

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

"Máquina texturizadora de maderas blandas"
PROYECTO DE GRADO

ALBERTO DAVID BAEZA GONZÁLEZ
CARNET 11976-11

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, JULIO DE 2017
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

"Máquina texturizadora de maderas blandas"

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR
ALBERTO DAVID BAEZA GONZÁLEZ

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE DISEÑADOR INDUSTRIAL EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, JULIO DE 2017
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DECANO: MGTR. CRISTIÁN AUGUSTO VELA AQUINO
VICEDECANO: MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ
SECRETARIA: MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. FERNANDO ANTONIO ESCALANTE AREVALO

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. JUAN PABLO SZARATA
LIC. CARLOS ALBERTO LORENZI MELCHOR
LIC. LUIS EDUARDO MEDRANO GARCÍA



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
No. 03939-2017

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado del estudiante ALBERTO DAVID BAEZA GONZÁLEZ, Carnet 11976-11 en la carrera LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL, del Campus Central, que consta en el Acta No. 038-2017 de fecha 6 de julio de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"Máquina texturizadora de maderas blandas"

Previo a conferírsele el título de DISEÑADOR INDUSTRIAL en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 6 días del mes de julio del año 2017.



MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ, SECRETARIA
ARQUITECTURA Y DISEÑO
Universidad Rafael Landívar

DPG

Documentación Proyecto de Grado
DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL
Versión 1.0 – abril 2016



Universidad
Rafael Landívar
Tradicón Jesuita en Guatemala

Guatemala, 10 de octubre de 2016

Señores
Miembros del Consejo de Facultad
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Rafael Landívar

Estimados Señores:

Me dirijo a ustedes para informarles que el Proyecto de Diseño titulado "Máquina texturizadora en maderas blandas". Elaborado por el estudiante Alberto David Baeza González con número de carnet No. 1197611, ha sido concluido satisfactoriamente y puede ser considerado para la PRESENTACION DEL PROYECTO DE DISEÑO.

Atentamente,

Lic. D.I. Fernando Antonio Escalante Arévalo
Asesor

Agradecimientos

A Dios

Por darme la sabiduría e inteligencia para poder llegar a cumplir esta meta. Todo es y será por El y para El. A pesar de que fallo El nunca cambia y siempre permanece fiel.

A mis padres

Por apoyarme en toda mi carrera económicamente, emocionalmente y espiritualmente sé que Dios honra al que le honra.

A mis hermanos

Por motivarme a luchar por mis sueños y a darme una mano cuando más lo necesito. Ana Baeza gracias por apoyarme en toda mi tesis, Isaac Baeza por darme la oportunidad de realizar proyectos de trabajo en la empresa con los conocimientos que aprendí en la universidad, Israel Baeza por siempre estar motivándome en todo, Samuel Baeza siempre felicitarme cuando logro ganar algo, Andrea de Baeza siempre con su apoyo y motivación, Elizabeth Alvarado por estar siempre apoyándome en las madrugadas a pesar de estar a larga distancia.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto llamado Máquina Texturizadora de Maderas Blandas (TX-7), se ha desarrollado en la ciudad de Guatemala en el contexto de la industria de la Madera, ya que es un país que tiene alto potencial en diseños de muebles y productos de madera.

Se abordó el problema detectado que tienen las (MYPIMES), en este caso el cliente Diseños Baeza, enfocándose en el área de los métodos de fabricación de los productos de madera con textura rústica, siendo en muchos casos, un proceso manual (artesanal) en donde se ve afectado de acuerdo a la alta demanda de productos con texturas rústica y personalizada en tiempo y costos de producción. Según el estudio realizado a pequeñas y medianas empresas (MYPIMES), la falta de tecnologías apropiadas no les ha permitido ser competitivas en el mercado.

A través del Diseño Industrial, se creó una máquina que mejoró la forma manual (artesanal) del proceso de texturización de la madera trasladándolo a una forma semi-industrial (mecánica). Esto se logró por medio de la investigación recopilada en los tres métodos fundamentales del diseño que son: análisis, conceptualización, y materialización. Seguidamente se trabajó el paso final siendo la validación del producto cumpliendo con todos los requerimientos y parámetros de resolución del problema detectado y las distintas pruebas del producto logrando ser eficiente y rentable para las MYPIMES.

La diversidad de productos derivados de la madera que pueden ser explotados gracias a la alta demanda de este tipo de productos. Estos productos de acabado rústico tienen como consecuencia un especial interés en esta investigación, pues busca explorar la viabilidad de la comercialización de la máquina texturizadora tx-7 y los servicios de la misma.

Dicha máquina logro eficientar el proceso de texturizado de maderas blandas, brindando una forma más practica de realizar este proceso.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las encuestas. se puede observar que la mayoría de las MYPIMES no cuentan con una maquinaria adecuada para texturizar, y en su mayoría, el texturizado lo trabajan con herramientas no diseñadas para este trabajo. Por tal razón, el desarrollo de una máquina texturizadora será de gran ayuda para la realización de este tipo de proceso y acabado.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
I. ANÁLISIS	3
CONTEXTO	4
BRIEF	7
PERFIL DEL CLIENTE	7
PERFIL DEL CONSUMIDOR	8
PERFIL DEL USUARIO	12
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS EXISTENTES	22
ANÁLISIS PROSPECTIVO	30
RECURSOS DE DISEÑO	33
TEORÍA DEL DISEÑO	34
MATERIALES Y PROCESOS	35
INFORMACIÓN TÉCNICA / TEÓRICA	37
II. CONCEPTUALIZACIÓN	40
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	41
MARCO LÓGICO DEL PROYECTO:	43
REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS	45
PROCESO DE CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	46

PROCESO DE EVALUACIÓN DE PROPUESTAS _____	55
EVOLUCIÓN DE LA PROPUESTA _____	75
III. VALIDACIÓN _____	71
IV. MATERIALIZACIÓN _____	78
MODELO DE SOLUCIÓN _____	78
DESCRIPCIÓN VERBAL DEL MODELO DE SOLUCIÓN _____	79
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL MODELO DE SOLUCIÓN _____	80
PLANOS TÉCNICOS _____	88
PROCESO DE PRODUCCIÓN _____	115
MODELO DE UTILIDAD Y ESTRUCTURA DE COSTOS _____	119
MODELO DE UTILIDAD _____	120
ESTRUCTURA DE COSTOS _____	127
V. ANEXOS _____	129
VI. BIBLIOGRAFÍA _____	139

INTRODUCCIÓN

El proyecto TX7 -Máquina texturizadora de maderas blandas-, se ha desarrollado en el contexto de Guatemala por ser un país que contiene abundantes recursos naturales como madera, respondiendo a la demanda hacia los diseñadores industriales de generar tecnologías apropiadas que promuevan la competitividad y la diversificación de productos.

Según (MINECO) el sector forestal y la industria de la madera tiene alto potencial en diseños de muebles y productos de madera. La fabricación de artículos de madera, siendo en muchos casos, un proceso semi-industrial tiene una alta demanda de tiempo y costos. Según el estudio realizado a pequeñas y medianas empresas (MYPIMES), la falta de tecnología apropiada no les ha permitido a estos comerciantes producir muebles de alto nivel que consigan una posición en el mercado competitivo de hoy en día y un mayor valor agregado¹ (Encuestas realizadas a las MYPIMES, 2016-2017). Uno de estos casos es la demanda actual de muebles de apariencia rústica, los cuales los fabrican con madera cuya textura ha sido obtenida de manera natural. Es decir, que la apariencia de la misma, ha sido producto del tiempo, clima, intemperie, golpes, etc. Al ser un proceso natural esto dificulta su disponibilidad en el mercado y mantener calidades constantes. Muchos productores optan por reproducir este efecto de manera artificial utilizando diferentes métodos manuales, por ejemplo: golpeando la madera con diferentes herramientas tales como martillos, mazos, piedras, entre otros. La utilización de estas técnicas manuales implica mayor inversión de tiempo, costo, sin dejar por un lado accidentes laborales para los trabajadores generando un impacto en la economía de las pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Guatemala.

