	Guarda	1
PBSD73	Aluminio	Unión / Ensamble	2
PBSD74	Aluminio	Unión / Ensamble	3
PBSD75	Aluminio	Unión / Ensamble	3
PBSD76	Lexan 1/8	Guarda	1
PBSD77	Lexan 1/8	Guarda	4
PBSD78	Lexan 1/8	Guarda	1
PBSD79	Lexan 1/8	Guarda	2
PBSD80	Lexan 1/8	Guarda	1
PBSD81	Lexan 1/8	Guarda	1
PBSD82	A2	Base dado	2
PBSD83	CRS	Placa dados	1
PBSD84	A2	Dado	2
PBSD85	A2	Dado	2
PBSD86	A2	Base dado	2
PBSD87	A2	Dado	2
PBSD88	A2	Dado	2
PBSD89	A2	Dado guía	2
PBSD90	A2	Dado imán	2
PBSD91	Delrin	Soporte / fixtura	2
PBSD92	CRS	Chasis dados	1
PBSD93	CRS	Chasis dados	1
PBSD94	CRS	Chasis dados	1
PBSD95	CRS	Placa base	1
PBSD96	CRS	Placa base	1
PBSD97	CRS	Placa base	1
PBSD98	CRS	Placa base	2
PBSD99	CRS	Soporte	2
PBSD100	A2	Dado	2
PBSD101	CRS	Placa base	2
PBSD102	Delrin	Soporte / fixtura	2
PBSD103	CRS	Placa base	1
PBSD104	CRS	Soporte	1
PBSD105	Delrin	Soporte / fixtura	2
PBSD106	Delrin	Soporte / fixtura	1
PBSD107	Delrin	Soporte / fixtura	1
PBSD108	Aluminio	Unión / Ensamble	1
PBSD109	Aluminio	Unión / Ensamble	1
PBSD110	Aluminio	Unión / Ensamble	1
PBSD111	Delrin	Soporte / fixtura	1
PBSD112	Aluminio	Unión / Ensamble	1
PBSD113	Aluminio	Unión / Ensamble	1
PBSD114	Aluminio	Unión / Ensamble	1
PBSD115	Delrin	Soporte / fixtura	1
PBSD116	CRS	Soporte	1
PBSD117	CRS	Barra	1
PBSD118	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD119	Aluminio extruido 30 x 30	Guarda	2
PBSD120	Lexan 1/8	Guarda	2
PBSD121	PTR 3X3	Estructura banco	2
PBSD122	PTR 3X3	Estructura banco	2
PBSD123	Delrin	Soporte / fixtura	1
PBSD124	CRS	Soporte	1
PBSD125	CRS	Base	1
PBSD126	Aluminio	Unión / Ensamble	1
PBSD127	CRS	Base	1
PBSD128	CRS	Base	1

## Planos de ingeniería



SÍMBOLO TECNICA O COMERCIAL / NORMALIZADO LA CONFINANCIA EN EL CASO DE HABERSE DECLARADO ASÍ				ESTADO Y CANTIDAD DE PIEZAS CON EL N.º DE FINANCIA		MONEDA ESPAÑA	
DESCRIPCIÓN MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO	TIPO DE MANTENIMIENTO
CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES
CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES	CANTIDAD UNIDADES
<b>ENSAMBLAR</b>				TÍTULO <b>Prensa Bushing          Suspensión Delantera</b>			
N.º DE FINANCIA <b>ENSAMBLAR</b>				N.º DE FINANCIA Prensa Bushing Suspensión Delantera			
ESCALA 1:20				ESCALA 1:20			
HOJA 1 DE 1				HOJA 1 DE 1			
A3				A3			



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	PRSD 001	1
2	PRSD 002	1
3	PRSD 003	2
4	PRSD 004	1
5	PRSD 005	2
6	PRSD 006	1
7	PRSD 007	1
8	PRSD 008	2
9	PRSD 009	2
10	PRSD 010	2
11	PRSD 011	2
12	PRSD 121	2

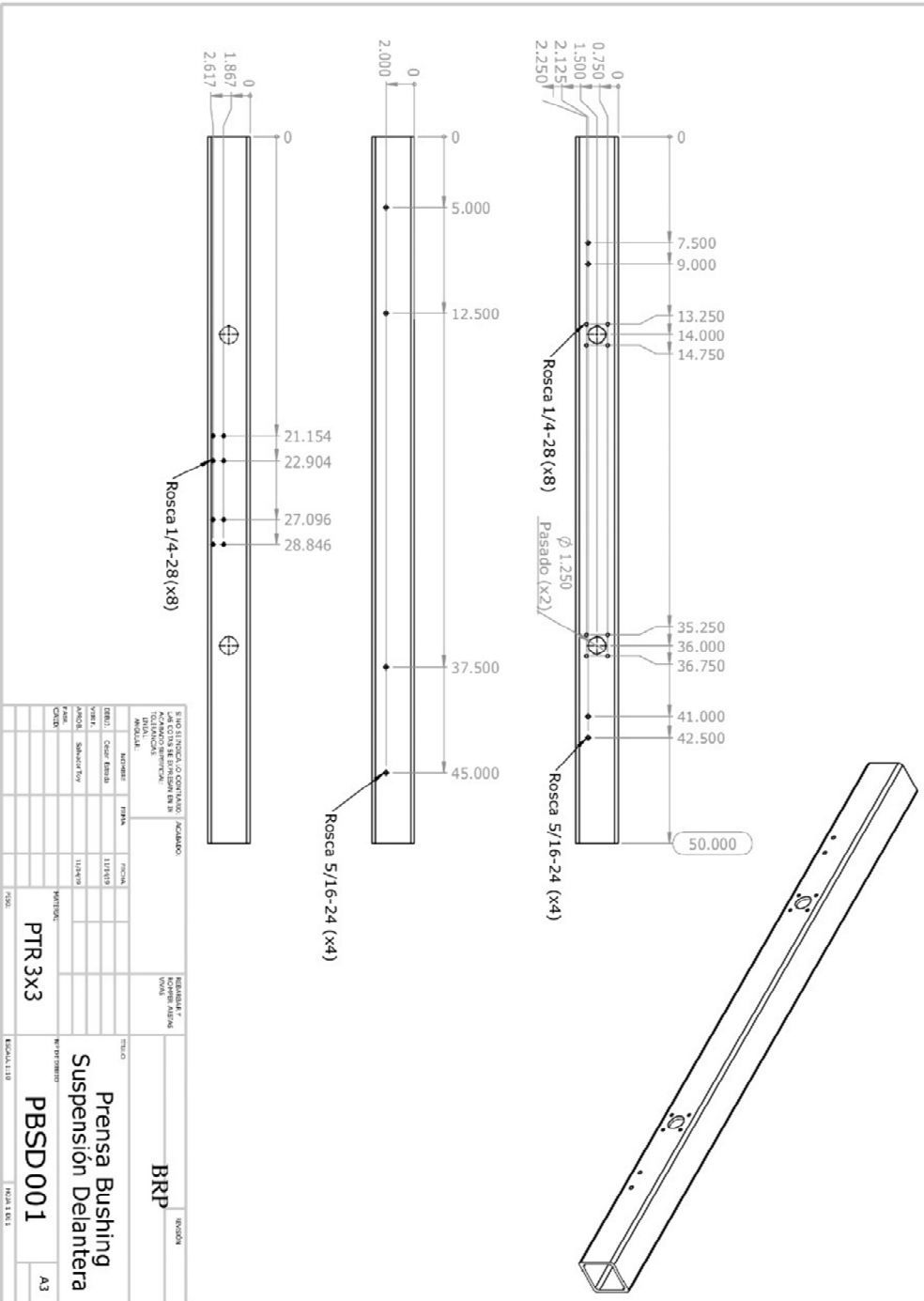
N.º DE PIEZA		N.º DE PIEZA		N.º DE PIEZA	
1	PRSD 001	2	PRSD 002	3	PRSD 003
4	PRSD 004	5	PRSD 005	6	PRSD 006
7	PRSD 007	8	PRSD 008	9	PRSD 009
10	PRSD 010	11	PRSD 011	12	PRSD 121

**ENSAMBLE**

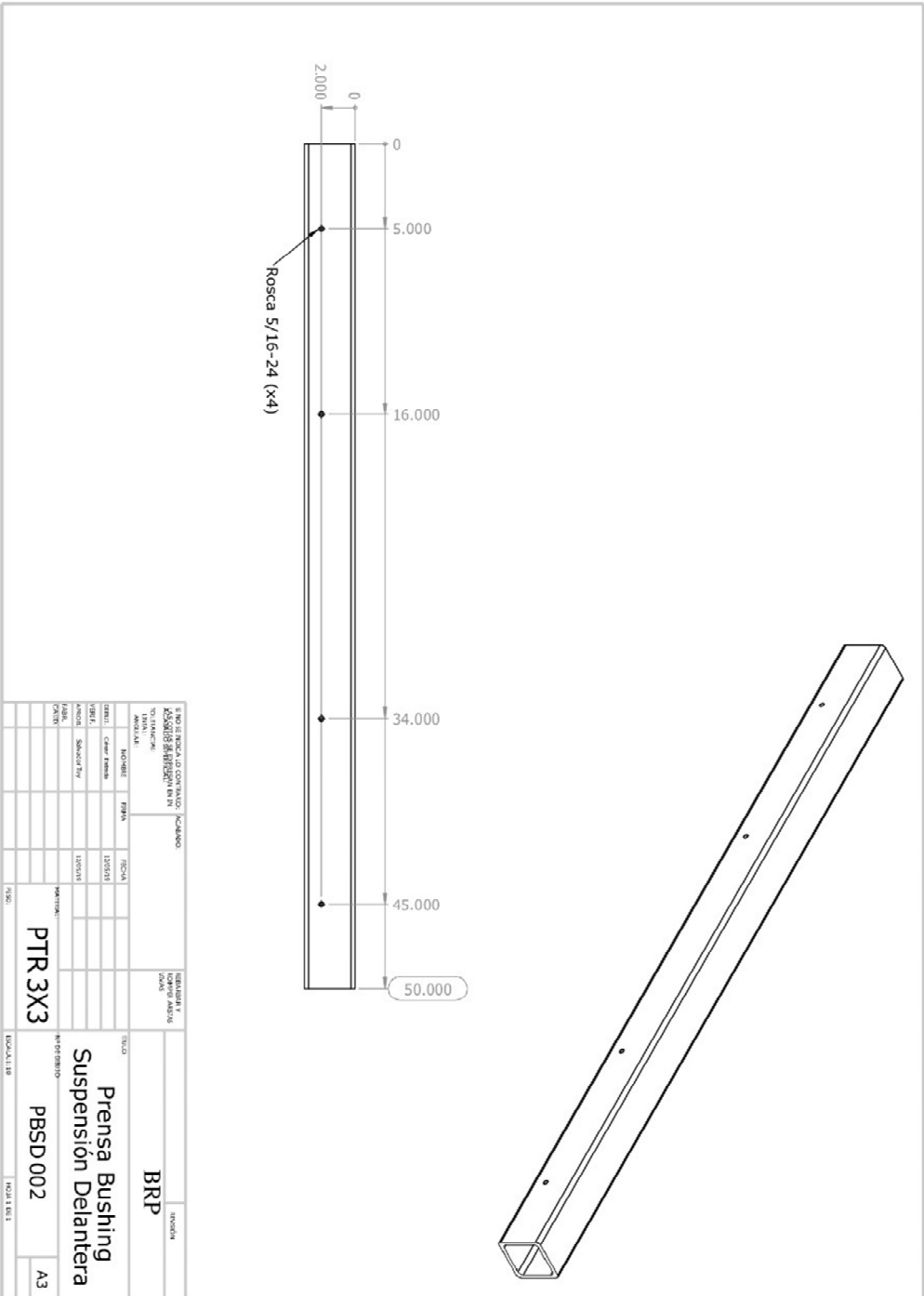
**PRENSA BUSHING SUSPENSIÓN DELANTERA**

**BANCO TUBULARES**

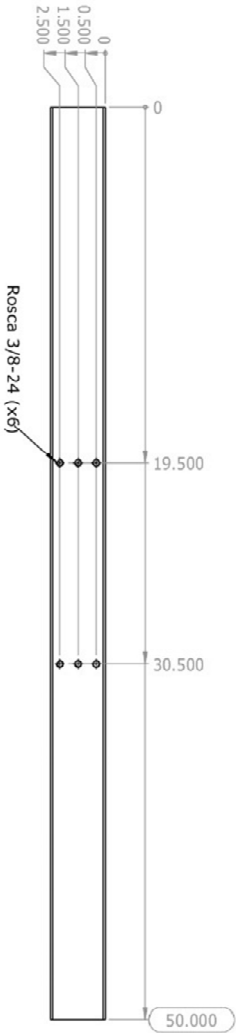
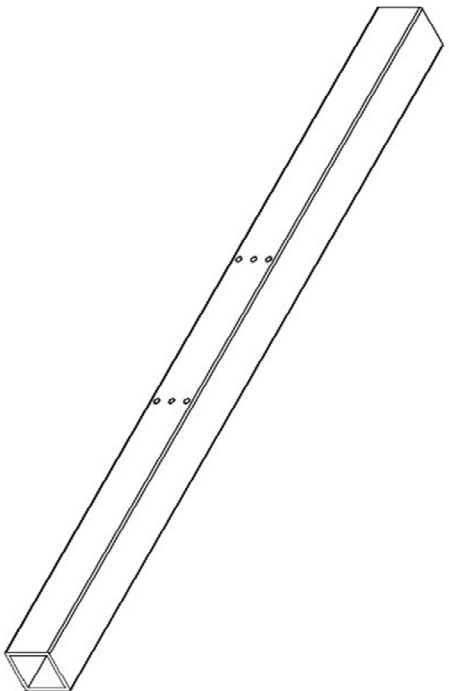
43





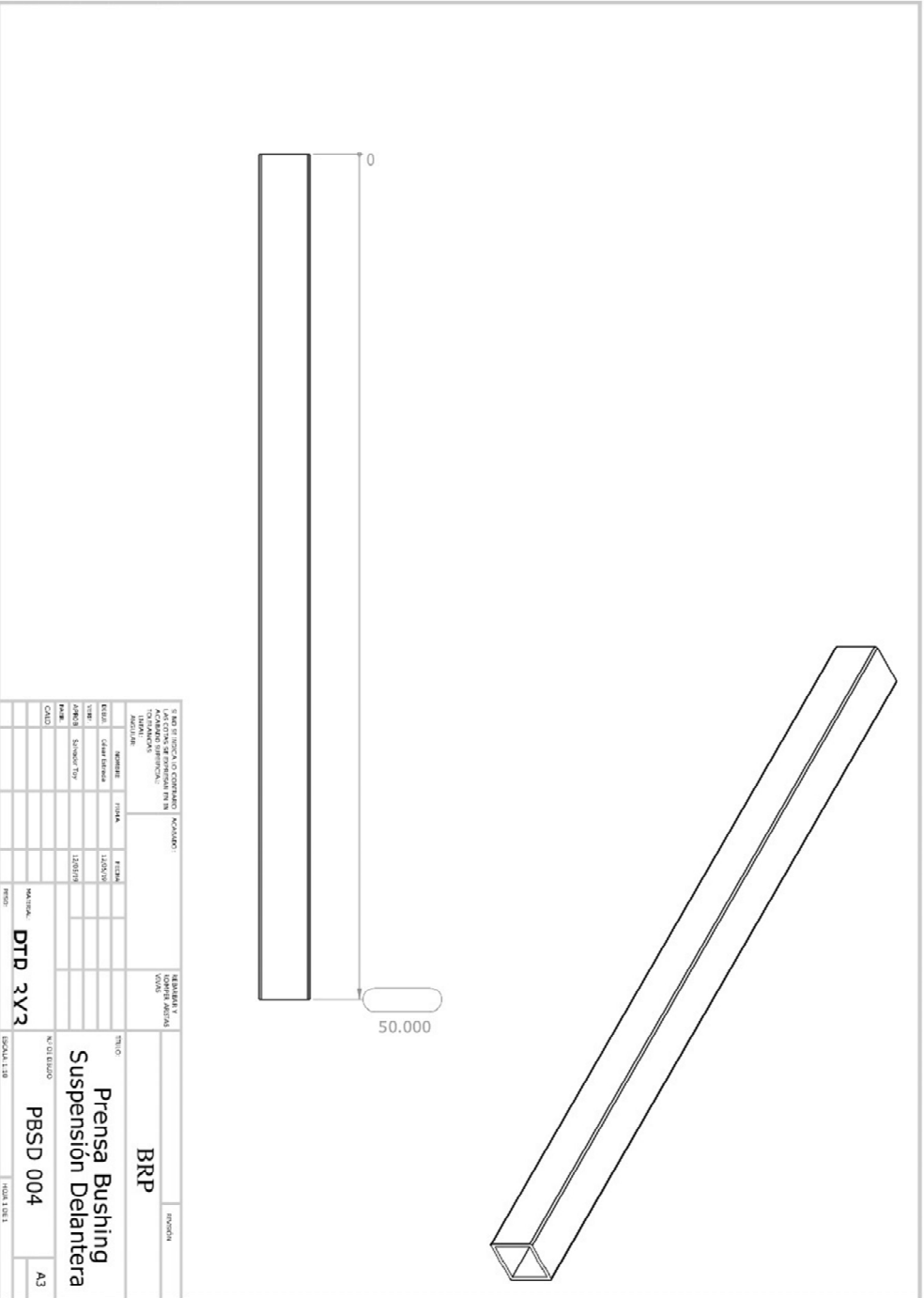


DESCRIPCIÓN DE CONTIENES		CANTIDAD		UNIDAD		MATERIAL		REVISIÓN		FECHA	
ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UNIT	REV	DATE	REV	DATE	BY	CHKD	DATE	DATE
01	Prensa Bushing Suspensión Delantera	1	PC	01	15/05/2018	01	15/05/2018				
02	Rosca 5/16-24 (x4)	4	PC	01	15/05/2018	01	15/05/2018				
03	Material										
<b>BRP</b> <b>Prensa Bushing Suspensión Delantera</b> <b>PTR 3X3</b> <b>PBSD002</b> <b>A3</b>											

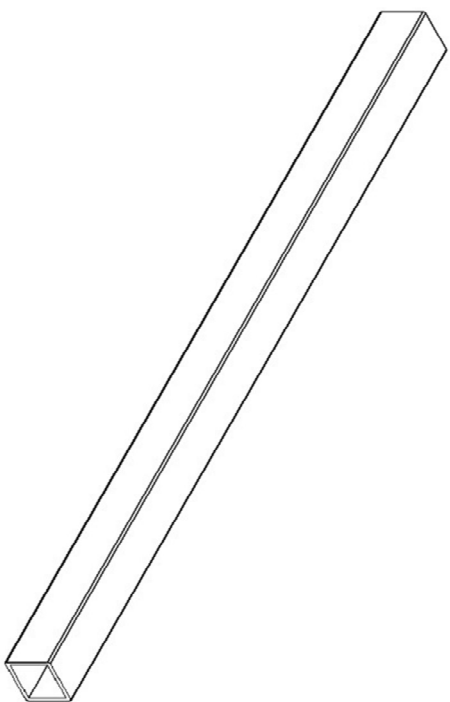


## 2 PIEZAS

EVID ENCICLO CONVALO ACABADO		HEMBRIL Y		TITULO	
DISEÑO DE PIEZAS		OPERACIONES		Suspensión Delantera	
MATERIA		MATERIA		PARTICULAR	
NOMBRE		ROCA		PTR3X3	
FORMA		120X50		PBSD 003	
VISTA		120X50		A3	
ANEXO		120X50			
PIEZA		MATERIA			
CADA		R200			
		BOLSA 112		HOLA 130 11	
		BRP			

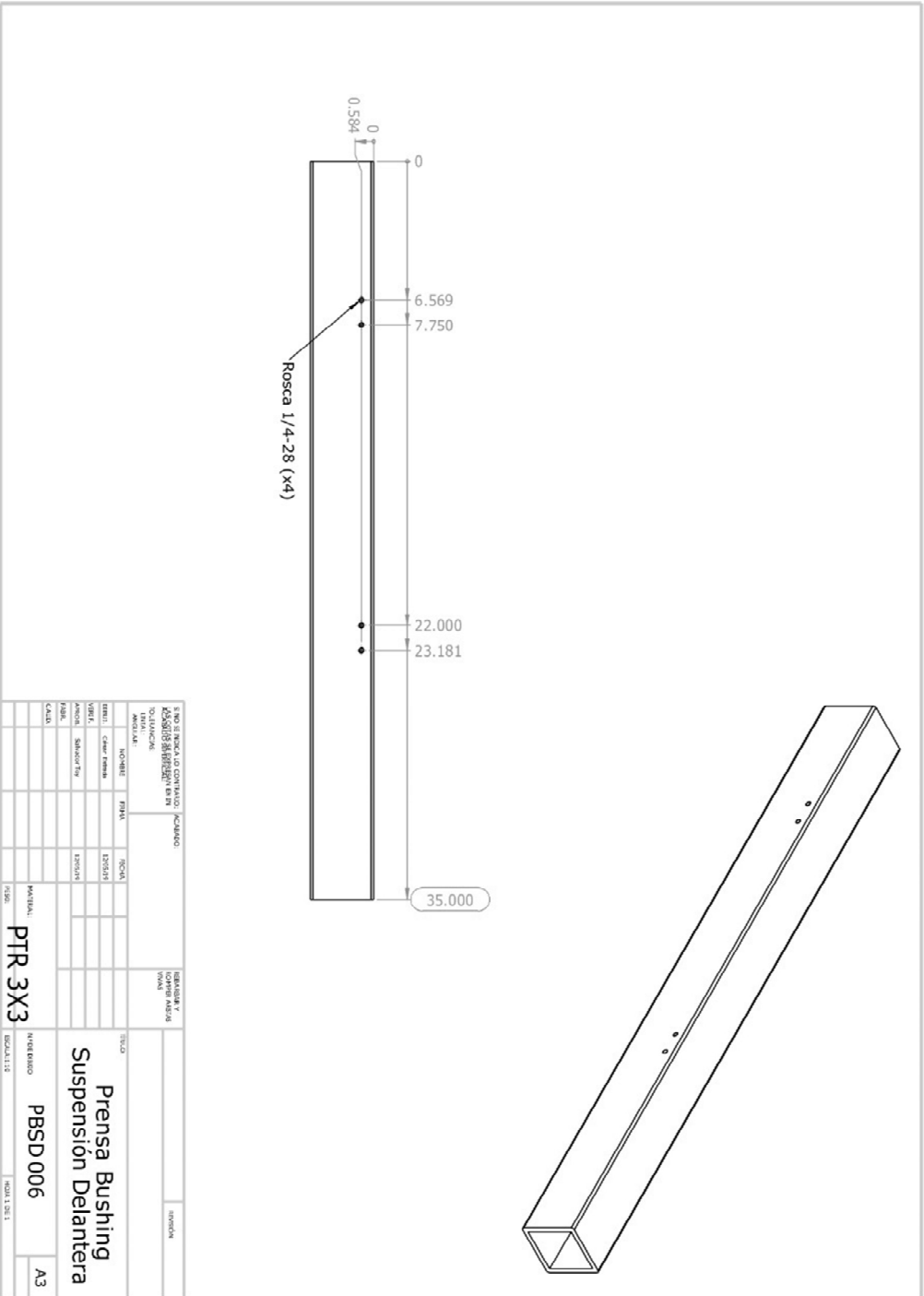


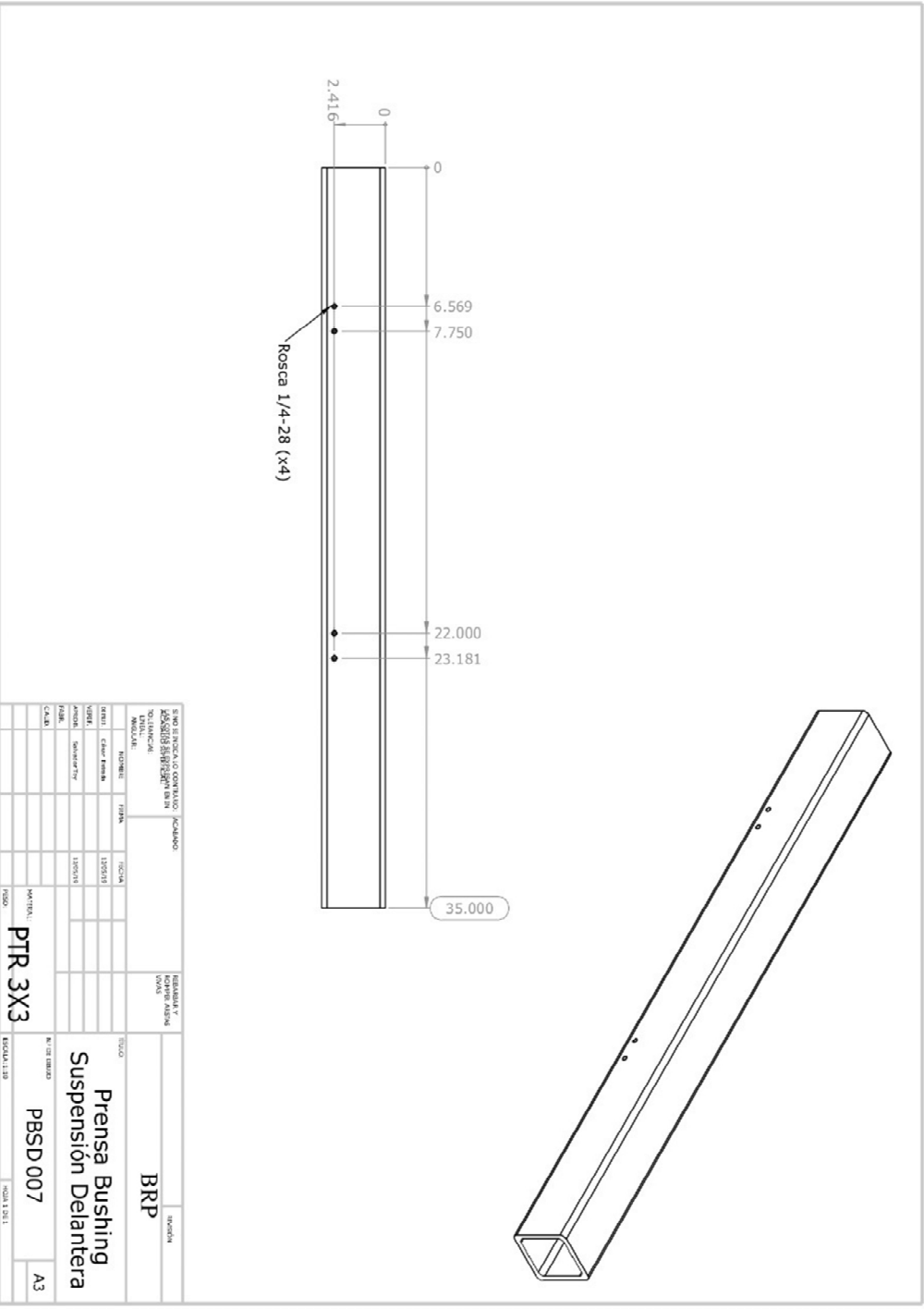
SINO TIPOLOGIA DI COMPONENTE (NOMINE)			REVISIONE		
LAVORO DI PROGETTO IN IN			DATA		
AUTORE			VERIFICATO		
DESCRIZIONE	PROVA	PIZZI	12/05/00		
ESL	044444444				
SYN	044444444				
APP	044444444				
PRO	044444444				
CAD	044444444				
MATERIALE			MATERIALE		
DTD 3Y3					
ESCALA 1:10			ESCALA 1:10		
TITOLO			MATERIALE		
Prensa Bushing			BWP		
Suspension Delantera			PBSD 004		
A3			A3		

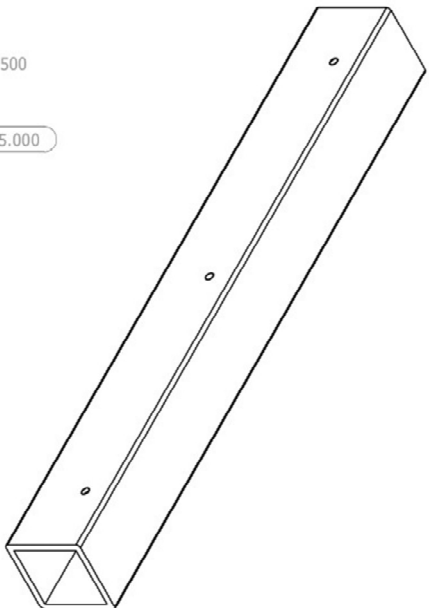
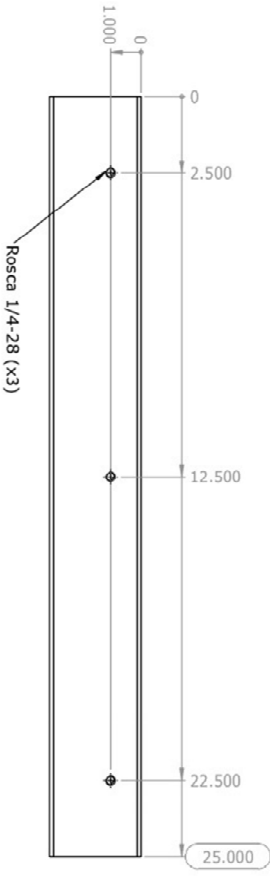


# 2 PIEZAS

SINO SIEMPRE O CERRANDO KOMODO				REABASTA *	
FORMAS				VOLUMEN	
ACABADO SUPERFICIAL				MATERIAL	
ACABADO				MATERIAL	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
1	PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA	PIEZA	2	PIEZA	2
2	PTR 3X3	PIEZA	2	PIEZA	2
3	PBSD 005	PIEZA	2	PIEZA	2
4	A3	PIEZA	2	PIEZA	2

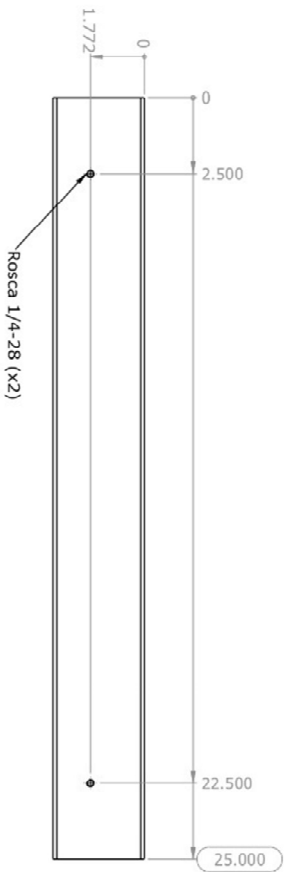
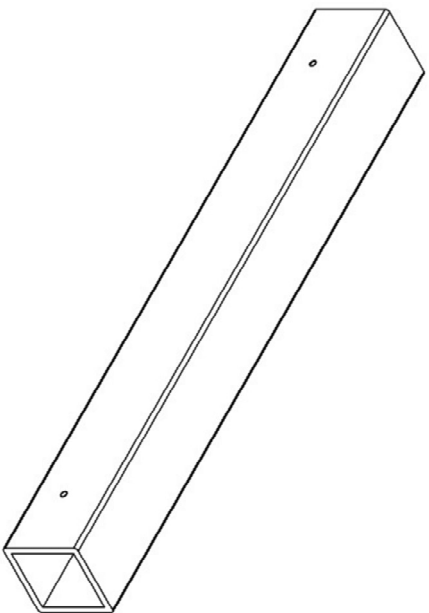






# 2 PIEZAS

SE NO SI TIENE LO CONTRARIO, INDICARLO EN LAS CÉLULAS DESTACADAS EN VERDE		REVISAR Y COMPROBAR EN SU MOMENTO		REVISAR																																																																									
COLABORACIÓN	INDICARLO	REVISAR Y COMPROBAR EN SU MOMENTO	REVISAR	TÍTULO	REVISAR																																																																								
<table border="1"> <tr><td>FECHA:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>VERIFICADO:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>PROYECTADO:</td><td></td></tr> <tr><td>REVISADO:</td><td></td></tr> <tr><td>APROBADO:</td><td></td></tr> <tr><td>OTRO:</td><td></td></tr> </table>	FECHA:	12/05/23	VERIFICADO:	12/05/23	PROYECTADO:		REVISADO:		APROBADO:		OTRO:		<table border="1"> <tr><td>FECHA:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>VERIFICADO:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>PROYECTADO:</td><td></td></tr> <tr><td>REVISADO:</td><td></td></tr> <tr><td>APROBADO:</td><td></td></tr> <tr><td>OTRO:</td><td></td></tr> </table>	FECHA:	12/05/23	VERIFICADO:	12/05/23	PROYECTADO:		REVISADO:		APROBADO:		OTRO:		<table border="1"> <tr><td>FECHA:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>VERIFICADO:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>PROYECTADO:</td><td></td></tr> <tr><td>REVISADO:</td><td></td></tr> <tr><td>APROBADO:</td><td></td></tr> <tr><td>OTRO:</td><td></td></tr> </table>	FECHA:	12/05/23	VERIFICADO:	12/05/23	PROYECTADO:		REVISADO:		APROBADO:		OTRO:		<table border="1"> <tr><td>FECHA:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>VERIFICADO:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>PROYECTADO:</td><td></td></tr> <tr><td>REVISADO:</td><td></td></tr> <tr><td>APROBADO:</td><td></td></tr> <tr><td>OTRO:</td><td></td></tr> </table>	FECHA:	12/05/23	VERIFICADO:	12/05/23	PROYECTADO:		REVISADO:		APROBADO:		OTRO:		<table border="1"> <tr><td>FECHA:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>VERIFICADO:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>PROYECTADO:</td><td></td></tr> <tr><td>REVISADO:</td><td></td></tr> <tr><td>APROBADO:</td><td></td></tr> <tr><td>OTRO:</td><td></td></tr> </table>	FECHA:	12/05/23	VERIFICADO:	12/05/23	PROYECTADO:		REVISADO:		APROBADO:		OTRO:		<table border="1"> <tr><td>FECHA:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>VERIFICADO:</td><td>12/05/23</td></tr> <tr><td>PROYECTADO:</td><td></td></tr> <tr><td>REVISADO:</td><td></td></tr> <tr><td>APROBADO:</td><td></td></tr> <tr><td>OTRO:</td><td></td></tr> </table>	FECHA:	12/05/23	VERIFICADO:	12/05/23	PROYECTADO:		REVISADO:		APROBADO:		OTRO:	
FECHA:	12/05/23																																																																												
VERIFICADO:	12/05/23																																																																												
PROYECTADO:																																																																													
REVISADO:																																																																													
APROBADO:																																																																													
OTRO:																																																																													
FECHA:	12/05/23																																																																												
VERIFICADO:	12/05/23																																																																												
PROYECTADO:																																																																													
REVISADO:																																																																													
APROBADO:																																																																													
OTRO:																																																																													
FECHA:	12/05/23																																																																												
VERIFICADO:	12/05/23																																																																												
PROYECTADO:																																																																													
REVISADO:																																																																													
APROBADO:																																																																													
OTRO:																																																																													
FECHA:	12/05/23																																																																												
VERIFICADO:	12/05/23																																																																												
PROYECTADO:																																																																													
REVISADO:																																																																													
APROBADO:																																																																													
OTRO:																																																																													
FECHA:	12/05/23																																																																												
VERIFICADO:	12/05/23																																																																												
PROYECTADO:																																																																													
REVISADO:																																																																													
APROBADO:																																																																													
OTRO:																																																																													
FECHA:	12/05/23																																																																												
VERIFICADO:	12/05/23																																																																												
PROYECTADO:																																																																													
REVISADO:																																																																													
APROBADO:																																																																													
OTRO:																																																																													
MATERIAL: PTR 3X3		MATERIAL: PBSD 008		MATERIAL: A3																																																																									
DESCRIPCIÓN: Prensa Bushing Suspensión Delantera		DESCRIPCIÓN: PBSD 008		DESCRIPCIÓN: A3																																																																									

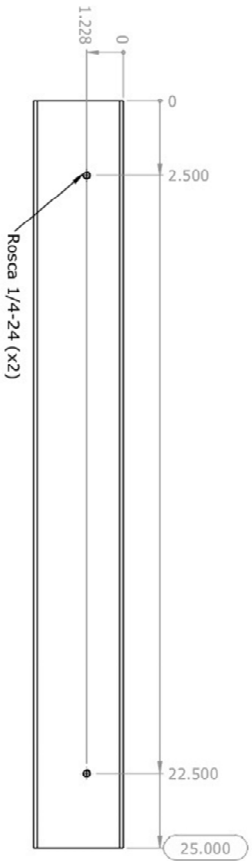
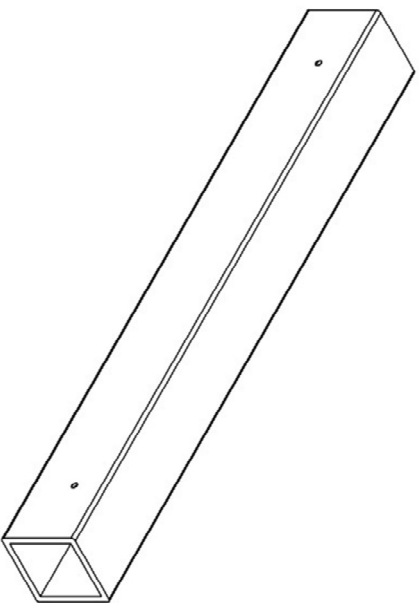


Rosca 1/4-28 (x2)

# 2 PIEZAS

SINO SE INDICA CONTRA, ACABADO SOLAMENTE EN EL INTERIOR DE LAS PIEZAS		REVISIÓN 7	
MATERIA: FERRA		MATERIA: ALUMINIO	
ESTR:	COND: FERRA	MATERIA: ALUMINIO	
VIER:	Suspen TV	MATERIA: ALUMINIO	
ANCHO:		MATERIA: ALUMINIO	
ALTO:		MATERIA: ALUMINIO	
GRUPO:		MATERIA: ALUMINIO	
PARTES:		MATERIA: ALUMINIO	
PTR3X3		MATERIA: ALUMINIO	
DESCRIPCIÓN:		MATERIA: ALUMINIO	
Prensa Bushing		MATERIA: ALUMINIO	
Suspensión Delantera		MATERIA: ALUMINIO	
PBSD 009		MATERIA: ALUMINIO	
A3		MATERIA: ALUMINIO	

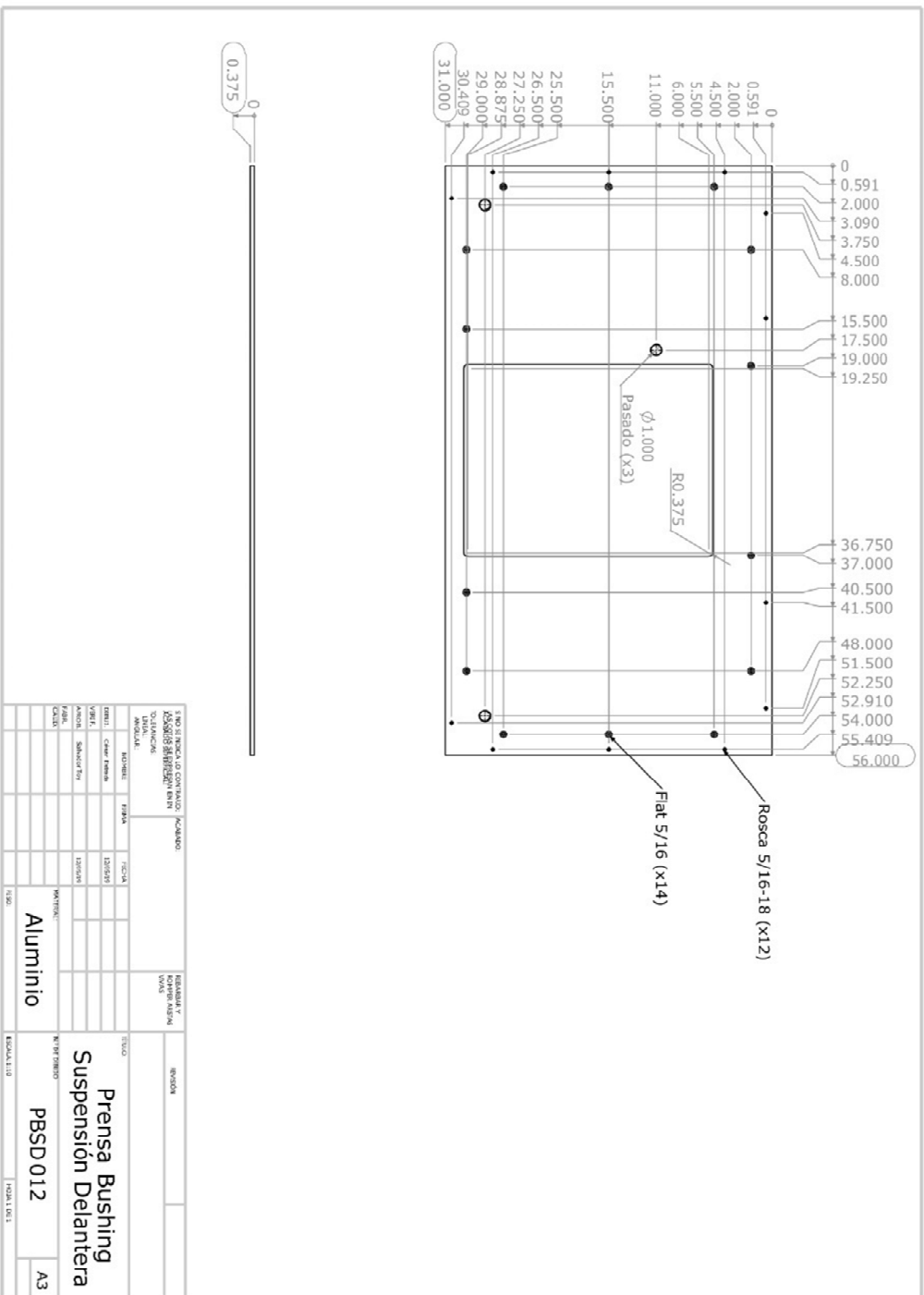




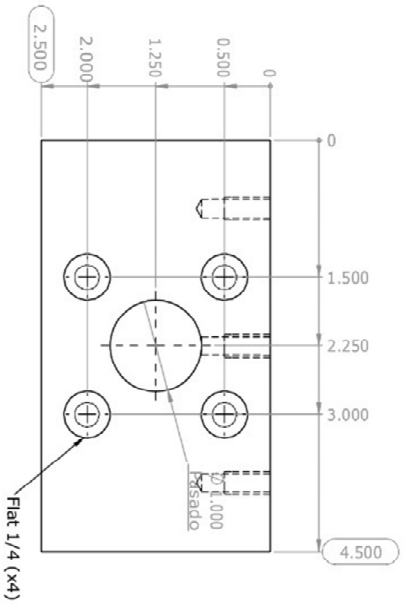
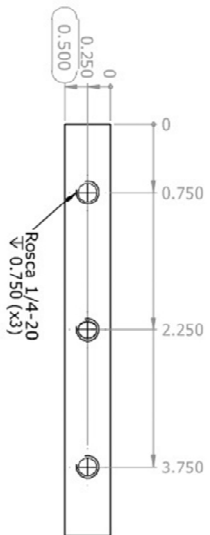
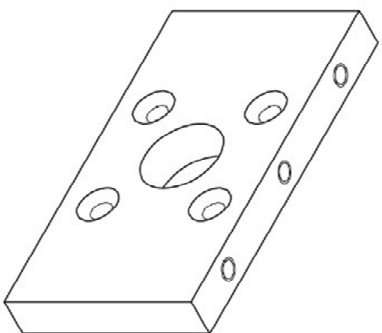
# 2 PIEZAS