Para la resolución de este proyecto de diseño, se utiliza una metodología de diseño de cuatro fases, las cuales se describen a continuación:

1. INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DEL CONTEXTO: El proyecto se sitúa en la industria de productos de madera, en particular en el proceso de producción de los diferentes productos terminados elaborados en madera por las pequeñas y medianas empresas ubicadas en la capital de Guatemala. Para contextualizar se estudió de las MYPIMES del sector de Mixco, zona 11 y zona 3. Se investigaron los diferentes tipos de las maderas, la teoría de la tecnología apropiada, diseño centrado en el usuario, mecanismos, textura táctil y ergonomía, entre otros. Además, se desarrolló una investigación experimental, donde se logró ver el entorno de la industria de la madera desde sus tendencias en el futuro y la diversidad de utilidad de este material. El brief de diseño está enfocado en la empresa de Diseños Baeza, en el texturizado como proceso que se da en la fase de acabado de muebles y accesorios. Esta empresa usa maderas blandas para elaboración de sus productos.

¹ Encuestas realizadas a las MYPIMES de la industria de la Madera tales como: (carpinterías, empresas de mobiliarios y diseños o trabajadores FreeLancer) de la ciudad Guatemala del sector de Mixco, Zona 11 y Zona 3. Ver anexo No 1 (página 129-133)

2. CONCEPTUALIZACIÓN: Después de la etapa de investigación se llevaron a cabo diversas tareas, entre ellas una entrevista con Carlos López, ingeniero experto en mecánica industrial (anexo No. 2; página 134), así también, una investigación de los mecanismos para la máquina, además de la fase de ideación creativa. En el proceso de conceptualización se desarrollan las siguientes etapas:

- Entrevista con experto.
- Investigación y selección de mecanismos y materiales.
- Técnicas creativas de tabla morfológica, tabla brecha.
- Fase de bocetos.
- **Prototipos rápidos para verificar la función del mecanismo y forma.**
- Para concluir con la elaboración de renders de la propuesta final y definición de las características de la misma.

3. MATERIALIZACIÓN: Una vez elegida la propuesta que mejor cumple con los parámetros planteados, se elaboró un diseño de una máquina que permite disminuir el tiempo y costo de producción del texturizado de madera, llamado TX7, “Texturizado mejorado siete veces más eficaz que la forma manual”, con el fin de solucionar la problemática planteada. La elaboración de planos constructivos se ejecutó en la etapa de materialización aplicado en un contexto donde se trabajó el proceso de producción de la máquina es en la empresa Tornos Tech, tomando cuidado en usar materiales que se puede encontrar fácilmente en el mercado de Guatemala.

4. VALIDACIÓN: La propuesta TX7 finalmente es sometida a pruebas en el taller con la empresa Diseños Baeza, logrando su objetivo; dar el texturizado en la madera blanda. En las validaciones, se logró texturizar una tabla de nueve pies en seis minutos, dejando una textura eficiente; este proceso llevado a cabo de forma manual, anteriormente tomaría en total dos horas con una tabla de la misma dimensión. Dentro del contexto propio de la empresa Diseños Baeza, se lograron los resultados dados en los requerimientos y parámetros cumplidos por el diseñador del proyecto, donde se prueba su efectividad para resolver el problema de diseño planteado logrando el texturizado en maderas blandas.

I. ANÁLISIS

CONTEXTO

MANUFACTURA DE MADERA Y LA INDUSTRIA DE LA MADERA

Según un estudio realizado por MINECO (2017), “Guatemala es un país que cuenta con más de 300,000 hectáreas de bosque bajo manejo comunitario y más de 120 fincas privadas trabajando para desarrollo forestal. Así mismo, este sector ha generado trabajo a más de 150,000 personas”. La madera del sector forestal se obtiene a través de dos formas distintas; la primera, de los árboles y se transforman en tableros a través de las máquinas de los aserraderos y la segunda, a través de actividades como: carpintería, ebanistería, artesanía, entre otros. Los desperdicios de la madera se utilizan como combustible para leña, viruta y aserrín.

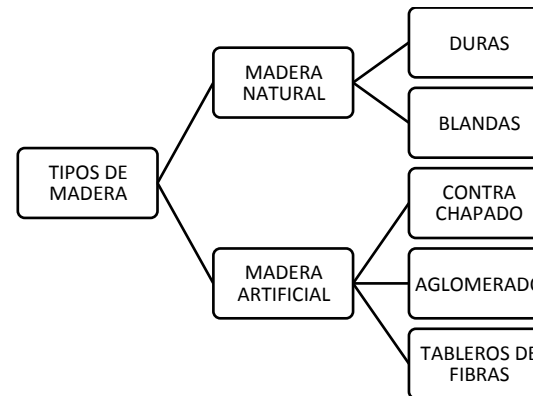
Así mismo, “el sector forestal está formado por 346 empresas importadoras/exportadoras, 639 empresas comercializadoras, 502 industria, quince viveros y plantaciones propias para productos madereros y de exportación. Cabe mencionar que dentro del sector primario de la industria, (incluye la silvicultura, plantaciones, aserraderos, etc.). Los principales productos forestales de exportación son: madera aserrada (24 %); muebles (21 %); puertas (17 %); plywood, tarimas, tableros, pallets (9 %); lápices (7 %); pisos (5 %); ataúdes (2.8 %) y otros como chapas, impregnados, trozas, ventanas, entrepaños, bases de cama, cuñas de madera, palillos y partes de muebles”.² (MINECO, 2017)

En la Ciudad de Guatemala, según las encuestas realizadas a empresas del sector de Mixco, zona 11 y zona 3 el 90 % de las empresas, tienen la necesidad mensualmente, de texturizar de forma artesanal, más de 350 pies tablares de madera blanda, en donde debido a la falta de herramientas y maquinaria adecuada, para hacerlo con estilo rústico, aumentan el tiempo y costos de producción, sumando la necesidad de mano de obra y bajando la eficiencia en la entrega de productos al cliente. En los diferentes departamentos del país, el trabajo artesanal tiene mayor proyección que en la ciudad, según la información recopilada de MINECO (2017), hay 848 empresas que se dedican a la manufactura de la madera, se aproxima que, el 20 % de las empresas se ven afectadas en el proceso de producción de texturizado de madera. Por medio de este análisis, se considera la oportunidad de implementar un proceso que pueda dar dichos servicios de texturizados, o bien, fabricar un producto rentable para las MYPIMES de la industria de la madera en Guatemala.³ (Encuestas realizadas a las MYPIMES, 2016-2017)

² Manufactura de madera según el estudio de MINECO. Información recopilada en el 18-2-2017. http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/ficha01_-_manufacturas_de_madera.pdf

³ Encuestas realizadas a las MYPIMES de la industria de la Madera tales como: (carpinterías, empresas de mobiliarios y diseños o trabajadores FreeLancer) de la ciudad de Guatemala del sector de Mixco, Zona 11 y Zona 3. Ver anexo No 1 (página 127-131)

Tipos de madera: El cuadro que aparece a continuación presenta la división de los diferentes tipos de madera. En este trabajo se abordarán a profundidad las maderas naturales, que incluyen las duras y blandas.



Maderas duras: Se caracterizan por tener un crecimiento lento, cambian sus hojas cada año, son de troncos gruesos, de alto costo y muy resistentes. Este tipo de madera se aplica en muebles finos, revestimientos estructurales, mangos e instrumentos musicales. Las maderas duras son las siguientes: roble, nogal, caoba, castaño, bálsamo, cerezo, almendro, teca, bossé, bubinga, algarrobo y hormigo. (Águila. 2017)

Maderas blandas: Se caracterizan por ser de rápido crecimiento, son resinosas de tonalidad pálida o castaña clara y son fáciles de trabajar. Se aplica en muebles de estructuras exteriores, decoración, embarcaciones, postes y papel. Las maderas blandas son las siguientes: pino, ciprés, álamos, balsa, arucarte, abeto, melina y cedro.⁴ (Águila. 2017)

⁴Manual de Transformación de Madera AIDER-Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral Sede Central: Av. Jorge Basadre 180 Of. 6, San Isidro, Lima – Perú
Teléfono.: (51) (01)4215835 – 6287088 Página web: www.aider.com.pe Sede Pucallpa: Jr. Eduardo del Águila 391, Pucallpa – Perú Tel.: (61) 600024 – 600025
Organización Internacional.

DÓNDE :

En la Ciudad de Guatemala, porque se ha observado que, actualmente las MYPIMES de la industria de la madera no cuentan con herramientas o maquinaria especializadas en el proceso de producción del texturizado de maderas blandas, que puedan realizar el trabajo de manera rentable y eficiente.

QUÉ

Desarrollar una máquina semi-industrial que permita realizar texturizados en maderas blandas, dándole al producto una textura artificial. Las distintas texturas se lograrán unificando mecanismos de manera mecánica con herramientas como: prensas, rodillos, brocas, biela manivela, engranajes, cepillos entre otros.

CUÁNDO

En la MYPIMES de la madera carecen de maquinaria que les permita realizar distintos texturizados, por lo que el diseño del proyecto será de utilidad cuando las MYPIMES deseen mejorar la calidad de sus productos, creando diseños con texturas innovadoras y que les permitan adaptarse a las tendencias del mercado.

EVIDENCIA:

La presente investigación se evidencia por medio de encuestas realizadas a más de 45 empresas que forman parte de las MYPIMES de la industria de la madera como: carpinterías, empresas de mobiliarios y diseños o trabajadores FreeLancer de la Ciudad de Guatemala. Se presentó la necesidad de introducir mayor tecnología en los procesos de producción, incluyendo herramientas de texturizado, que sean accesibles y que permitan optimizar el tiempo de producción llenando los estándares que requieran los clientes. Ver anexo No. 1 (páginas 129-133)

Se tomaron en cuenta tres empresas que desarrollan mobiliario y diseño en madera que son afectadas en el proceso de producción de sus productos en el área de texturizados y acabados finales. Ver anexo No. 1 (páginas 133)

- LABRICA es una empresa familiar dedicada al diseño y fabricación de alta calidad de muebles de madera maciza contemporánea y accesorios utilizando maderas de la zona de bosques certificados o controlados. *Conclusión:* Están interesados en el proyecto, debido a la demanda que EUA requiere en términos de texturización.
- CORDEP es una Sociedad Anónima integrada por una familia, dedicada a la fabricación de muebles de MDF para comercios, oficinas y residencias. *Conclusión:* la empresa está más inclinada al mercado en Guatemala y en este momento no cuenta con pedidos de texturas rústicas, pero se detectó una oportunidad para reducir el tiempo de producción con el proyecto que se propone.
- DISEÑOS BAEZA es una empresa familiar dedicada a la innovación, restauración, remodelación y fabricación de productos de madera y otros. *Conclusión:* La empresa se dedica a la fabricación con eficiencia y productividad de maderas rústicas con diseños innovadores.

La empresa más afectada e interesada en el proyecto de realizar texturizados con el menor tiempo posible y rentable es Diseños Baeza, esta es la empresa a la cual se presenta todo el proyecto. Ver anexo No. 4 (páginas 136)

CONCLUSIÓN:

El proyecto presenta una oportunidad para las MYPIMES de madera en Guatemala para facilitar la producción de los diferentes texturizados que requieren una elaboración, de carácter semi-industrial, a un costo accesible para la empresa y con una función eficiente y rentable.

BRIEF

PERFIL DEL CLIENTE: Diseños Baeza

VISIÓN:		
<p><i>Ser la empresa número uno en innovación, restauración y remodelación de productos de madera, metal y reciclaje a nivel nacional e internacional. (Diseños Baeza, 2016)</i></p>		
PROPUESTA ACTUAL:	NECESIDAD:	RECURSOS ACTUALES:
<p>Empresa cuya meta es construir productos innovadores en decoración, restauración y remodelación de espacios según la necesidad de los clientes a través del reciclaje de la mayor parte de productos, tanto en madera como en metal, piedras, entre otros. Dándoles un uso y un valor agregado a productos rústicos y personalizándolos para atender a las tendencias de hoy en día.</p>	<p>La empresa Diseños Baeza ha encontrado la necesidad de hacer más eficientes los procesos de texturizado rústico en madera blanda, con el propósito de mejorar la calidad del producto terminado. Lo anterior, debido a que en ocasiones es difícil encontrar madera con acabados rústicos naturales, como el cliente lo solicita.</p> <p>Dada la necesidad expuesta, la empresa busca solucionar el problema de los texturizados. En varias ocasiones es necesario repetir sistemáticamente el mismo trabajo en diferentes productos, utilizando el sistema artesanal, aumentando el tiempo de fabricación.</p>	<p>Actualmente la empresa está conformada por un gerente/administrador, un diseñador y dos carpinteros subcontratados por proyecto. El taller cuenta con las máquinas básicas para poder trabajar la madera, sierras, lijadoras y barrenos, entre otros.</p>
		RECURSOS NECESARIOS:
		<p>La empresa ya cuenta con los recursos materiales y humanos necesarios para funcionar.</p>

PERFIL DEL CONSUMIDOR

INTRODUCCIÓN: El consumidor se ubica en la categoría de pequeña y mediana empresa manufacturera, utilizando como materia prima la madera rústica para el diseño de muebles y productos.

<input type="checkbox"/>	<i>DIVISIÓN A</i>	Agricultura/silvicultura/pesca.
<input type="checkbox"/>	<i>DIVISIÓN B</i>	Explotación de minas y canteras.
<input type="checkbox"/>	<i>DIVISIÓN C</i>	Construcción.
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>DIVISIÓN D</i>	Industrias manufactureras.
<input type="checkbox"/>	<i>DIVISIÓN E</i>	Transporte, comunicación, electricidad, gas y agua.
<input type="checkbox"/>	<i>DIVISIÓN F</i>	Comercio al por mayor.
<input type="checkbox"/>	<i>DIVISIÓN G</i>	Comercio al por menor.
<input type="checkbox"/>	<i>DIVISIÓN H</i>	Establecimientos financieros, seguros y propiedades inmobiliarias.
<input type="checkbox"/>	<i>DIVISIÓN I</i>	Servicios.
<input type="checkbox"/>	<i>DIVISIÓN J</i>	Actividades de gobierno.
<input type="checkbox"/>	<i>DIVISIÓN K</i>	Actividades no bien especificadas.

B. ¿A qué segmento pertenece el consumidor?

<input checked="" type="checkbox"/>	Micro empresa	Ubicación geográfica:
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 a 10 empleados. ▪ Ventas menores a los Q520,000.00 anuales. ▪ Estructura organizacional de dos niveles (un gerente/administrador, diseñador y operarios) ▪ Empresa en crecimiento acelerado. ▪ Nivel de competencia bajo. 	<p>Área urbana, en la Ciudad de Guatemala en el área del municipio de Mixco.</p>
		Frecuencia de compra:
		<p>Mensual.</p>
		Volumen de compra:
		<p>Un estimado de 648 pies de Tablares de madera.</p>

		<p>Operación:</p> <p>Compra de madera rústica o de madera proveniente de aserraderos para revenderla. Esta madera puede tener un diseño rústico o diseños determinados por los clientes, y se pueden crear diferentes productos; desde mobiliario, hasta cualquier objeto decorativo de madera.</p> <p>Otros datos:</p> <p>La Empresa Diseños Baeza proveen mensualmente productos a distintas empresas arquitectónicas, así como a trabajadores freelancer.</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------





CONCLUSIÓN:

La Empresa Diseños Baeza es cliente y consumidor. Por lo tanto, le interesa que el proyecto eficiente los procesos de producción de sus productos en el área de texturizado rústico en madera blanda, con el propósito de mejorar los costos y la calidad del producto terminado, y así satisfacer a las empresas ubicadas en el área urbana de la Ciudad de Guatemala y lograr una frecuencia de venta mensual de un estimado de 648 pies tablares de madera rústica.