ESQUEMA DE BOMBA DE CONTROL DE TORQUE			REVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD			INVENTARIO	
TOLERANCIAS			MATERIALES			CANTIDAD	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	ESPECIFICACIONES	PROVEEDOR	CANTIDAD	RESERVA	OTROS
01	PIEZA 1						
02	PIEZA 2						
MATERIALES:			MATERIALES:			MATERIALES:	
PTR 3X3			PTR 3X3			PTR 3X3	
PBSD 010			PBSD 010			PBSD 010	
A3			A3			A3	



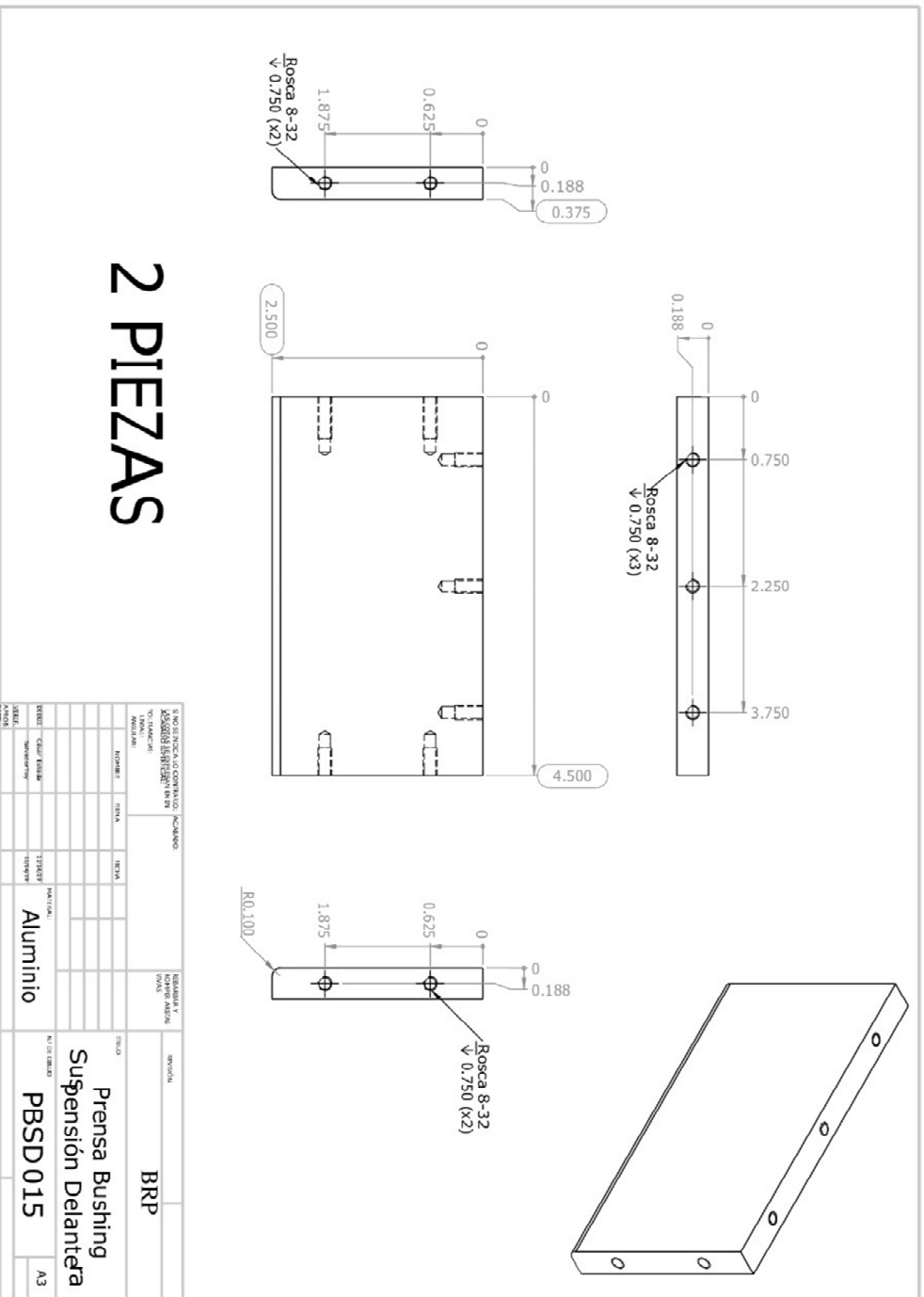


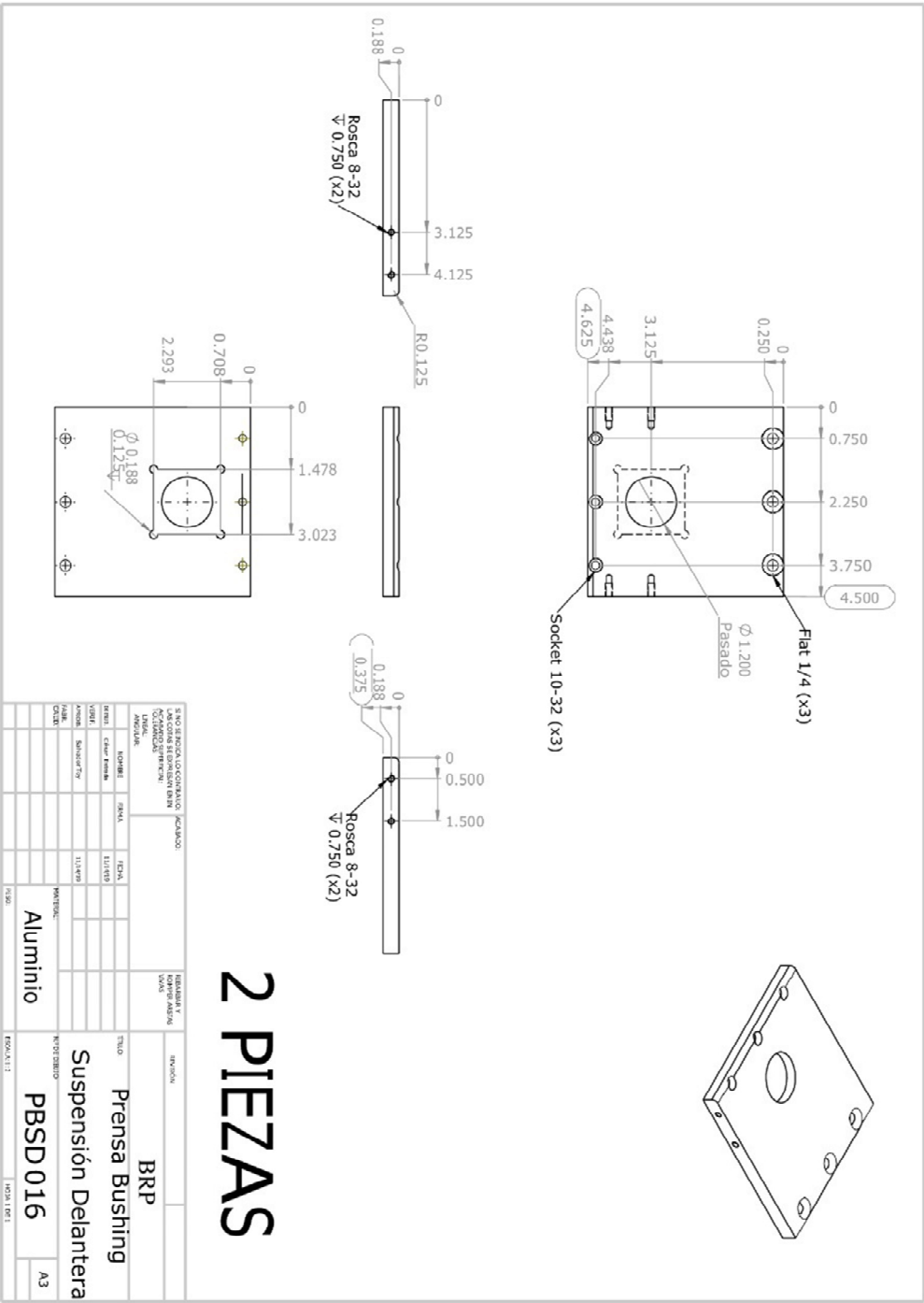




# 2 PIEZAS

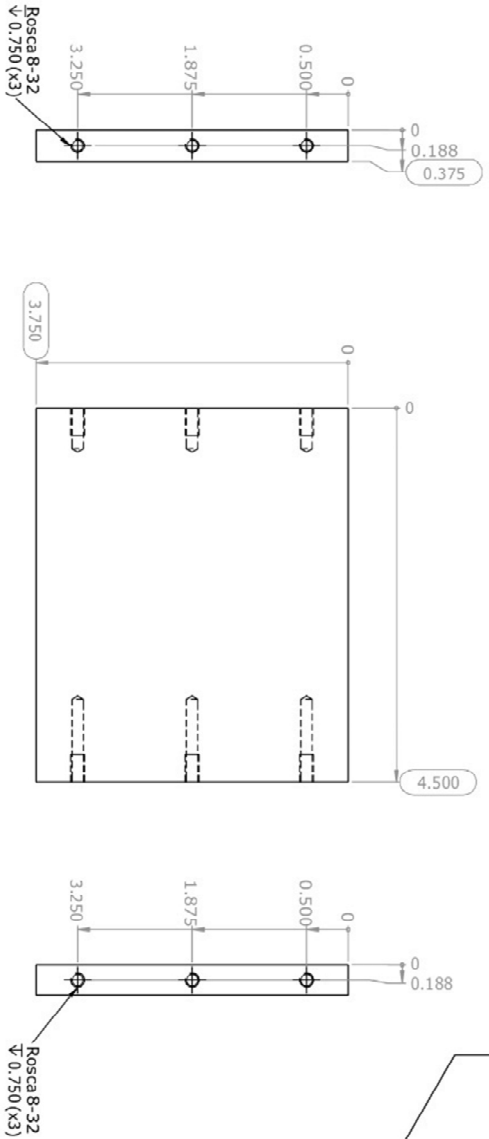
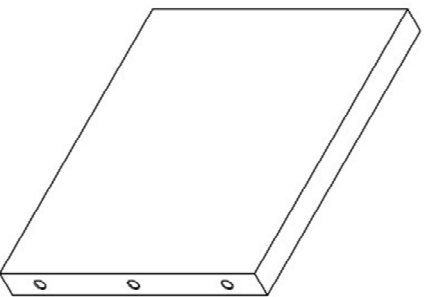
SINO SE INDICA LO CONTRARIO, ACABADO SOLAMENTE ANODADO		ACABADO ANODADO		ACABADO ANODADO		ACABADO ANODADO		ACABADO ANODADO		ACABADO ANODADO		ACABADO ANODADO		ACABADO ANODADO		ACABADO ANODADO		ACABADO ANODADO		ACABADO ANODADO	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	ITEM	DESCRIPCIÓN
MATERIAL		Aluminio		MATERIAL		Aluminio		MATERIAL		Aluminio		MATERIAL		Aluminio		MATERIAL		Aluminio		MATERIAL	
NOMBRE		Prensa Bushing		NOMBRE		Suspensión Delantera		NOMBRE		PBSD014		NOMBRE		A3		NOMBRE		A3		NOMBRE	
CÓDIGO		BRP		CÓDIGO		BRP		CÓDIGO		BRP		CÓDIGO		BRP		CÓDIGO		BRP		CÓDIGO	





# 2 PIEZAS

SI NO SE PUEDE LOCALIZAR EL MATERIAL, USAR EL MATERIAL MÁS CERCANO A LA CANTIDAD DE MATERIAL.		MATERIAL Y CANTIDAD		INFORMACIÓN	
DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	TIPO	TÍTULO	PROYECTO
ALUMINIO	2	PIEZAS	PRENSA BUSHING	Suspensión Delantera	PBSD016
MATERIAL: Aluminio			PROYECTO: PBSD016		
MATERIAL: Aluminio			MATERIAL: A3		

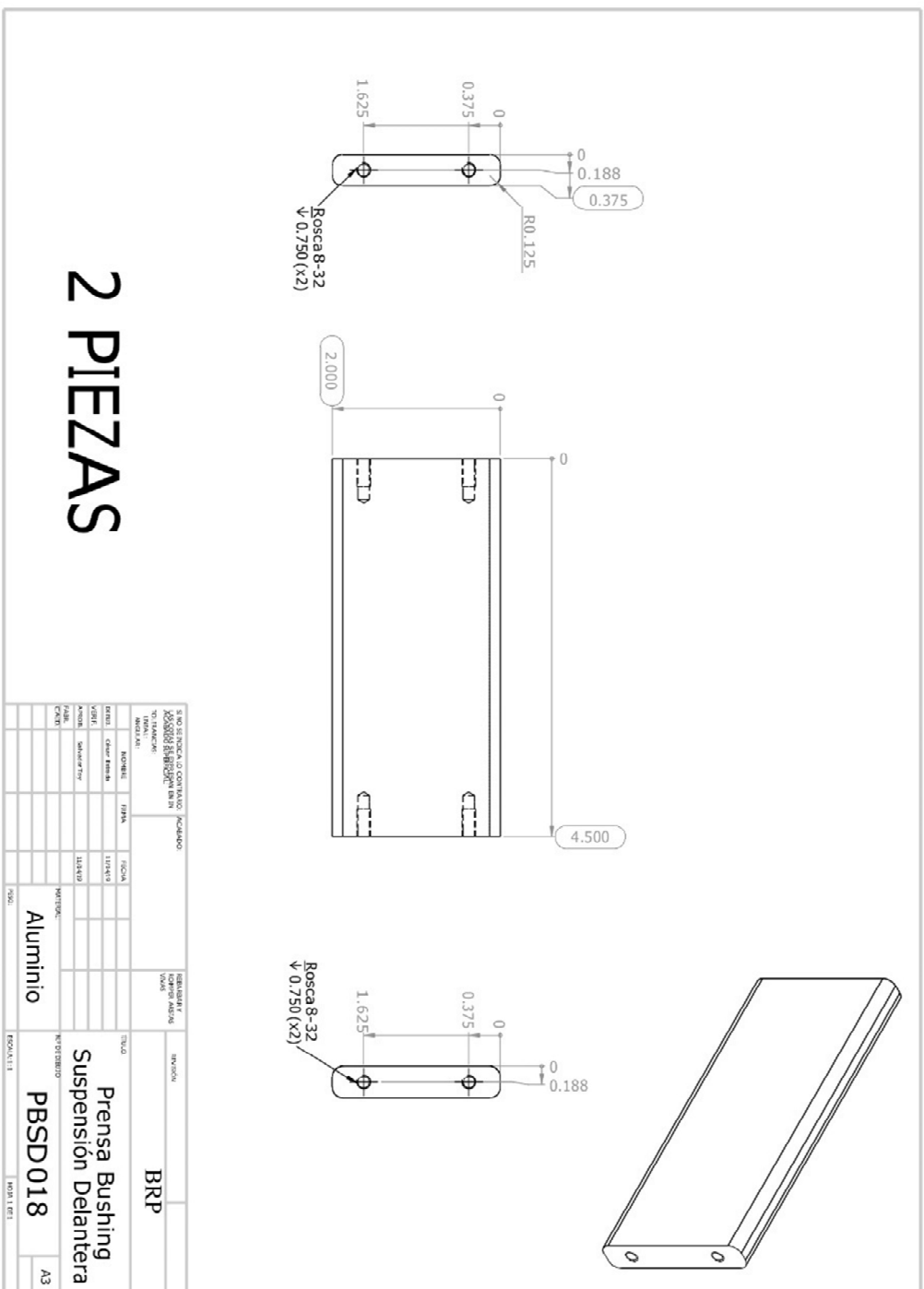


# 2 PIEZAS

SIN TIPOLOGIA COMPLETA		ACABADO		REBARBA Y FIN DE VARETA		SERVICIO	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BIEN						<b>BRP</b>	
MATERIAL				PARTICULAR			
ESPEC.	CANT. REQ.	REVIS.	REVIS.	PREP.	ALUMINIO	N.º DE SERIE	<b>PBSD017</b>
USO:							A3
EQUIPO				MONTAJE			

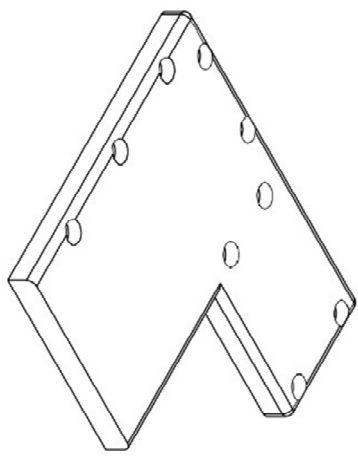
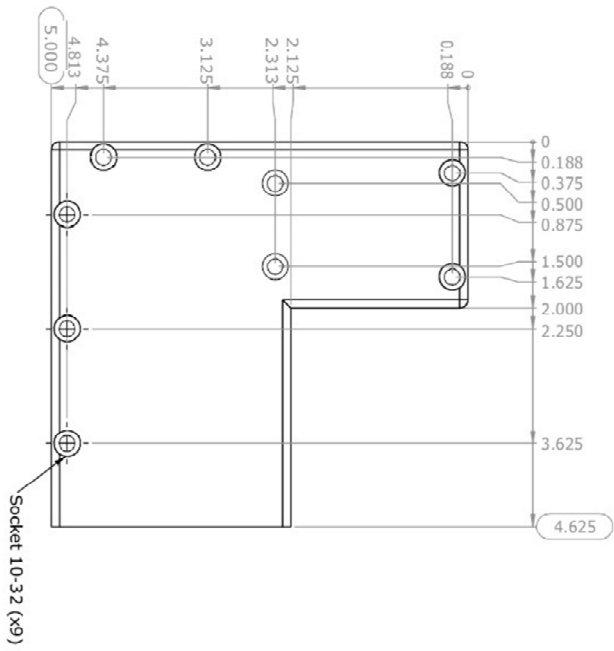
**Prensa Bushing  
Suspensión Delantera**





# 2 PIEZAS

SIN SERVICIO DE CONTACTO		INCLUIDO		REVISAR Y		REVISIÓN	
TITULAR/CONTADOR				COMPARAR/ASISTENTE			
DETALLE		NOTACIONES:		USUARIO		FECHA	
REFERENCIA	ABRIL	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR
018		018		018		018	
MATERIAL: Aluminio		MATERIA:		MATERIA:		MATERIA:	
PARTES: Aluminio		PARTES:		PARTES:		PARTES:	
DESCRIPCIÓN: Prensa Bushing Suspensión Delantera		DESCRIPCIÓN:		DESCRIPCIÓN:		DESCRIPCIÓN:	
CODIGO: BSD018		CODIGO:		CODIGO:		CODIGO:	
MATERIAL: Aluminio		MATERIAL:		MATERIAL:		MATERIAL:	
MATERIAL: Aluminio		MATERIAL:		MATERIAL:		MATERIAL:	
MATERIAL: Aluminio		MATERIAL:		MATERIAL:		MATERIAL:	
MATERIAL: Aluminio		MATERIAL:		MATERIAL:		MATERIAL:	



# 2 PIEZAS

SINO BENEFICIA O CONTRATO / ACABADO (CUALQUIERA) ACABADO SUPERIOR INICIAL		REPARAR Y PUNTA		REGION <b>BRP</b>	
NOMBRE <b>Car Bush</b>	FECHA 11/14/19	NOMBRE <b>Aluminio</b>	FECHA 11/14/19	NOMBRE <b>Prensa Bushing Suspension Delantera</b>	REGION <b>BRP</b>
MODELO <b>Suspension</b>	LITERO	MATERIAL <b>Aluminio</b>	N° DE PIEZAS <b>PBSD019</b>	N° DE PIEZAS <b>A3</b>	REGION <b>BRP</b>
PARTES <b>Car Bush</b>	LITERO	MATERIAL <b>Aluminio</b>	N° DE PIEZAS <b>PBSD019</b>	N° DE PIEZAS <b>A3</b>	REGION <b>BRP</b>

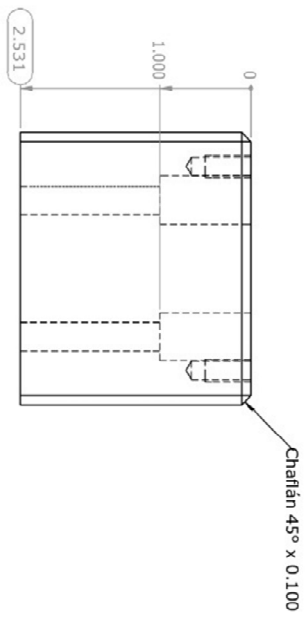
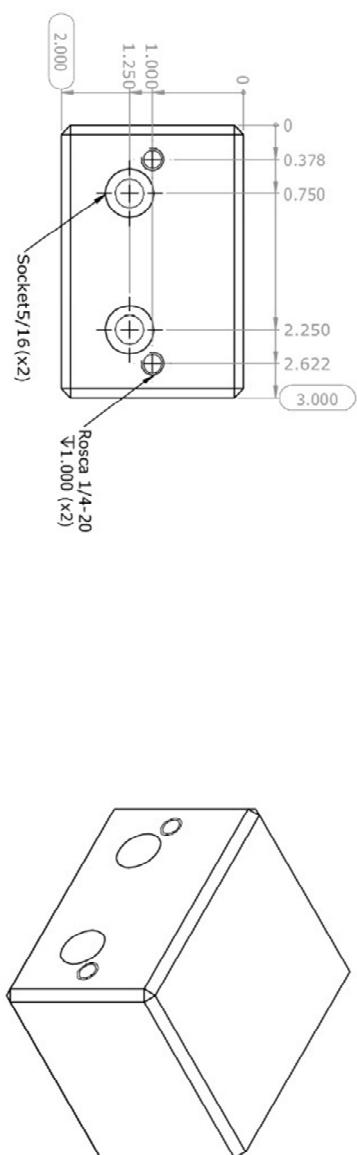
0.375  
0  
R0.100

0.188  
0  
1.000  
2.375  
2.625  
3.000  
3.125  
3.750  
4.125  
4.250  
4.438  
4.625  
2.125  
2.313  
3.125  
4.375  
4.813  
5.000

Socket 10-32 (x9)

## 2 PIEZAS

SINO SE INDICA LO CONTRARIO ACABADO ZINCADO EN SUFICIENTE						HERRAMIENTA VIDA DE HERRAMIENTA		TIPO DE FINISADO		
DESCRIPCIÓN DEL PIEZA	NOMBRE DE LA PIEZA	FORMA	MEDIDA	MATERIAL	OBSERVACIONES					
CANTIDAD POR PIEZA	CANTIDAD TOTAL	MEDIDA (LARGO x ANCHO)	MATERIAL	MONTAJE						
Aluminio				PRENSA BUSHING SUSPENSIÓN DELANTERA			REFERENCIA PBSD020		A3	
REVISIÓN								CANTIDAD		



# 2 PIEZAS

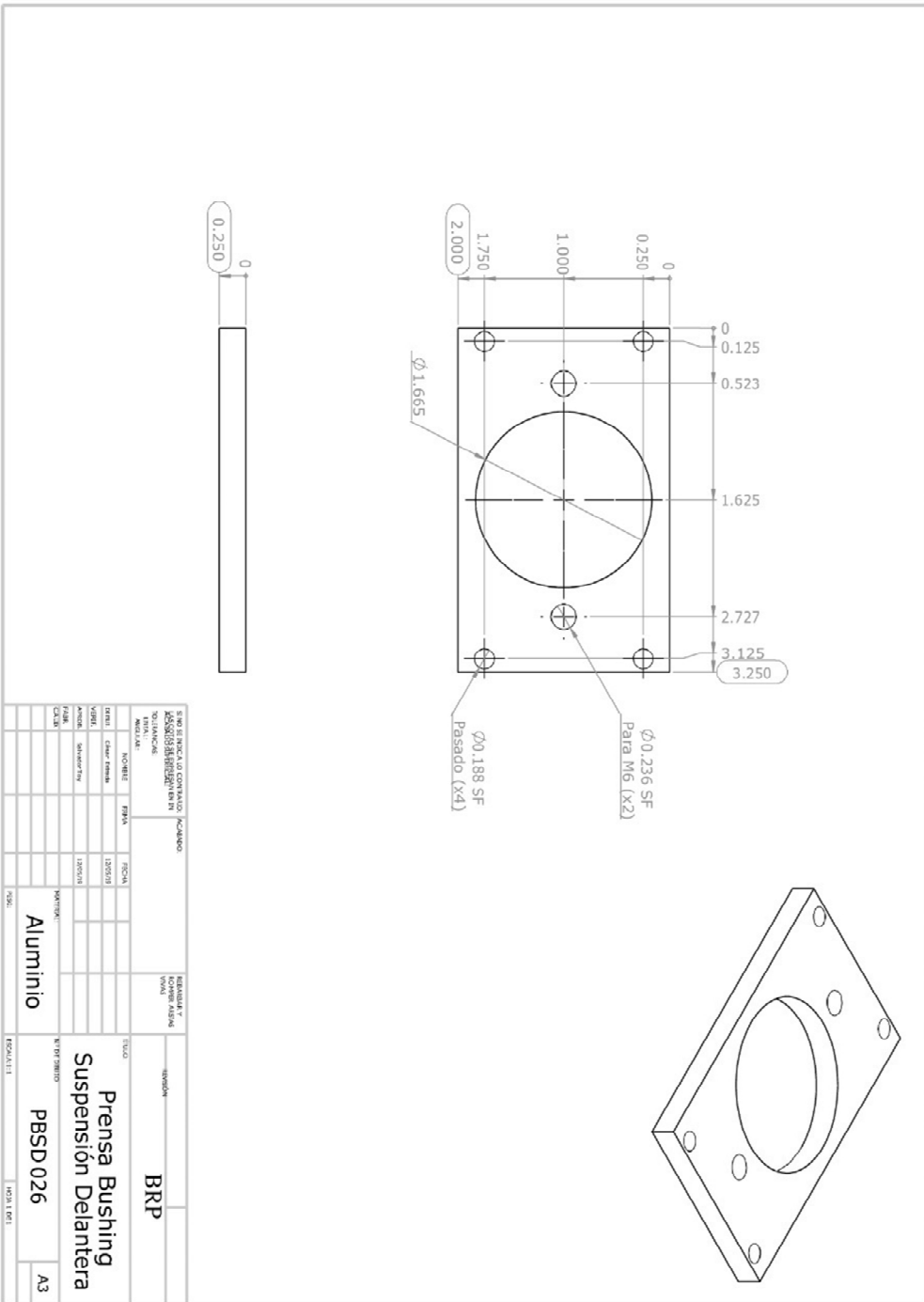
ITEM ESPECIFICACIONES			CANTIDAD		RESERVA Y CANTIDAD	TÍTULO
TOLERANCIAS						<b>BRP</b>
MATERIALES						
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MATERIALES		CANTIDAD	RESERVA Y CANTIDAD
	CHAFILÁN		ALUMINIO			
	ROSCA		ALUMINIO			
	SOCKET		ALUMINIO			
	ROSCA		ALUMINIO			
	SOCKET		ALUMINIO			
<b>Prensa Bushing Suspensión Delantera</b>						
PARTES:						
<b>Aluminio</b>						
PBSD021						A3

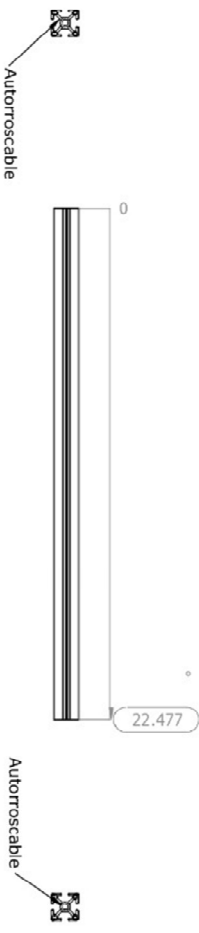
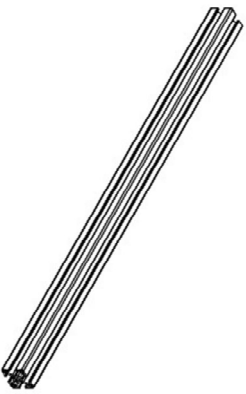
**2 PIEZAS**

NOMBRE		CANTIDAD		MATERIAL		TIPO	
Prensa Bushing		2		Delrin		A3	
Suspension Delantera		PBSD022		HOLLA L1		HOLLA L2E1	
BRP		BRP		BRP		BRP	

**2 PIEZAS**

NO SE INDICA CONTRA, CASANDO			REVISAR Y		
TRILANÇAS			INDICAR ANTES		
MATERIAL			SIN		
GRUPO	DESCRIBÇÃO	TIPO	GRUPO	DESCRIBÇÃO	TIPO
VERMEL	Chassi Direita				
AMAREL	Chassi Direita				
VERDE	Chassi Direita				
ROSA	Chassi Direita				
PRETO	Chassi Direita				
ALUMINIO	Aluminio				
TÍTULO			TÍTULO		
Preensão Bushing			Preensão Bushing		
Suspensão Delanteras			Suspensão Delanteras		
PARTICULAR			PARTICULAR		
PBS025			PBS025		
A3			A3		

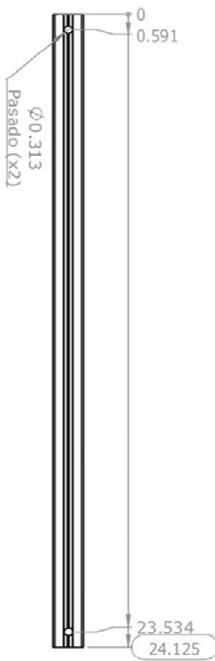
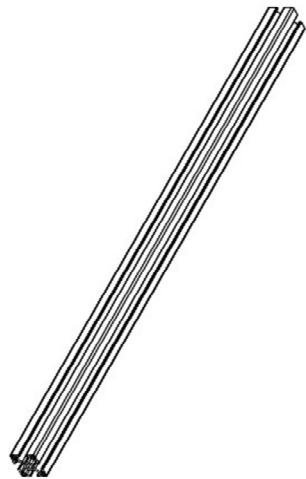




# 4 PIEZAS

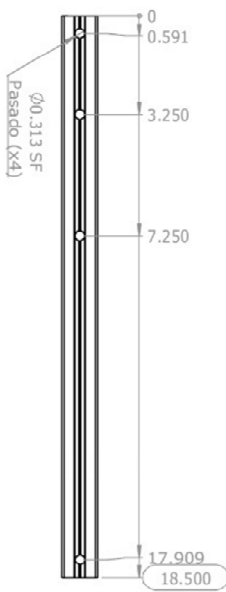
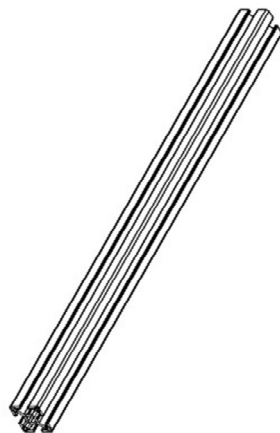
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL		CANTIDAD		REQUISITOS Y NOTAS	
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	REQUISITOS Y NOTAS	REVISIÓN
01	Extruido 30 x 30mm	4	PIEZAS		
<b>BRP</b>					
<b>Prensa Bushing Suspension Delantera</b>					
N.º DE DIBUJO: <b>PSD 028</b>					
ESCALA: 1:1					
HOJA: 1 DE 1					
A3					



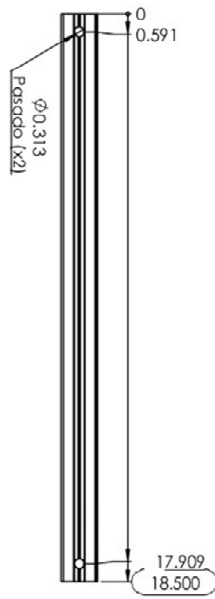
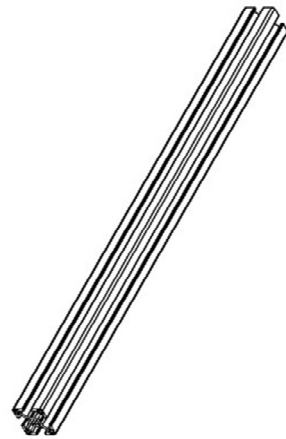


# 4 PIEZAS

SIN OJO INICIAL O CONTAVIAO / INCIANDO		REBARBADO Y LIMPIADO	
TOLERANCIAS ANGULARES		REBARBADO Y LIMPIADO	
DIAMETRO	TIPO	TIPO	REBARBADO Y LIMPIADO
0.313	CHAMFERADO	120515	
ANGULO	SIMPLICIDAD	120515	
VALOR			
CALIDAD			
MATERIAL 30 x 30mm Extruido		REBARBADO Y LIMPIADO	
ESPECIFICACIONES PRENSA Suspensión Delantera		REBARBADO Y LIMPIADO	
PARTICULAR PBSD 029		REBARBADO Y LIMPIADO	
ESCALA 1:1		REBARBADO Y LIMPIADO	
A3		REBARBADO Y LIMPIADO	

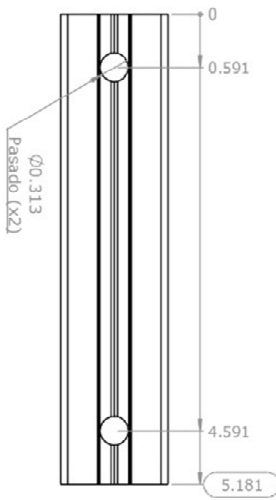
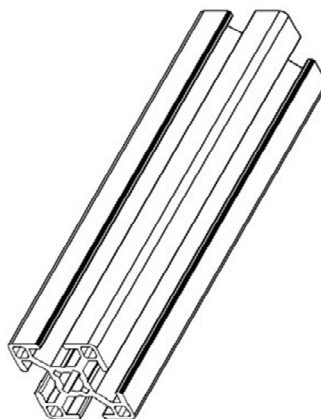


SIN SERVICIO DE CONTROL INCLUIDO		REVISIÓN Y CORRECCIÓN		TÍTULO	
FECHA	REVISIÓN	FECHA	REVISIÓN	PREPARADO POR	
				BRP	
MATERIAL: Extruido 30 x 30mm		MATERIAL: Extruido 30 x 30mm		PREPARADO POR: PBS0030	
ESCALA: 1:1		ESCALA: 1:1		FOLIO: 1 DE 1	
A3		A3		A3	

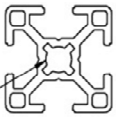
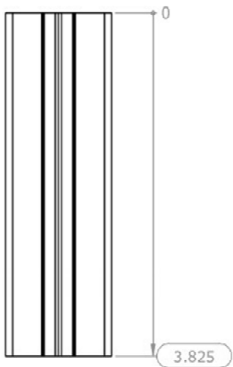
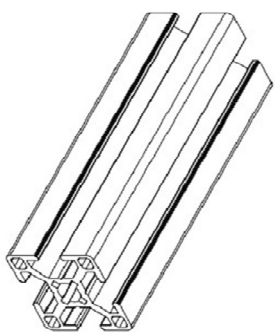


3 PIEZAS

REPARTO DE MATERIALES		REPARTO DE MATERIALES		REPARTO DE MATERIALES		REPARTO DE MATERIALES	
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
	Extujido 30 x 30mm						
	Prensa Bushing Suspensión Delantera						
	PBSD 031						
	A3						



CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE CONTROL			ICATARIO	REVISIÓN	FECHA	ESTADO	REVISAR Y COPIAR	FECHA	ESTADO
PROYECTO	DESCRIPCIÓN	OPERACIONES	REVISIÓN	FECHA	ESTADO	REVISAR Y COPIAR	FECHA	ESTADO	REVISAR Y COPIAR
<b>Extruido</b> <b>30 x 30mm</b>									
<b>Partes:</b> <b>30 x 30mm</b>									
<b>Material:</b> <b>Aluminio</b>									
<b>Referencia:</b> <b>BSR 0032</b>									
<b>Nombre:</b> <b>BSR 0032</b>									
<b>Descripción:</b> <b>Suspension Bushing</b>									
<b>Modelo:</b> <b>BSR 0032</b>									
<b>Escala:</b> <b>1:1</b>									
<b>Folio:</b> <b>32</b>									
<b>Formato:</b> <b>A3</b>									

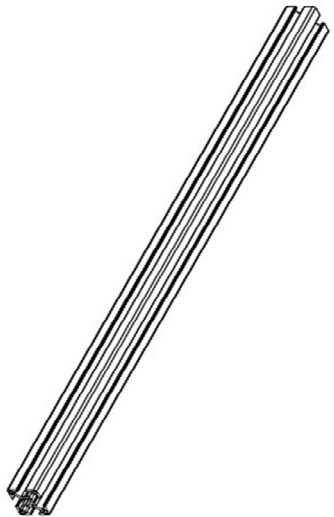


Autorroscable

Autorroscable

# 2 PIEZAS

C.A.L.B.		C.A.L.B.	
ITEM	DESCRIPCIÓN	ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Extruido 30 x 30mm	2	Placa central Autorroscable
<b>PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA</b>		<b>PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA</b>	
<b>PBSD033</b>		<b>PBSD033</b>	
<b>A3</b>		<b>A3</b>	

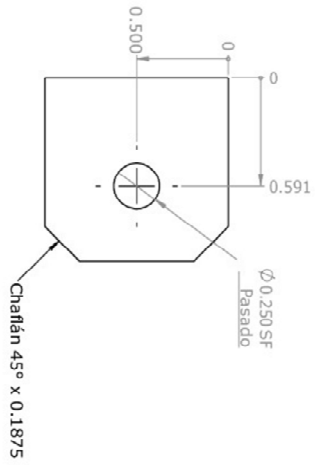
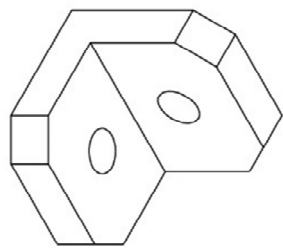
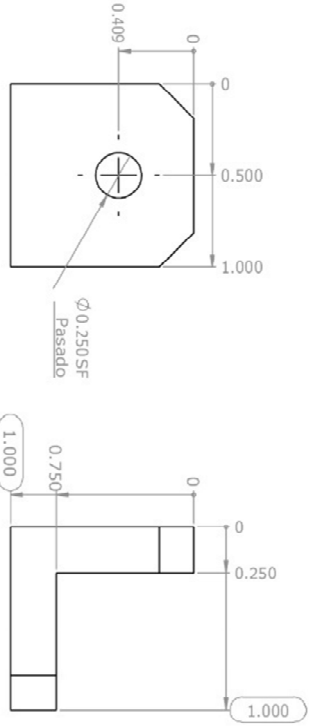


Autoroscable

Autoroscable

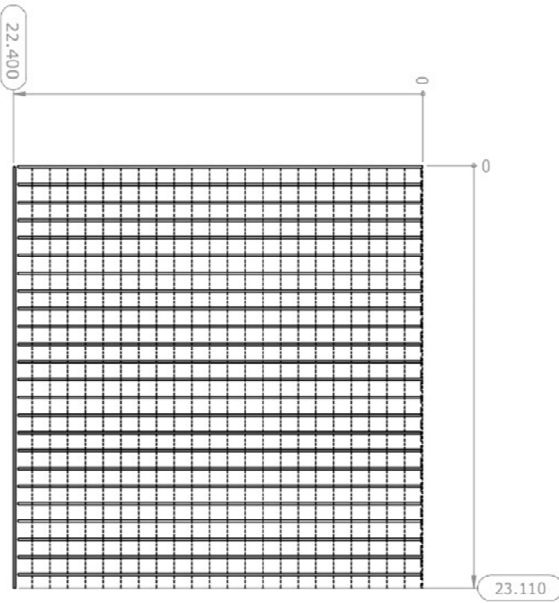
# 4 PIEZAS

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO			REQUISITOS TÉCNICOS			REQUISITOS DE CALIDAD		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	REQUISITO	REQUISITO	REQUISITO	REQUISITO	REQUISITO
01	PRENSA BUSHING SUSPENSIÓN DELANTERA	4	PIEZAS	1.250118	1.250118	1.250118	1.250118	1.250118
02	MATERIAL: Extruido 30 x 30mm							
03	N.º DE PEDIDO: PBSD 034							
04	FECHA: 15/01/2011							
05	VERSIÓN: A3							



# 8 PIEZAS

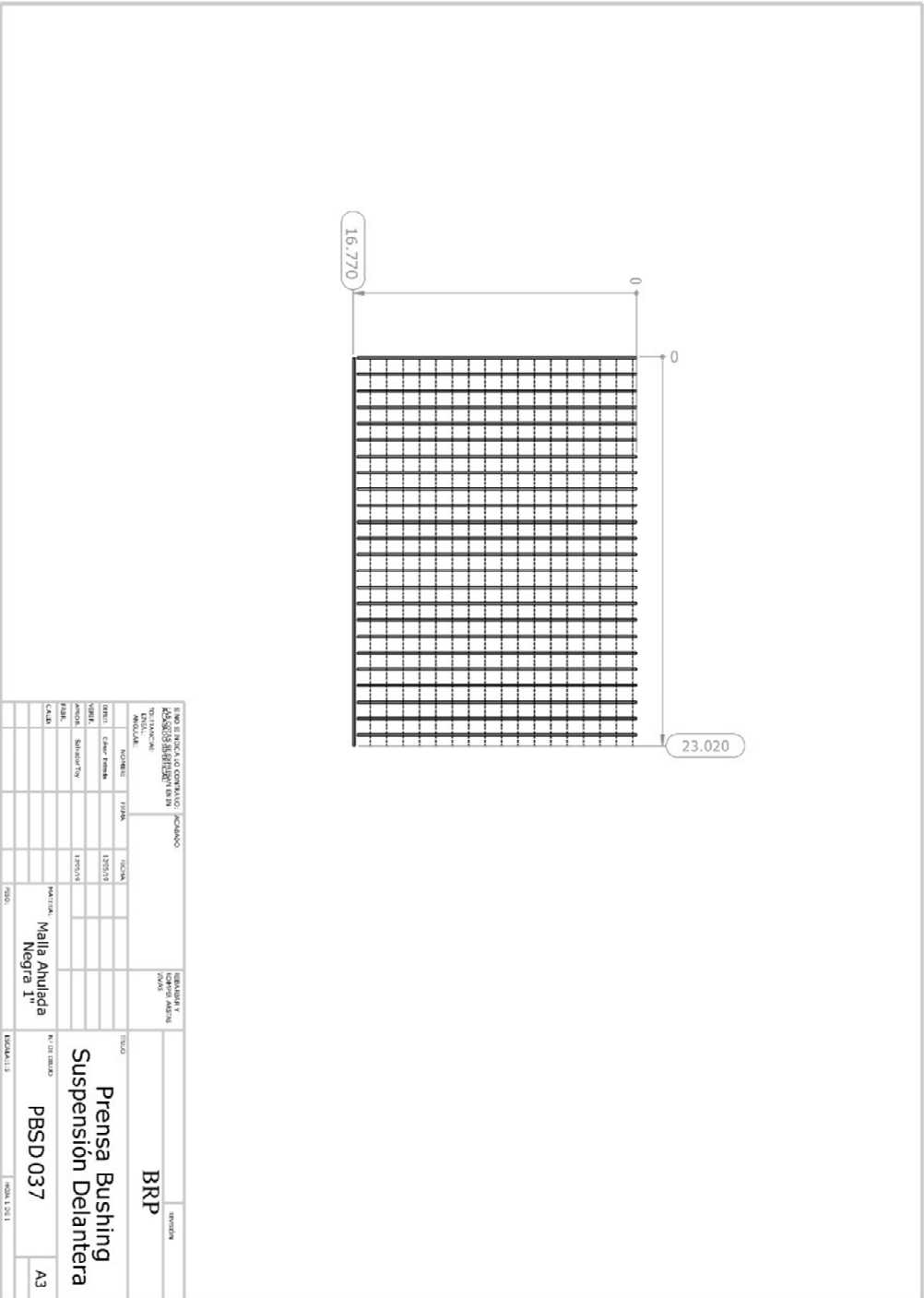
SERIE DE INGENIERIA CONVENCIONAL		ACABADO		REVISIÓN Y		REVISED	
DISEÑO		DISEÑO		DISEÑO		DISEÑO	
AUTOR		AUTOR		AUTOR		AUTOR	
FECHA		FECHA		FECHA		FECHA	
MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL	
Aluminio		Aluminio		Aluminio		Aluminio	
PARTES		PARTES		PARTES		PARTES	
Prensa Bushing		Prensa Bushing		Prensa Bushing		Prensa Bushing	
Suspensión Delantera		Suspensión Delantera		Suspensión Delantera		Suspensión Delantera	
PBSD 035		PBSD 035		PBSD 035		PBSD 035	
A3		A3		A3		A3	