Perfil del usuario primario		
Carpinteros y otros trabajadores que poseen conocimientos sobre la madera.		
Aspectos positivos del usuario:		
¿Cómo usa o usará el sistema?	¿Para qué lo usa o usará?	¿Dónde lo utiliza o utilizará?
<p>La forma de utilizar la máquina de este proyecto es similar a la de la maquinaria que se utiliza en la rama de carpintería. Su funcionamiento puede compararse específicamente con el de la sierra de banco, la cepilladora o la sierra de cinta.</p> <p>La máquina se operará fácilmente, solamente bastará con seguir las instrucciones que aparecerán en el "Manual de usuario" porque su uso será de sencilla comprensión.</p>	<p>Para lograr minimizar el tiempo de producción de los texturizados en la madera y así satisfacer la demanda de los clientes.</p>	<p>En el taller de la empresa Diseños Baeza.</p>
<p>El usuario va a poder ser más eficiente en su trabajo; el uso de la máquina va a requerir de menor esfuerzo físico, lo que aumentará el tiempo de producción del producto y asimismo, la calidad.</p>		

Sexo:		
<input type="checkbox"/> Femenino <input checked="" type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Ambos		Aspectos Negativos u Obstáculos: actualmente el trabajo debe realizarse de forma manual, pero se planea incorporarle un sistema mecánico en el futuro, para facilitarle el sistema de texturizado al carpintero.
Rango de edad:		
De 18 a 55 años de edad.		
Persona		Datos antropométricos: Percentil
El proyecto puede ser utilizado por personas de cualquier género, que midan entre 1.50 a 1.80 centímetros de estatura y que cuenten con una condición física adecuada para realizar el trabajo de la manera más eficiente posible.		Se incluyen los percentiles adecuados a cada medida requerida para el proyecto. Ver Anexo No. 3 para el percentil 50-95. (Página 139)




Análisis de secuencia de uso cuando la madera es rústica de manera natural (calculado por 9 pies)


Paso número:	Acción:	Tiempo/paso	Fotografía (si aplica)
1	Desarmar los embalajes de madera.	Tres horas aproximadamente, dependiendo de cuánta materia prima se necesita.	  <p>Imagen 1 madera rústica natural; fuente propia.</p>
2	Limpiar la madera de los clavos oxidados o materia prima restante.	Cuatro tablones de 9 pies de madera unitaria. Una hora, por 9 pies Tablares.	  <p>Imagen 2 madera rústica natural; fuente propia.</p>
3	Proceso de cepillado en la madera.	45 minutos, por 9 pies Tablares.	
4	Proceso de corte.	Se emplea un aproximado de dos horas por 9 pies Tablares.	

Paso	Acción:	Tiempo/paso	Fotografía (si aplica)
5	Proceso de armado y acabado final. Ensamble, post formado, pintura y barniz.	40 horas promedio, dependiendo del producto a fabricar.	 <p>Imagen 3 producto final; fuente propia.</p>
Número total de pasos:	5	Tiempo total de la actividad: 48 horas hábiles, seis días en promedio. Dependiendo del producto a fabricar.	

Detección de problemas y aciertos				
Paso número:	Problema: obtener madera rústica natural.	Factor involucrado: humano, ambiental, objetual	Aciertos:	Factor involucrado:
1	<p>Tiempo prolongado: varios años, para que dé la apariencia de rústico.</p> <p>Falta de materia prima con esta textura, implementando métodos manuales: como golpear con mazos, martillos, piedras, para lograr texturas similares a la natural.</p>	<p>Incremento del esfuerzo físico para el logro de la textura.</p> <p>Falta de espacios apropiados para alcanzar las texturas requeridas en este tipo de madera.</p> <p>Aumento de costos en tiempo y recursos humanos para obtener la calidad del producto.</p>	<p>Bajos costos, si se logran obtener las piezas de madera con las texturas rústicas naturales.</p>	<p>Objeto en los acabados rústicos naturalmente.</p>
2	<p>El operador está expuesto a tener accidentes, debido al golpe repetitivo que se le aplica a la madera.</p> <p>El reúso de maderas que tienen clavos u otros materiales, repercute en riesgos en la manipulación de las herramientas para este fin.</p>	<p>Falta de seguridad industrial en el manejo de madera.</p>	<p>Es importante la inversión de tiempo para la revisión y limpieza de la madera</p>	<p>Buena materia prima de trabajo.</p>

3	Si la madera tiene algún tipo de clavo en su superficie esta no se podrá cepillar con facilidad e incluso no se podrá pasar por la máquina de cepillado.			
4	En este proceso lo que puede afectar es el corte de madera, ya que muchas veces es antigua y no tiene la misma resistencia.			
5	En el proceso de armado al momento de clavar o atornillar esta madera puede astillarse o no resistir el tiempo de uso que puede resistir una madera tratada.			

Análisis de secuencia de uso en proceso de texturización manual			
Paso número:	Acción: texturizado rústico.	Tiempo/paso 9 pies	
1	Madera cortada en aserradero. Pallets.	Una hora	 <p>Imagen 4 madera de aserradero; fuente propia.</p>
2	Proceso de cepillado.	30 minutos	
3	Proceso de texturizado con diferentes técnicas manuales.	Dos horas por metro cuadrado.	 <p>Imagen 5 técnicas manuales; fuente propia.</p>
4	Proceso de armado.	32 horas dependiendo del producto a fabricar.	 <p>Imagen 6 proceso de armado; fuente propia</p>

Análisis de Uso			
5	Acabados finales.	40 horas dependiendo del producto a fabricar.	 <p>Imagen 7 producto final; fuente propia.</p>
Número total de pasos:	5	Tiempo total de la actividad: 75.30 horas (9.5 días hábiles).	

Detección de problemas y aciertos				
Paso número:	Problema:	Factor involucrado:	Aciertos:	Factor involucrado:
1	Es difícil que la madera de aserradero quede con los acabados rústicos requeridos.	Objeto: materia prima. Persona: usuario que se ve afectado por el esfuerzo requerido para hacer el trabajo. Entorno: el taller no cuenta con las herramientas adecuadas.	El trabajo de la madera de aserradero se realizó cómodamente.	La madera es de buena calidad.
2	Proceso de cepillado	Objeto, persona y entorno.	Está bien cepillada.	
3	El proceso de texturizado con distintas herramientas hechizas hace que el trabajo sea muy tedioso e incómodo y no logra las expectativas del cliente.	El objeto se ve afectado con los materiales y no se logra crear un acabado real. La persona no tiene un área de trabajo cómoda en su entorno.	Es de bajo costo.	Si se logra llegar a lo requerido los costos serán bajos.
4		Se puede trabajar cómodamente.	No se astilla.	Madera sólida.
5		Trabajo cómodo.	Productos duraderos.	

CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS:

El análisis realizado anteriormente hizo evidente la necesidad que la Empresa Diseños Baeza se encuentra. Como punto principal es necesario mejorar el proceso de producción actual para texturizar madera. Este nuevo proceso tiene como fin reducir el tiempo y costos de producción de los productos terminados de la empresa dando un mejor uso a las herramientas del taller utilizadas por los usuarios.

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS EXISTENTES

A continuación, se presenta una tabla pin que muestra aspectos positivos y negativos de productos que se encuentran en el mercado de la industria. Toda la información es obtenida por fuentes de los artículos siguientes: (Sarmaxs.r.l.1985, 2013), (troteclaser, 2014) (BROWN, 2016).