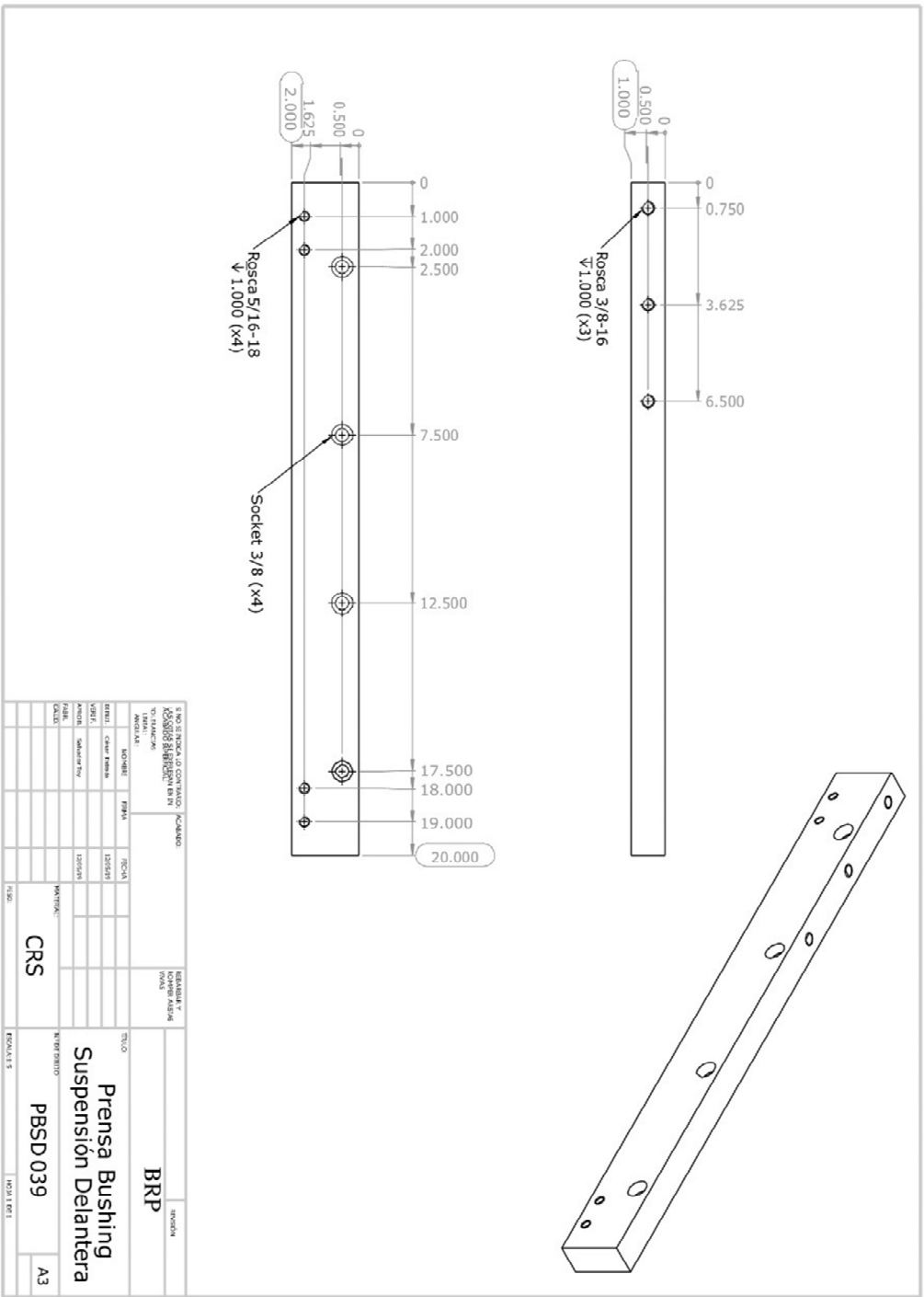
# 2 PIEZAS

S/Nº INICIAL O CONTINUAO				ACABADO		REBABA Y CORP/ALUMA	TÍTULO	
S/Nº INICIAL O CONTINUAO		S/Nº INICIAL O CONTINUAO		MATERIA			BPP	
Nº DE FOLIOS		Nº DE FOLIOS		Nº DE FOLIOS				
NOMBRE	FECHA	FECHA						
DESCRIPCIÓN								
VEJER	CLAV BARRA	120511						
ANILLO	SANDETT	120511						
PLAB								
ORILL								
MATERIA: Malla Ahujada Negra 1"					Nº DE FOLIO: PBSD036			
PREC:					HORA: 1:58:11			
					A3			

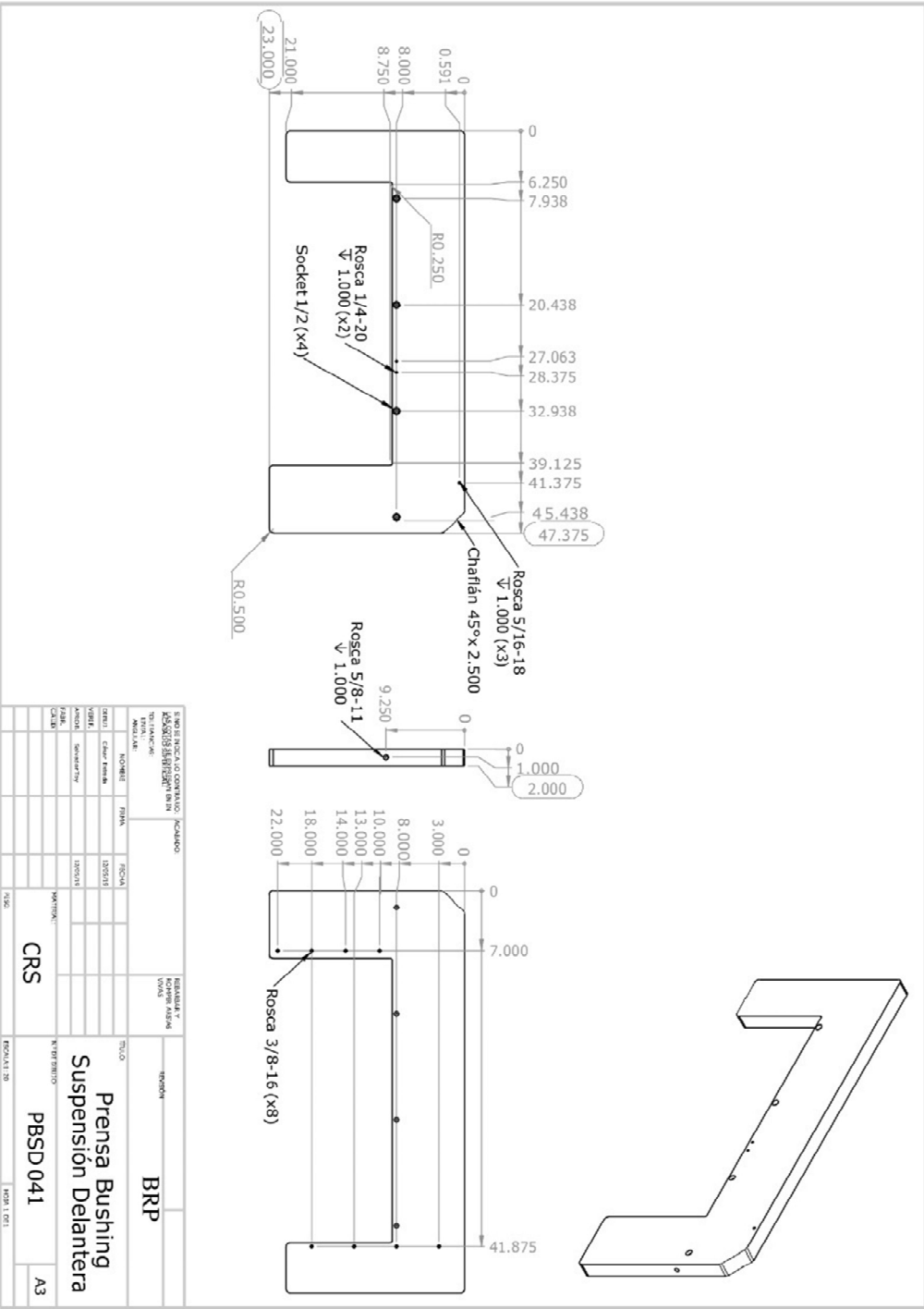


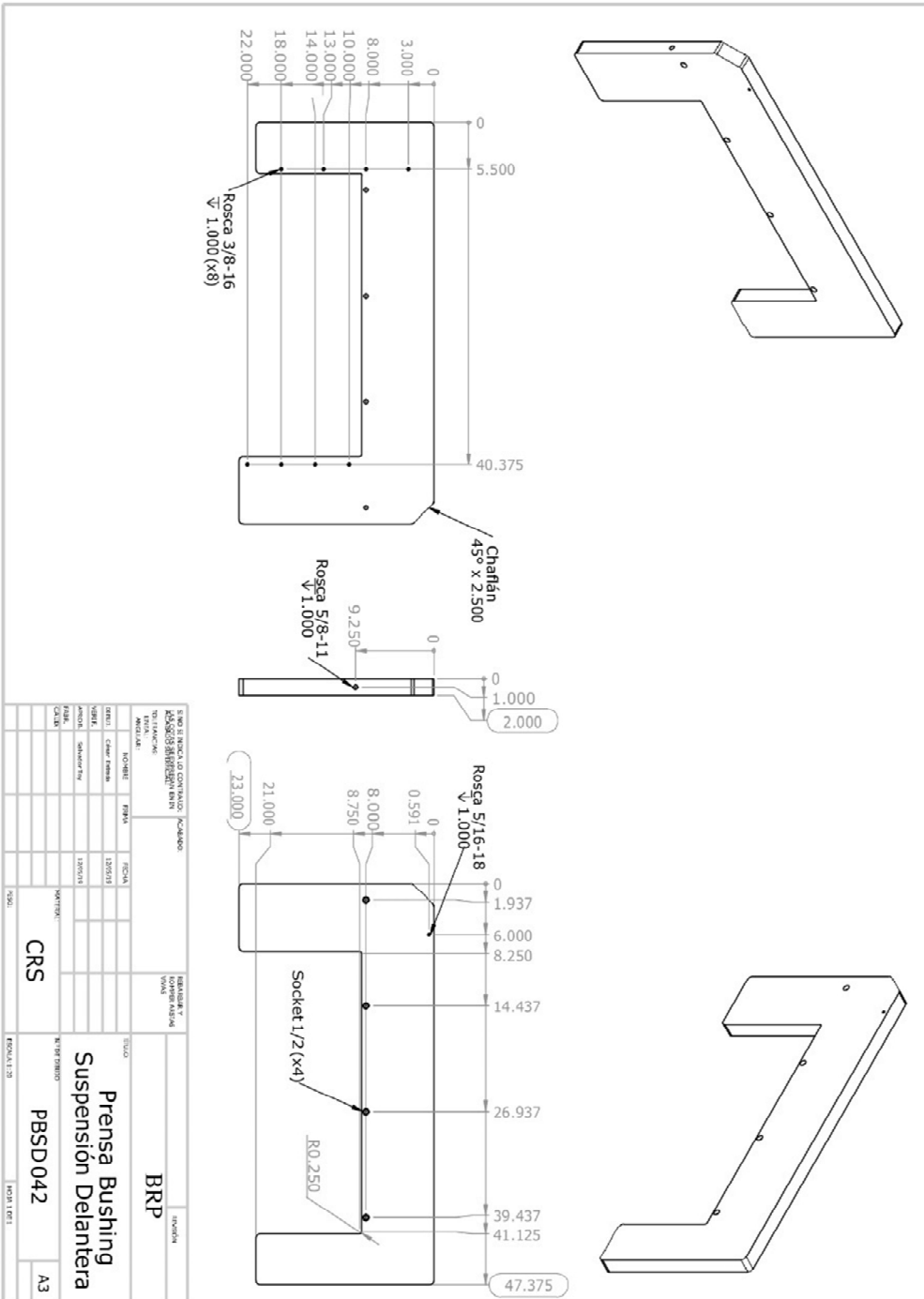


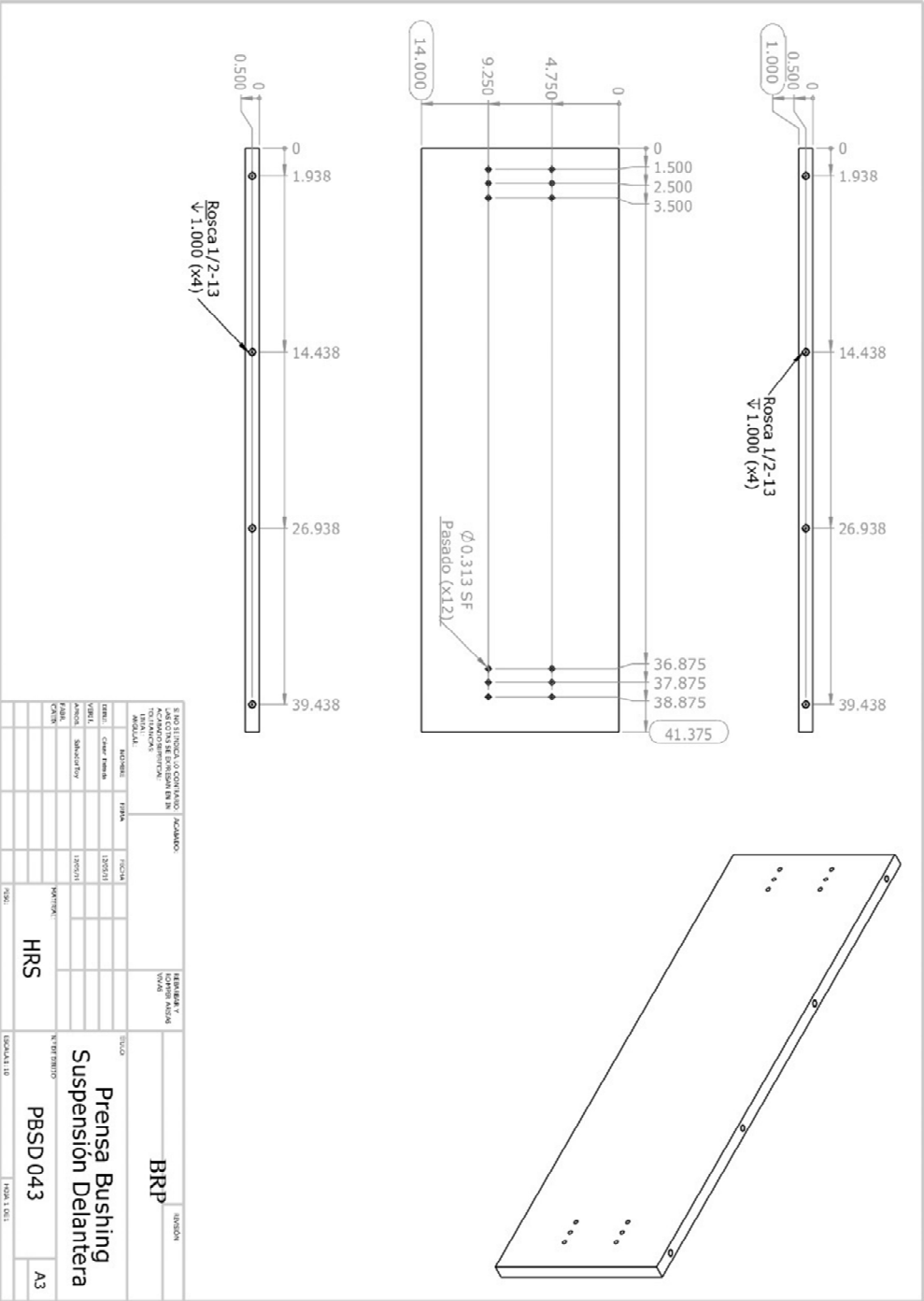


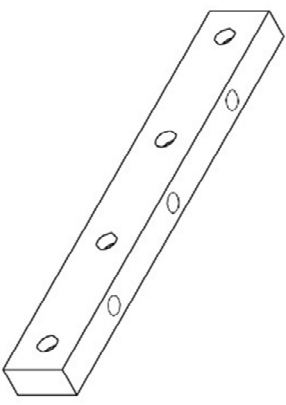
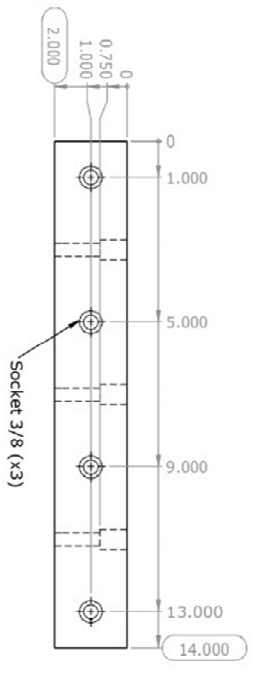
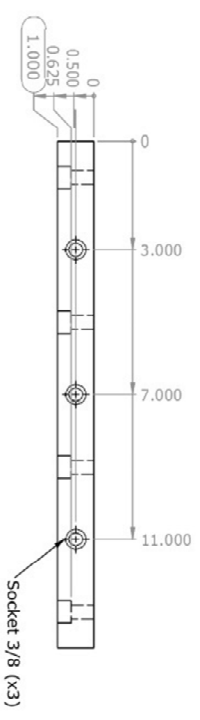








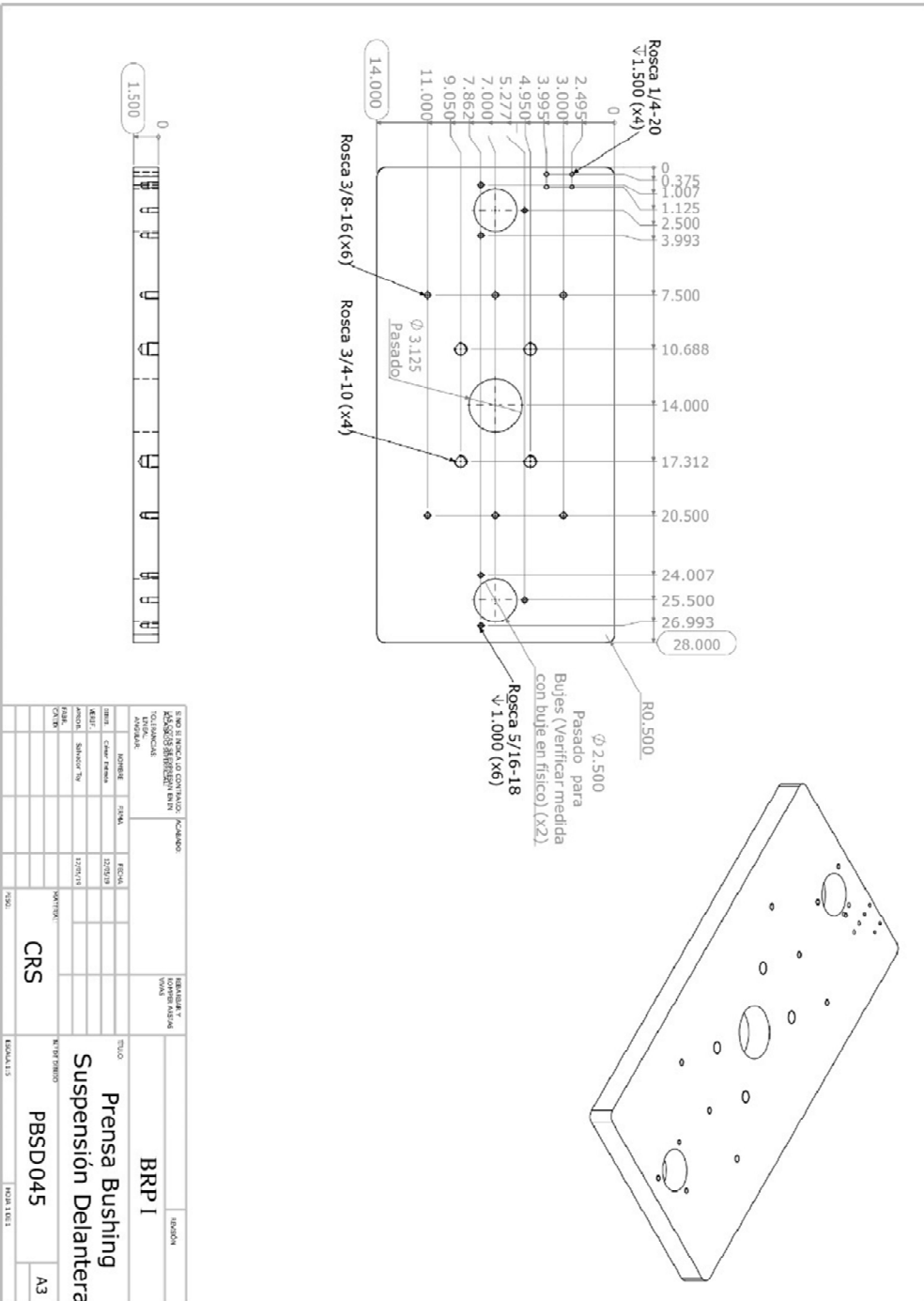


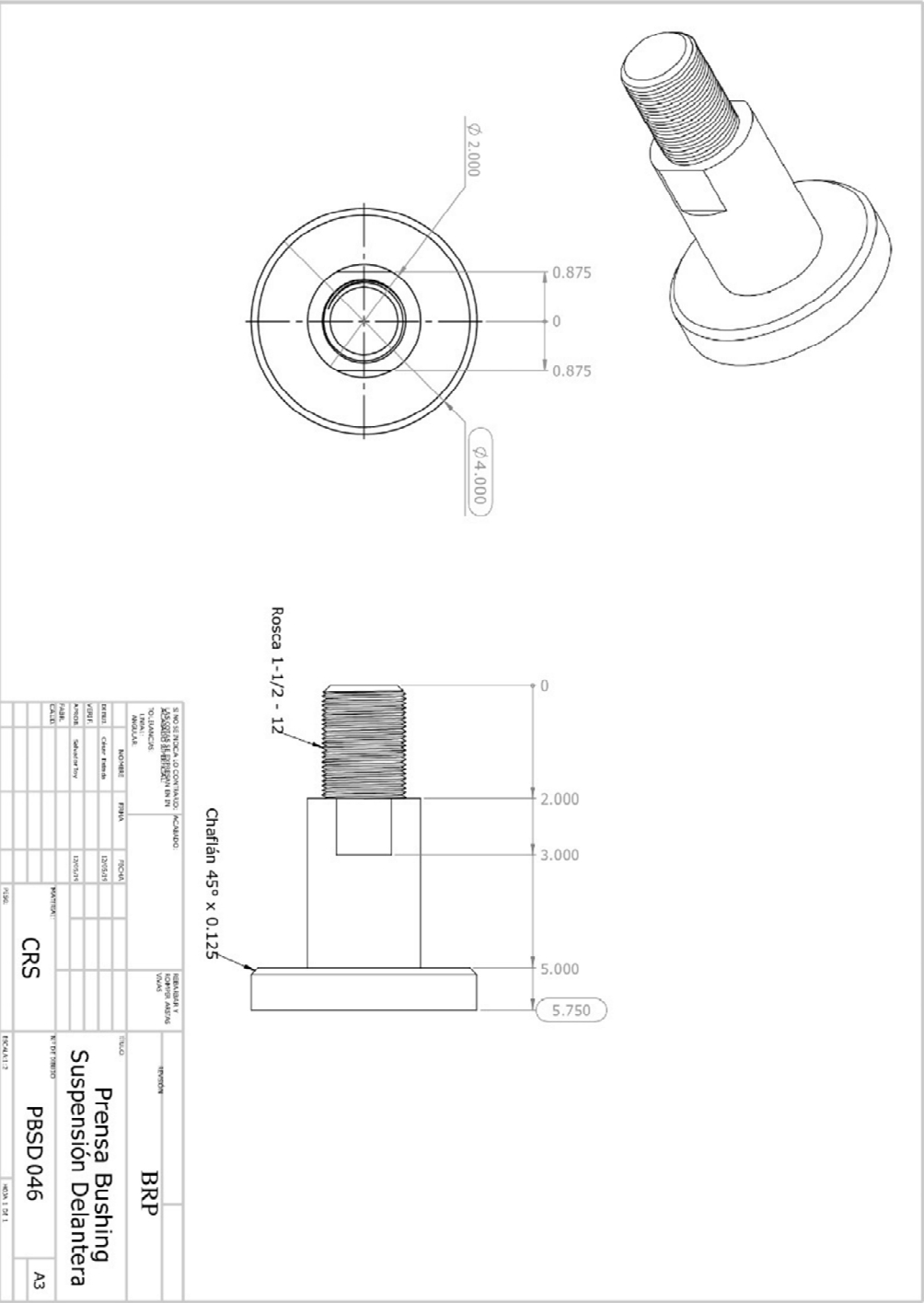


# 2 PIEZAS

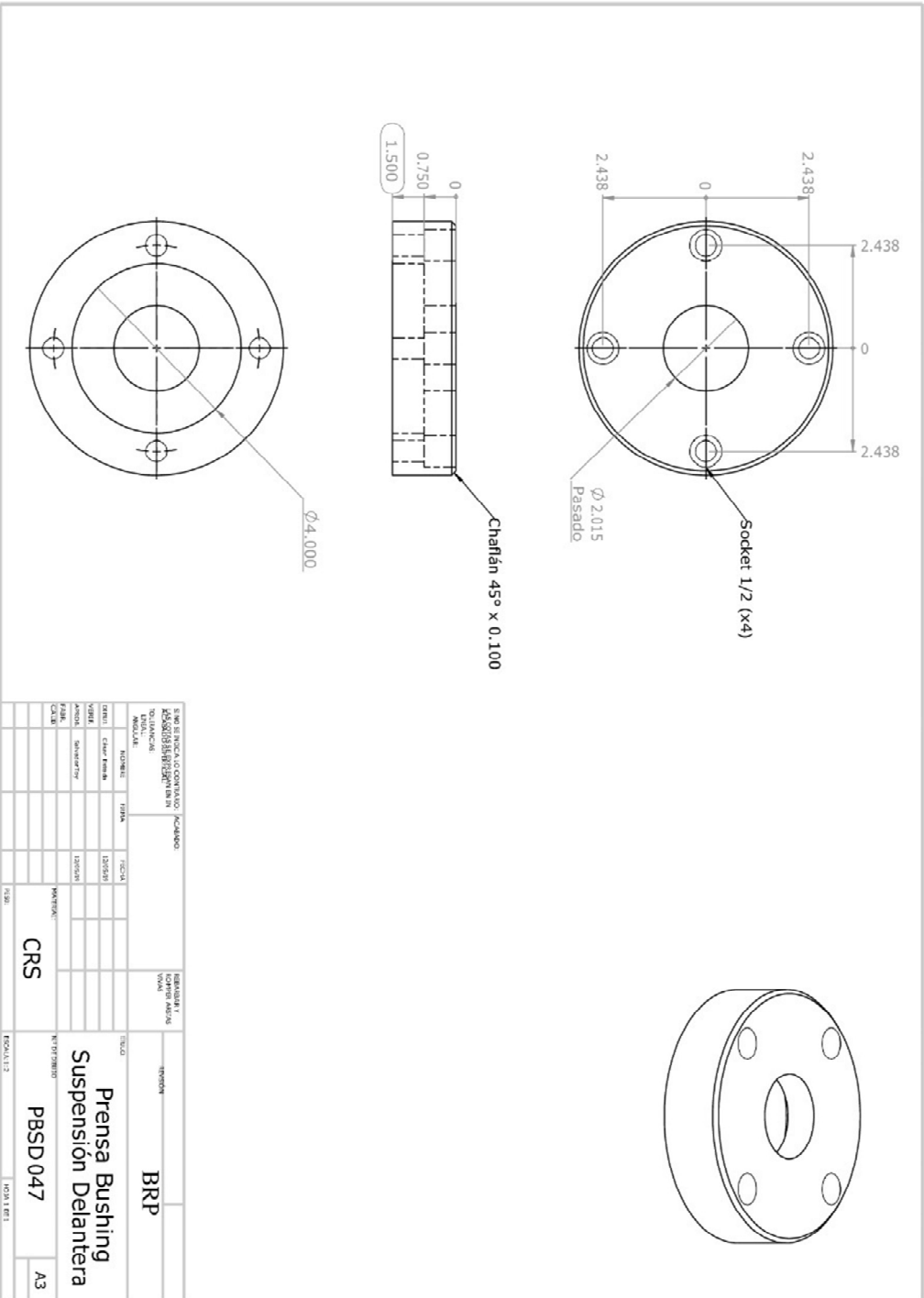
TITULO			REVISIÓN		
PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA			BRP		
PROYECTANTE	REVISOR	APROBADO	FECHA	ESTADO	OTRO
CRS					
MATERIAL			MATERIAL		
CRS			CRS		
MATERIAL			MATERIAL		
A3			A3		

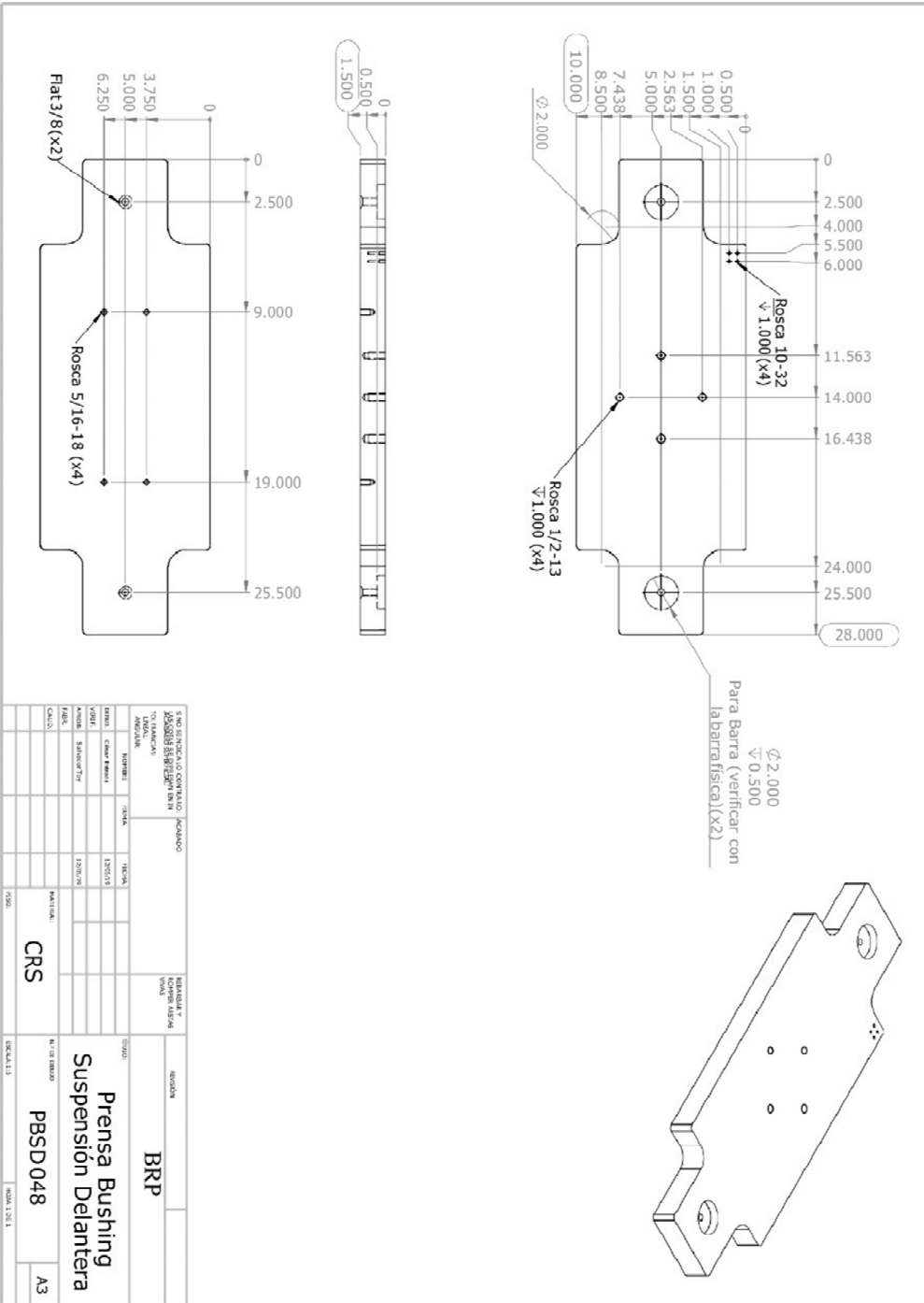


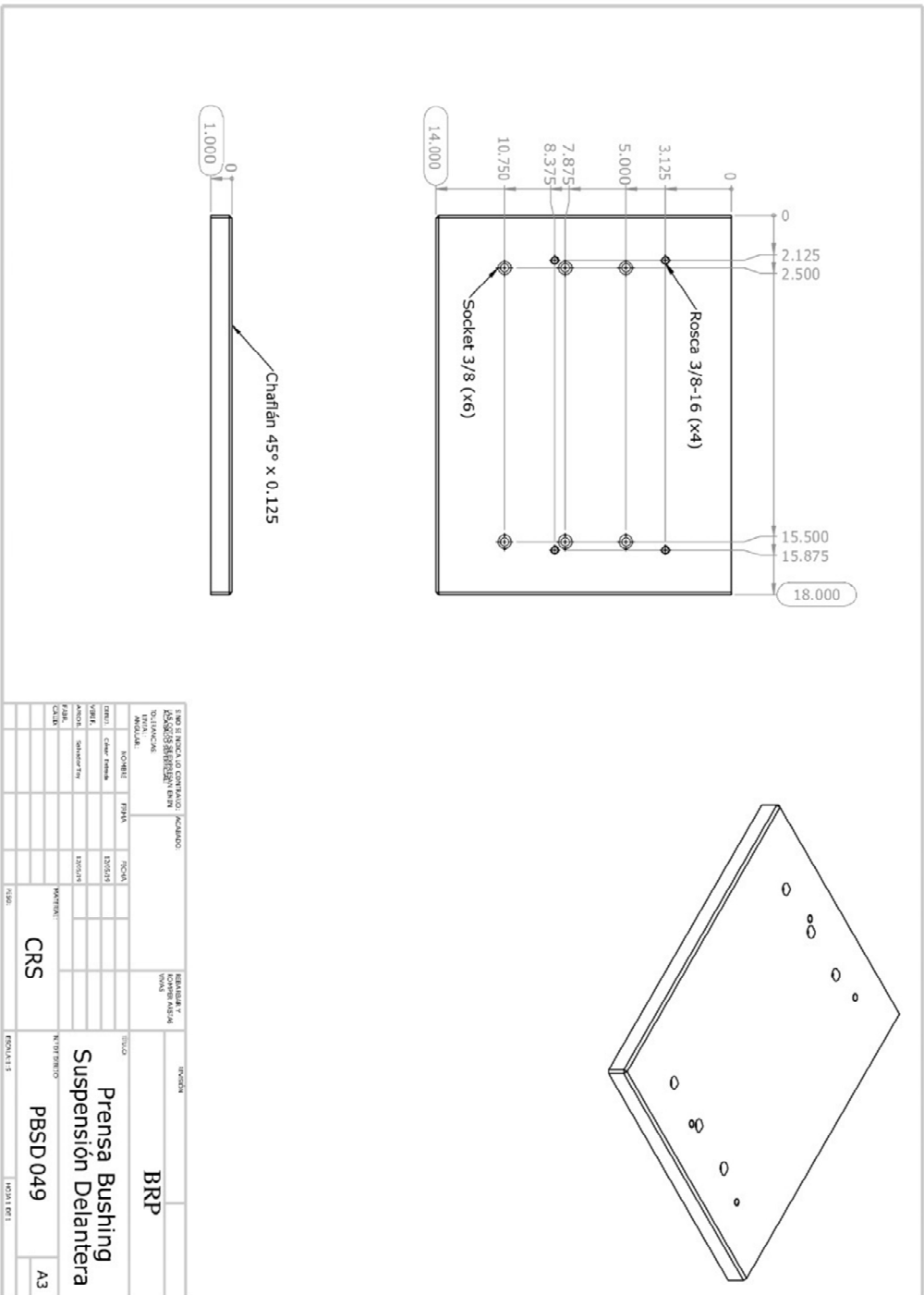




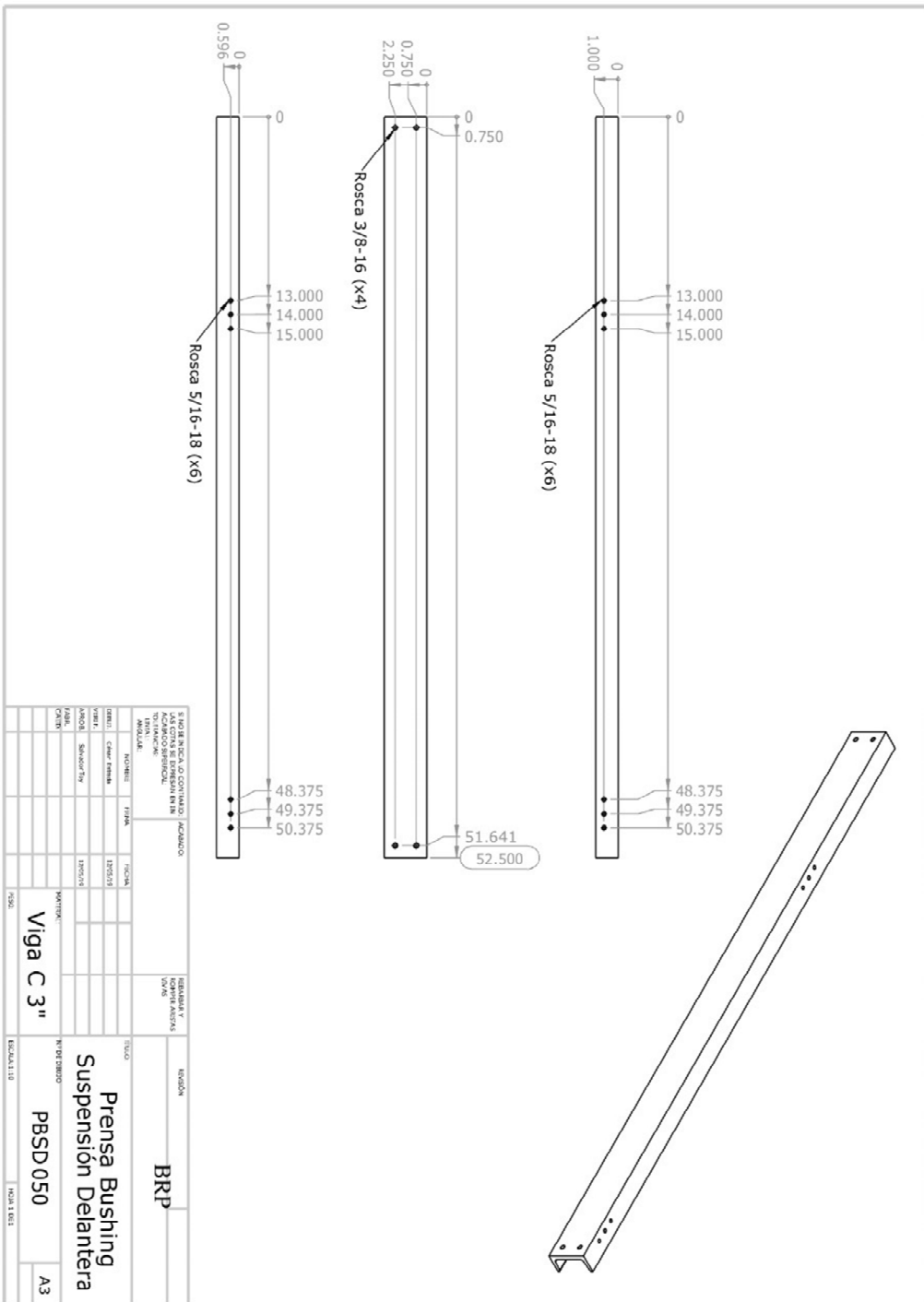
SECCIONES				REVISIONES			
NO.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORADO	NO.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORADO
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							



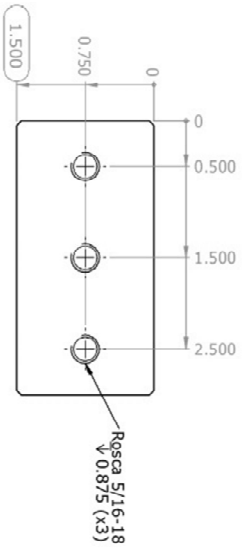
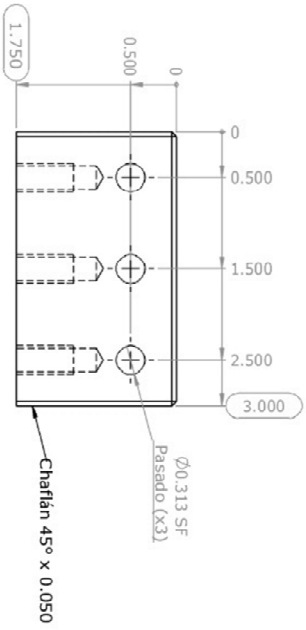
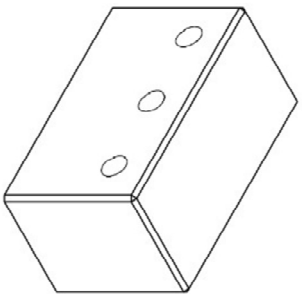




NOMBRE Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL		CANTIDAD		UNIDAD		VALOR	
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
01	Chapa 2024	1	PLACA	18.000	PLACA	1	PLACA
02	Socket 3/8	6	SOCKET	10.750	SOCKET	6	SOCKET
03	Rosca 3/8-16	4	ROSCA	3.125	ROSCA	4	ROSCA
MATERIAL: CRS							
NÚMERO DE DISEÑO: PBSD 049							
ESCALA: 1:1							
MATERIAL: A3							

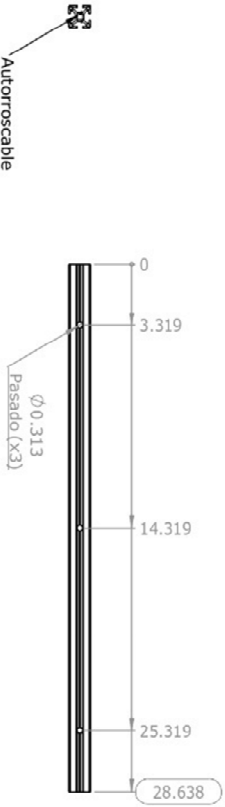
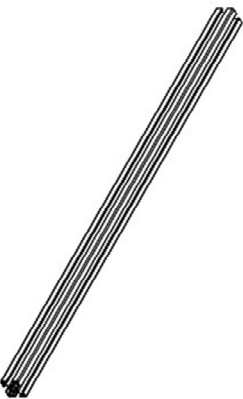


SIN PRE NIEVA O CONTINUA: ADOZADO		REPARAR Y	
TORNILLOS: ACEROS/INOX/ALUMINIO		CUALQUIER	
TORNILLOS: ACEROS/INOX/ALUMINIO		CUALQUIER	
DETALLE:	CHAPA: FERRA	TIPO:	INOX
VUELTA:	220515		
MARCA:	SANOFIT	INSTRUMENTOS:	
TIPO:		MATERIAL:	
Viga C 3"		PRENSA BUSHING	
Viga C 3"		Suspension Delantera	
Viga C 3"		PBSD 050	
Viga C 3"		A3	



# 4 PIEZAS

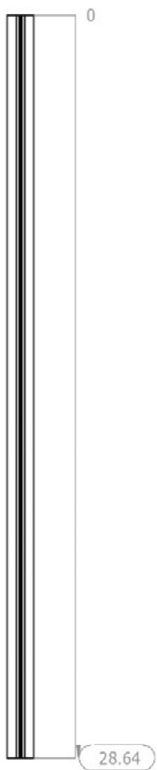
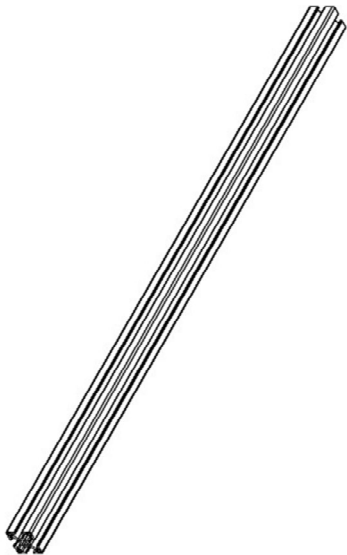
SINO ENCUENTRO CONTINUO		ACABADO		REVISIÓN	
SOLAMENTE		MATERIALES		MATERIALES	
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	FECHA	FECHA
001	CHAPA DE BRONCE	120051			
002	ROSCA	120051			
003	CHAPA DE BRONCE	120051			
004	CHAPA DE BRONCE	120051			
MATERIALES				CRS	
TÍTULO				PRENSA DE SUSPENSIÓN DELANTERA	
CÓDIGO				PBSD 051	
ESCALA				1:051 1:051	A3



# 2 PIEZAS

SINO SE INDICA LO CONTRARIO, ACABADO ZINCADO/BLANCO/GRIS/VERDE TOLERANCIAS ANGULARES				REBASAR 1° INDICAR EN QUANTO VALOR		TIPO MATERIAL		
DESIGNACION	NOMBRE	PROY	NOVA	PROY	NOVA	PROY	NOVA	
VERBIL	CHAFERETA		1205/01					
VERBIL	CHAFERETA		1205/01					
CALIB								
MATERIAL			MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL	
Extruido 30x30mm								
DESCALLES				DESCALLES				
BRP				BRP				
Prensa Bushing Suspension Delantera				Prensa Bushing Suspension Delantera				
PBSD 052				PBSD 052				
A3				A3				



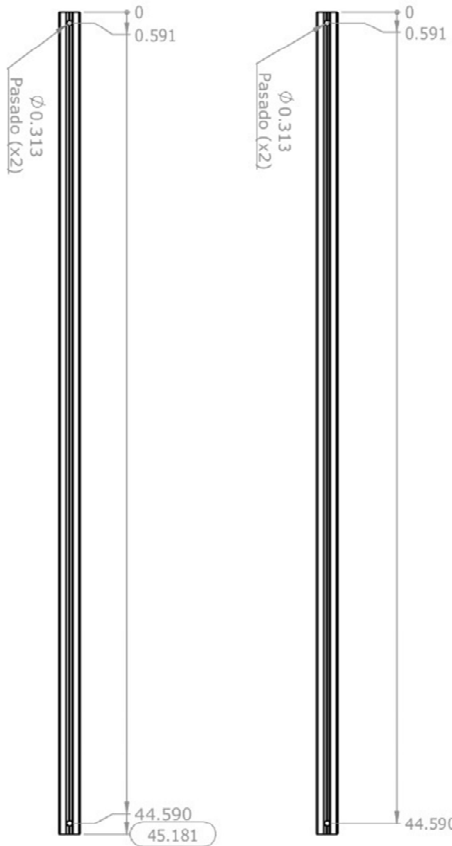
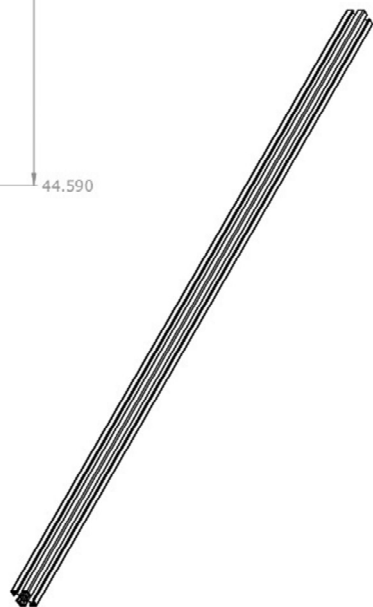


Autorroscable

Autorroscable

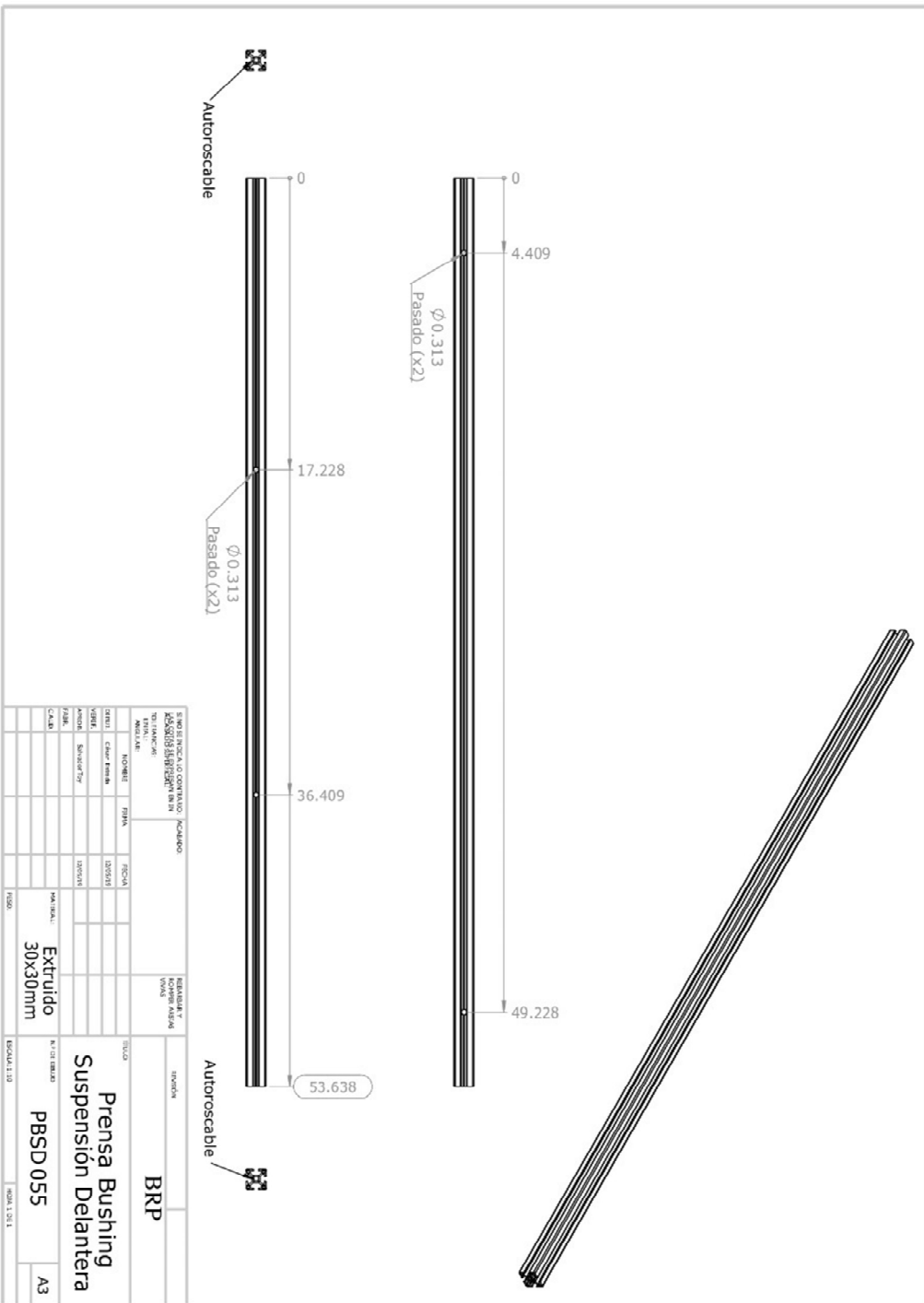
# 2 PIEZAS

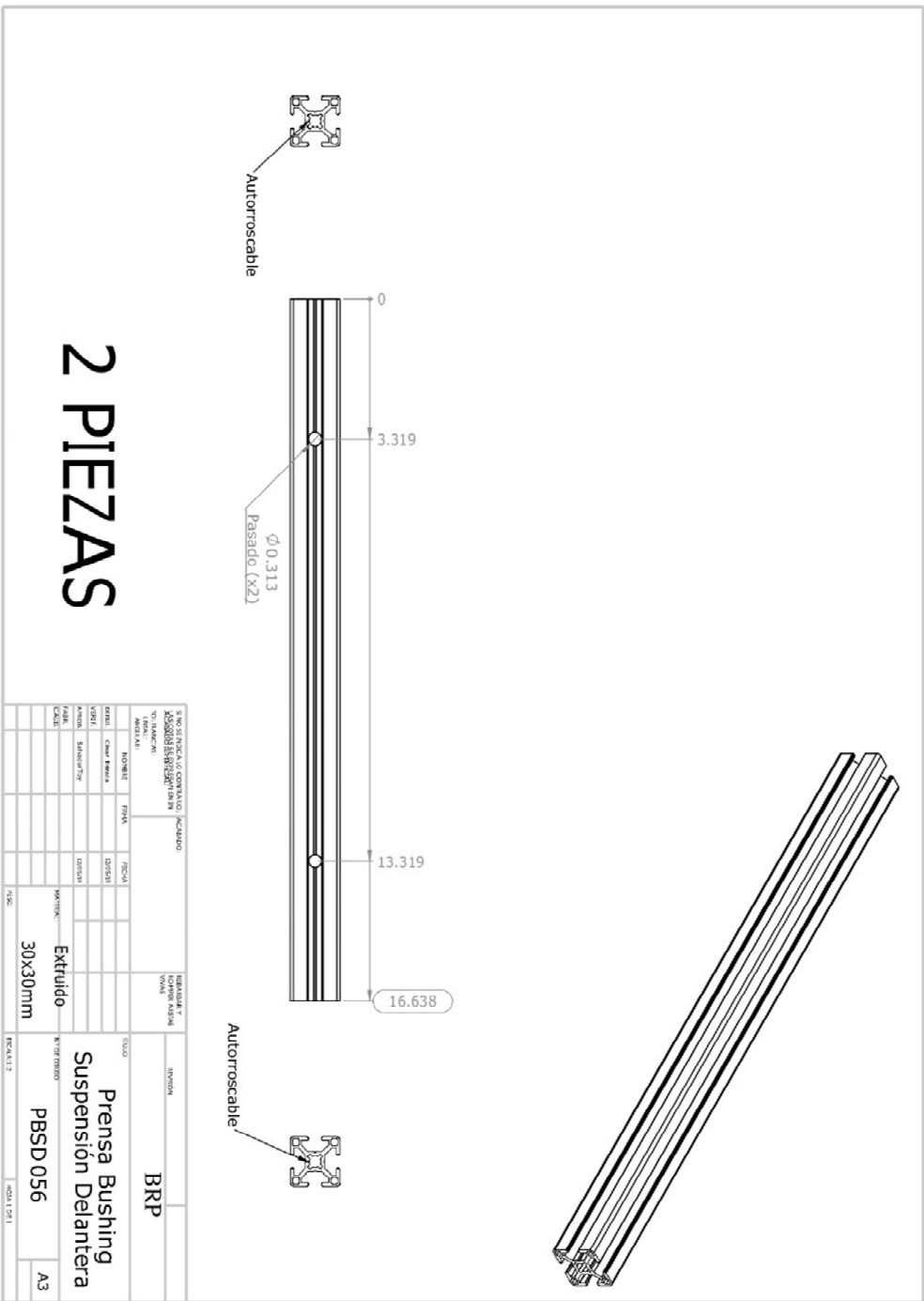
NOMBRE			PROYECTO			ESTADISTICA Y CONTROL DE CALIDAD		
DETALLE	CODIGO	UNIDAD	PROYECTO	FECHA	ESTADISTICA Y CONTROL DE CALIDAD	PROYECTO	FECHA	ESTADISTICA Y CONTROL DE CALIDAD
<b>PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA</b> <b>BRP</b>								
<b>Extruido 30x30mm</b>								
<b>PBSD053</b>								
<b>A3</b>								

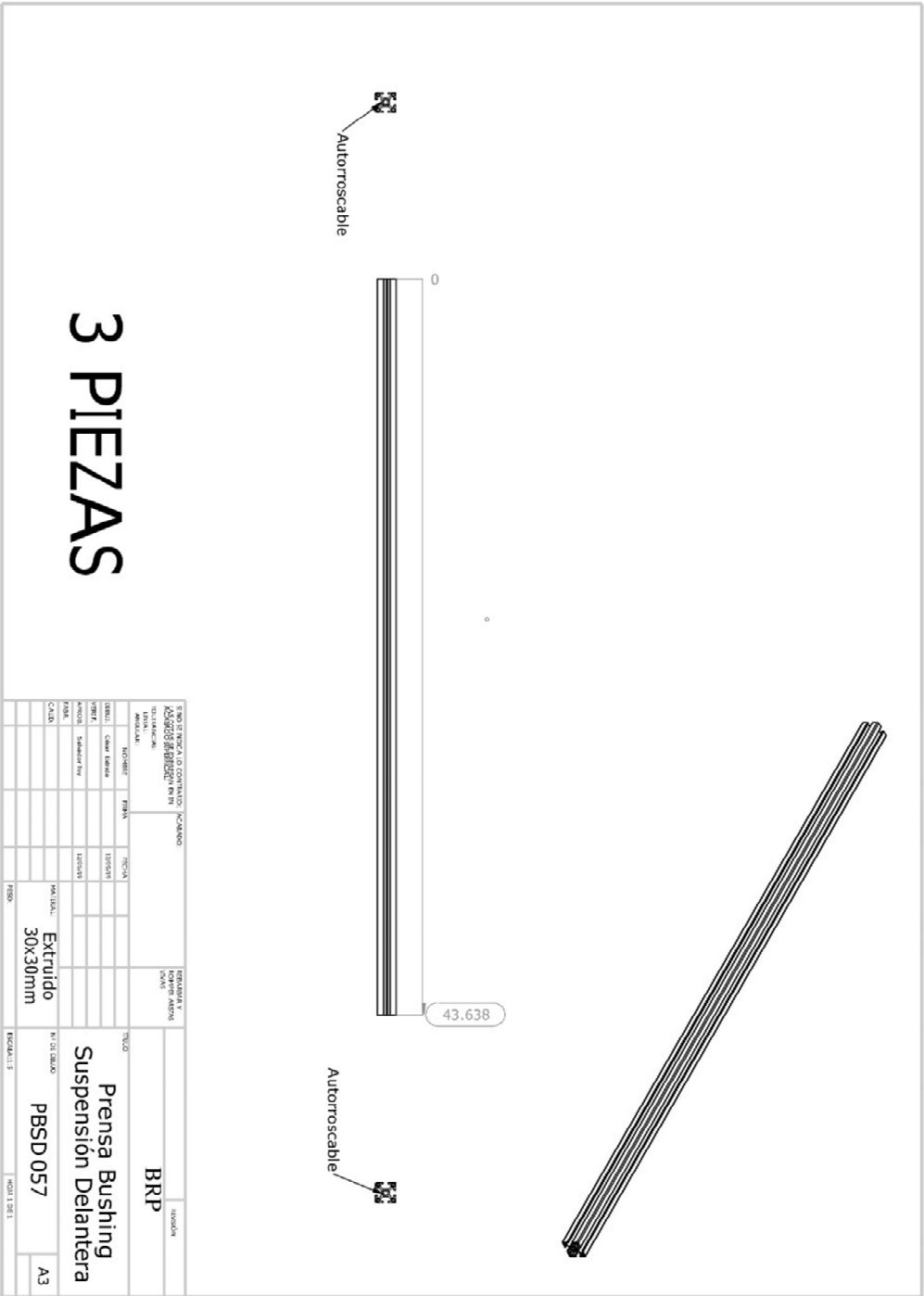


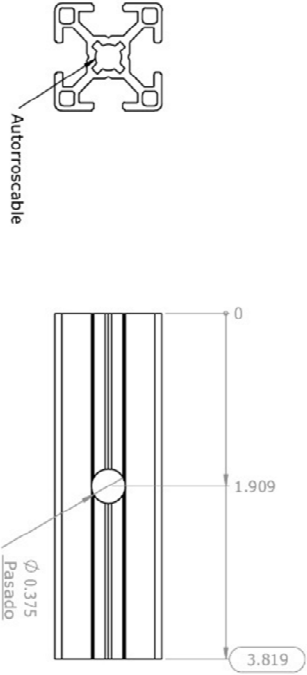
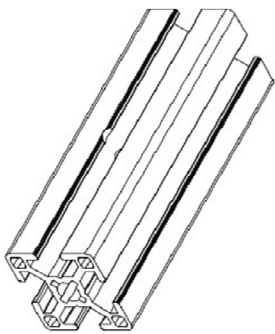
## 2 PIEZAS

S.M.O. S. INDIC. Q. CONTROL. (M. CONTROLADO) REVISOR: <u>[Firma]</u> AUTORIZADO: <u>[Firma]</u>			RESERVA Y CALIFICACION R000			REGION		
DESCRIPCION DE LA PARTIDA			NOMBRE Y APELLIDOS			FECHA		
TIPO:	FORMA:	ENSA:	FECHA:	FECHA:		TITULO		
ALTEL:	CAR: Estructura		14/07/20			Presna Bushing		
ANTORI:	Seccion Tv					Suspension Delantera		
TIPER:								
CALIA:								
						MATERIAL:		
						Extruido 30x30mm		
						N. DE ENLACE		
						PBSDD054		
						ESCALA: 1:50		
						MONT. 1/2011		
						A3		



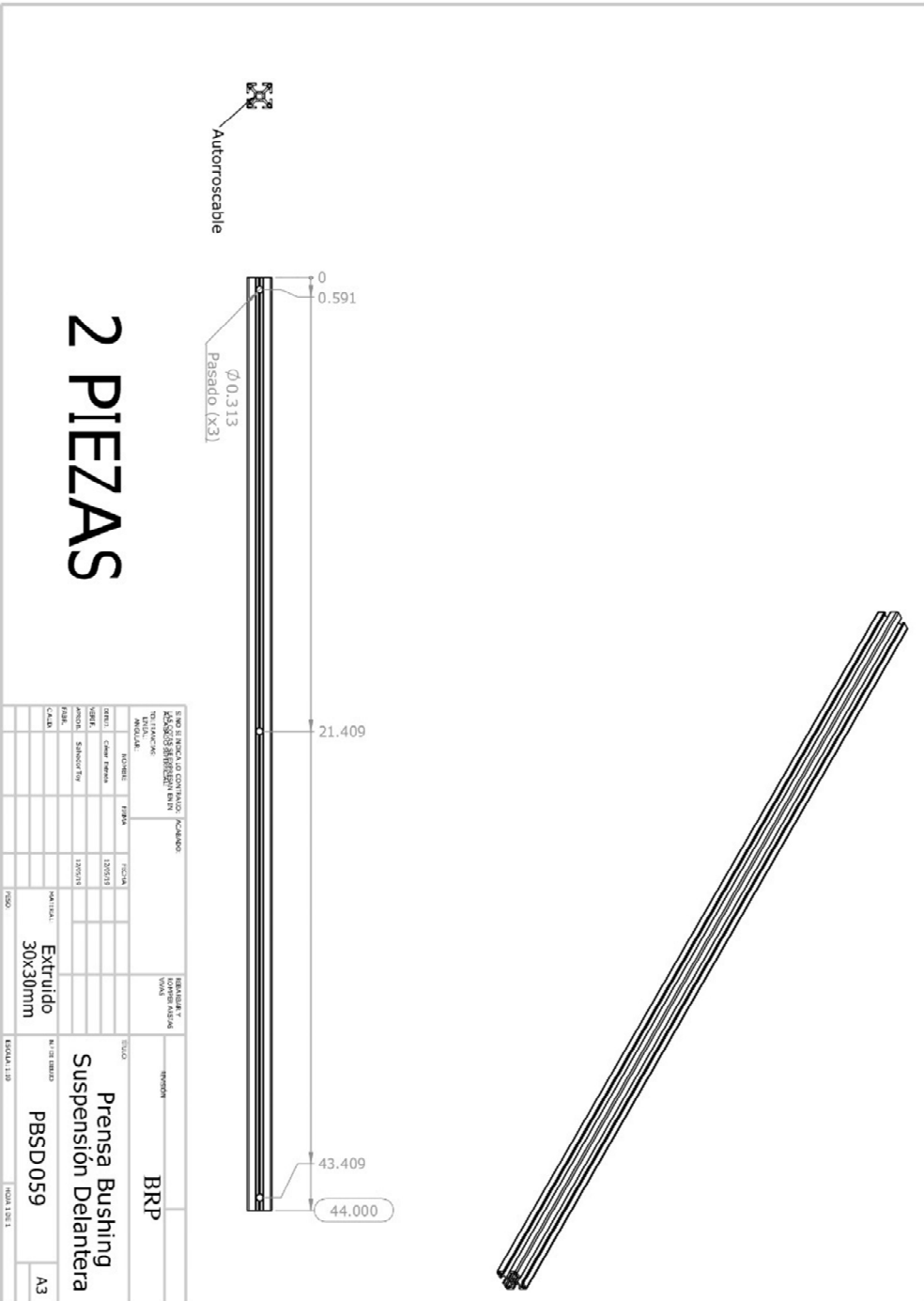


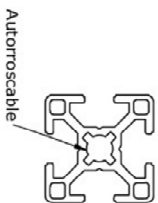
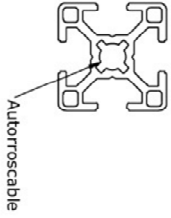
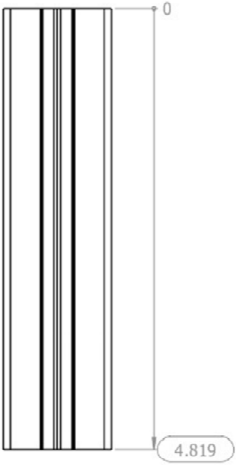
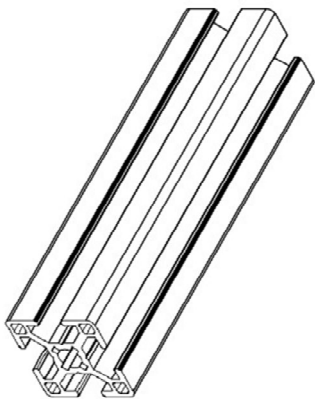




# 2 PIEZAS

SE NO SE PUEDE LOCALIZAR COMPARTO / ACERCA DEL				RESERVA Y	
POLIÁMBICO				NOMBRE ALIEN	
MÓDULO				VISTA	
FRONTAL	ESPALDA	FRONTAL	ESPALDA	TÍTULO	
FRONTAL	ESPALDA	FRONTAL	ESPALDA	<b>Preñsa Bushing</b> <b>Suspensión Delantera</b> <b>PBSD058</b>	
FRONTAL	ESPALDA	FRONTAL	ESPALDA		
FRONTAL	ESPALDA	FRONTAL	ESPALDA		
FRONTAL	ESPALDA	FRONTAL	ESPALDA		
MATERIAL: 30X30mm				Nº DE TIPO: A3	
DESCRIPCIÓN: Extruido				Escala: 1:1	
Código: BRRP				Código: A3	

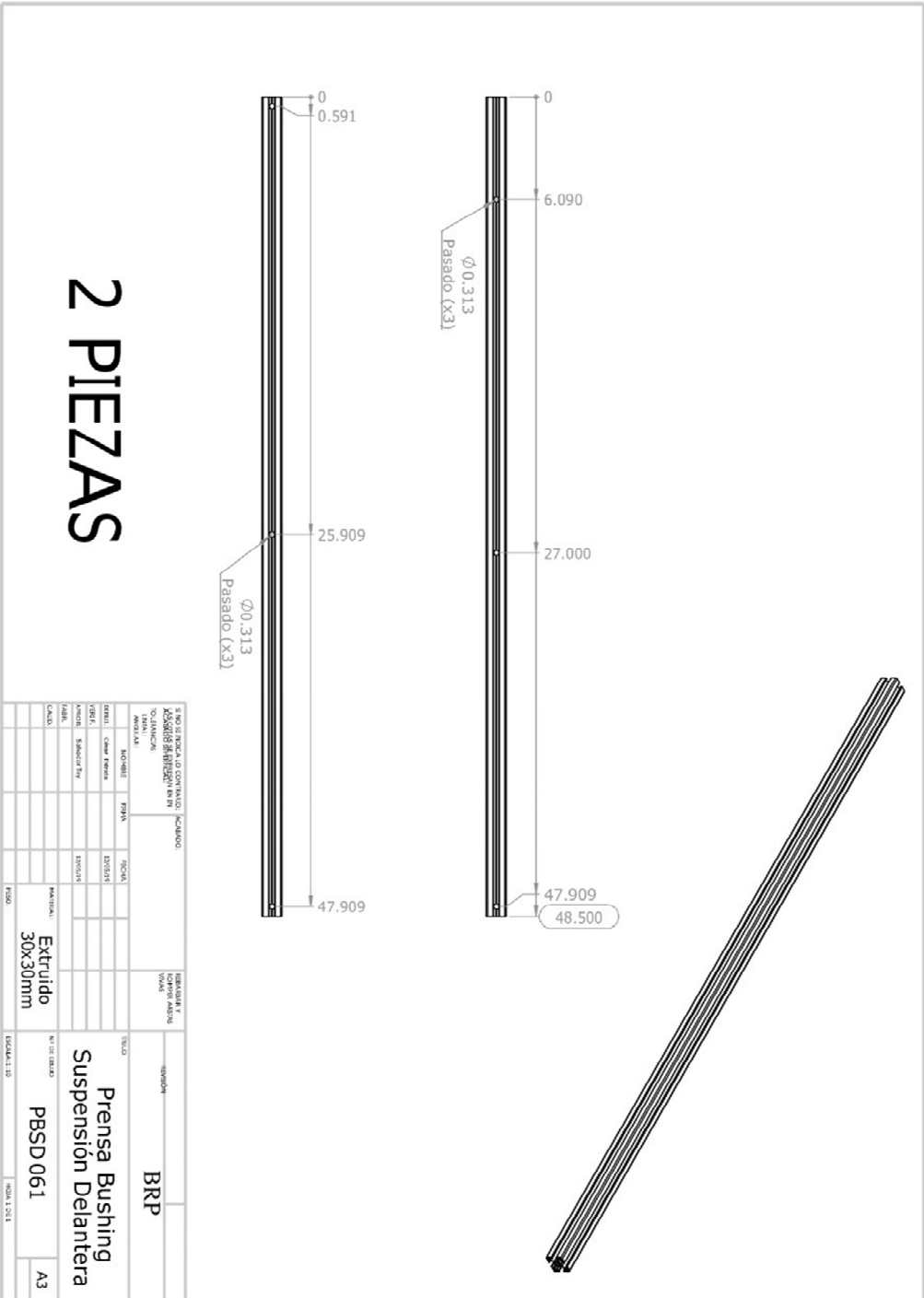




# 2 PIEZAS

SIN O EN SU LUGAR COMPLETO		ACABADO		REEMPLAZAR Y REVISAR ANTES DE USAR		TAMBIÉN	
CANTIDAD		MATERIA		MATERIA		DESCRIPCIÓN	
REF.	CANT. DESDE	REF.	DESCR.	REF.	DESCR.	REF.	DESCR.
060	1						
061	1						
PARTICULAR		PARTICULAR		PARTICULAR		PARTICULAR	
Extruido 30x30mm		Extruido 30x30mm		N.º DE ENLACE		PBSD 060	
PESO		PESO		ESCALA 1:1		HOJA 1 DE 1	
				<b>BRP</b>			
				<b>Prensa Bushing Suspensión Delantera</b>			
				A3			



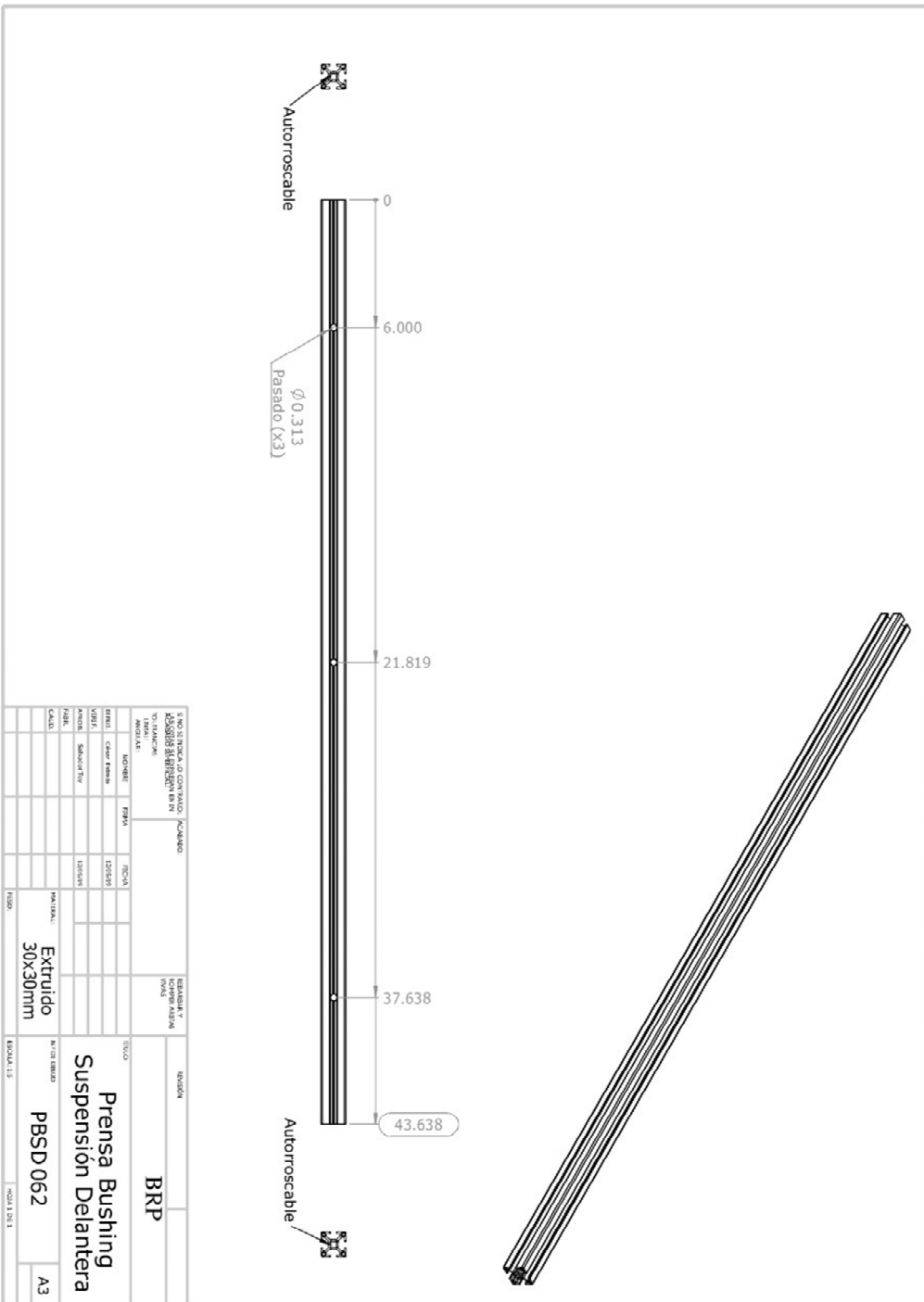


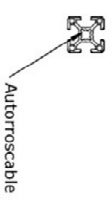
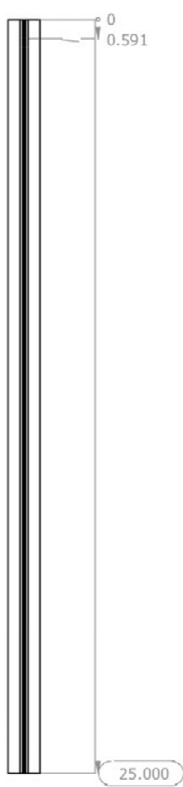
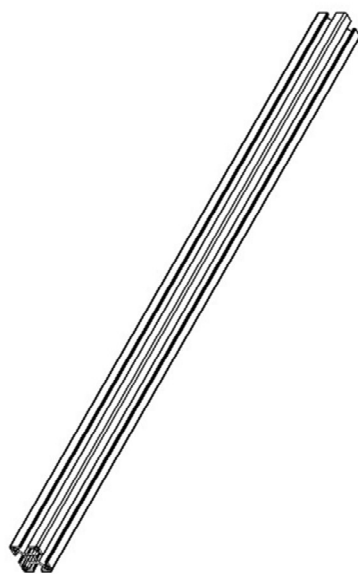
# 2 PIEZAS

SINO SE INDICARLO CONTINUO, PULCRIDAD: ACABADO 300 MICRAS EN SU SUPERFICIE		REVISION		REVISION	
TOLERANCIAS: ANGULARES		ANGULARES		ANGULARES	
NOBRE	PIZA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
DESE	Camel Pirella	12/2015			
VERIF.	Suspenstiv	12/2015			
VALI.					
CALIF.					
PROD	Extruido 30x30mm	PARTE/AL			
ESCALA: 1:10	PRESD 061	NO DE ORDEN			
FORMA: 1:1					
					A3

**BRP**

**Preña Bushing  
Suspensión Delantera**



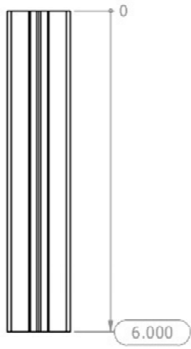
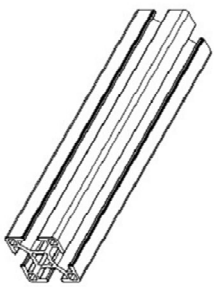


# 3 PIEZAS

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		REVISIONES	
ITEM	DESCRIPCIÓN	FECHA	REVISIÓN
1	PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA		
2	PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA		
3	PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA		

TIPO	PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA
REFERENCIA	PBSD 063
UNIDAD	A3
PROYECTISTA	
FECHA	

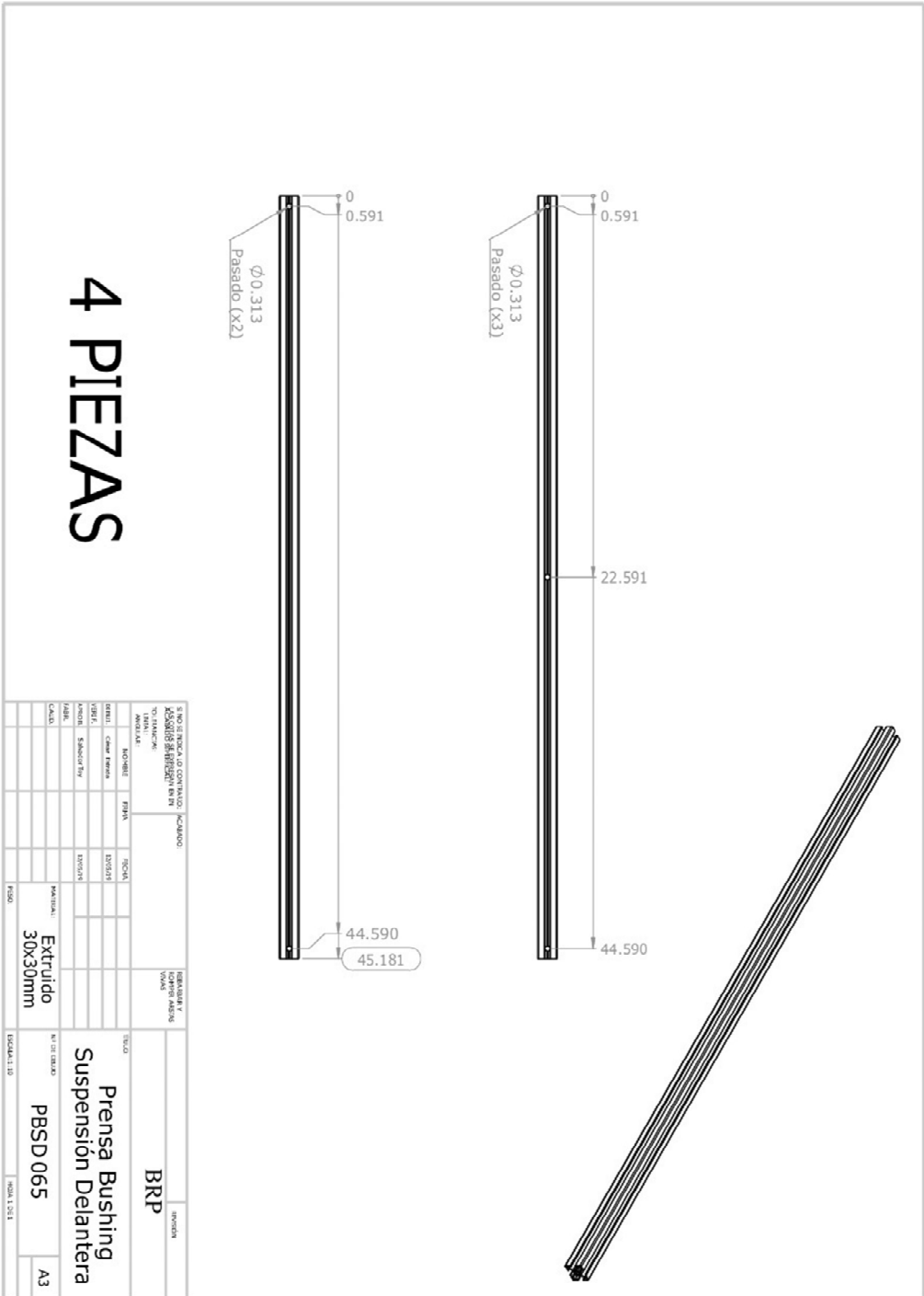


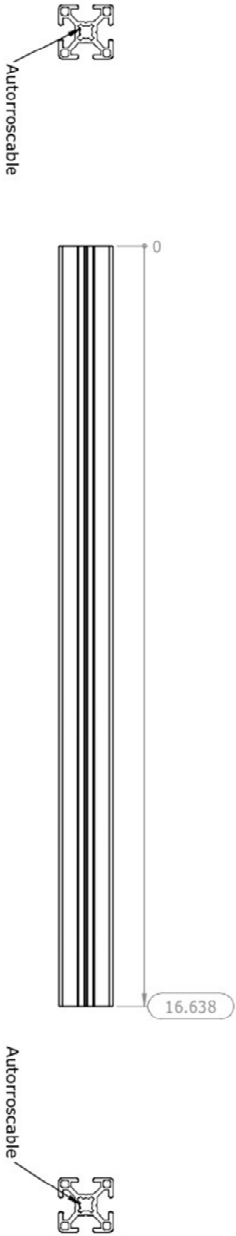
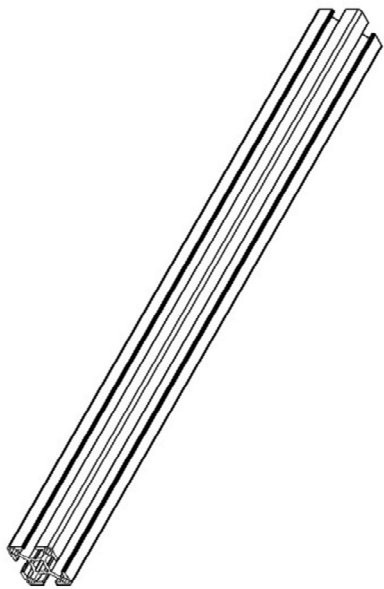
Autorroscaables