Nombre	Producto	Positivo	Interesante	Negativo
CheyCheyenne SP2		Sus principales características son: sistema de deslizamiento vertical con guías de alta precisión, prensas con doble resorte ajustable con rodillos de diámetro de acero galvanizado de 50 mm, la unidad de motor con eje integrado de 45 mm para la fuerza adicional, cepillos de alta velocidad dinámicamente balanceadas para sin vibraciones operación.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: 40X30 cm Dimensiones de la máquina 130x100x160 H Peso 420 Kg aprox. Trabajo Ancho 40 cm Altura de trabajo 30 cm Longitud pieza Min 30 cm Número de aseos 2 Diámetro del cepillo max 20 cm Respiraderos de succión 2 x 15 cm de volante	Precio Euro 7,850.00 solo se utiliza para los acabados que la máquina puede hacer.
Machines Cheyenne - P		Cepillos montados en estructuras independientes dos a dos, guías de deslizamiento de acero de recirculación de bolas. Inversores independientes en los motores de los cepillos, con mando potenciométrico para variación de las r.p.m. de los cepillos Banda de goma entelada de doble capa con trama de nido de abeja para mayor adherencia en el arrastre. Motorización mandada por inversor para la regulación de la velocidad de trabajo.	Dimensiones Alt. x Anch. x Long. 200 x 120 x 170 cm Anchura de trabajo 30 cm Altura máxima de la pieza 10 cm N. cepillos 4 N. presores de sujeción de la pieza 5 Tensión de alimentación 400Volt 50Hz Motores acabados rústicos 4 Hp Régimen de rotación de los cepillos 600-1500 r.p.m. Velocidad de avance 8-30 m/min	Precio Euro 11.850,00 solo se utiliza para los acabados que la máquina puede hacer.

Imagen 8 Tabla Pin de alternativas existentes; fuente propia (Sarmaxs.r.l.1985, 2013).



Nombre	Producto	Positivo	Interesante	Negativo
Cheyenne - 4F		Envejecedora para vigas. Dimensiones máx. 60x60 cm. Acabado rústico simultáneo en los 4 lados. Máquina envejecedora para piezas semielaboradas como envigados, entablados y machihembrados. Distintos modelos de máquinas para las más variadas exigencias de trabajo.	Dimensiones externas cm. 240x360x h200 240x360x h220 240x360x h220 Peso 4.000 Kg 4.000 Kg 4.000 Kg Anchura máxima de trabajo 60 cm 60 cm 60 cm Altura máxima de la pieza 30 cm 60 cm 60 cm Longitud mínima de la pieza 120 cm 120 cm 120 cm N° de cepillos 8 (n.2 x lado) 8 (n.2 x lado) 6 (n.2 x lado) Diámetro de los cepillos	Precio Euro 33,050.00 solo se utiliza para los acabados que la máquina puede hacer.
Cheyenne Pan 130		El campo de utilización de la Cheyenne Pan 130 es sumamente amplio: pueden trabajarse desde hojas para cerramientos hasta paneles, tablas machihembradas, listones para pavimentos, etc. La máquina cepilladora Cheyenne Pan 130 está formada por dos grupos de cepillado independientes entre sí; el primer grupo sirve para el desbaste, mientras que el segundo se usa para el acabado.	Dimensiones de la máquina 180x215x180 H Masa 2.200 Kg. Anchura de trabajo 130 cm Altura de trabajo 10 cm Longitud mínima de la pieza 50 cm Número de cabezas n. 2 Diámetro de cepillos max 25 cm Bocas de aspiración n. 4 x 15 cm Avance regulable Inversor Velocidad de avance 4-15 mt/Min	Precio Euro 13.750,00 solo se utiliza para los acabados que la máquina puede hacer.

Imagen 9 Tabla Pin de alternativas existentes; fuente propia (Sarmaxs.r.l.1985, 2013).

Nombre	Producto	Positivo	Interesante	Negativo
Cheyenne - 3F		<p>Máquina envejecedora en tres caras simultáneamente para elementos de madera de perfil constante, como envigados, entablados y machihembrados.</p> <p>La máquina está concebida del siguiente modo: Realiza acabados rústicos en tres caras (superior, derecha e izquierda), con dos cepillos por lado.</p>	<p>Anchura de trabajo 50 cm Altura máxima de la pieza 50 cm Longitud mínima de la pieza 100 cm N. cepillos 6 (2 x lado) Rotación cepillos 1450 r.p.m. Diámetro de los cepillos 20 cm Avance regulable motovariador</p>	<p>Precio Euro 15.050,00 solo se utiliza para los acabados que la máquina puede hacer.</p>
Festool HL 850		<p>Inversor para regular la velocidad de los cepillos. Transportadores de rodillos de carga y descarga. n. 4 3 cabeza adicional.</p>	<p>Dimensiones externas de la máquina 15cm x 20cm diámetro.</p>	<p>Precio máquina: \$905.00 Precio de rodillos: \$218.00 Trabajo para escalas cortas ya que las dimensiones de esta máquina son limitadas y tiene que usar el esfuerzo constante para lograr un trabajo lineal continuo.</p>

Imagen 10 Tabla Pin de alternativas existentes; fuente propia (Sarmaxs.r.l.1985, 2013).



Nombre	Producto	Positivo	Interesante	Negativo												
Máquina CNC		<p>Motion se controla a lo largo de múltiples ejes, normalmente al menos dos (X e Y), y un husillo de la herramienta que se mueve en el Z (profundidad). La posición de la herramienta está impulsada por motores a través de una serie de pasos hacia abajo engranajes a fin de proporcionar los movimientos de alta precisión, o en diseños modernos, motor paso a paso de accionamiento directo o servomotores. Control de lazo abierto funciona siempre y cuando las fuerzas se mantienen lo suficientemente pequeño y velocidades no son demasiado grandes.</p>	<p>Como se desarrolló el hardware del controlador, los propios molinos también evolucionaron. Uno de los cambios ha sido la de incluir todo el mecanismo en una caja grande como medida de seguridad, a menudo con dispositivos de seguridad adicionales para garantizar que el operador está lo suficientemente lejos de la pieza de trabajo para una operación segura.</p>	<p>Precio \$ 306.600.00 solo madera mdf limitaciones de grosores .</p>												
Máquina LASER		<p>La Speedy 100 es una máquina láser para grabar y cortar. Está dotada de una fuente de láser de CO2 que le permite tratar gran variedad de materiales. Destaca por su versatilidad y gran calidad de grabado, así como por su facilidad de manejo.</p>	<p>Tipo de láser: láser de CO2 Superficie de trabajo: 610 x 305 mm Altura máx. de pieza: 170 mm Potencia del láser: 12-60 vatios Materiales</p> <table border="0"> <tr> <td>Acrílico</td> <td>Láminas</td> <td>Vidrio</td> </tr> <tr> <td>Goma</td> <td>Madera</td> <td>Plástico</td> </tr> <tr> <td>Cuero</td> <td>Papel</td> <td>Espuma</td> </tr> <tr> <td>Piedra</td> <td>Textiles</td> <td></td> </tr> </table>	Acrílico	Láminas	Vidrio	Goma	Madera	Plástico	Cuero	Papel	Espuma	Piedra	Textiles		<p>Precio \$ 17,636.00 limitación de tamaños</p>
Acrílico	Láminas	Vidrio														
Goma	Madera	Plástico														
Cuero	Papel	Espuma														
Piedra	Textiles															

Imagen 11 Tabla Pin de alternativas existentes; fuente propia (troteclaser, 2014).



Nombre	Producto	Positivo	Interesante	Negativo
<p>Técnica Rústica presión/raspado golpeado.</p>		<p>Esta técnica de acabado rústico es muy utilizada ya que se utilizan herramientas que los talleres puede tener.</p>	<p>Las herramientas que se necesitan para dar el acabado. Primer paso : una bolsa llena de clavos o productos con textura indefinida metálica Segundo paso : martillar toda la plancha en lugares específicos. Tercer paso: lijar la madera. Cuarto paso: aplicar barniz o pintura con el acabado final.</p>	<p>El tiempo costo de mano de obra.</p>
<p>Técnica Rústica presión/golpeado con piedras .</p>		<p>Utilizán materiales que no tienen ningún costo y con el propio peso de la persona se realizan los acabados de la textura que posee la piedra.</p>	<p>Piedras de cualquier tipo. Aplicada con la fuerza de los pies.</p>	<p>Acabados no específicos. Velocidad de texturizado lento.</p>

Imagen 12 Tabla Pin de alternativas existentes; fuente propia (BROWN, 2016).