Autorroscaables

# 3 PIEZAS

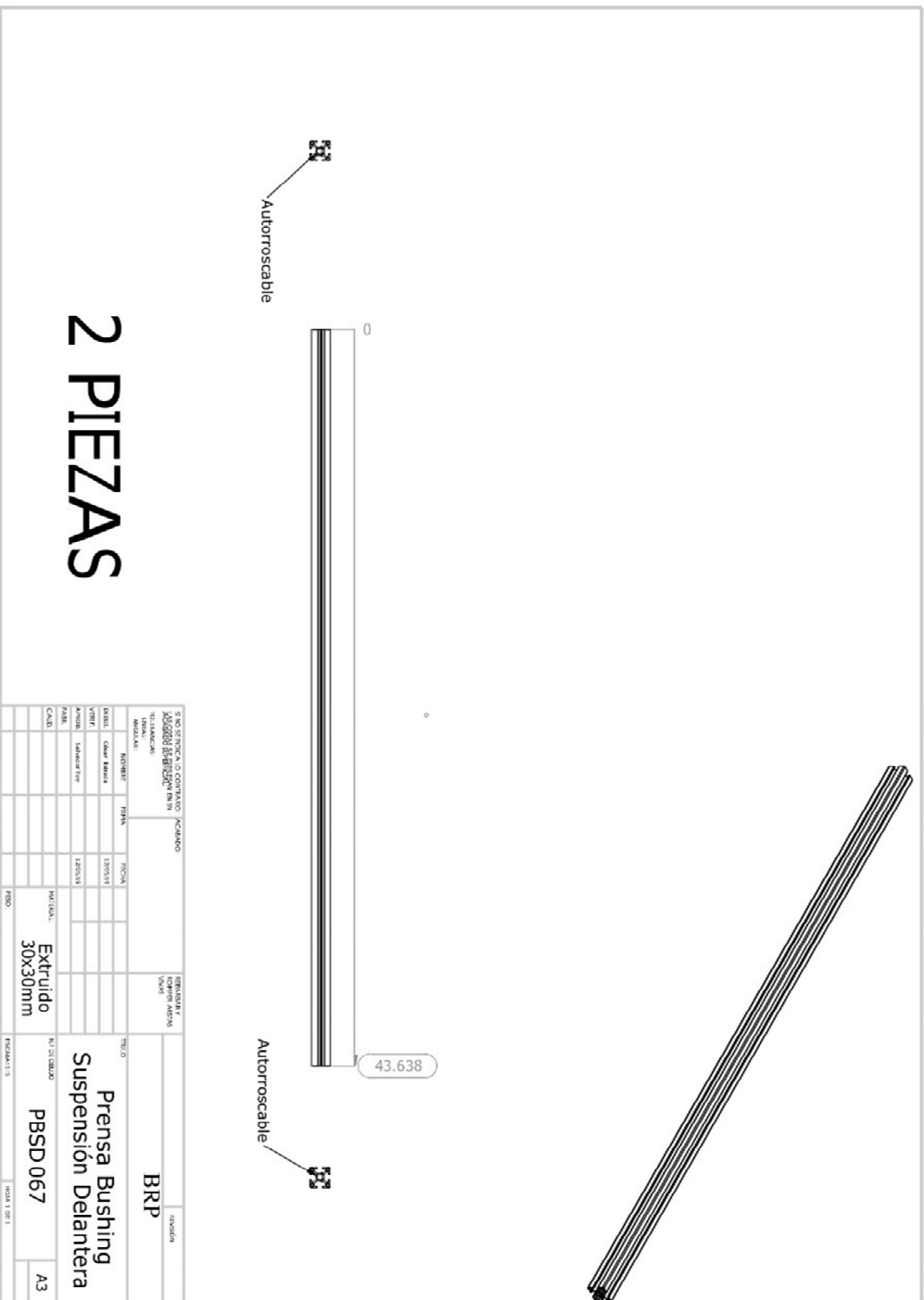
DETALLE		NOMBRE		FORMA		FINCA		REVISIÓN Y COMPROBACIONES		TÍTULO	
VOLUMEN		DESCRIPCIÓN		MATERIA		CANTIDAD		FECHA		CÓDIGO	
SIN SE INDICA LO CONTRARIO, INCLUIDO LA DESCRIPCIÓN EN LA PARTE EN LA INDICADA		30X30mm		Extruido				BRP		Preñsa Bushing Suspensión Delantera	
AUTORROSCABLES		30X30mm		Aluminio				10/2021		PBSD 064	
AUTORROSCABLES								10/2021		A3	



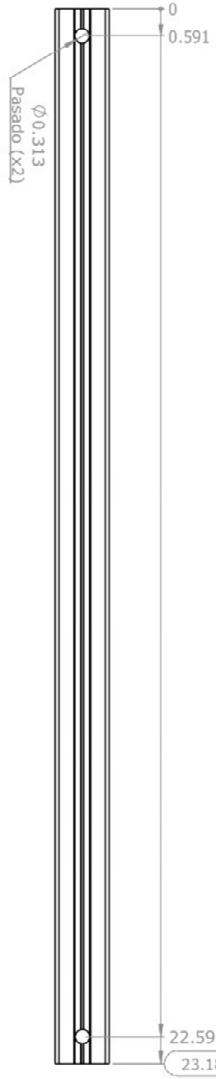
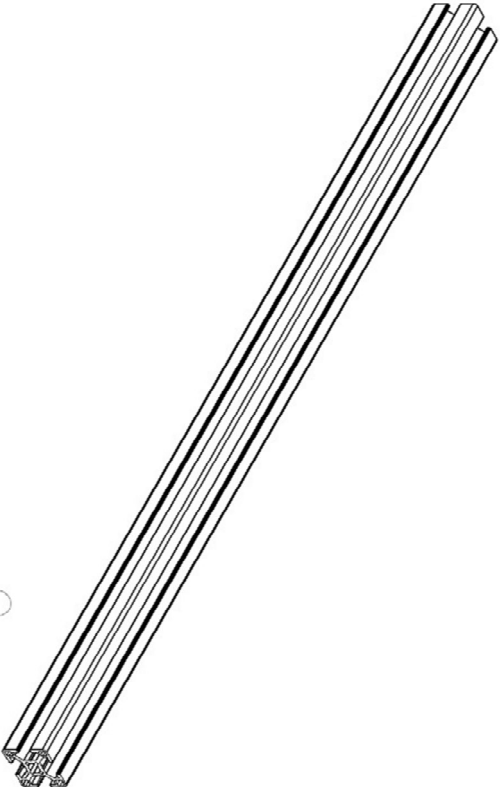


# 4 PIEZAS

SINO ENCUENTRO CONTÁCTO: <b>KALIANO</b>		REPARABLE Y REEMPLAZABLE	
SOLUCIONES SUSPENSIONES		<b>BRP</b>	
MODELO	TIPO	DESCRIPCIÓN	
066	BRP	Prensa Bushing Suspensión Delantera	
TIPO	PROCESO	MATERIAL	
Extruido	30x30mm	PBSD 066	
PROCESO	PROCESO	MATERIAL	
		A3	



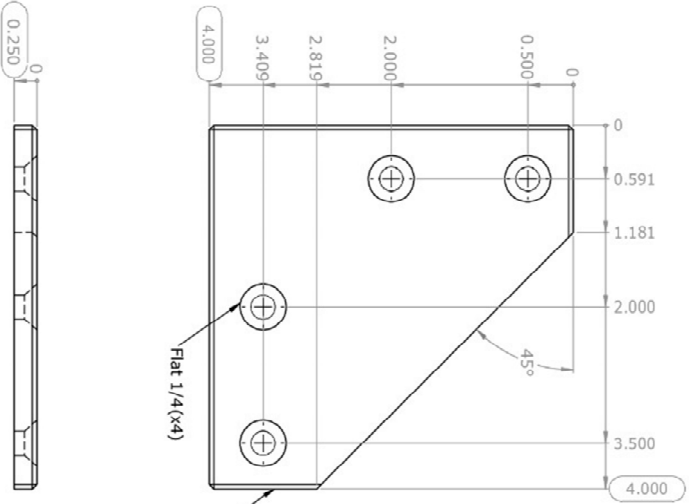
S/Nº SI ENCONA O CONTIENE	NOMBRE	TIRADA	PROCHA	CANTIDAD	UNIDAD
365056	PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA				BRP
	DETALLE	Odder	Material		
	VERIFICACION	Salemas/for	120X150		
	PROCHA				
	CALIBRE				
	MATERIAL: Extruido 30x30mm		PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA		
	PRECISADOS: PBSD067		HOJA 1 DE 1		
					A3



# 2 PIEZAS

EMP. SE INDICA LO CONTINÚO. (CANTIDAD)				RESERVA Y		TÍTULO	
TOLERANCIAS:				NOTAS ALAS		INFORM.	
ANGULO:				PUNTO:		BRP II	
DIAM.	RODILLO	FIN	TECA	EXHIBI			
VEREJ.	Chapa 3mm		EXHIBI				
ANCHO	Sin corte Ty		EXHIBI				
PASEL							
CALIB.							
MATERIAL:				N.º DE DIBUJO		A3	
30x30mm Extruido				PBSD068			
PUNTO:				ESCALA: 1:1		HOJA: 1 DE 1	





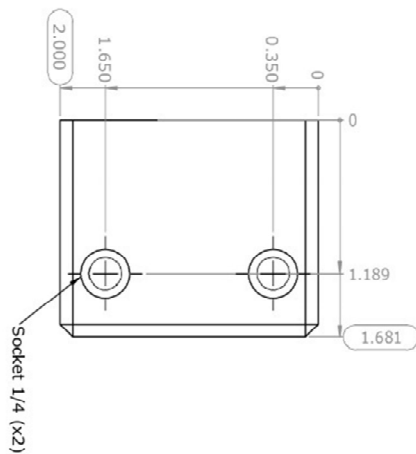
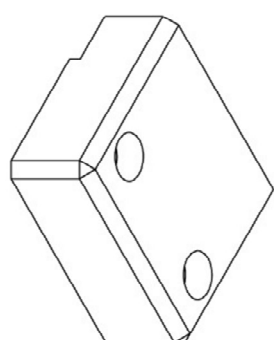
Chañón 45° x 0.050

Flat 1/4 (x4)

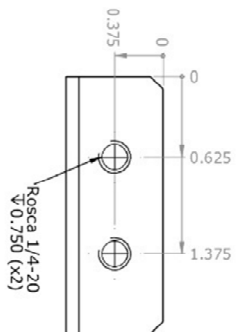


# 12 PIEZAS

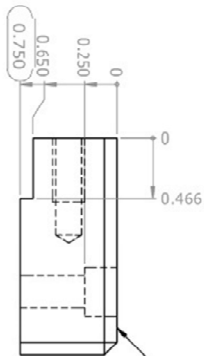
ENFOQUE TÉCNICO DE CONTROL		CANTIDAD		REVISIÓN Y CONTROL		MATERIAL	
DETALLE	NO. DE PIEZAS	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
VERIFICACIÓN	12						
ANÁLISIS	12						
PROBACIÓN	12						
OTROS	12						
MATERIAL: Aluminio				TIPO: Prensa Bushing Suspensión Delantera			
REFERENCIA: PBSD069				MATERIAL: A3			



Socket 1/4 (x2)



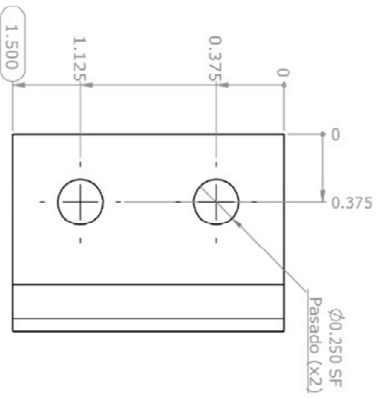
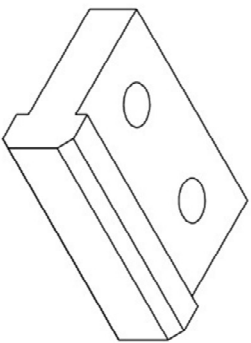
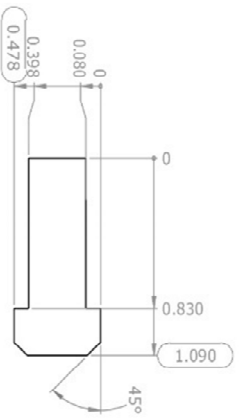
Rosca 1/4-20  
V0.750 (x2)



Chafán 45° x 0.100

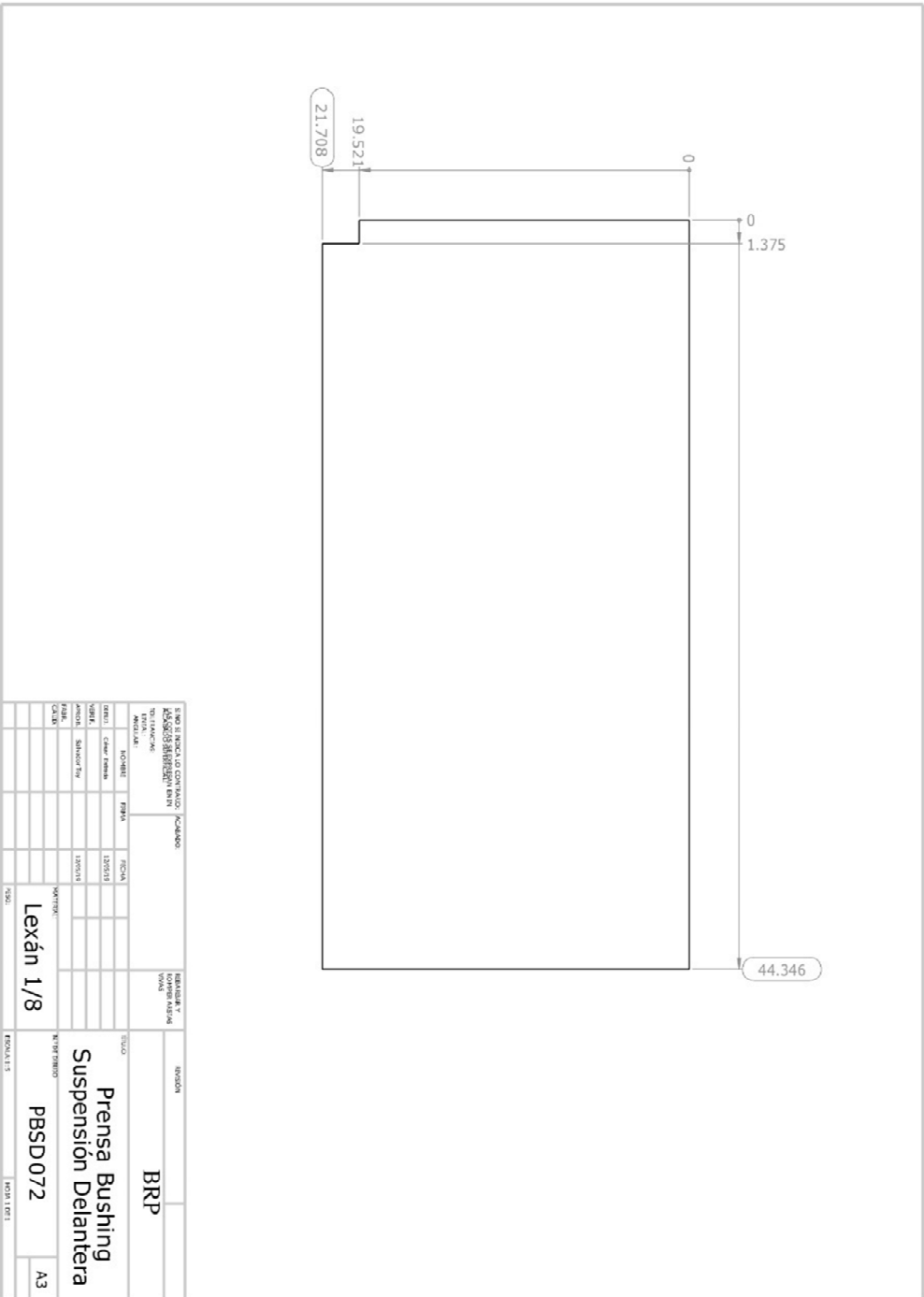
# 4 PIEZAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	MATERIAL	TOLERANCIAS
1	Premsa Bushing Suspension Delantera		4	Aluminio	
					BRP
					PBSD070
					A3

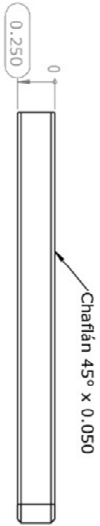
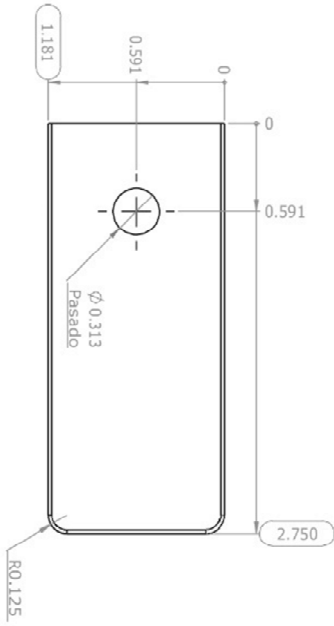
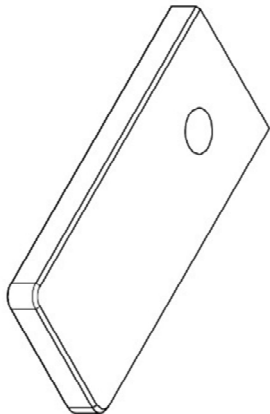


# 4 PIEZAS

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: PUNTO DE ENTREGA: BARRIO Y CANTON ALCALDI		REVISADO Y APROBADO POR: [Signature]	
DISEÑADO POR: [Signature]		FECHA: [Date]	
AUTORIZADO POR: [Signature]		MATERIAL: Delrin	
MATERIAL: Delrin		NOMBRE: Prensa Bushing Suspensión Delantera	
CANTON: [Blank]		CODIGO: BSD071	
MUNICIPIO: [Blank]		ESCALA: A3	
ESTADO: [Blank]		PROYECTO: [Blank]	
PAIS: [Blank]		HOJA 1 DE 1	

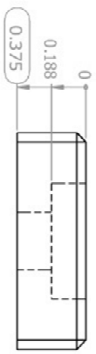
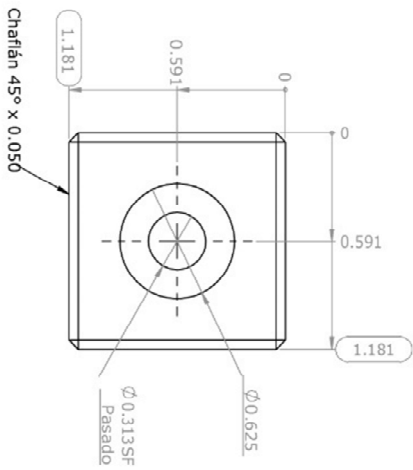
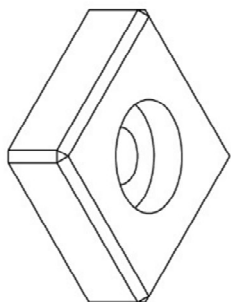


SINO TI ENCUENTRA LO CONTRARIO, PAGA LOS INTERESES DEL MONEDA			FECHA		MONEDA		MONEDA	
DEBE	CHAFERADO	12/01/81						
HABER	SALICIDA	12/01/81						
CALDA								
			MONTON		VALOR		TOTAL	
			Lexán 1/8				BRP	
			Prensa Bushing				Suspension Delantera	
			PBSD072				A3	
			EXCUSA 1/3				MONEDA	



# 2 PIEZAS

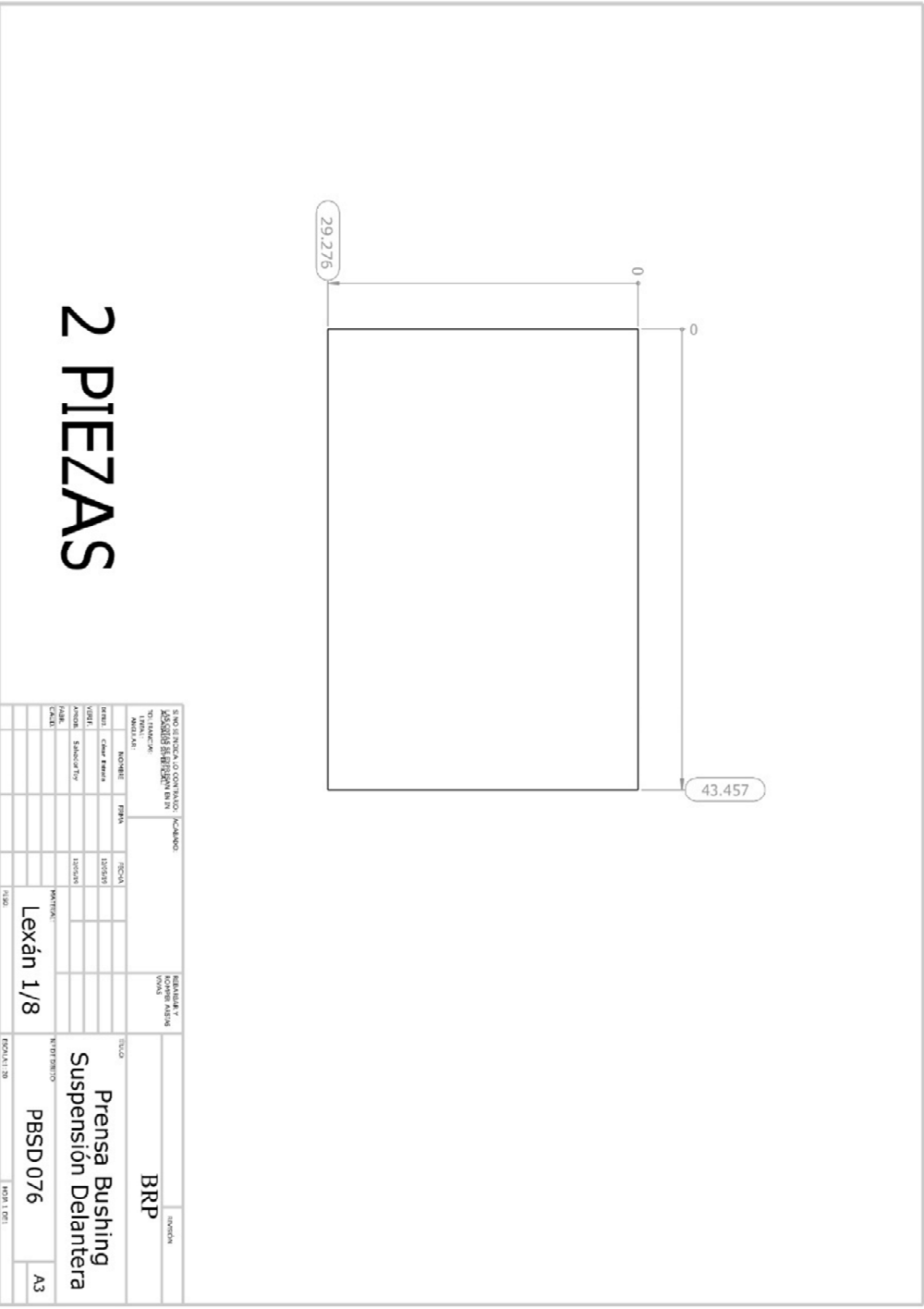
ESTADO DE LA PIEZA		NOMBRE		MATERIAL		TIPO	
ESTADO	PROCESO	PROYECTO	DETALLE	PROYECTO	DETALLE	PROYECTO	DETALLE
REVISADO	ACABADO	BRP	BRP	Aluminio	Aluminio	Prensa Bushing	Prensa Bushing
VERIFICADO	REVISADO					Suspension Delantera	Suspension Delantera
VALIDADO	VALIDADO					PBSD 073	PBSD 073
CALIFICADO	CALIFICADO					A3	A3



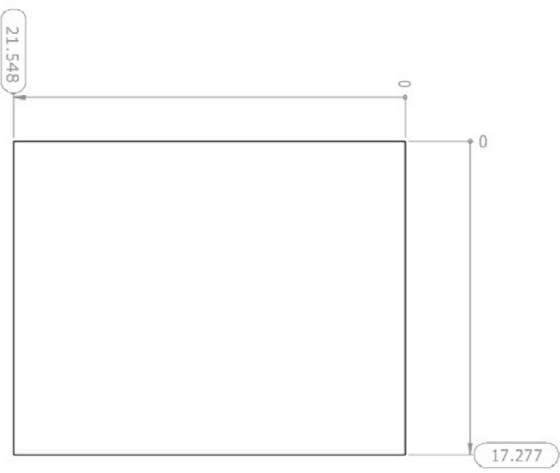
# 3 PIEZAS

SINO SE INDICA LO CONTRARIO, ACABADO DE FABRICA		REVISAR Y NOMBRAR ASESORADO EN EL MOMENTO		ESTADO		REVISION	
FECHA:	INDICAR	FECHA:	INDICAR				
VERSIÓN:	INDICAR	FECHA:	INDICAR				
AUTORES:	INDICAR	FECHA:	INDICAR				
REVISOR:	INDICAR	FECHA:	INDICAR				
OTROS:	INDICAR	FECHA:	INDICAR				
MATERIAL: Aluminio				PARTES: Prensa Bushing Suspensión Delantera		REQUISITOS: PBS0 074	
				EQUIPO: A3			



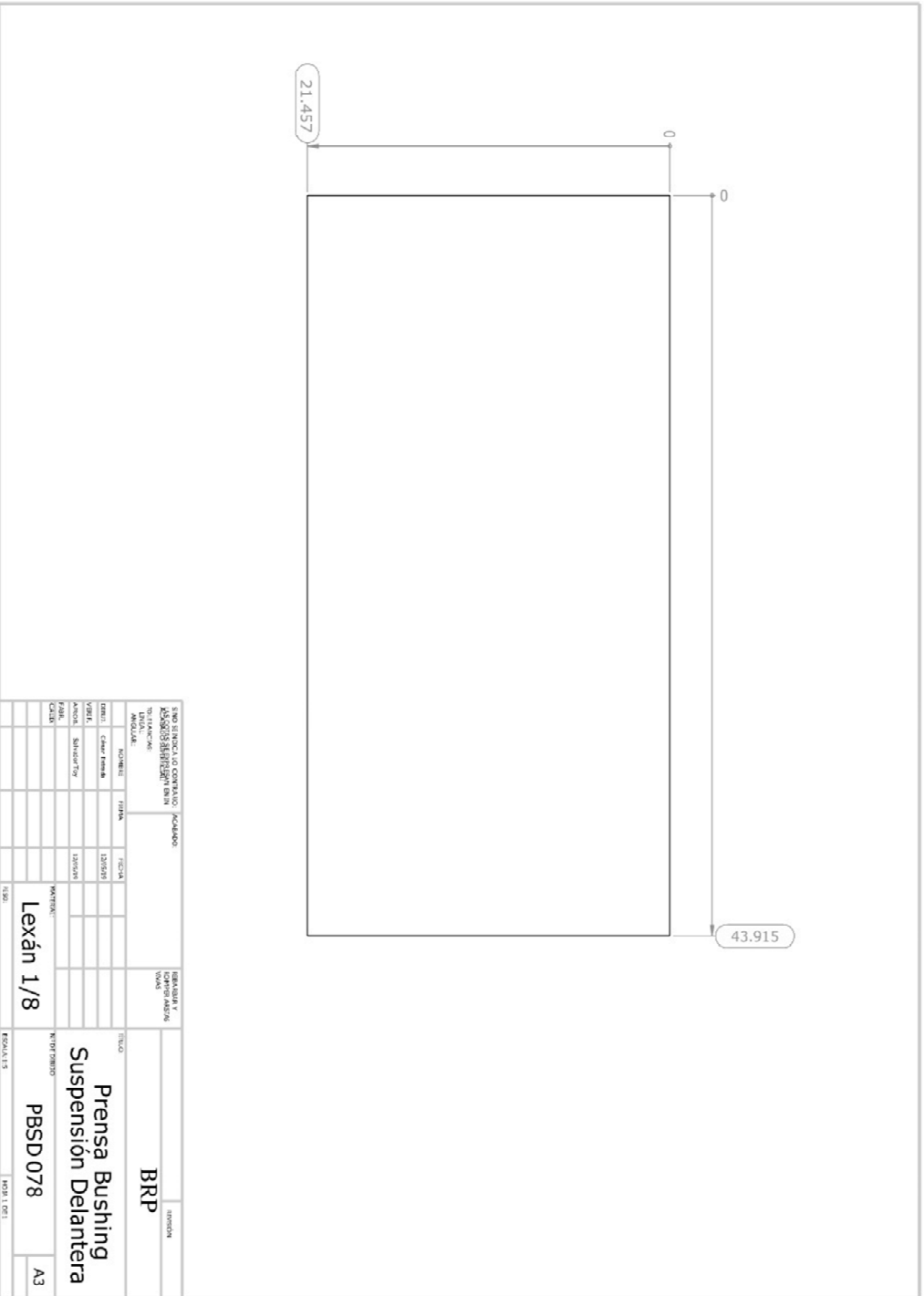


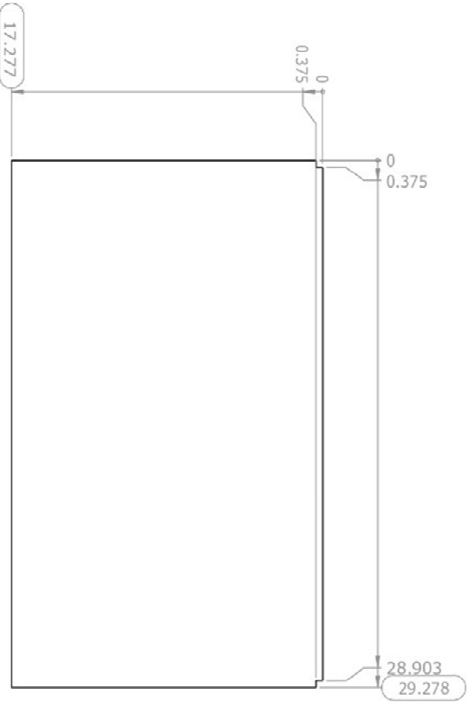




4 PIEZAS

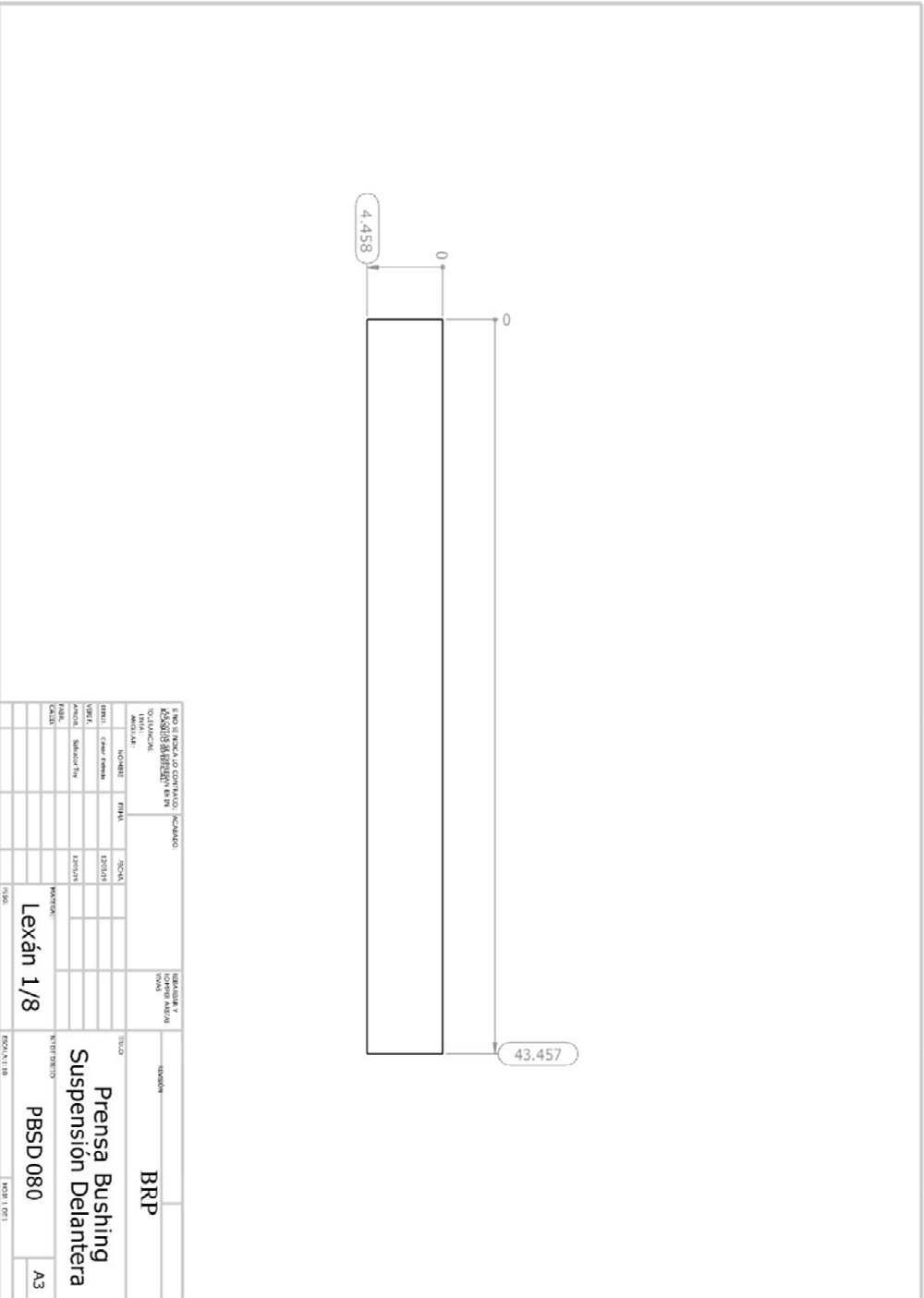
UNO SEIDUALO CONTROL. MONIADO		REANALIZ. T.	
N.º MANTENIM.		MANTENIM.	
TIPO	TIPO	TIPO	TIPO
CATEG.	CATEG.	CATEG.	CATEG.
INDIC.	INDIC.	INDIC.	INDIC.
CANT.	CANT.	CANT.	CANT.
MANTENIM.		MANTENIM.	
Lexán 1/8		Lexán 1/8	
PBSD077		PBSD077	
A3		A3	

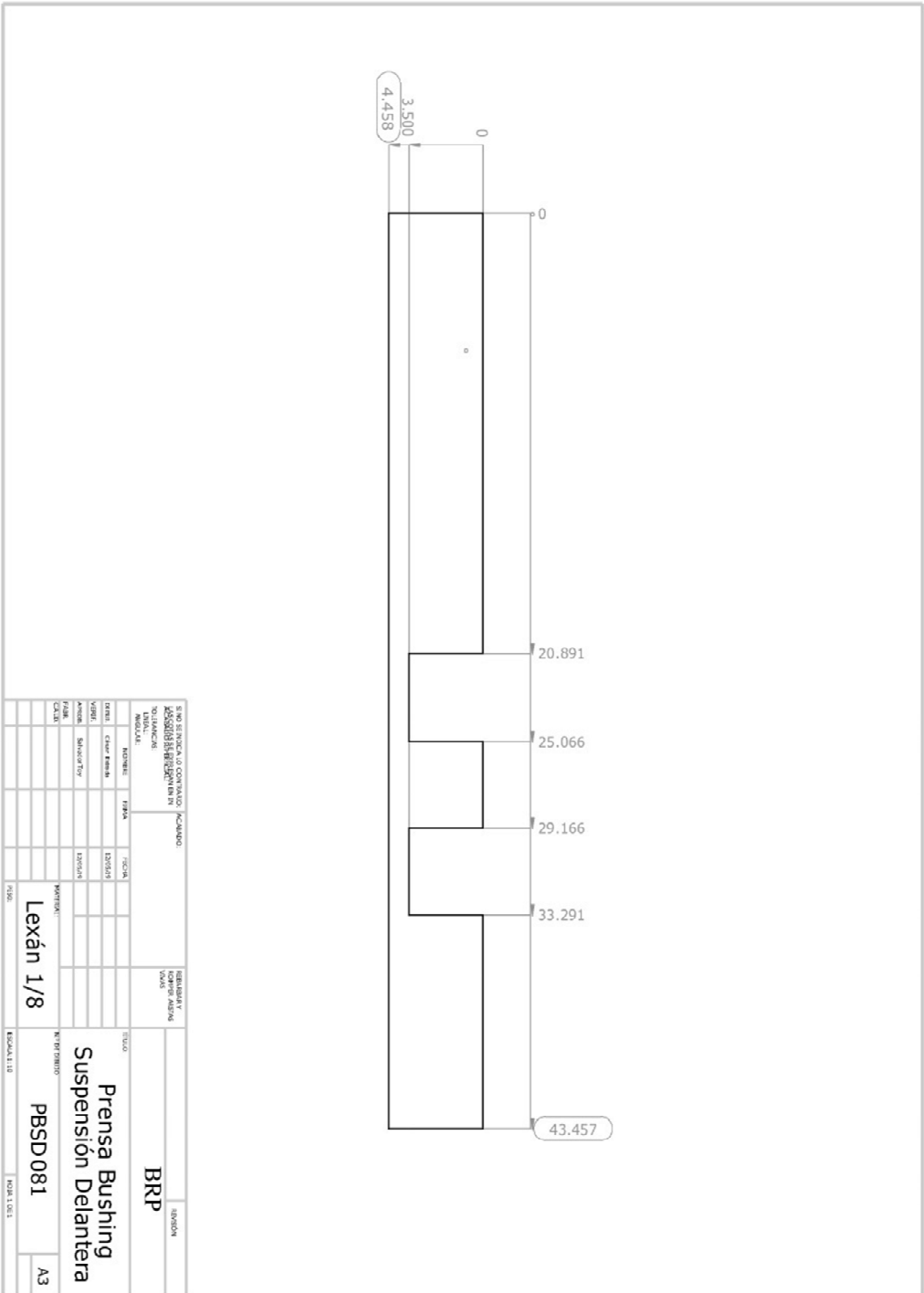


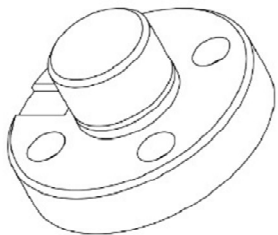
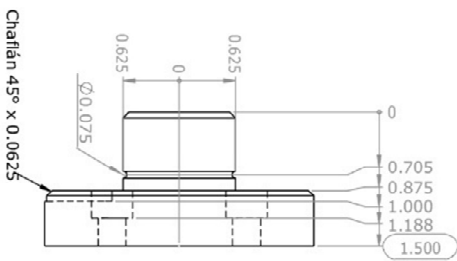
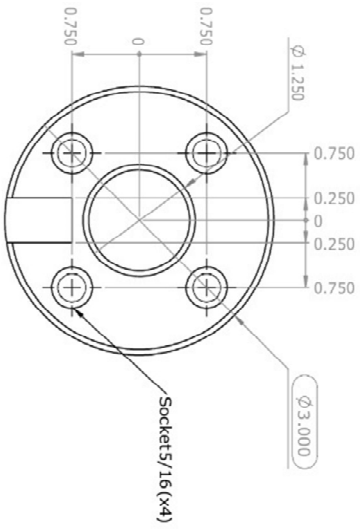


# 2 PIEZAS

SINO SE INDICA CONTRARIO, CALIBRO: 1/16" (1.5748)				REEMPLAZAR COMPARAR ANTES DE INSTALAR		REEMPLAZAR COMPARAR ANTES DE INSTALAR	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	REEMPLAZAR COMPARAR ANTES DE INSTALAR	REEMPLAZAR COMPARAR ANTES DE INSTALAR	REEMPLAZAR COMPARAR ANTES DE INSTALAR	REEMPLAZAR COMPARAR ANTES DE INSTALAR
0001	Cilindro de suspensión delantera	PIEZA	2				
0002	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0003	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0004	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0005	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0006	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0007	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0008	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0009	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0010	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0011	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0012	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0013	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0014	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0015	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0016	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0017	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0018	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0019	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0020	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0021	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0022	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0023	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0024	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0025	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0026	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0027	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0028	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0029	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0030	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0031	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0032	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0033	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0034	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0035	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0036	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0037	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0038	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0039	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0040	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0041	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0042	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0043	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0044	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0045	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0046	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0047	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0048	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0049	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0050	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0051	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0052	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0053	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0054	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0055	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0056	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0057	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0058	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0059	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0060	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0061	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0062	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0063	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0064	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0065	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0066	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0067	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0068	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0069	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0070	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0071	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0072	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0073	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0074	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0075	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0076	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0077	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0078	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0079	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0080	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0081	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0082	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0083	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0084	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0085	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0086	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0087	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0088	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0089	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0090	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0091	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0092	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0093	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0094	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0095	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0096	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0097	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0098	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0099	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				
0100	Arbol de suspensión delantera	PIEZA	2				

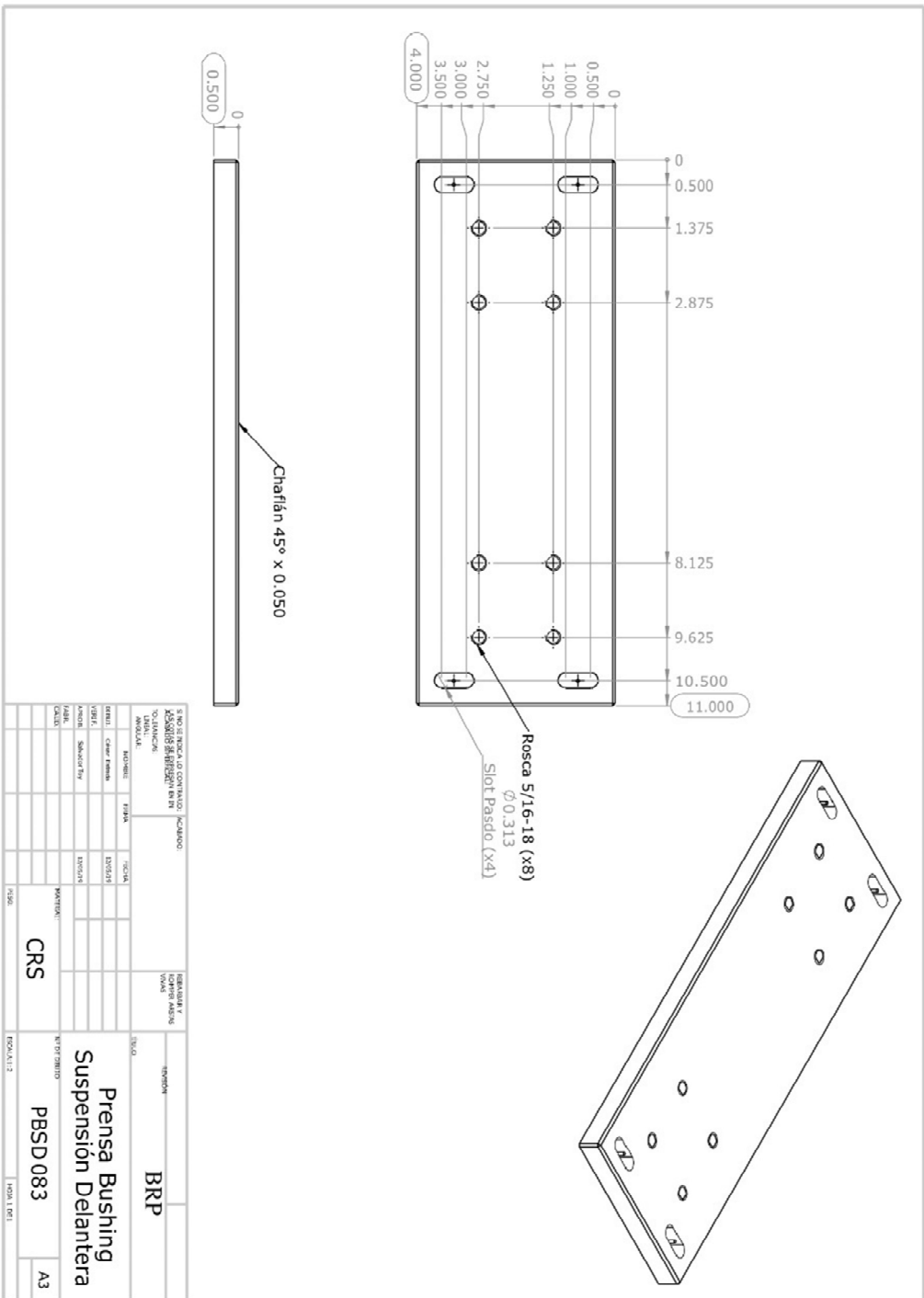


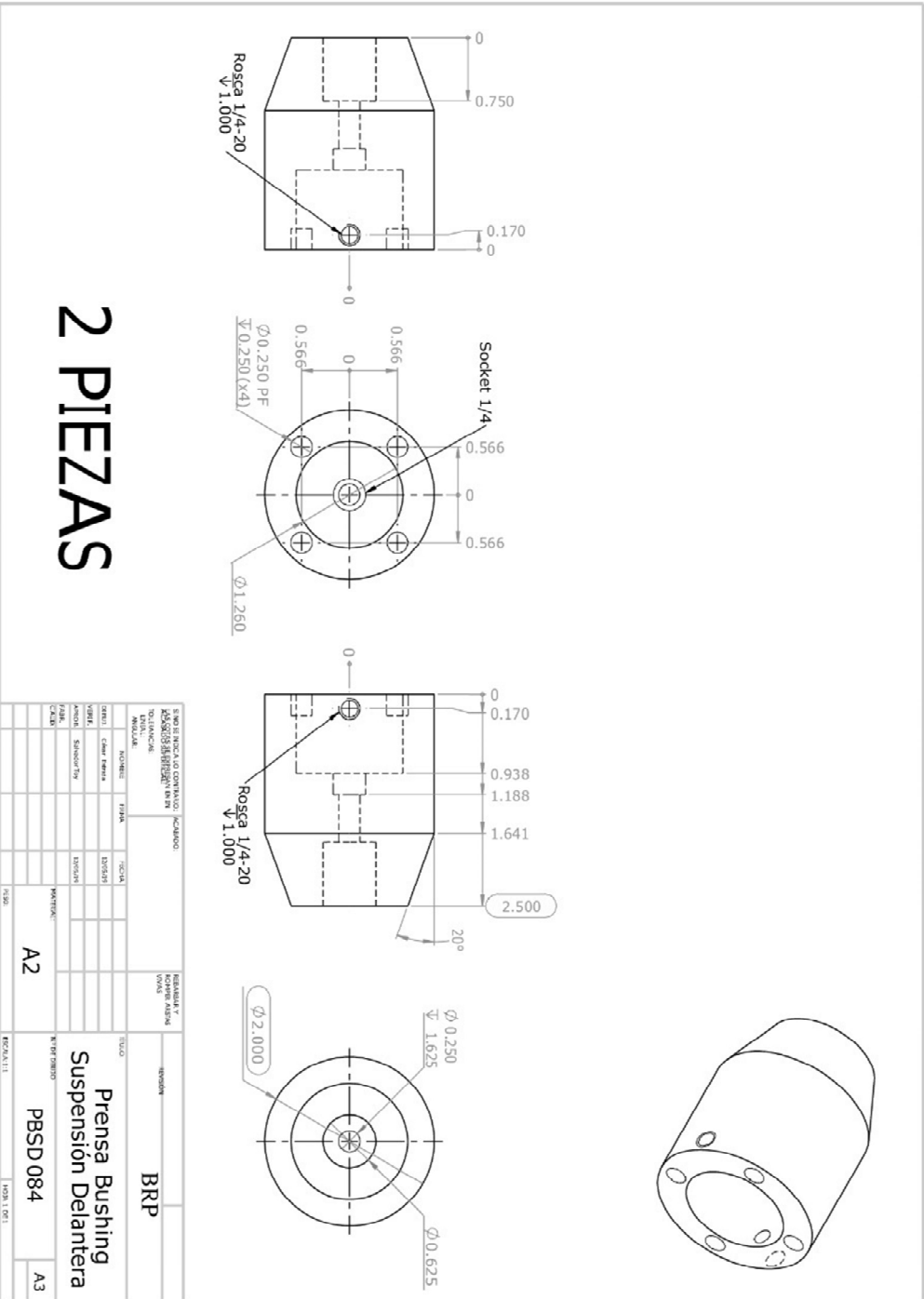




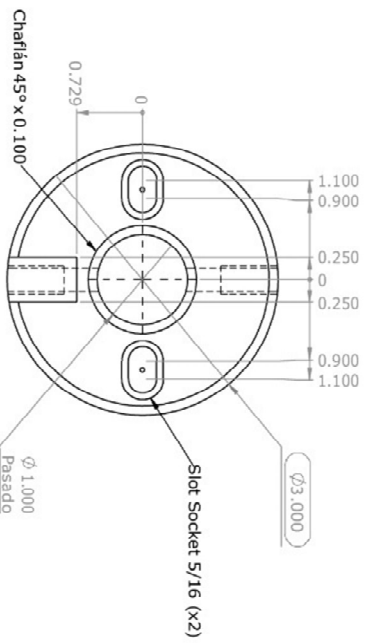
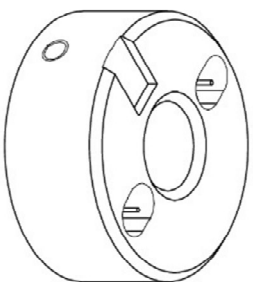
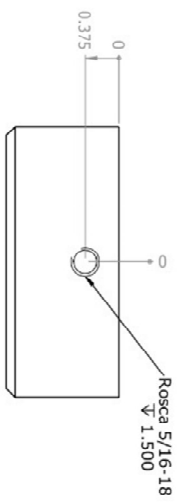
## 2 PIEZAS

ESQUEMA DE INGENIERIA DE CONTROL DE CALIDAD			REVISIONES Y CAMBIOS REALIZADOS		
TITULARIDAD:			FECHA:		
AUTOR:			REVISOR:		
DISEÑADOR:			APROBADO:		
VERIFICADO:			EJECUCION:		
CALIBRE:			MATERIAL:		
			A2		
PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA			BRP		
PBS0082			A3		
KONIGSBERG			10/21/2011		

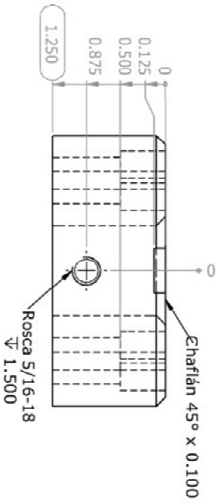




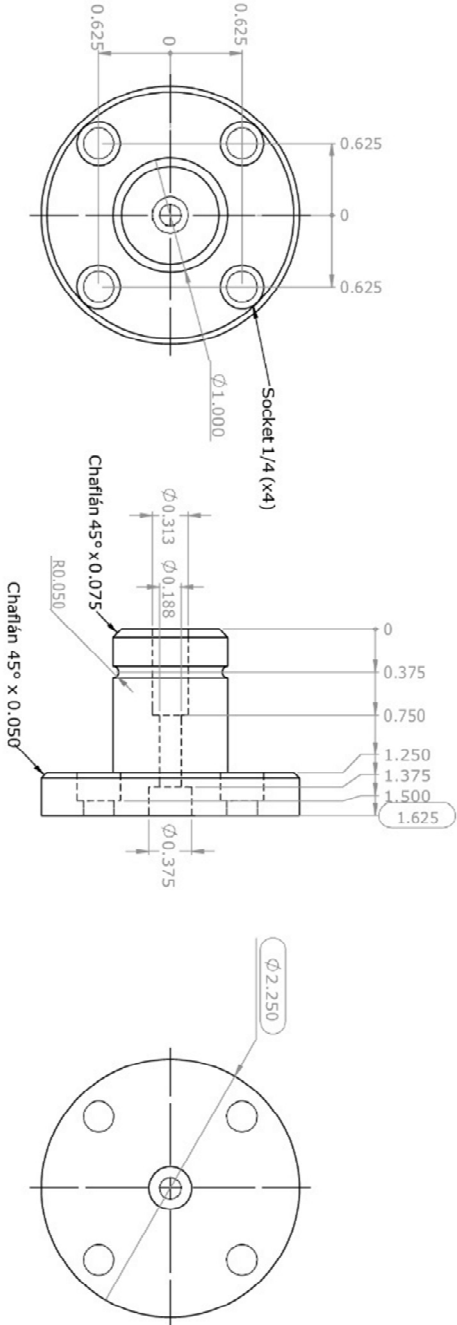
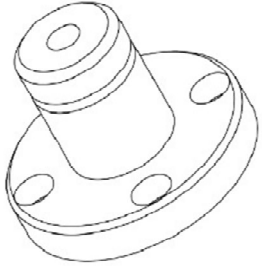




# 2 PIEZAS

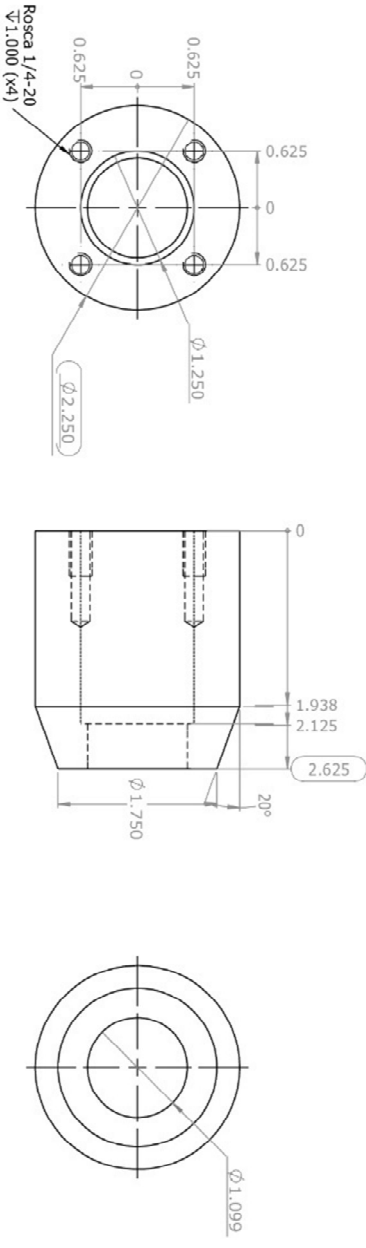
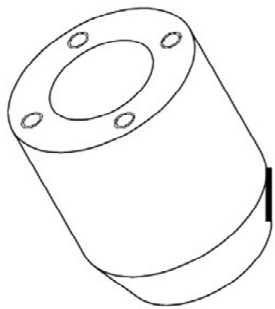


NOMBRE DEL COMPONENTE / NOMBRE				REVISIÓN	
USCOCES DE SUSPENSIÓN EN TUBERÍA				BRP	
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN				TÍTULO	
AUTOR				Prensa Bushing	
DISEÑADOR				Suspensión Delantera	
VERIFICADOR				N.º DE ORDEN	
APROBADOR				PBSD 085	
CÓDIGO				A3	
MATERIAL				ESCALA	
CRS				1:1	



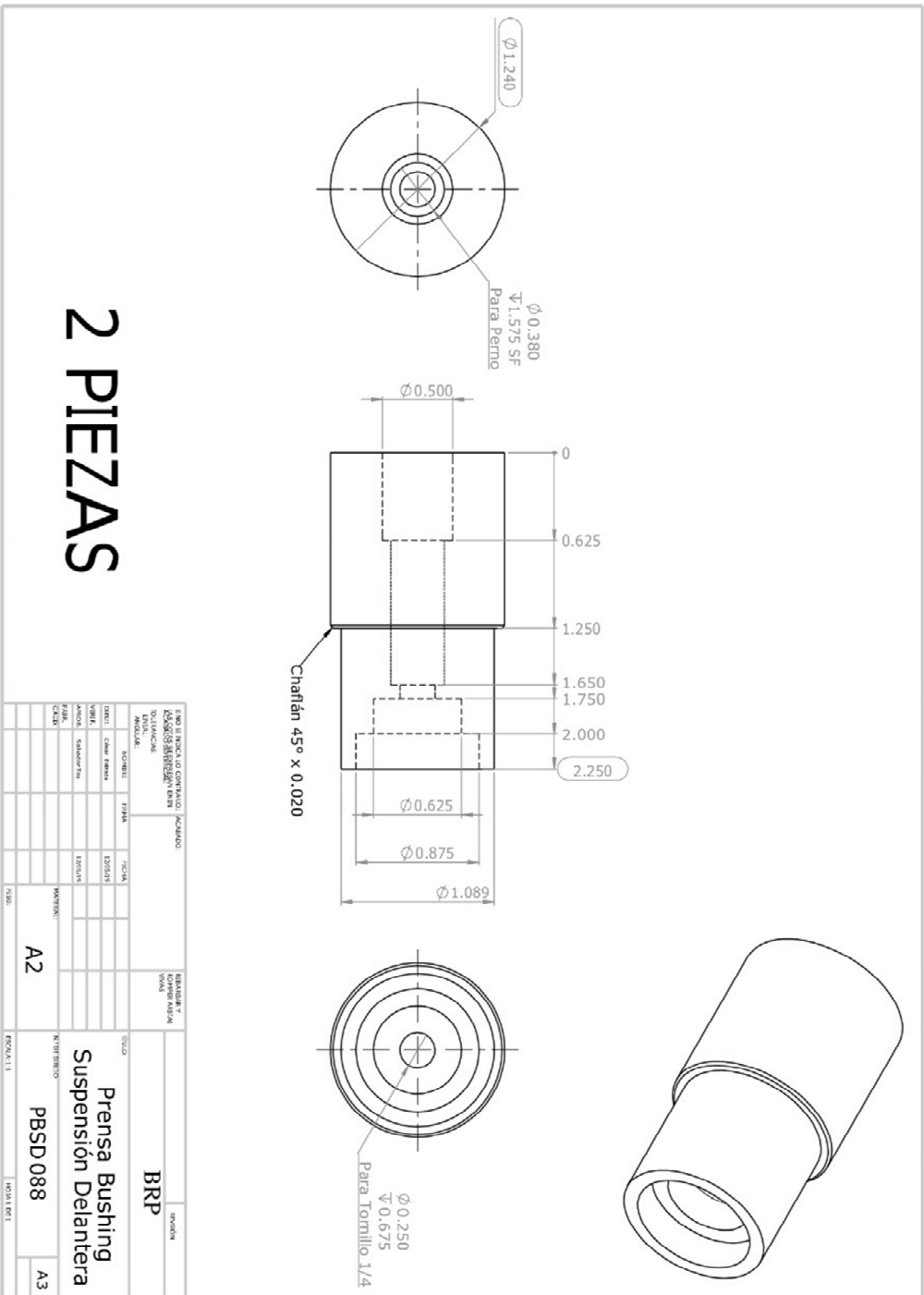
# 2 PIEZAS

SIN DE INICIAL O CONTINUAO: INCIANDO		REEMPLAZO	
TITULO: BUSHING		REEMPLAZO	
AUTORIA:		REEMPLAZO	
NOBRE	PRNA	NOBRE	PRNA
DESI:	Cam 1/4	DESI:	120515
VERSI:	1.0	VERSI:	1.0
ANOSI:	12/05/15	ANOSI:	12/05/15
PAIS:	USA	PAIS:	USA
CIUDAD:	MIAMI	CIUDAD:	MIAMI
ESTADO:	FLORIDA	ESTADO:	FLORIDA
PROYECTO:	A2	PROYECTO:	A2
CLIENTE:	BRP	CLIENTE:	BRP
PROYECTO:	PBSD 086	PROYECTO:	PBSD 086
FECHA:	12/01/2015	FECHA:	12/01/2015
HOJA:	A3	HOJA:	A3

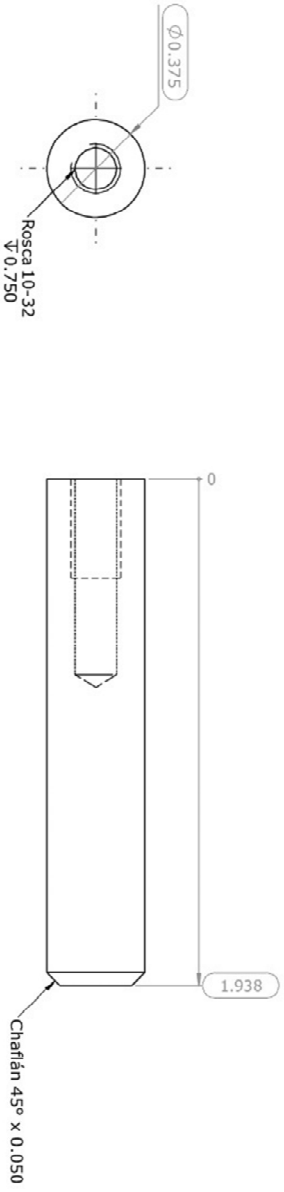
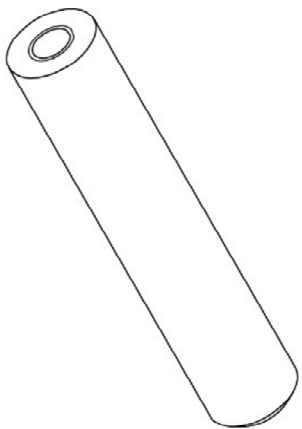


# 2 PIEZAS

NO. SECCION/O CONTIENE: <b>NO. 000000</b> NO. FABRICA: <b>000000</b> DESCRIPCION EN IN: <b>PRENSA BUSHING EN IN</b> APLICACION:		MARCA: <b>BRP</b> NO. DE ALAMBRE:	
MODELO: <b>C600 E600</b> VERTE: <b>1230015</b> PARTES:	REV. A: <b>A2</b> MOD. <b>100011001</b>	TITULO: <b>PreNSa Bushing Suspensi3n Delantera</b> N.º DE DIBUJO: <b>PBSD087</b> ESCALA: <b>1:1</b>	
CALIB:	A3	MOD. <b>100011001</b>	



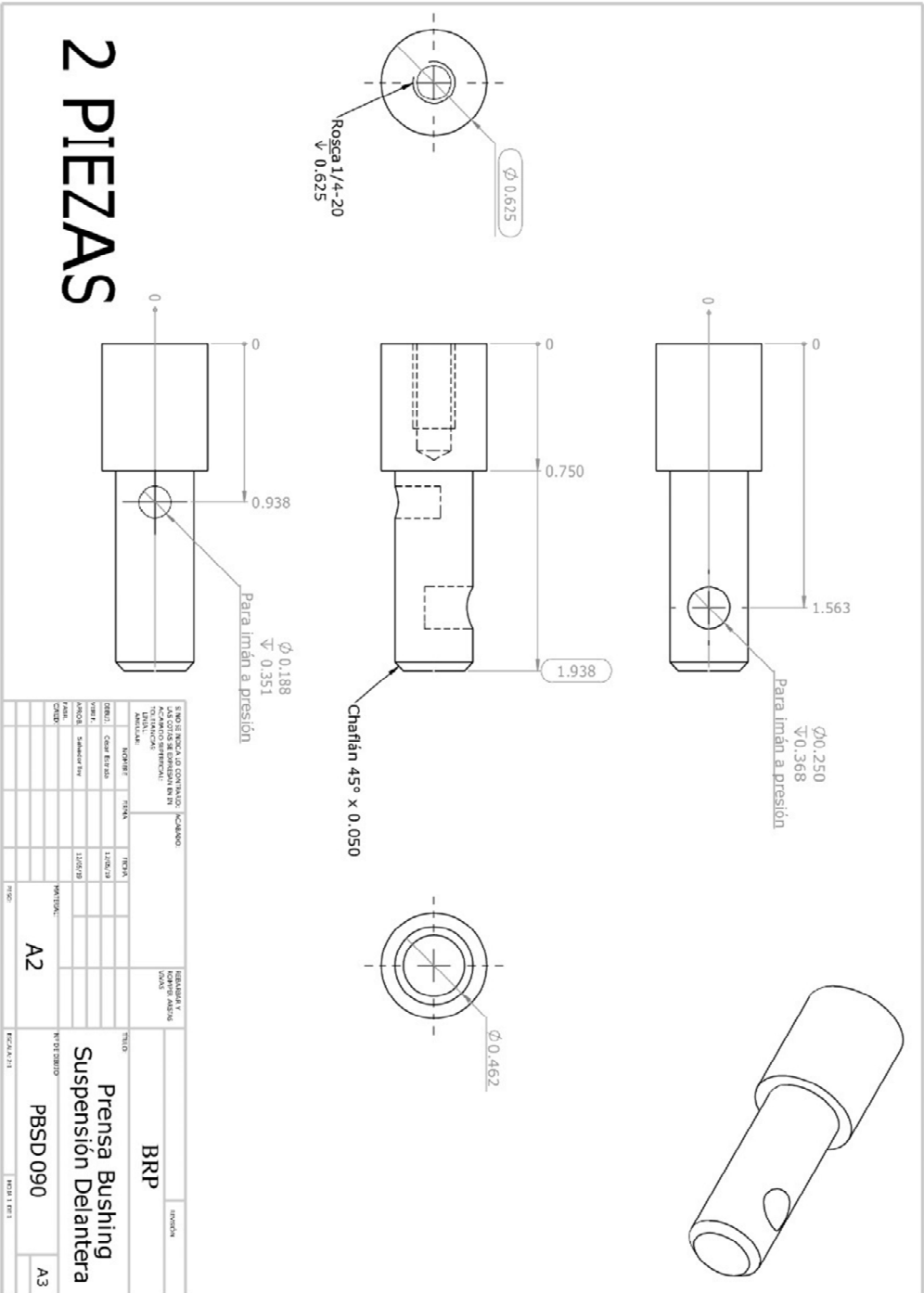
# 2 PIEZAS

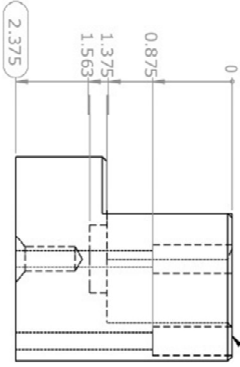
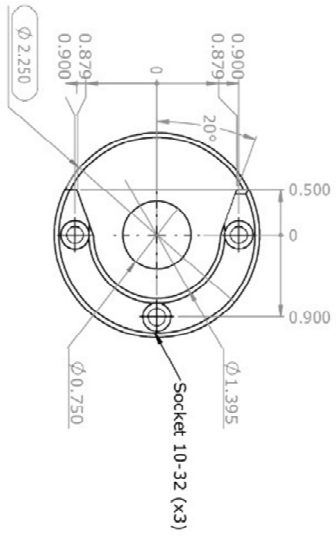
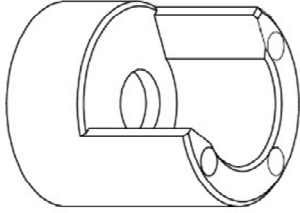


## 2 PIEZAS

SINO SE INDICA LO CONTRARIO, ACABADO: ANODIADO				MATERIAL Y NORMA APLICADA		SECCION	
DESCRIPCION DEL MATERIAL				TIPO		NOTAS	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TIPO	NOTAS	TIPO	NOTAS
1	Chapuza	pieza	1	A2			
2	Chapuza	pieza	1	A3			

**Prensa Bushing**  
**Suspension Delantera**  
**PBSD 089**

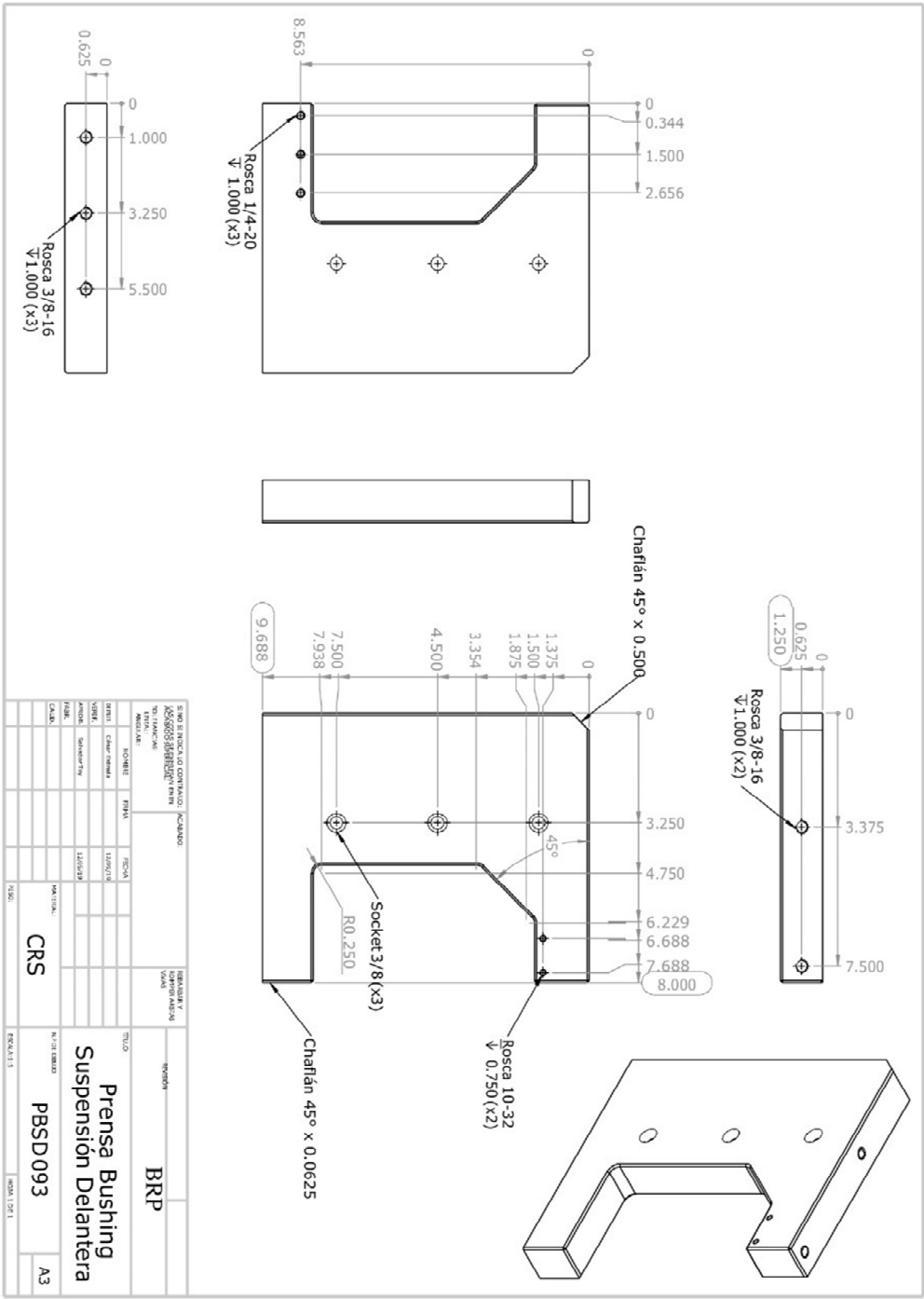




Chafán  $45^\circ \times 0.050$

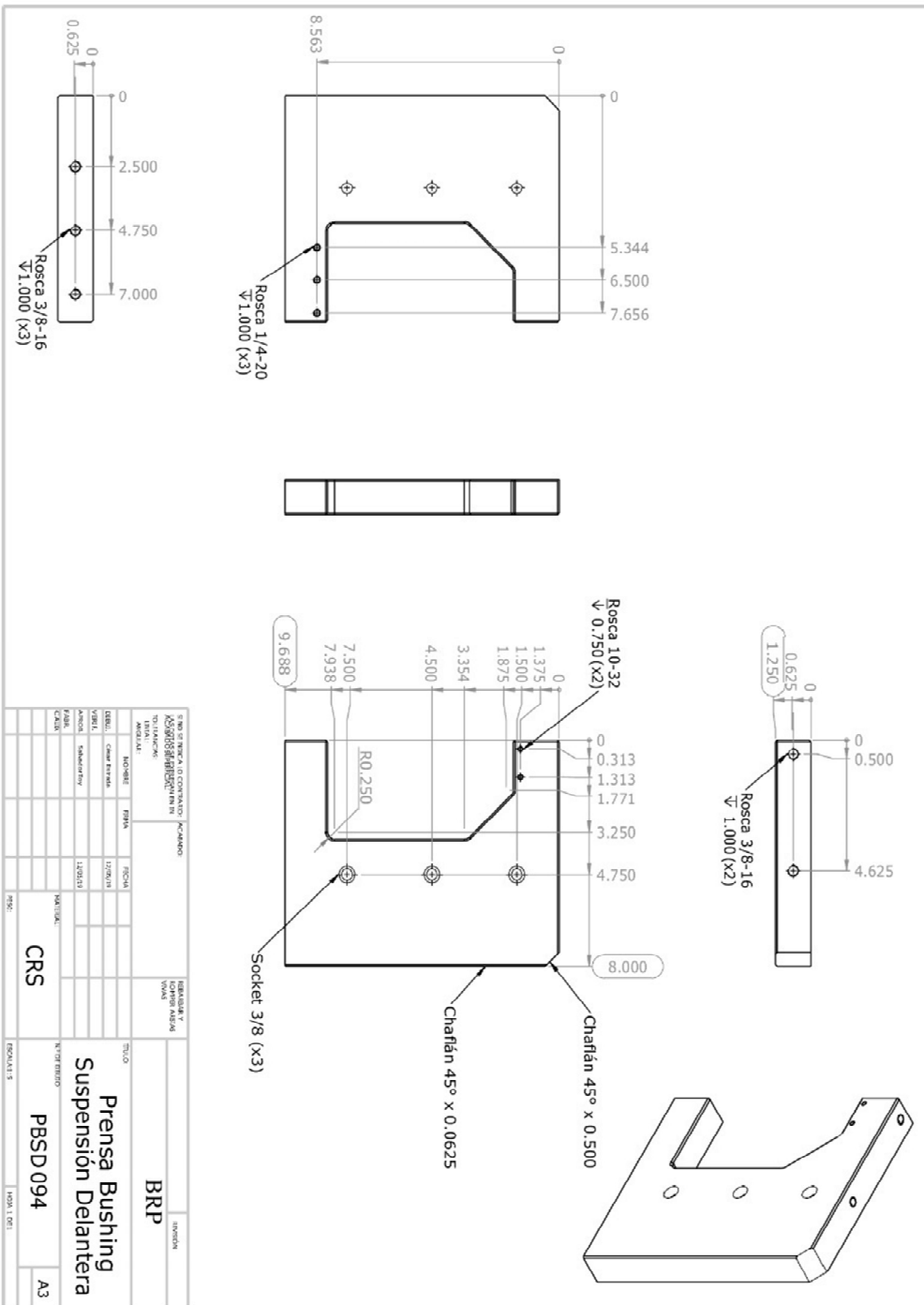
## 2 PIEZAS

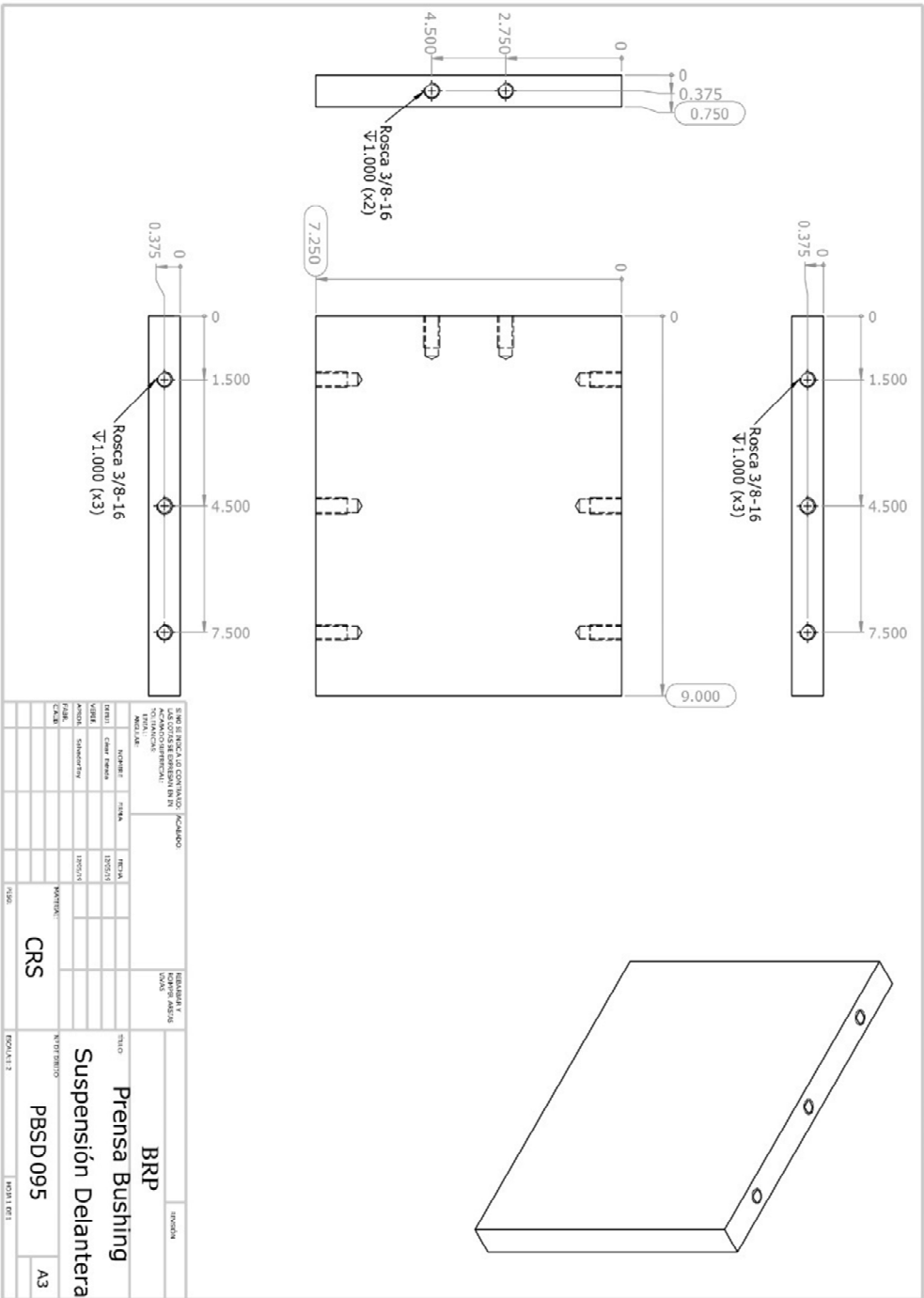
ITEMS DE CONTROL:		REVISIÓN Y CONTROL:		REVISIÓN Y CONTROL:	
NO.	DESCRIPCIÓN:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
01	Delrin				
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					



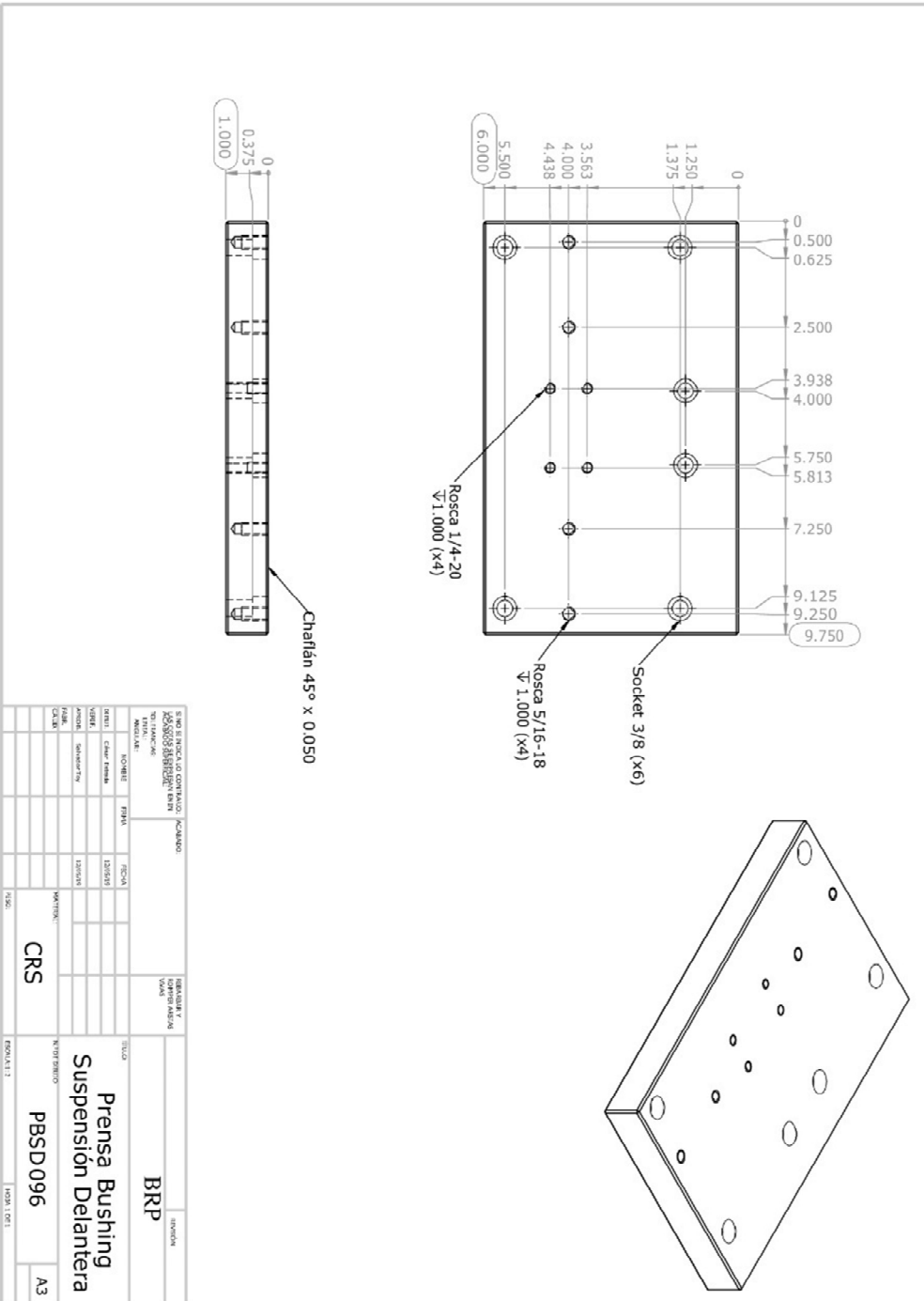
SI NO ESTUVO LO CONTRARIO, ENTENDESE QUE EL DISEÑO ES DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE LA EMPRESA QUE LO ELABORÓ.		REVISADO Y APROBADO	
DISEÑO		DISEÑO	
AUTOR		AUTOR	
FECHA		FECHA	
PROYECTO		PROYECTO	
CLIENTE		CLIENTE	
MATERIAL		MATERIAL	
CANTIDAD		CANTIDAD	
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	
CRS		CRS	
PBSD093		PBSD093	
A3		A3	

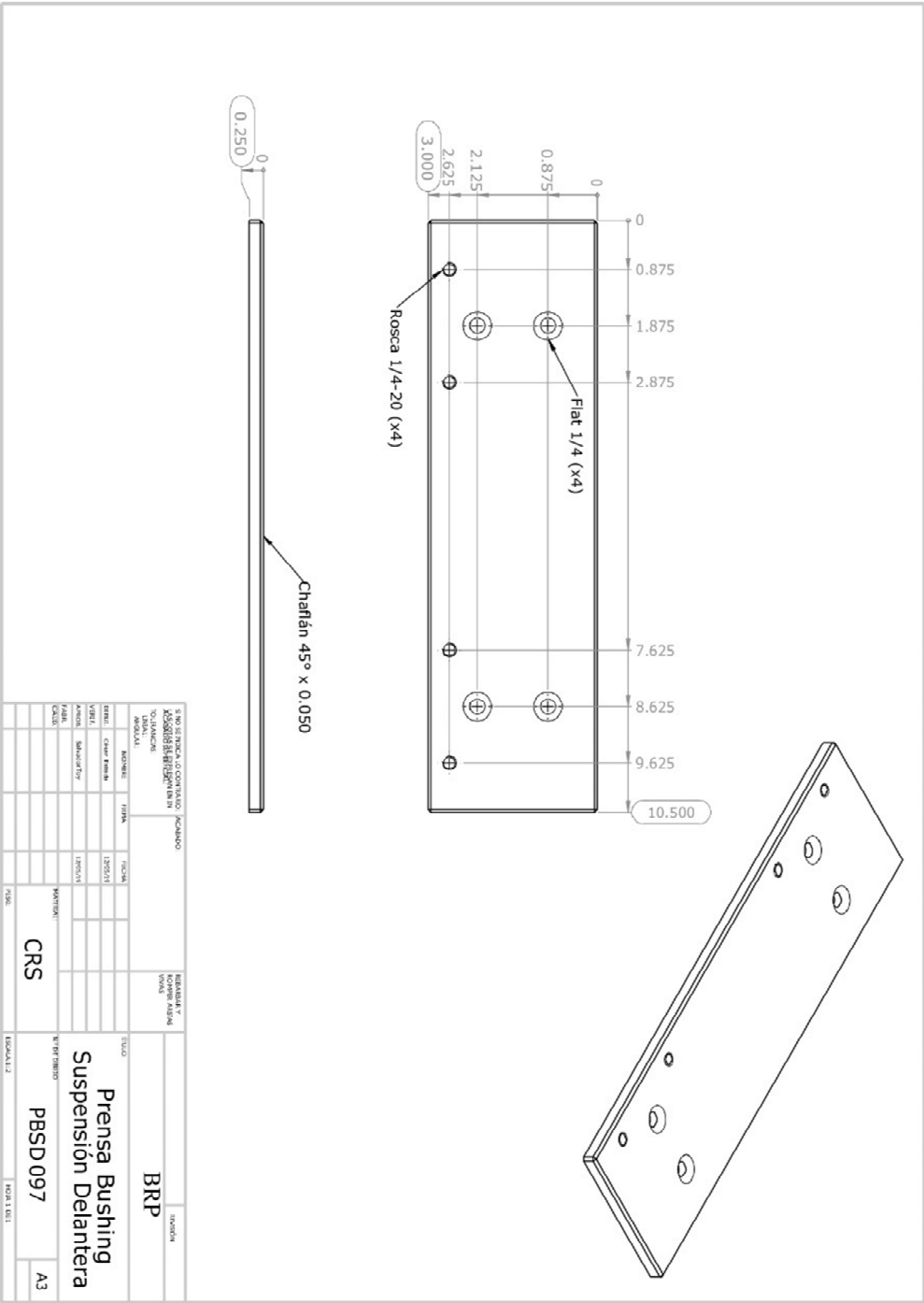




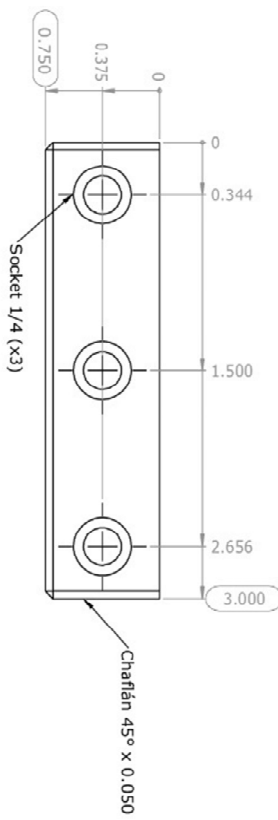
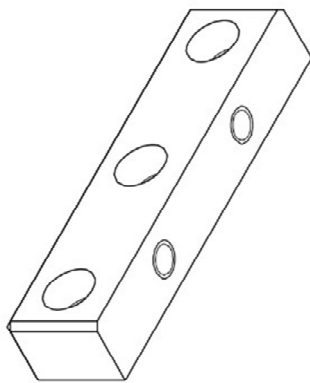
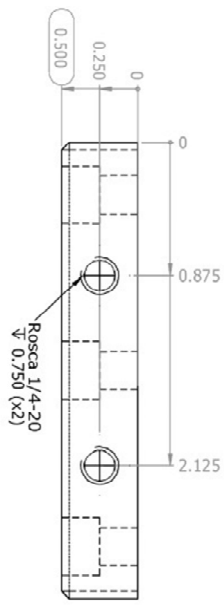