Nombre	Producto	Positivo	Interesante	Negativo
<p>Técnica Geométrico presión/quemado con punta lineal.</p>		<p>Técnica artesanal con utensilios mecanicos para dar acabados mas sencillos utilizando la resistencia para calentar la madera.</p>	<p>Se utiliza cautin o la punta de algo calentado par dejar diferentes acabados.</p>	<p>Lleva mucho tiempo solo se utiliza para escalas cortas.</p>


<p>Técnica Geométrico artesanal martillado y pegado.</p>		<p>Técnica artesanal para acabados geometricos y laminado en madera en diferentes tipos de tablas.</p>	<p>Características técnicas : herramientas : Martillo. Clavos. Tornillos. Pegamento. Madera cortada en tablas. Mucho tiempo de trabajo.</p>	<p>Precio de mano de obra es elevado. Los trabajadores hacen mucho esfuerzo.</p>
-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Imagen 13 Tabla Pin de alternativas existentes; fuente propia (BROWN, 2016).


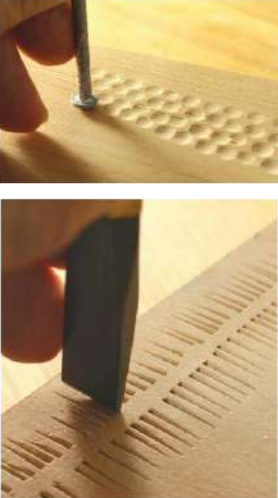
Nombre	Producto	Positivo	Interesante	Negativo
<p>Técnica Geométrico presión/golpeado con clavo</p>		<p>Técnica de texturas geométricas en maderas. Conforme al patron que tenga cada objeto como lo es el tornillo en este caso.</p>	<p>Cómo por medio de un simple material se puede dar una textura muy innovadora en la madera.</p>	<p>Tiempo. Mano de obra. Dinero.</p>
<p>Técnica Geométrico presión/golpeado con punta redondas y lineales.</p>		<p>Técnica simétrica con las mismas foramas dejando texturs de un patron ordenado en la madera con una fuerza minima para que la madera deje los detalles.</p>	<p>Por medio del cabeza de un tornillo se puede darle un valor agregado para texturizar madera.</p>	<p>Tiempo. Mano de obra. Dinero.</p>

Imagen 14 Tabla Pin de alternativas existentes; fuente propia (BROWN, 2016).

INTRODUCCIÓN (GRÁFICA DE REFERENCIA DE SOLUCIÓN fuente propia.) El propósito de la siguiente gráfica es mostrar cómo se encuentra el punto medio entre los productos existentes hoy en día, la idea para crear algo nuevo, algo que se pueda utilizar en pequeñas o medianas empresas, crear algo atractivo y económico, de nivel intermedio entre lo industrial y lo artesanal.

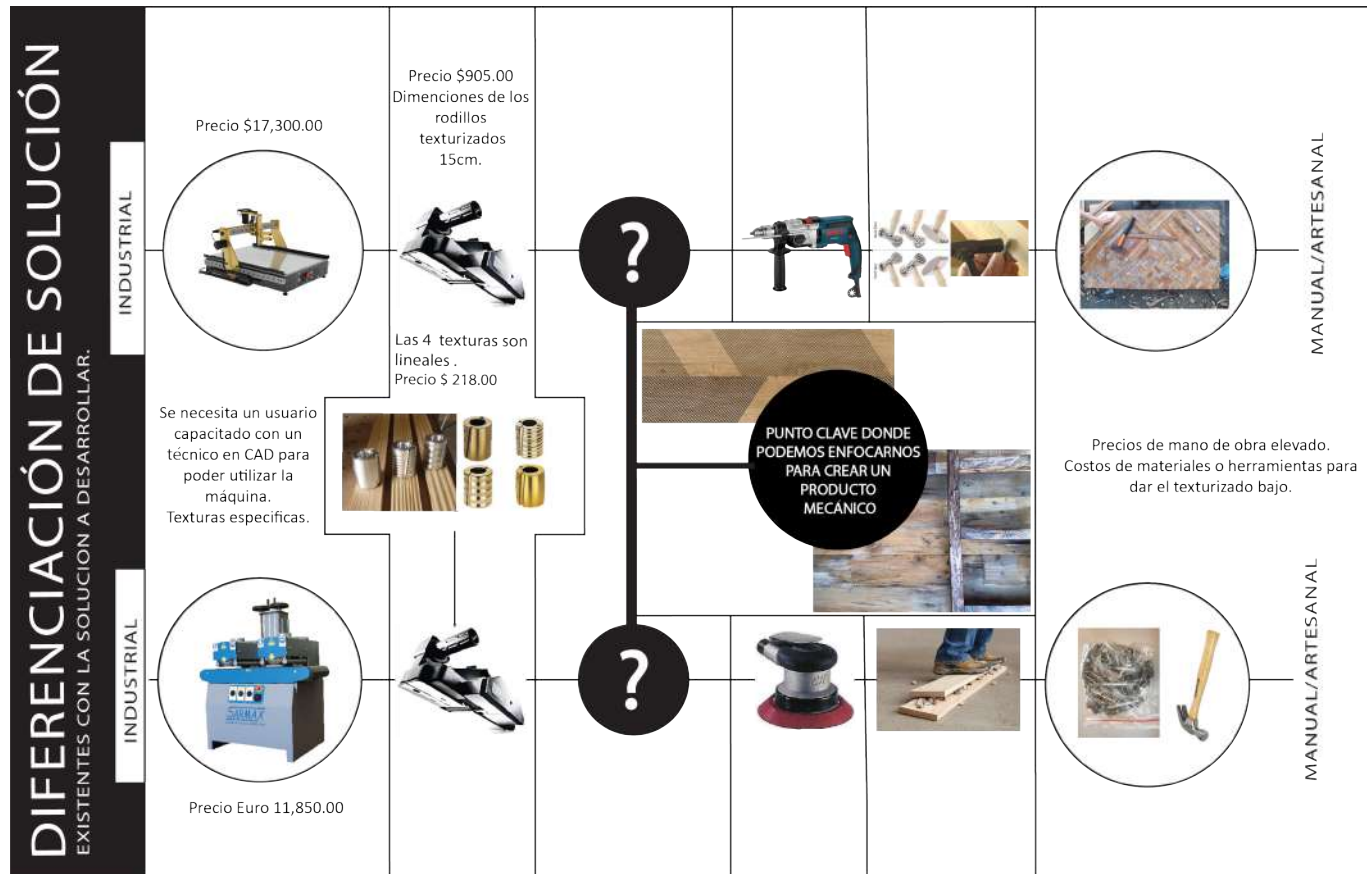


Tabla 1 Punto clave para diseñar el proyecto en base a las soluciones existentes; fuente propia.

ANÁLISIS PROSPECTIVO

CONCLUSIÓN: TABLA DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS EXISTENTES, LO NEGATIVO Y POSITIVO DE CADA PROPUESTA Y UNA LÍNEA COMPARATIVA EN DONDE SE ENCUENTRA EL PUNTO DE DISEÑO.

Esta tabla puede señalar en dónde puede estar el punto de innovación para diseñar el nuevo producto deseado.

¿Qué se puede eliminar de las soluciones existentes que no aporta valor a la solución del problema? Dependiendo de la necesidad de cada proceso; todas las alternativas existentes son válidas en el problema, solamente que algunas varían por precio, tiempo o esfuerzo.

¿Qué se puede reducir o aumentar para mejorar el desempeño o eficiencia de la solución? Se pueden reducir los costos de la máquina para que éstos no sobrepasen los Q10, 500.00. Teniendo los texturizados específicos rústicos o diseños determinados por los clientes con un proceso de producción semi-mecánico para llegar a un trabajo más industrializado y continuo.

¿Qué se puede introducir a las soluciones existentes que no había sido contemplado antes? La respuesta la encontramos en el diseño y estética del producto, con el objetivo de que se logre vender en el mercado y la función satisfaga a los clientes.

¿Qué aspectos se pueden combinar de todas las propuestas para crear una mejor solución? Utilizar el proceso de los rodillos es lo más efectivo. Los diferentes tamaños logran texturas únicas y efectivas; la eficacia tiene un 80 % de similitud con una máquina industrial que se indica en las alternativas existentes.

Solucionar el problema.

En el análisis prospectivo, se evaluarán las tendencias de mobiliarios con sus diferentes acabados y texturizados; la variedad de formas manuales e industriales que probablemente se utilizarán en el futuro en la madera, con sus acabados finales innovadores y específicos.

IMPACTO EN EL CONTEXTO (3 a 5 años)	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Aspectos sociales	Aspectos sociales
Este proyecto ofrece la oportunidad de producir muebles con diseños rústicos, a un menor costo, porque pretende eficientizar el proceso de producción; esto con el objetivo general, las MYPIMES en Guatemala creen productos de calidad, que sean constantemente demandados en el mercado.	Es una amenaza que la industria de la madera en Guatemala tenga un bajo índice de venta de sus productos, debido a la carencia de maquinaria adecuada en los talleres que haga eficiente el trabajo de texturizado.
Aspecto económicos	Aspecto económicos
En la industria de la madera existen diversidad de herramientas y maquinarias para trabajar texturizados, pero los costos de adquisición limitan a las pequeñas y medianas empresas de obtenerlas. El proyecto se constituye en una fortaleza debido al costo accesible que tiene.	En la industria de la madera guatemalteca, las MYPIMES buscan disminuir el costo de producción, pero la falta de maquinaria económicamente accesible no les permite adquirir herramientas para eficientizar los procesos. Esto genera que las empresas no logren aumentar su capital y crecer en cuanto a producción.

Aspectos tecnológicos	Aspectos tecnológicos
<p>Se identificó que la industria de la madera cuenta con avances tecnológicos, como programas computarizados que pueden otorgarle a la madera diferentes texturas, según las demandas del cliente. En relación con el proyecto, no se utilizará este tipo de tecnología; todo se hará de forma mecánica para que pueda ser utilizada por los carpinteros que laboran en distintas empresas.</p>	<p>En la industria de la madera existen empresas que tienen la capacidad económica de adquirir maquinaria con tecnología industrializada de alto nivel. Esto puede afectar a las MYPIMES en cuestión de competitividad laboral, dejándolas en una posición desventajosa.</p>

CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS:

Estas herramientas y maquinarias facilitan el manejo de las técnicas de texturizado en maderas, siendo alternativas de apoyo que van, desde lo individual hasta la producción en serie o intermedio. Los costos de dicho equipo son elevados para las pequeñas y medianas empresas, por lo que el proyecto desea llegar a una propuesta de diseño en la que los costos, el tiempo de producción y la calidad de texturizados logren tener un balance entre lo artesanal/manual y lo industrial, fusionando estos dos aspectos en una máquina que mejore sus producciones.

RECURSOS DE DISEÑO

TEORÍA DEL DISEÑO

El proyecto que se presenta en este documento, está basado en dos teorías de diseño, las cuales requieren ser aplicadas para que el producto logre su objetivo y así poder bocetar en esencia las teorías.

Teoría de diseño 1: Tecnología apropiada.

Según El Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas (2009), “Para ser apropiadas al ambiente tienen que utilizar recursos renovables y no sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas en los que se insertan. Para ser apropiadas para la tarea tienen que dar respuesta al problema productivo o doméstico de que se trate de manera eficaz, eficiente y generando riqueza. Finalmente, para ser apropiadas por la gente, tienen que ser de bajo costo, de fácil manejo y mantenimiento, de sencilla comprensión y reproducibles a escala local”.⁵

Esta teoría se puede adaptar en este proyecto con mucha facilidad, ya que la necesidad es optimizar tiempos de mano de obra, reducir los costos, implementar un manejo fácil y sencillo de comprender para los usuarios, con el objetivo de proporcionar la mejor tecnología para resolver el problema que se está dando en el área de texturizado hoy en día en el mercado guatemalteco.

⁵ ENERGÍA CASERA CEUTA CLAES. (2009). Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas: <https://energiasera.wordpress.com/2009/12/22>.

Teoría de diseño 2: Diseño centrado en el usuario.

Según Cesar Ojeda Betancour (Marzo 18, 2011). Es la práctica de diseñar productos para que los usuarios puedan servirse de ellos con un mínimo de estrés y un máximo de eficiencia. El Diseño de producto Centrado en el Usuario se caracteriza por asumir que todo el proceso de diseño y desarrollo del producto debe estar conducido por el usuario, sus necesidades, características y objetivos.⁶

Centrar el diseño en los usuarios en el caso del proyecto son los carpinteros de la empresa (Diseños Baeza) implica: Involucrar desde el comienzo a los usuarios en el proceso de desarrollo del proyecto, problema, forma y función, ergonomía, materiales, mecanismos, etc.

Por ejemplo:

- Conocer cómo son.
- Qué necesitan.
- Para qué usan las herramientas.
- Observar el área de trabajo con los usuarios.
- Calcular el tiempo de producción de los productos.
- Investigar cómo reaccionan ante el diseño.

⁶ Diseño centrado en el usuario. Cesar Ojeda Betancour(Marzo 18, 2011) (16 de mayo de 2017) https://www.slideshare.net/psicologa5celiaidalid/diseo-centrado-en-el-usuario-7302573?next_slideshow=2

MATERIALES Y PROCESOS

Material:	Descripción:	Posibles aplicaciones:
LÁMINA NEGRA DE 1/8 pulgadas	Lámina negra se le denomina a la lámina de acero o comúnmente de hierro.	Se utiliza para productos de construcción en techos u oasis.
TUBO DE ACERO chapa 11	Tubo soldado de acero de seis metros de altura.	Se utiliza para postes, material de tubería, entre otros.
TUBO PROCESO DE 1"	Tubo soldado de acero; en el mercado lo vende de seis metros de altura.	Se utiliza para postes, material de tubería, entre otros.
BASE DE ANGULAR DE PENSADO DE 1/4	El hierro es un material dúctil y resistente, se usa en diversas actividades de la construcción.	Se utiliza para muebles, ventanas y estructuras.
EJE HEXAGONAL DE ACERO 10/40 PARA RODILLO	Acero de un metro de altura.	Se utiliza para mecanismos.
BARRA DE ROSCA DE 5/8 ORDINARIA	En el mercado los vende de un metro de largo.	Se utiliza para unir cualquier objeto metálico con rosca y tuerca.

Proceso:	Descripción:
Soldado	Este proceso se aplica para todos los materiales anteriores; todos los rodillos, planchas, hierro. Se utilizó una soldadura eléctrica de 701/8.
Doblado	La base Lámina negra de 1/8. El metal siempre es doblado de varias maneras con moldes de forma rústica utilizando martillos u otro tipo de instrumentos para este trabajo.
Torneado	Todos los rodillos que utiliza esta máquina pasaron por el torno.

INFORMACIÓN TÉCNICA / TEÓRICA

Teoría del diseño: fundamentos del diseño

Las texturas se dividen en dos tipos: visuales y táctiles. En las primeras, la textura se aprecia solo con la vista, y en la segunda, se aprecia con la vista y el tacto. En este proyecto se tomarán en cuenta diferentes técnicas de texturas táctiles.

Texturas táctiles: Este tipo de textura no solo es visible, sino que se puede palpar y sentir; esto transmite un efecto en una superficie en bajo relieve. Ésta existe en todo tipo de superficies.

Las texturas táctiles han sido creadas especialmente por el diseñador; esto quiere decir que el material ha sido dibujado o combinado con otros materiales para formar una composición o que los materiales han sido sometidos a un tratamiento especial para provocar una nueva sensación de textura.

Tipos de textura táctil:

- Textura natural asequible: Se mantiene la textura de los materiales que se utilizan.
- Textura natural modificada: Es cuando los materiales son trastocados para nuevas formas o texturas.
- Textura organizada: Son efectos de materiales organizados que hacen un esquema o patrón que forma una nueva superficie.