SISTEMA DE INGENIERIA CONTINUA - INGENIERIA				REVISIONES Y CAMBIOS				FECHA	
ITEM	DESCRIPCION	FECHA	INICIAL	FECHA	INICIAL	FECHA	INICIAL	FECHA	INICIAL
01	REVISION								
02	REVISION								
03	REVISION								
04	REVISION								
05	REVISION								
06	REVISION								
07	REVISION								
08	REVISION								
09	REVISION								
10	REVISION								
11	REVISION								
12	REVISION								
13	REVISION								
14	REVISION								
15	REVISION								
16	REVISION								
17	REVISION								
18	REVISION								
19	REVISION								
20	REVISION								
21	REVISION								
22	REVISION								
23	REVISION								
24	REVISION								
25	REVISION								
26	REVISION								
27	REVISION								
28	REVISION								
29	REVISION								
30	REVISION								
31	REVISION								
32	REVISION								
33	REVISION								
34	REVISION								
35	REVISION								
36	REVISION								
37	REVISION								
38	REVISION								
39	REVISION								
40	REVISION								
41	REVISION								
42	REVISION								
43	REVISION								
44	REVISION								
45	REVISION								
46	REVISION								
47	REVISION								
48	REVISION								
49	REVISION								
50	REVISION								
51	REVISION								
52	REVISION								
53	REVISION								
54	REVISION								
55	REVISION								
56	REVISION								
57	REVISION								
58	REVISION								
59	REVISION								
60	REVISION								
61	REVISION								
62	REVISION								
63	REVISION								
64	REVISION								
65	REVISION								
66	REVISION								
67	REVISION								
68	REVISION								
69	REVISION								
70	REVISION								
71	REVISION								
72	REVISION								
73	REVISION								
74	REVISION								
75	REVISION								
76	REVISION								
77	REVISION								
78	REVISION								
79	REVISION								
80	REVISION								
81	REVISION								
82	REVISION								
83	REVISION								
84	REVISION								
85	REVISION								
86	REVISION								
87	REVISION								
88	REVISION								
89	REVISION								
90	REVISION								
91	REVISION								
92	REVISION								
93	REVISION								
94	REVISION								
95	REVISION								
96	REVISION								
97	REVISION								
98	REVISION								
99	REVISION								
100	REVISION								





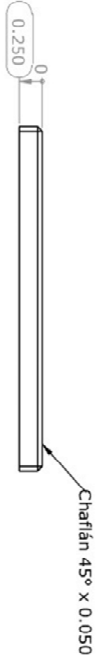
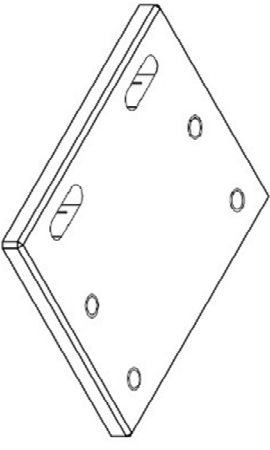
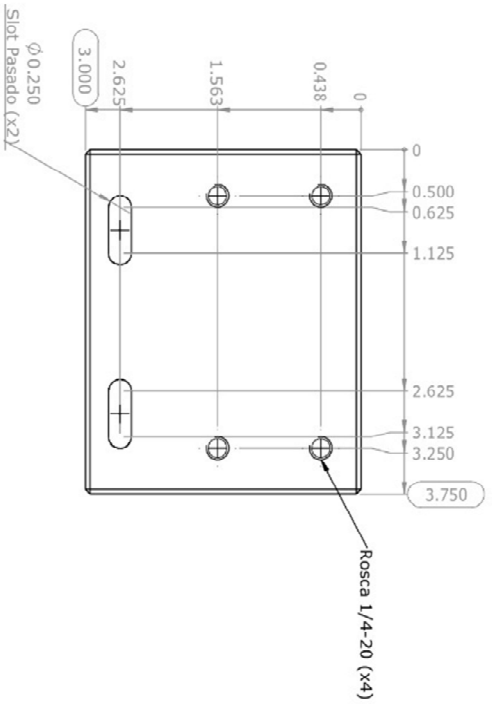




# 2 PIEZAS

DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE		NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN		NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL		NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO	
ITEM	DESCRIPCIÓN	ITEM	DESCRIPCIÓN	ITEM	DESCRIPCIÓN	ITEM	DESCRIPCIÓN
01	Chasis	02	BRP	03	CRS	04	AS
<b>Prensa Bushing Suspensión Delantera</b> <b>PBSD 099</b>							

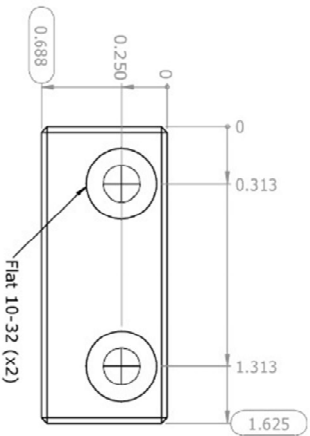
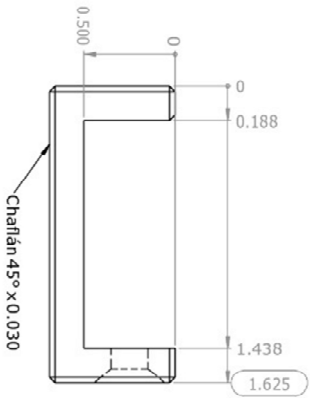
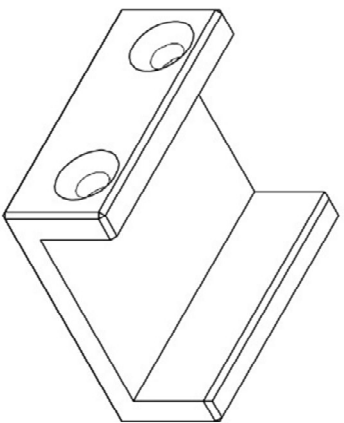




# 2 PIEZAS

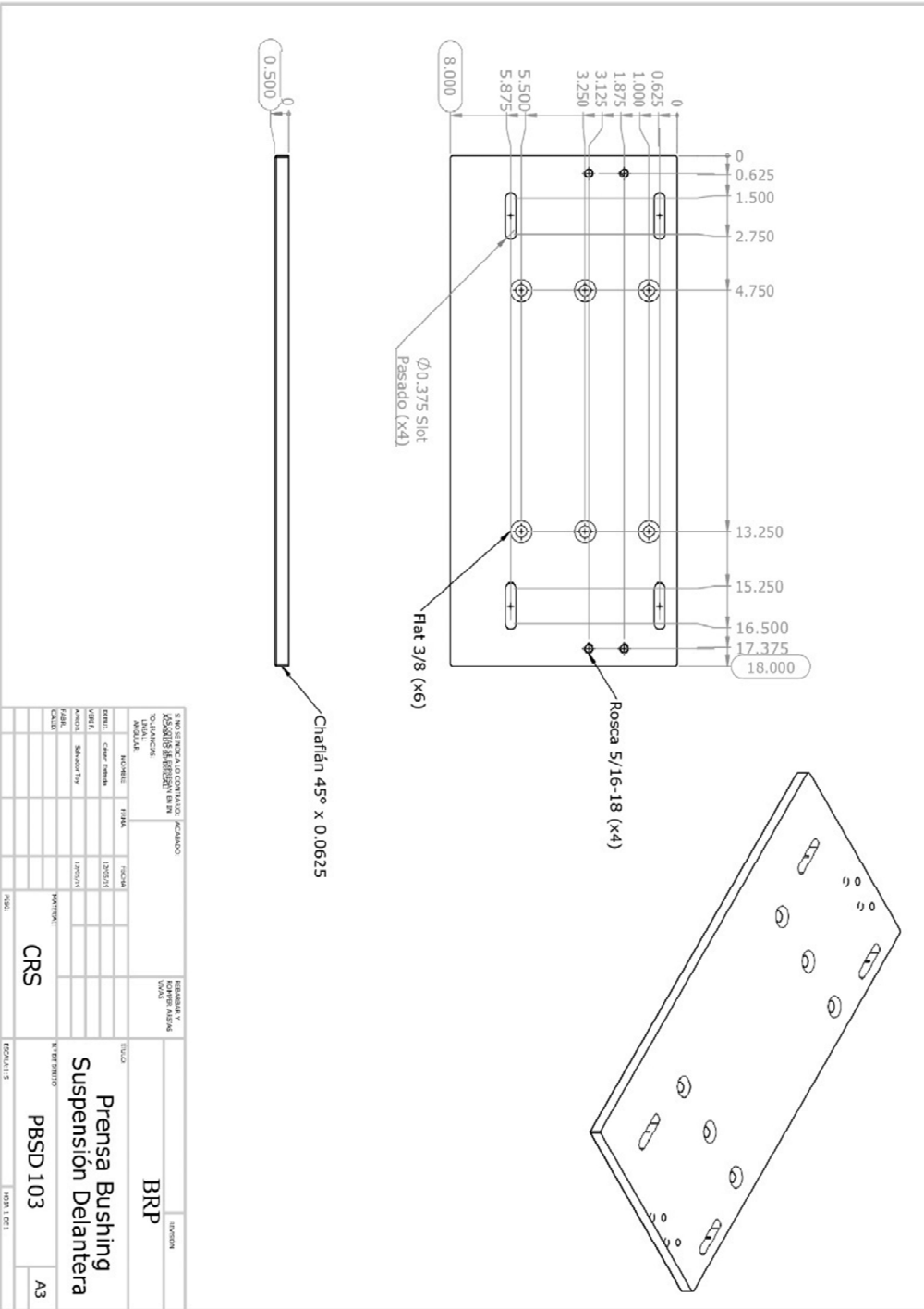
SIN DE INICIAL O COMPARAO / INICIANDO		REVISAR Y	
TOTALIZACION		SIN	
AUTOMATE		SIN	
NOMBRE	SENA	FECHA	
DEPTO.	CMR-FRMA	12/09/19	
VENDE.	SANOFITV	11/02/19	
VALR.			
CALR.			
MARCA		CRS	
TITULO		PRENSA BUSHING	
Nº DE ORDEN		PBSD 101	
PROCALI		1001 1 001	
BRP		A3	

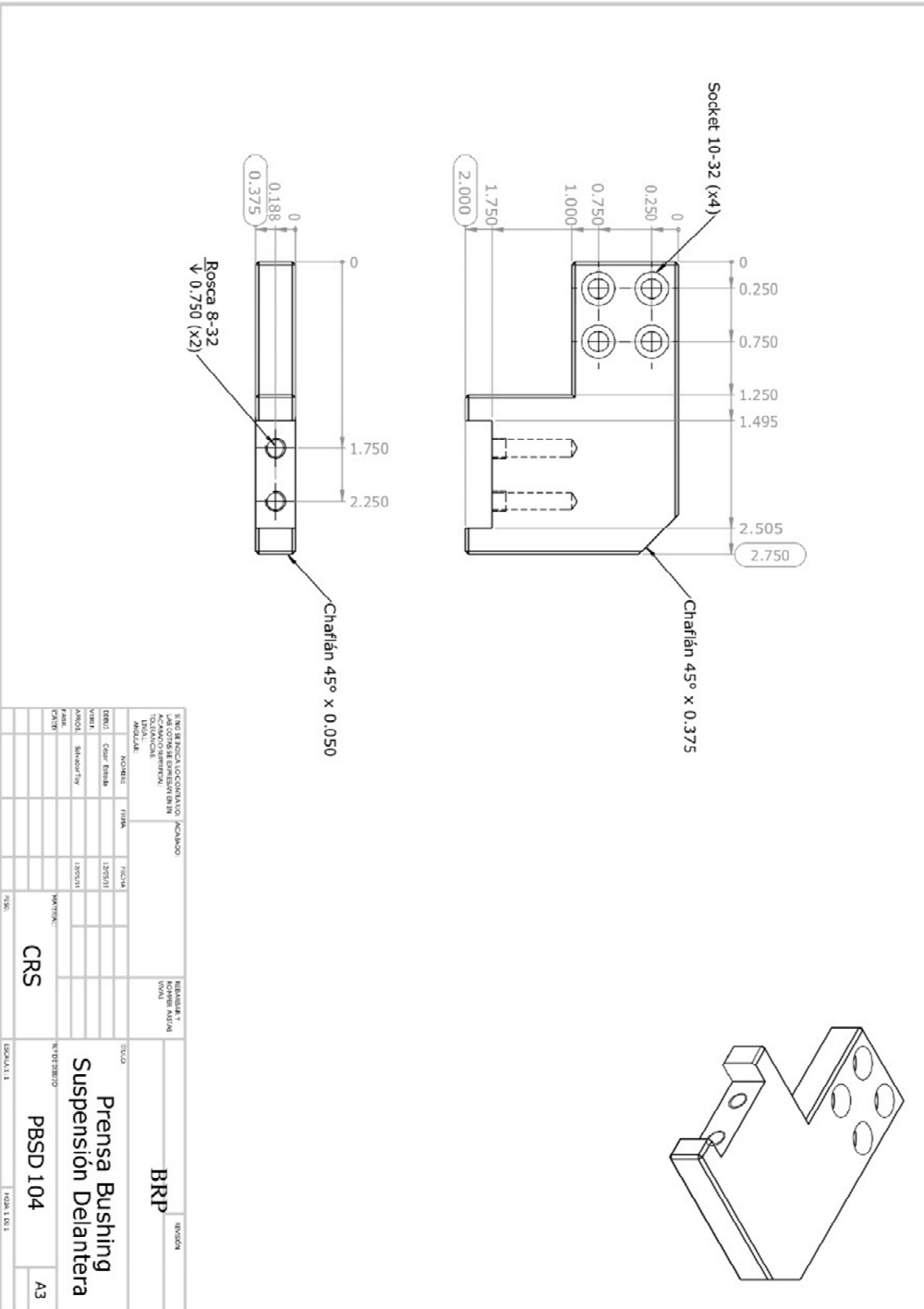




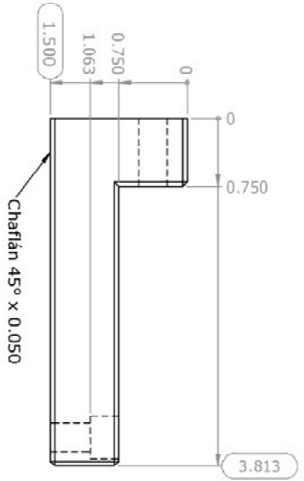
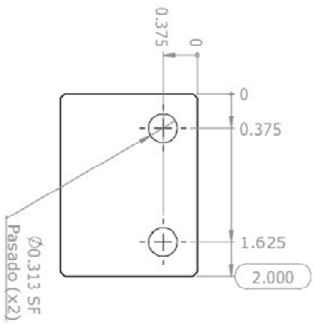
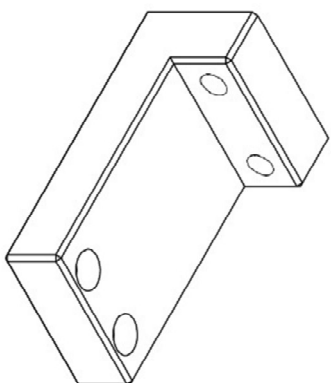
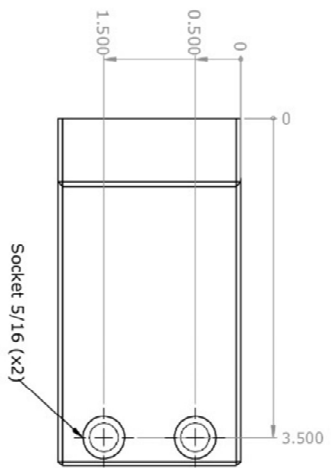
# 2 PIEZAS

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		CANTIDAD		UNIDAD	
BRP					
PRENSA BUSHING SUSPENSIÓN DELANTERA					
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	ITEM	DESCRIPCIÓN
001	CHAFIÑÓN 45° X 0.030	2	PIEZAS	002	FLAT 10-32 (X2)
002	FLAT 10-32 (X2)	2	PIEZAS		
MATERIAL: Delrin					
N.º DE DISEÑO: PBSD 102					
Escala: A3					



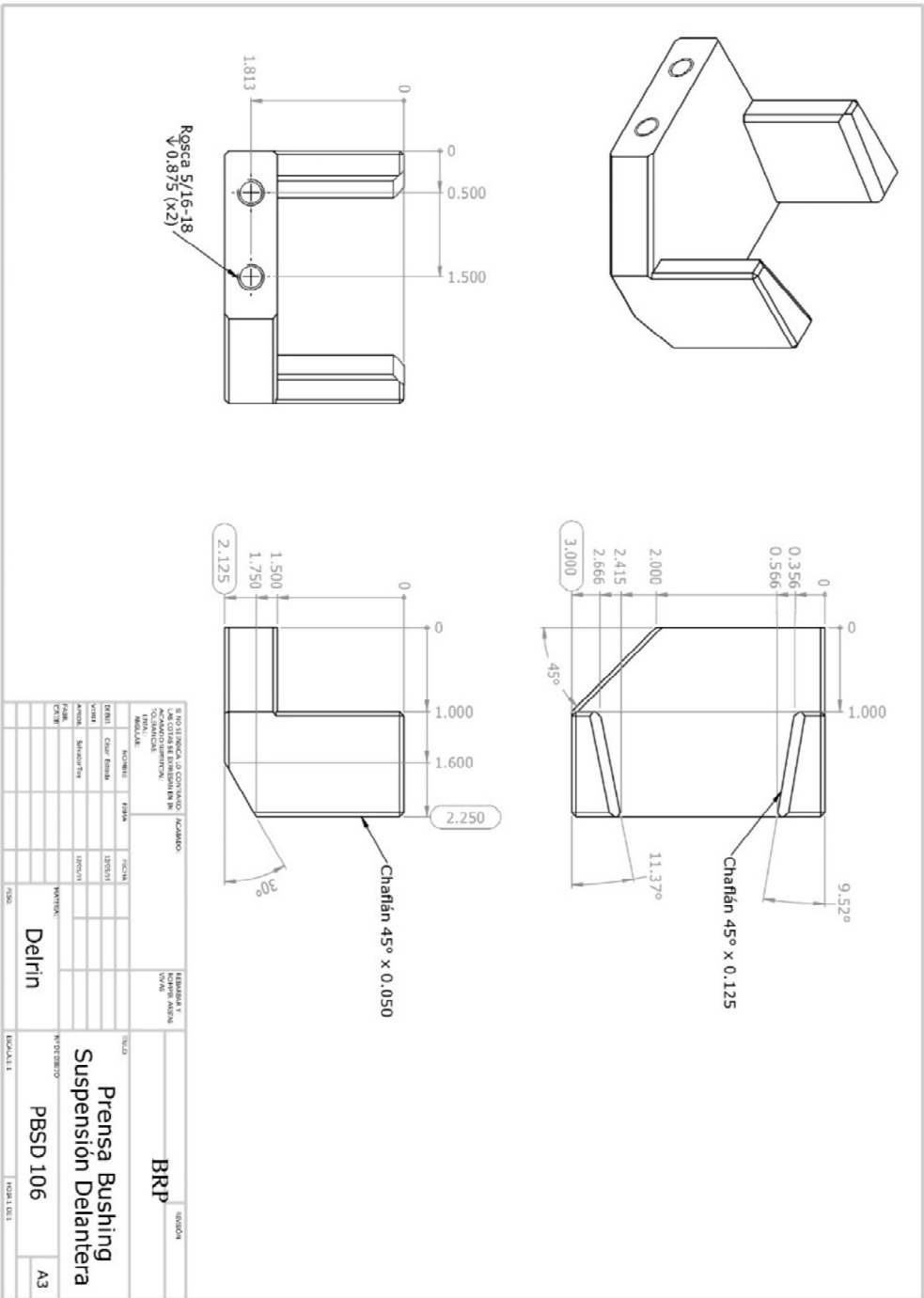


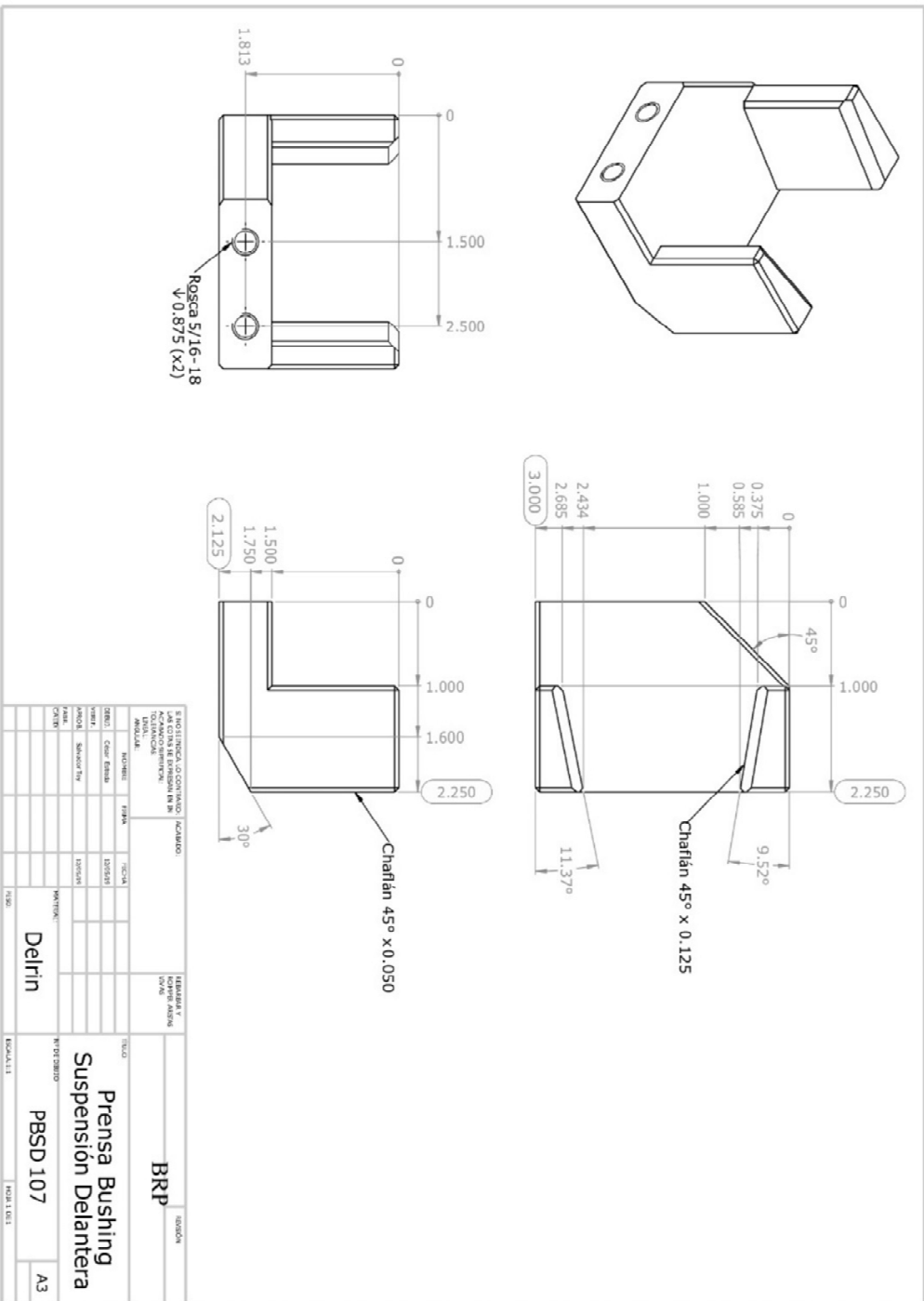
SINO B REPICLA LOCOTRANSAO P/ALCANO		REABASTA " "	
AC/ALUMINUM/BRONZE		VIAJA	
DATA		VIAJA	
MODULO		VIAJA	
DESCRI	PROBES	INDICA	INDICA
VERSI	Car Emble	1205/11	
ANEXO	SHARP/TP	1205/11	
PROBES			
PROBES			
CRS		PBSD 104	
ESCALA 1:1		ESCALA 1:1	
A3		A3	

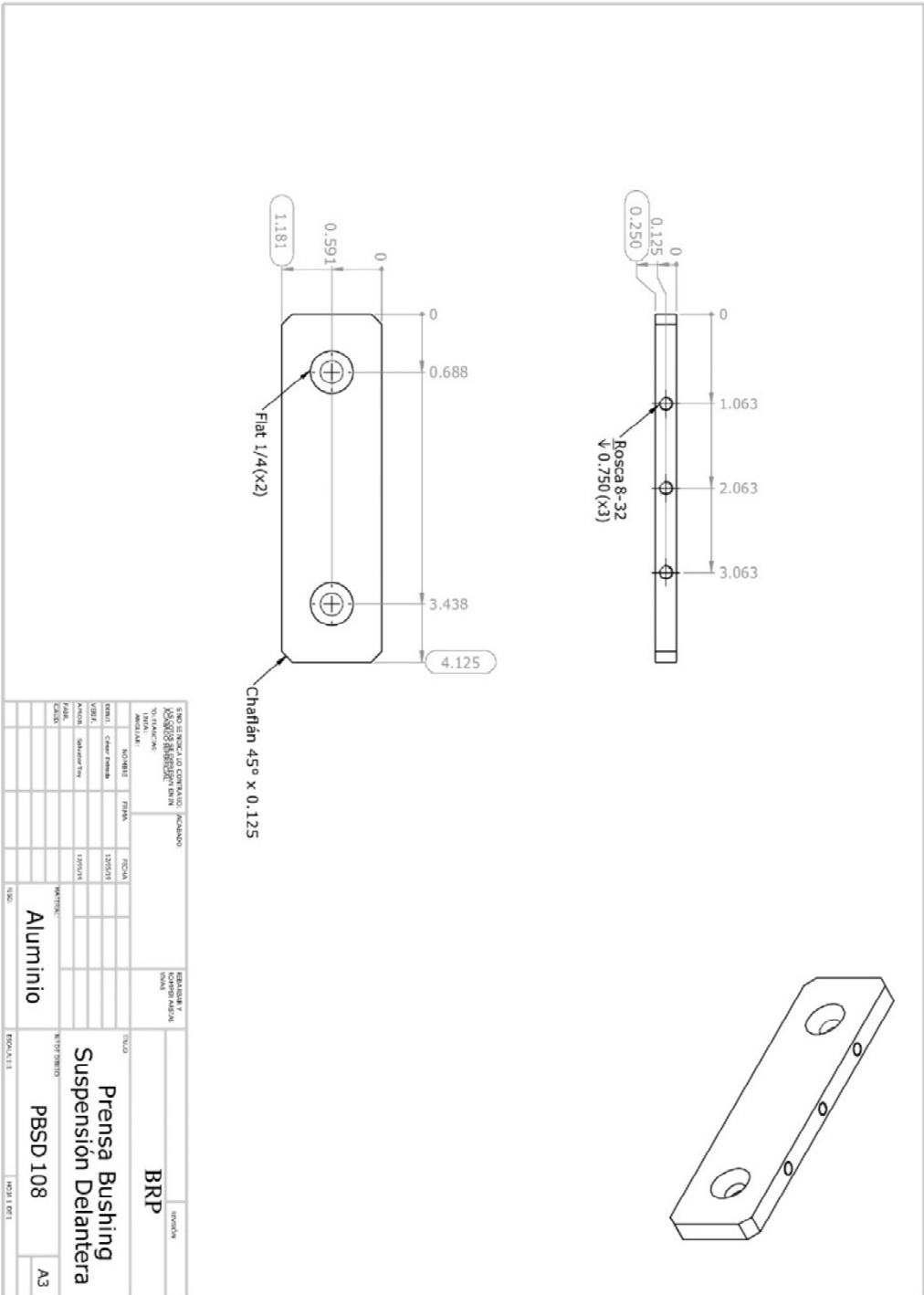


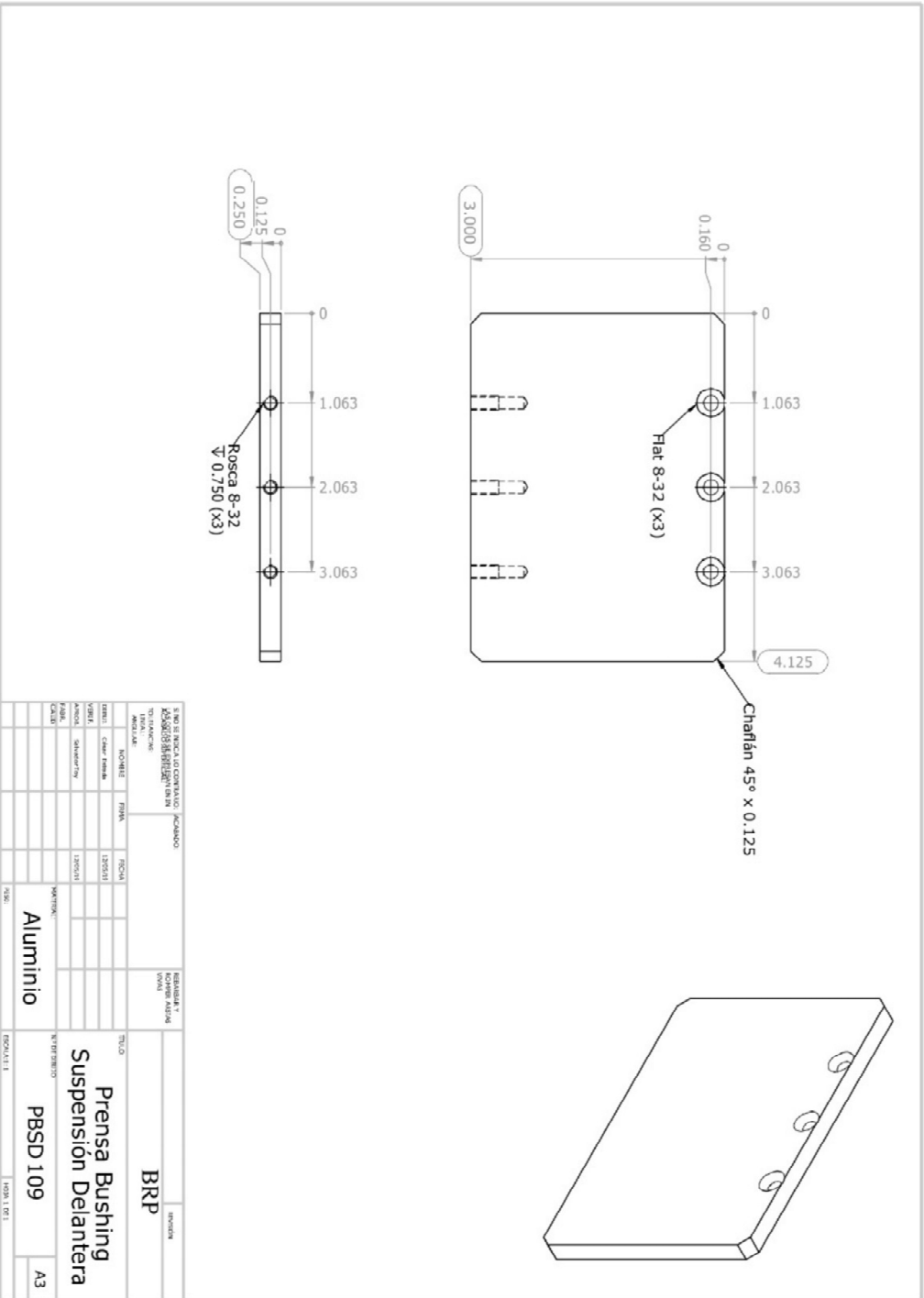
# 2 PIEZAS

EMPRESA		NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO		FECHA		LUGAR	
BRP		Delrin		BRP					
Prensa Bushing Suspensión Delantera		Delrin		BRP					
PBSD 105		Delrin		BRP					
A3		Delrin		BRP					



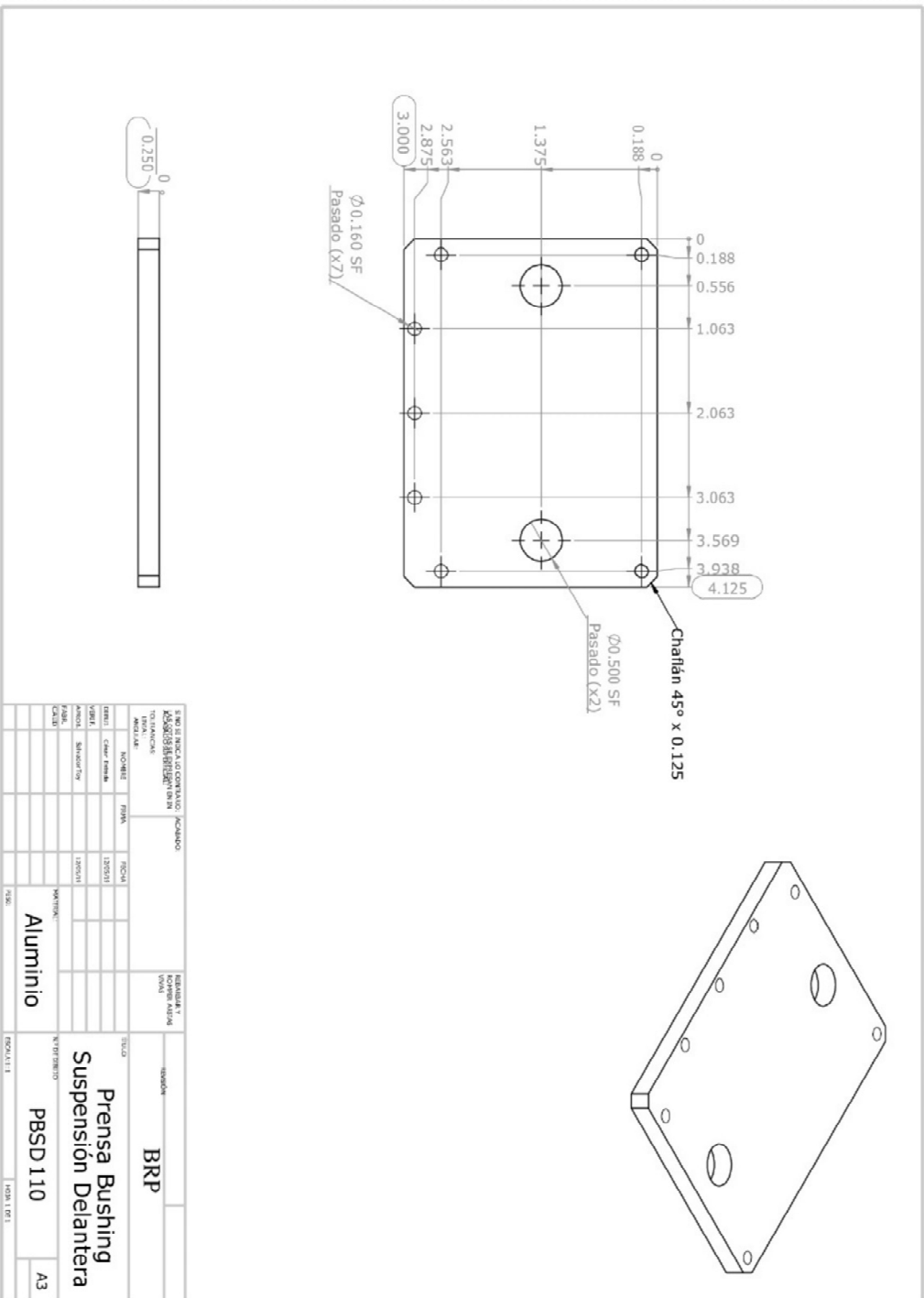




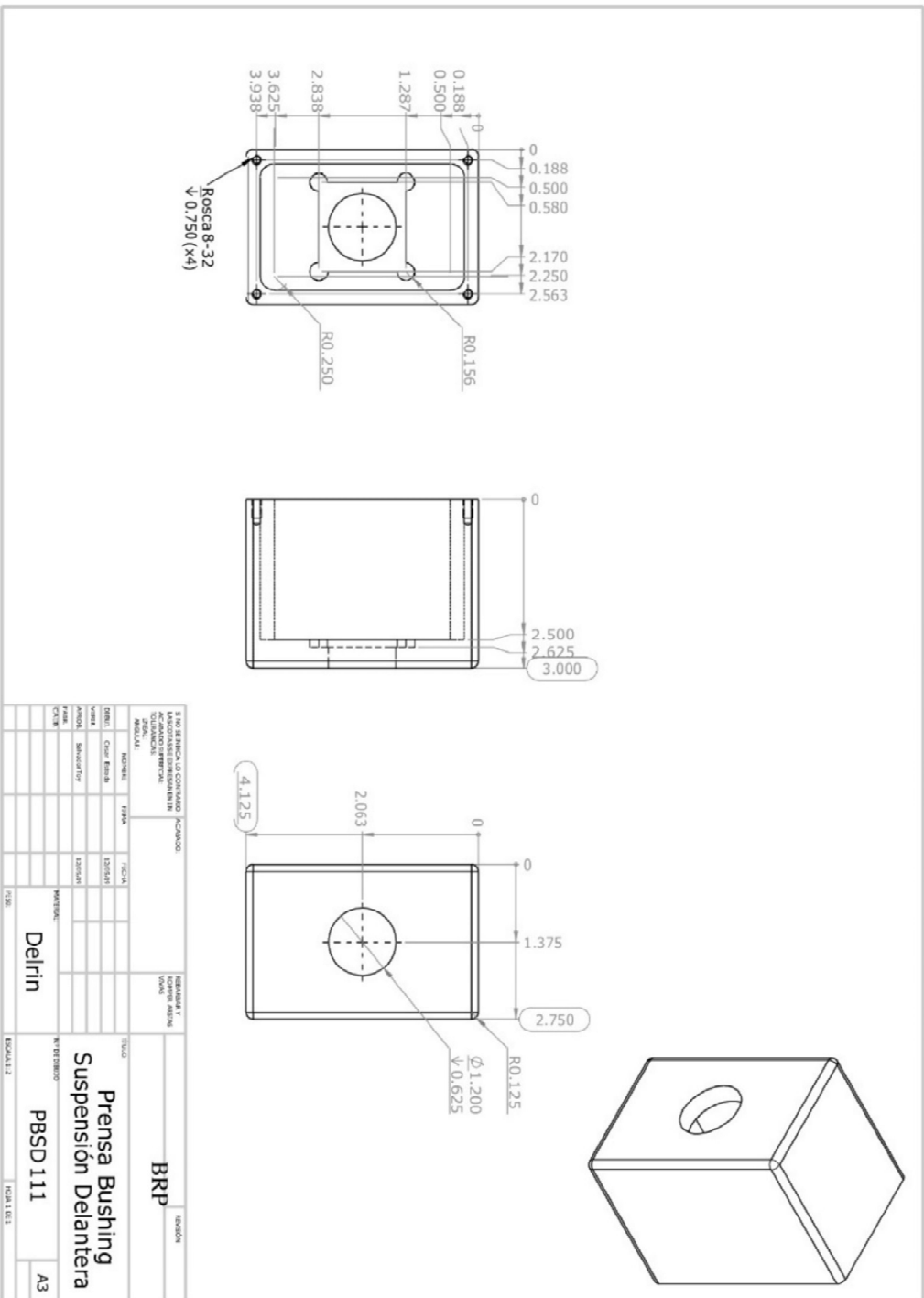


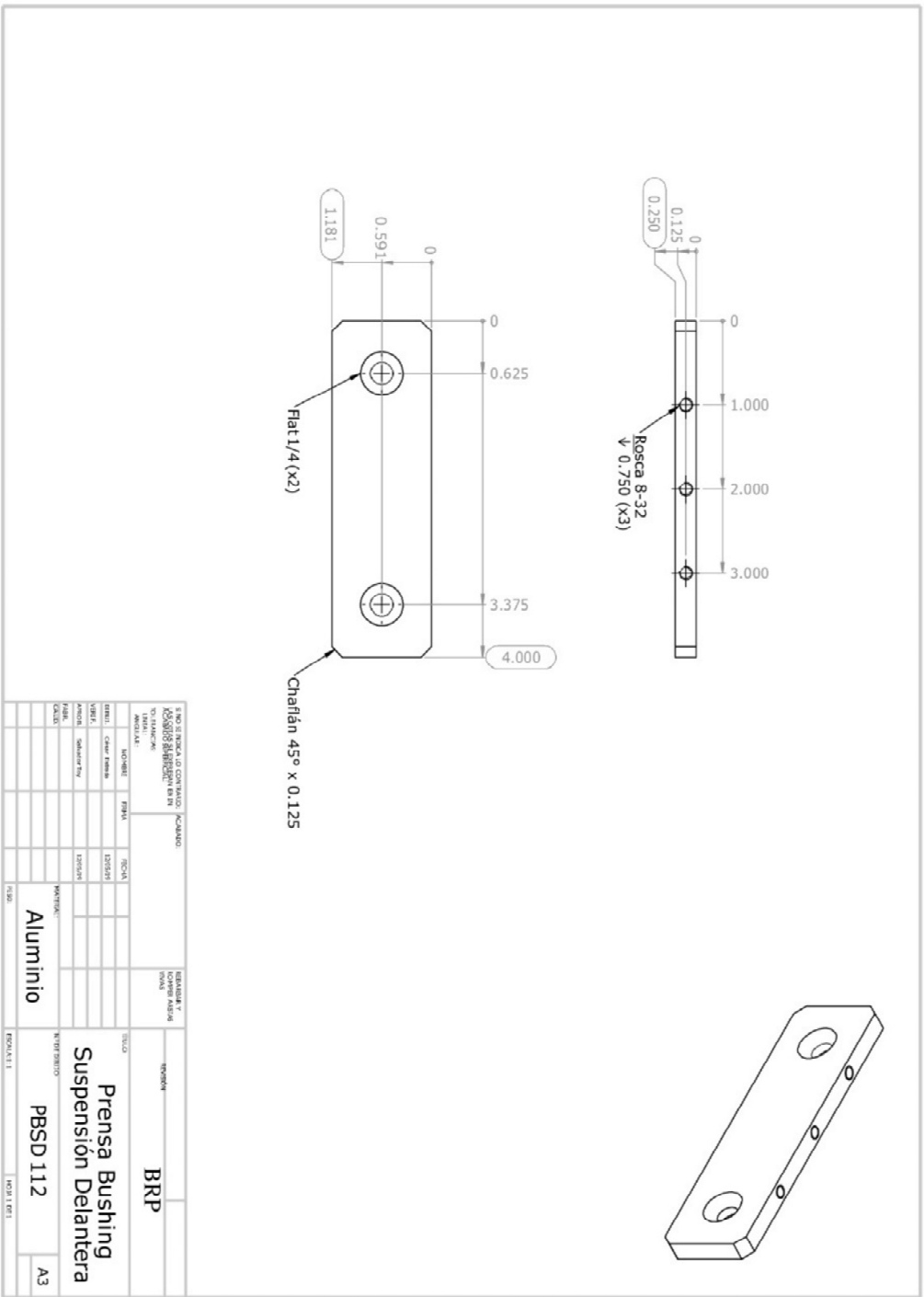
SIN SER NOTICIA DE CONTRARIO, PULCANDO EN CUALQUIER ESPACIO EN BLANCO SIN MARCAR EN NINGUNO DE ELLOS		RESERVAR SE PARA VALOR		INFORME	
TIPO	NOVEDAD	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA
TIPO	NOVEDAD	PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA
DISEÑO	CHAMFERADO	12/2011			
VERIFICACIÓN	COMPROBACIÓN	12/2011			
APROBACIÓN					
MATERIA					
PROYECTO					
FECHA					
MATERIA: <b>Aluminio</b>					
DESCRIPCIÓN: <b>Prensa Bushing Suspensión Delantera</b>					
CÓDIGO: <b>PBSD 109</b>					
ESCALA: <b>A3</b>					

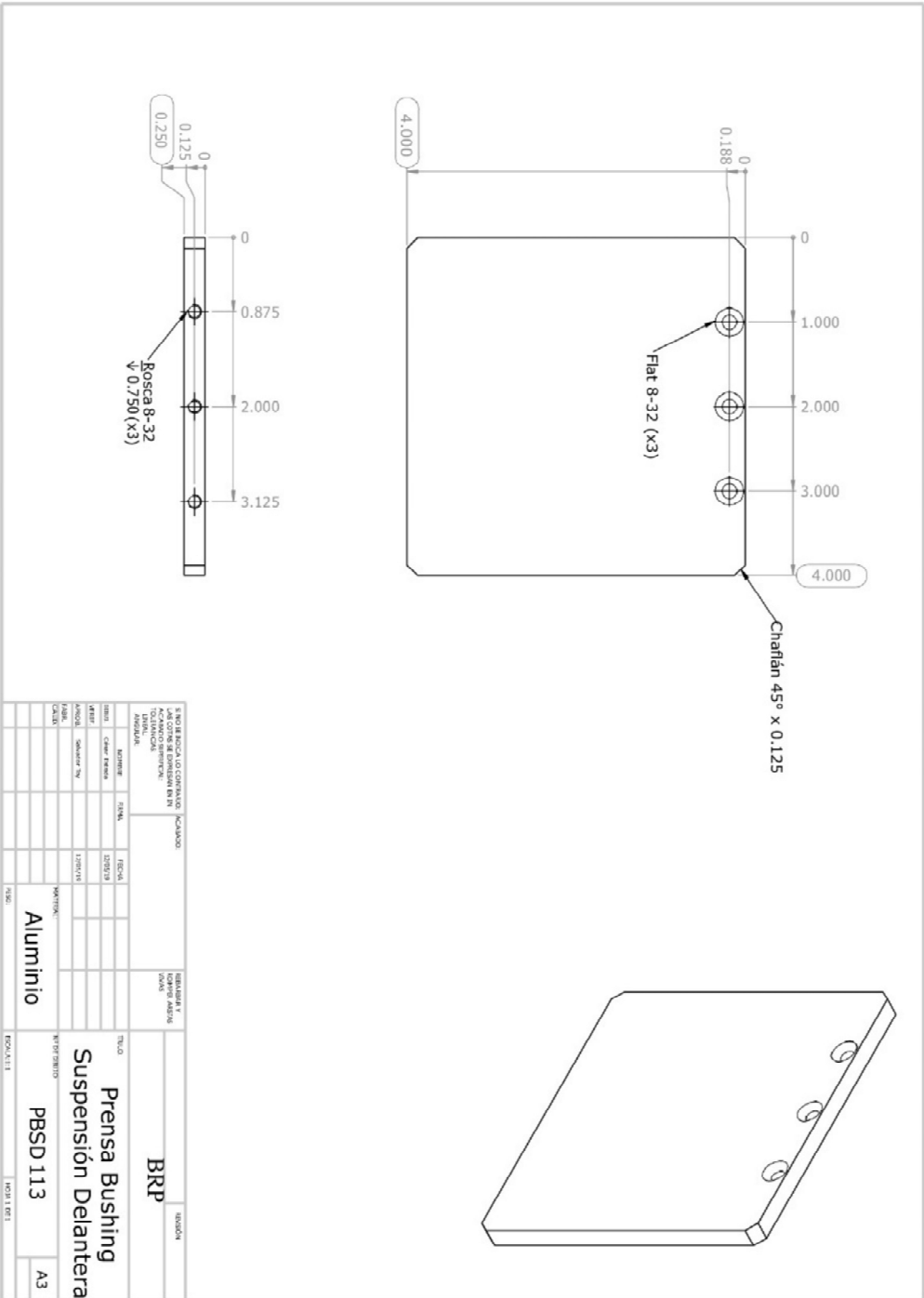


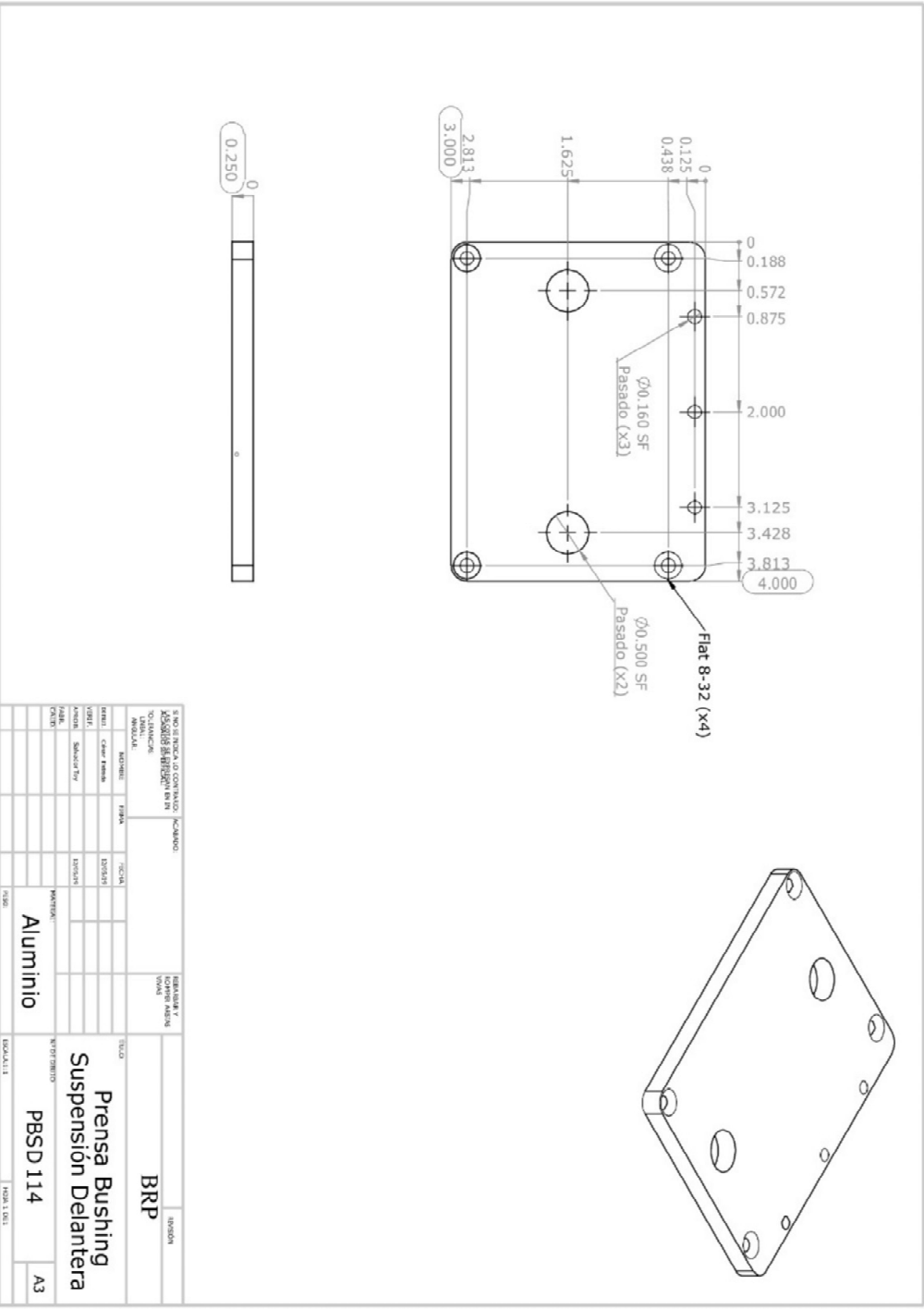


SINO SE INDICA LO CONTRARIO, ACABADO: ZANCO: <b>BRUSHED</b> / BARRA: <b>BRUSHED</b>			REBAJADO: <b>1</b>		
TOLERANCIAS: METALAS			VALOR MINIMO		
NOBRE	PROY.	INDIC.	INDIC.		
DESCR.	CONDICION	CONDICION	CONDICION		
VENDE	CONDICION	CONDICION	CONDICION		
CONDICION	CONDICION	CONDICION	CONDICION		
CONDICION	CONDICION	CONDICION	CONDICION		
CONDICION	CONDICION	CONDICION	CONDICION		
MATERIAL:			MATERIAL:		
Aluminio			Aluminio		
DESCRIPCION:			DESCRIPCION:		
Prensa Bushing Suspension Delantera			Prensa Bushing Suspension Delantera		
PARTICULAR:			PARTICULAR:		
PBSD 110			PBSD 110		
INDIC. DET.			INDIC. DET.		
A3			A3		

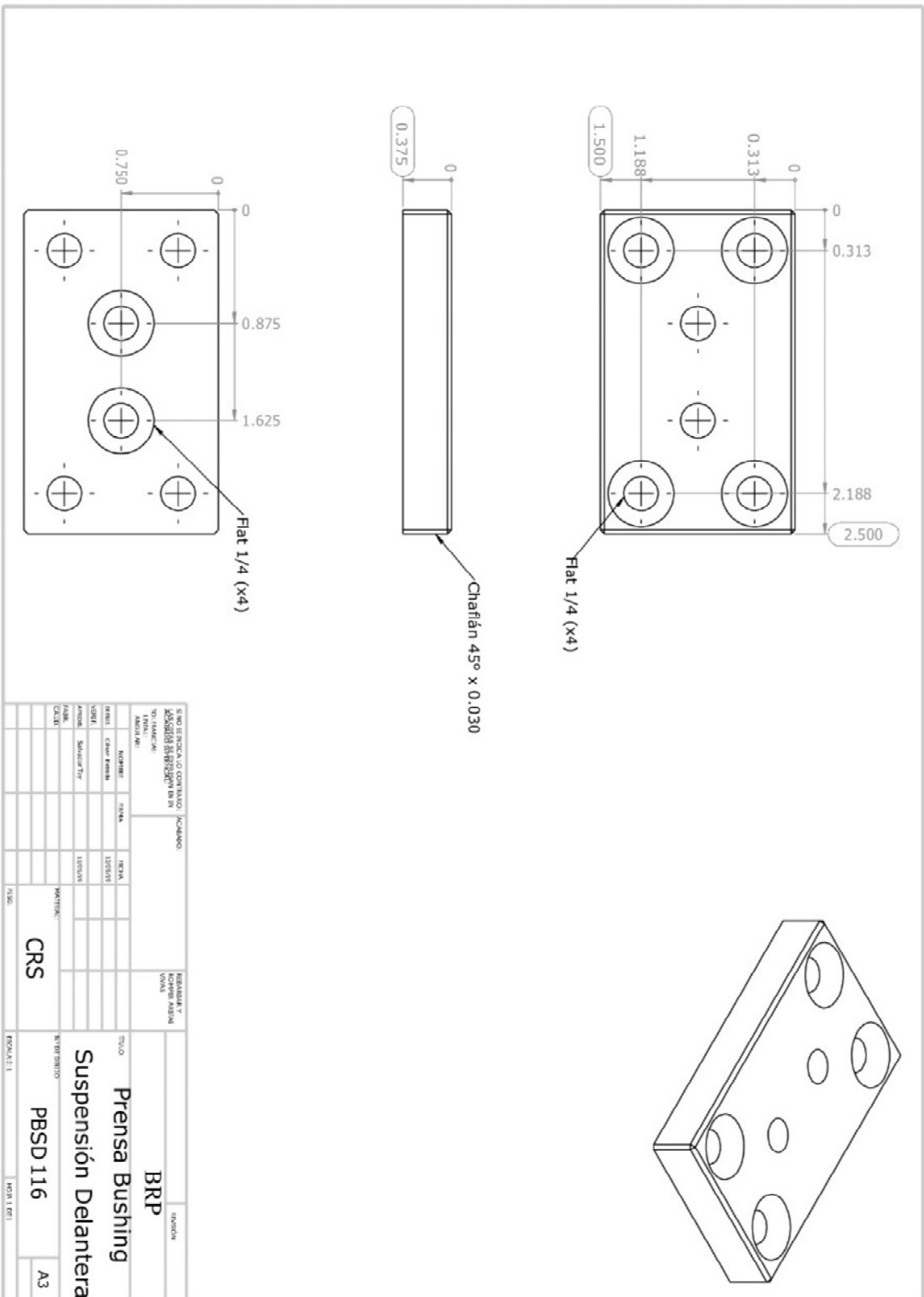


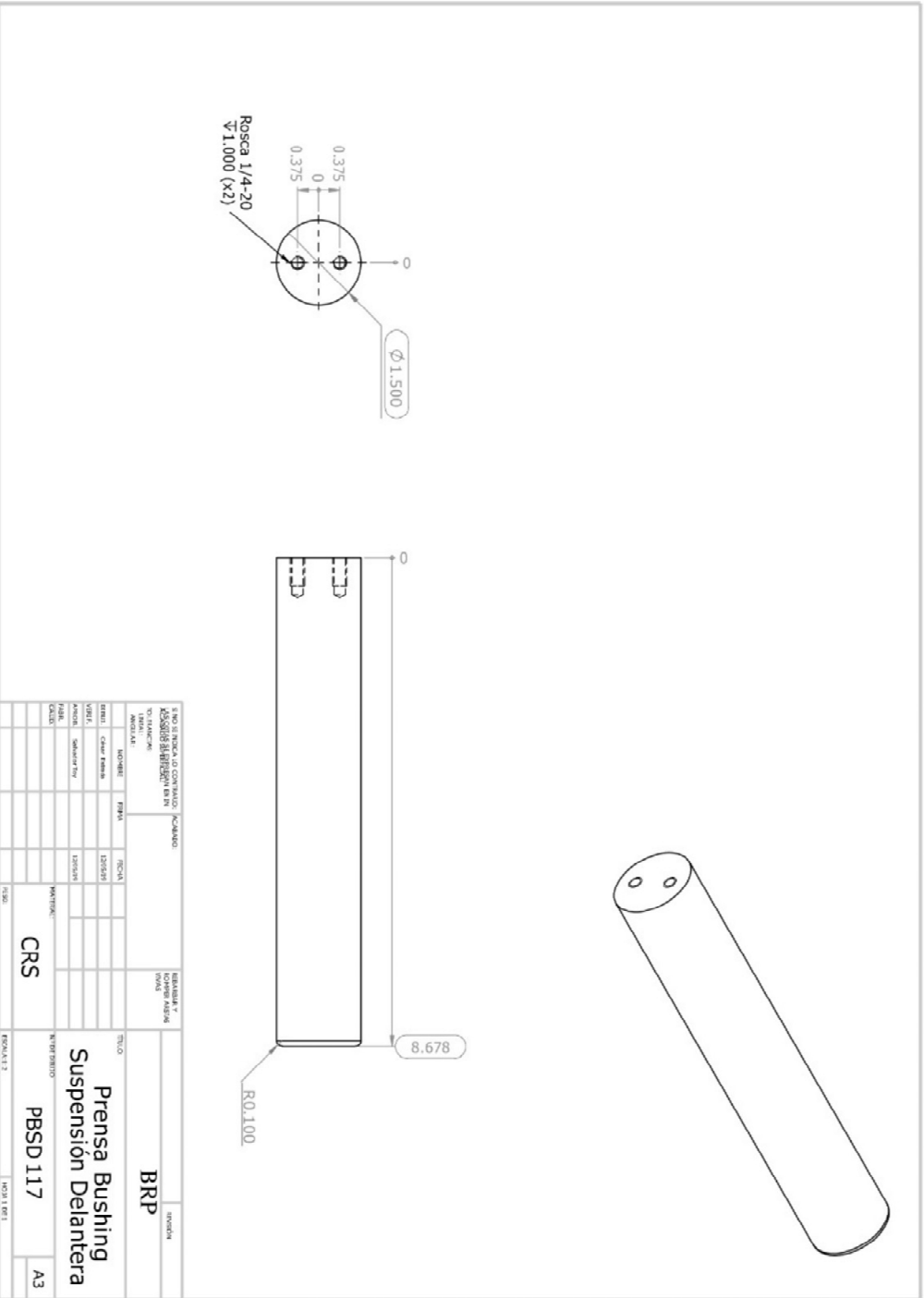






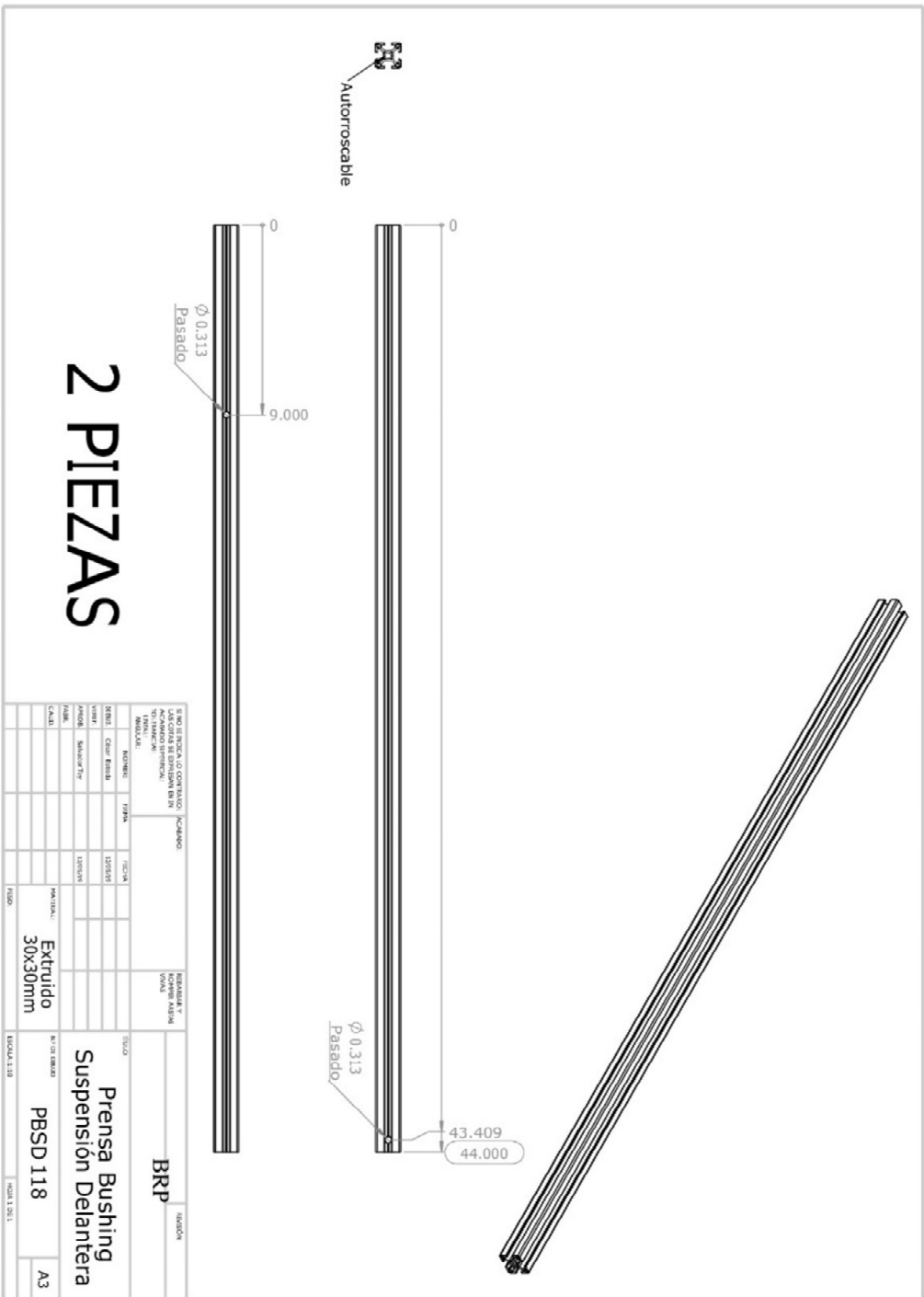






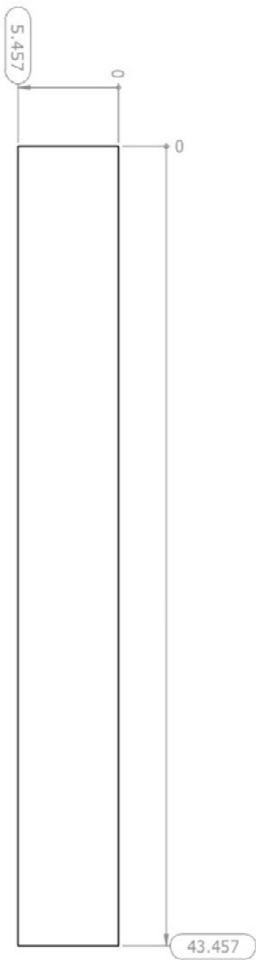
SINO SE INDICA LO CONTRARIO, ACABADO: <b>ACABADO</b>		REVISIÓN: <b>7</b>	
TOL. MÁX. EN MICRÓMETROS		MATERIA: <b>ALUMINIO</b>	
ACABADO DE SUPERFICIE EN MICRÓMETROS		MATERIA: <b>ALUMINIO</b>	
ANGULARIDAD		MATERIA: <b>ALUMINIO</b>	
DIAMETRO	FORMA	FECHA	FECHA
VERG.	CLAS. TÉCNICA	EDICIÓN	
ANCHO	SERIE Y TIPO	EDICIÓN	
ALTA		MATERIA:	
GRASA		PROB.	
	<b>CRS</b>		
TÍTULO		REVISIÓN	
<b>Prensa Bushing</b>		<b>BRP</b>	
<b>Suspensión Delantera</b>			
NÚMERO DE DISEÑO		MATERIA	
<b>PBSD 117</b>		<b>CRS</b>	
Escala: 1:1		MATERIA: <b>A3</b>	





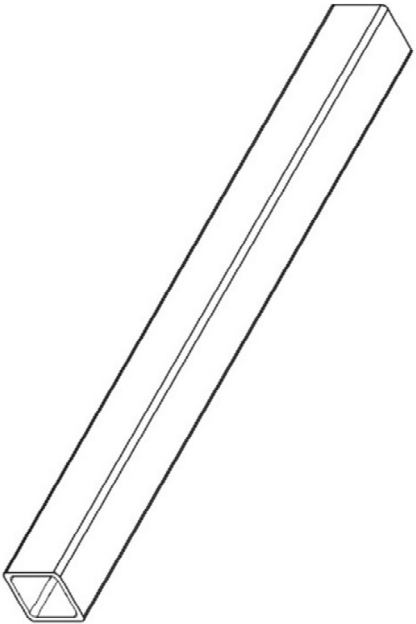
SINO SE INDICA O CONTRA, CADAQUE		REVISIÓN Y	
ACABADO SUPERIOR		FORMA	
TOLERANCIAS		SERIE	
UNIDADES:		MATERIAL	
DIAM.	Color Estib.	12/25/5	
ANCHO	Superf. Tm	12/25/5	
PASE			
CALIB.			
PARTICULAR:		MATERIAL:	
PISO		Extruido 30x30mm	
LÍNEA 118		N.º DE EMPALME	
HOLA 1181		PBSD 118	
		A3	





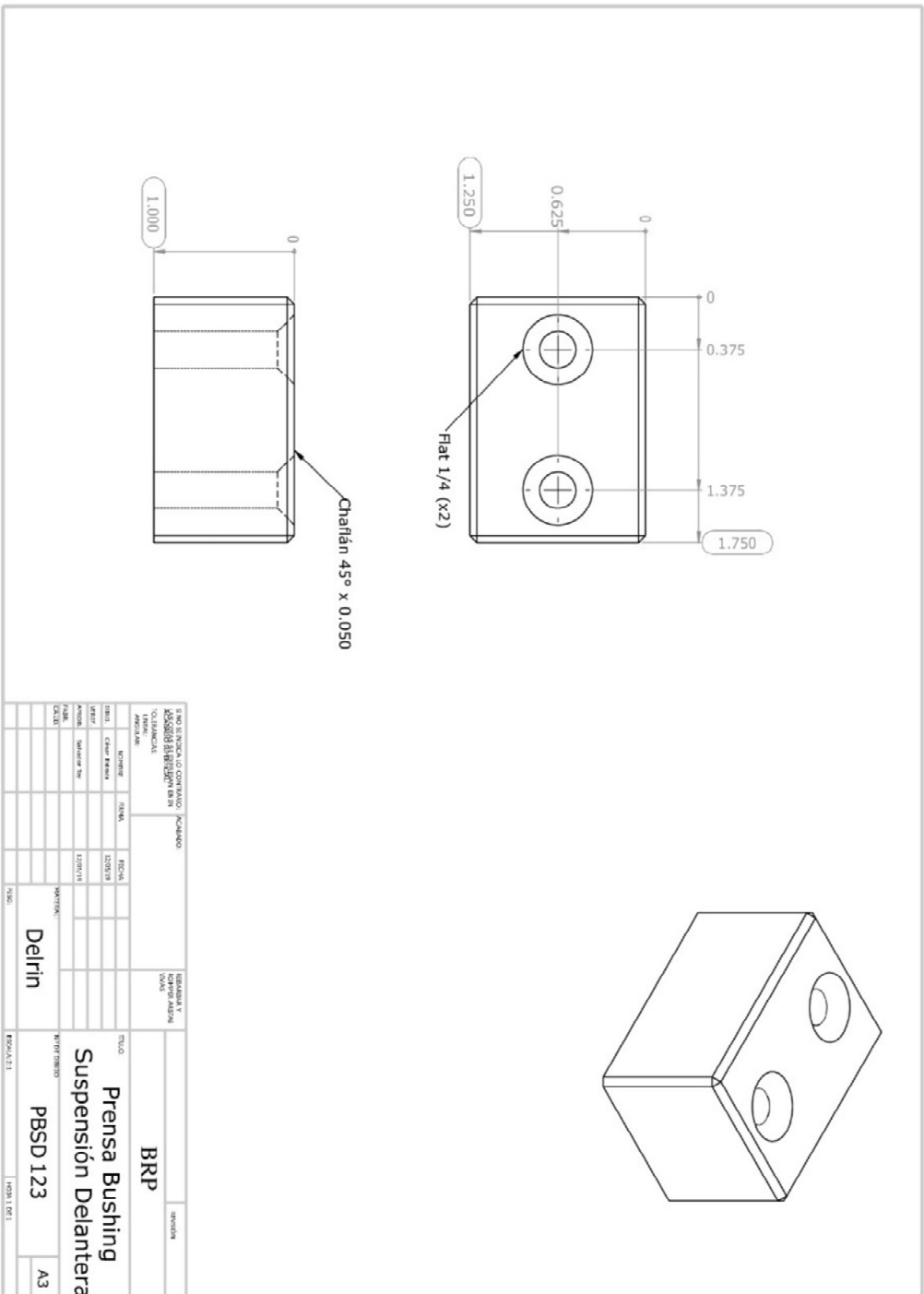
# 2 PIEZAS

SIN OTRA TÉCNICA DE CONTABILIDAD INCLUIDO		REPERCUTOS Y VALOR ATRIBUÍDO		INDICAR	
CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN EN IN SISTEMAS		CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN EN IN SISTEMAS		CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN EN IN SISTEMAS	
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	QUANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	OTROS DATOS
PRENSA BUSHING SUSPENSION DELANTERA	PIEZA	2	21.7285	43.457	
LEXÁN 1/8	PIEZA	2	21.7285	43.457	
<b>BRP</b>					
<b>Prensa Bushing Suspension Delantera</b>					
<b>PBSD 120</b>					
A3					

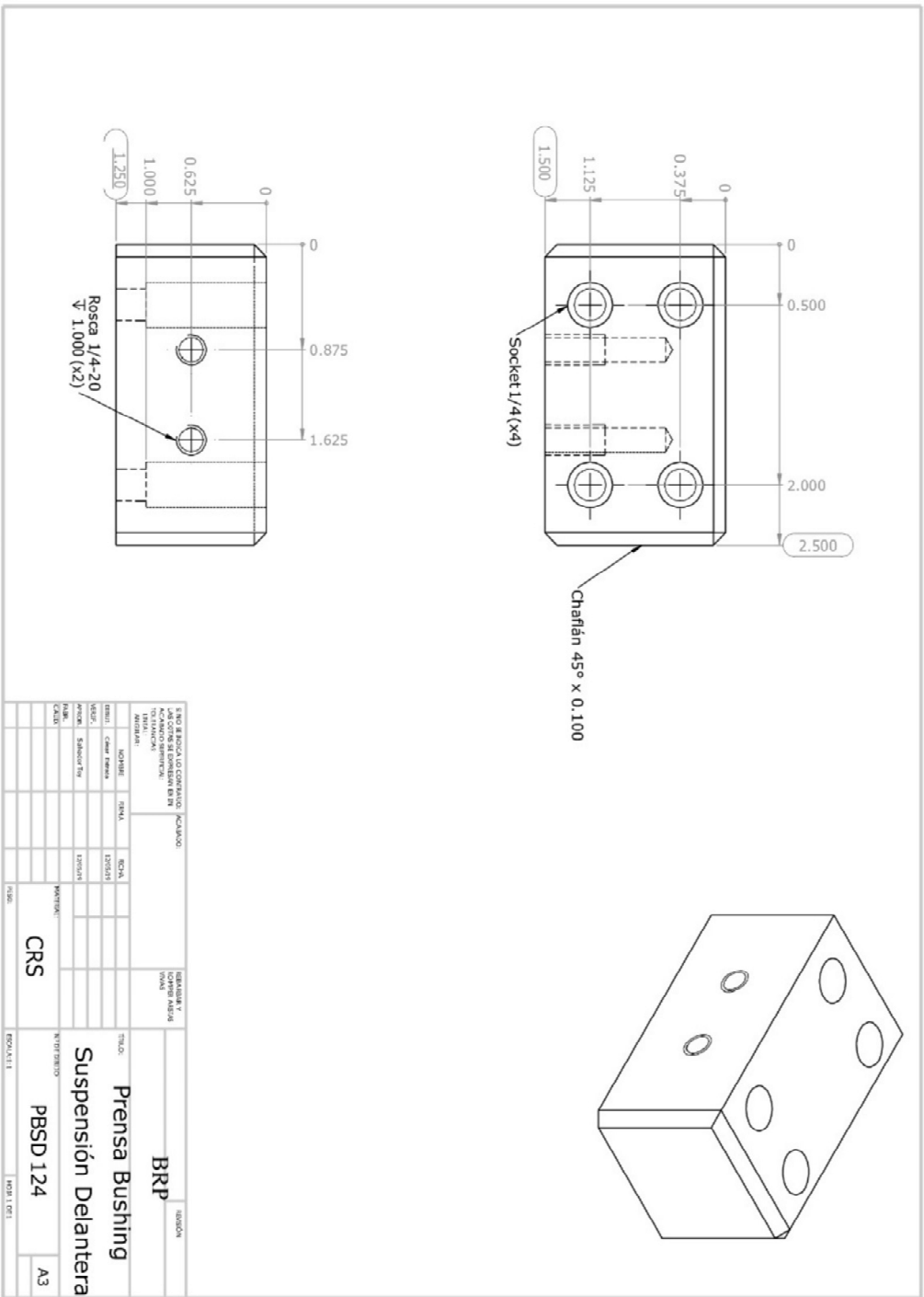


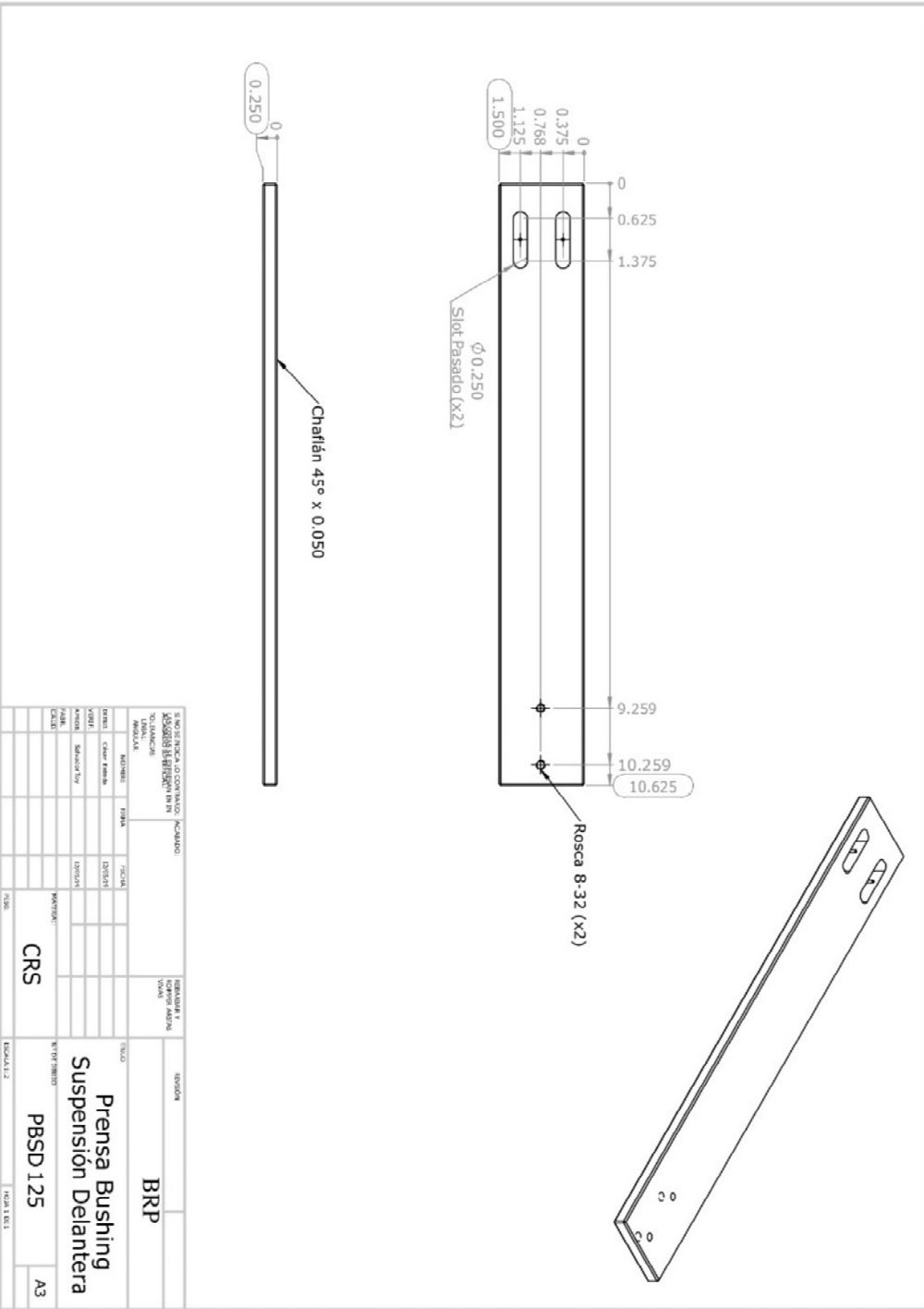
# 2 PIEZAS

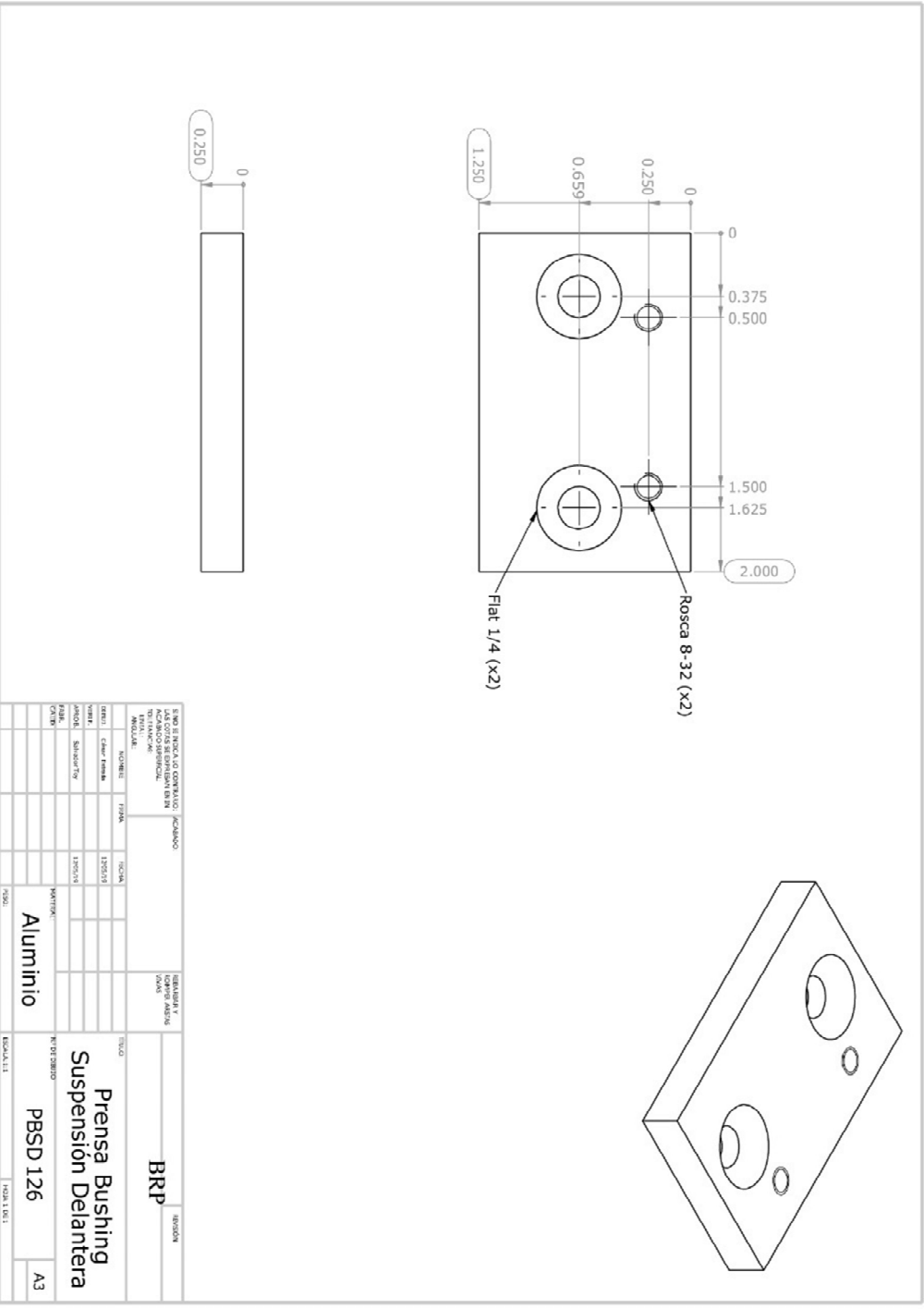
S. NO.101 BOMBA (CONTINUA) KAMAZO				REEMPLAZO	
DESCRIPCION				CANTIDAD	
ARTICULO				UNIDAD	
DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	REEMPLAZO	CANTIDAD
00000	1	UNIDAD	PRENSA BUSHING	00000	1
00000	1	UNIDAD	SUSPENSION DELANTERA	00000	1
PARTICULAR			DESCRIPCION		
PTR 3X3			PRENSA BUSHING		
PBSD 121			SUSPENSION DELANTERA		
A3					



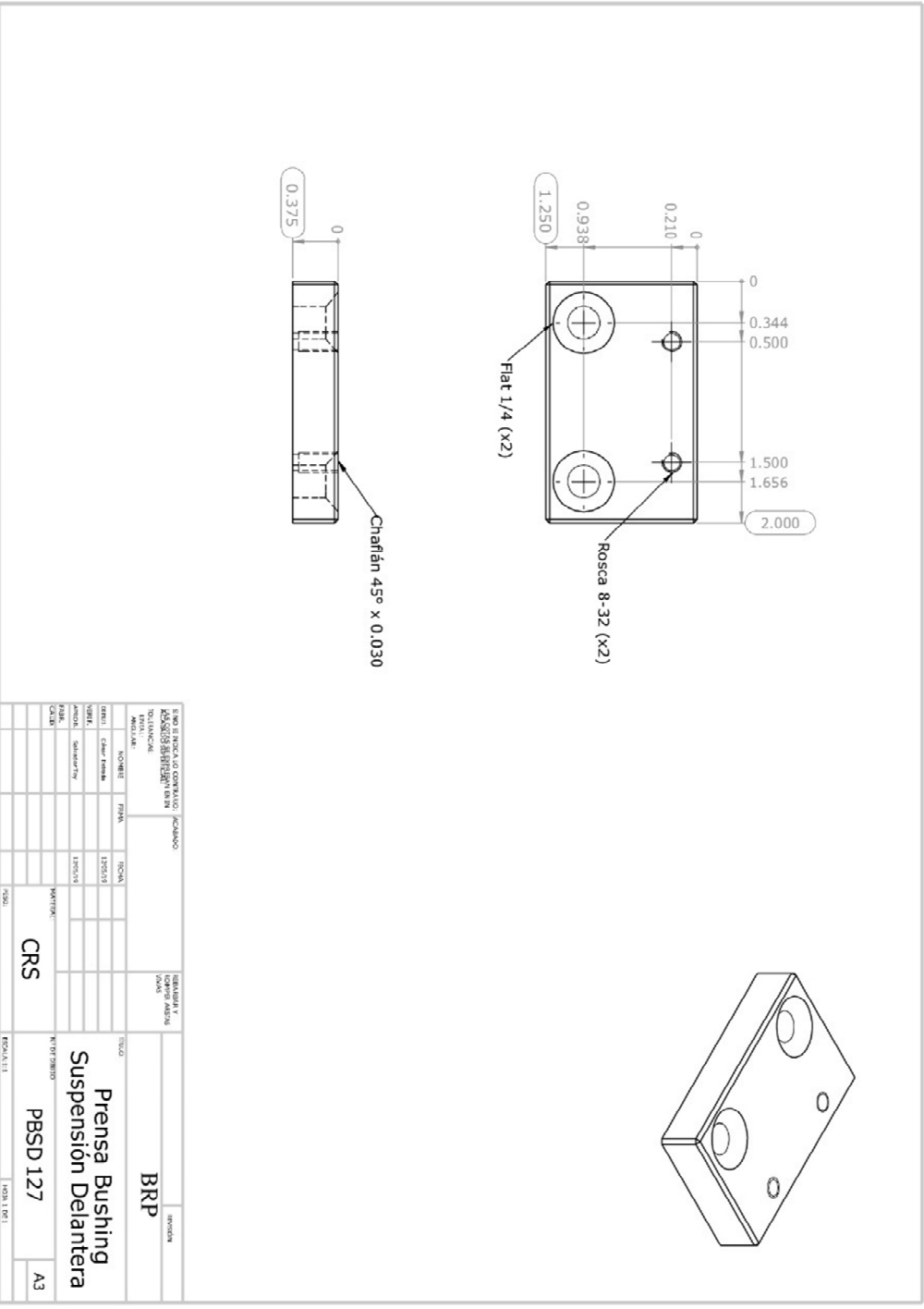
SINO ENCUENTRO CONTINÚO				ACABADO		REVISIÓN Y		
COLUMNA				MATERIAL		COMPROBADO		
AUTORIZADO				APROBADO		FECHA		
FECHA:	CONT. BUSHING	FECHA:	12/28/19	FECHA:		FECHA:		
USUARIO:	Delrin	USUARIO:		USUARIO:		USUARIO:		
TÍTULO:	Prensa Bushing		TÍTULO:	Suspensión Delantera		TÍTULO:	PBSD 123	
ESCALA:	1:1		ESCALA:	1:1		ESCALA:	A3	











SINO SE INDICAO CONTRA, APLICADO		ACABADO		REBARBADA		REVISION	
TOLERANCIAS		MATERIAL		FORMA		BRP	
NOMBRE		FECHA		FECHA		FECHA	
PROYECTO	CLIENTE	12/2018	12/2018				
VERSION	DESCRIPCION						
FECHA							
OTRO							
MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL	
CRS		CRS		CRS		CRS	
REQUISITOS		REQUISITOS		REQUISITOS		REQUISITOS	
A3		A3		A3		A3	