Diseño de una forma: Creación de figuras geométricas: Las figuras geométricas, las cuales se crean a través de líneas rectas y círculos, se pueden clasificar con formas naturales que se adaptan mejor a figuras orgánicas; las formas artificiales y abstractas se expresan con más facilidad mediante figuras geométricas. La naturaleza geométrica es una planificación para que las líneas se encuentren con un ángulo determinado y así establecer patrones regulares.⁷

⁷ Wucious, W. (2007). "Fundamentos del Diseño". Madrid: Editorial Gustavo Gil.

Materiales y procesos

Todos los materiales descritos anteriormente están accesibles en el mercado guatemalteco, por lo que el diseño y reproducción del proyecto es viable.

Mecanismo de prensa o presión: Este mecanismo consiste en la aplicación de biela y manivela con diferentes piezas, para generar una fuerza determinada en un punto específico deseado. Hay diferentes mecanismos que pueden lograr presión, como puede ser el tornillo-tuerca; este mecanismo está conformado por un tornillo o varilla con rosca de una forma circular donde la rosca o tuerca se va introduciendo y a medida que giramos la tuerca se produce una fuerza lineal de la misma. Este mecanismo transmite ajuste con presión.

Mecanismo biela-manivela: Este mecanismo consiste en que en el que el eje de la manivela se une a una biela, de forma que gire en el eje de la biela y esta suba y baje. Este permite transmitir la fuerza en dos sentidos.

Mecanismo de engranajes: Este mecanismo es muy importante, ya que se utiliza para muchos productos debido a sus diferentes funciones. Los que se utilizarán serán los engranajes helicoidales pues estos pueden ser montados tanto en ejes paralelos, como en los que no lo son.

Engranajes Helicoidales de ejes cruzados: Estos engranajes son utilizados en distintas máquinas, ya que ejercen un movimiento en los dos ejes ($x - y$).

Mecanismo de embutido por laminado: Este es un proceso en el cual se reduce el espesor del material, pasándolo entre un par de rodillos rotatorios. Los rodillos son generalmente cilíndricos y producen productos planos tales como láminas o cintas. También pueden estar ranurados o grabados sobre una superficie a fin de cambiar el perfil, así como estampar patrones en relieve.⁸

⁸ Herrera, P.M. (2016) *Contenidos Educarex* (M:E Caballero Editor) recuperado el 20/ 3/2016 de: http://contenidos.educarex.es/mci/2009/43/emcanismos_trasmisin.html



Imagen 15 mecanismo de forma embutido; fuente propia

Tipo de aspecto técnico / teórico	¿Cómo se aplica al proyecto?	¿Por qué se aplica al proyecto?
<input type="checkbox"/> Semiótica <input checked="" type="checkbox"/> Producción / Optimización <input type="checkbox"/> Sociales culturales <input type="checkbox"/> Técnicos <input type="checkbox"/> Mecánicos <input type="checkbox"/> Otro	<p>La teoría de tecnología apropiada puede aplicarse en su totalidad al proyecto. Se necesita mejorar el proceso de producción, optimizándolo, pero además es importante que éste sea sencillo de comprender para el operario. Por lo tanto, es importante integrar los mecanismos investigados anteriormente, ya que son de gran utilidad, pues logran darle funcionalidad a la máquina y crea un producto mecánico.</p>	<p>Para que el usuario logre un trabajo de mayor calidad, disminuyendo el esfuerzo requerido; que la producción se logre más rápido, conservando siempre su calidad y para reducir los costos y aumentar las ganancias.</p>

II. CONCEPTUALIZACIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Parte I. ¿Cuál es el problema que se ha detectado?

El problema detectado se evidencia en dos componentes. Primero los propietarios de Diseños Baeza detectan la necesidad de diferenciar sus productos por medio de acabados originales, que sean fáciles de repetir para ellos y que le agreguen valor a sus productos.

El segundo componente es evidente en la parte de producción. El texturizar madera con patrones artificiales o imitando acabados rústicos es un proceso complicado, costoso y demandante de tiempo con los métodos tradicionales. Cuando los clientes solicitan un acabado rústico envejecido por ejemplo, se puede optar por buscar madera envejecida naturalmente pero si esta no se encuentra disponible en el mercado se debe de reproducir en el taller.

Las alternativas existentes de alta tecnología incluyen las talladoras, y tornos CNC, las cuales tienen un alto precio de adquisición, infraestructura y operación (tomando en cuenta personal más capacitado). Además estas tecnologías para ser eficientes requieren un uso constante. La otra opción, que es usada en Diseños Baeza actualmente, es el texturizado manual artesanal. Para realizar este proceso se parte de madera seca y cepillada y se procede a golpearla para hacerle hendiduras al azar usando instrumentos contundentes y punzantes. Un ejemplo de este proceso es el golpear la superficie con cadenas y martillos para lograr la apariencia de usado. El proceso se debe de repetir hasta que el acabado sea el deseado. La calidad del resultado y el tiempo de ejecución depende mucho de la habilidad del operario lo que hace difícil mantener una calidad uniforme y requiere de una supervisión constante, muchas veces por el gerente, para este proceso operativo. A diferencia de otros procesos de acabado en la madera, el texturizado táctil, se realiza al inicio del proceso constructivo de los productos de carpintería y no al final como podría ser un texturizado visual a base de pigmentos o barnices.

En un estudio de campo en la empresa se analizó la producción de productos texturizados durante seis días usando técnicas y métodos manuales artesanales. Este proceso en comparación con la textura lisa tradicional aumenta la inversión del tiempo 2 horas por cada 9 pies tablares. Esto aumenta el costo por el valor de la mano obra. Además por ser un proceso poco tecnificado aumenta los riesgos de accidentes laborales al usar herramientas no diseñadas para la texturización de madera. En otras palabras estos aspectos complican esta actividad en la carpintería y presentan una oportunidad para el diseño industrial.

Al analizar el entorno, empresas similares y proveedores locales, se evidencia una falta de maquinaria industrial especializada en texturizados rústicos y otros tipos de texturas como geométricas o especializadas para las pequeñas y medianas empresas. El tener una herramienta que genere, de manera confiable, texturas táctiles y visuales en piezas de madera usando tecnología apropiada puede darle una ventaja competitiva a Diseños Baeza. Los factores principales que esta solución debería de solucionar son: reducir los tiempos de texturizado, marcar las piezas de madera con texturas visuales y táctiles de manera consistente y repetible, hacer esto de manera segura para los operarios.

Parte II. ¿Dónde se presenta el problema?

En las pequeñas y medianas empresas. Regularmente carpinterías, donde no cuentan con herramientas y máquinas que faciliten el texturizado en maderas blandas y en donde se requiere texturizar a veces más 32 pies Tablares, tardándose alrededor de dieciséis horas hombre para realizarlo.

Parte III. ¿Cuántas personas o usuarios padecen el problema?

En la Empresa Diseños Baeza seis operarios padecen el problema, ya que en esta laboran cuatro carpinteros y dos gerentes, todos involucrados en el proceso de texturizado manual. Sin embargo, si se toman en cuenta a los usuarios de las diferentes empresas encuestadas, se estima que un aproximado de 45 a 70 operarios padecen el problema.

Parte IV. ¿Con qué frecuencia se presenta el problema?

En la Empresa Diseños Baeza, al mes se manufactura un promedio de 648 pies tablares de textura manual, invirtiendo aproximadamente 288 horas/hombre por mes. Por lo que el problema se presenta con una frecuencia diaria, al tener que texturizar de manera manual la madera.

Parte V. ¿Qué impacto tiene el problema en el contexto en el que se presenta?

Tiempo de inversión por cada trabajador que se dedica a la texturización de los 9 pies tablares que requiere una pieza, calidad y uniformidad de la textura del mueble, especialmente cuando al trabajarla manualmente se pierda la frecuencia del diseño y la imposibilidad de ofrecer distintas texturas rústicas e incluir texturas geométricas innovadoras en los diseños.

Parte VI. ¿Cómo se ha intentado solucionar hasta ahora y por qué no ha sido suficiente?

La texturización se realiza de manera manual, utilizando herramientas básicas, especialmente en las pequeñas empresas donde no hay condiciones económicas para invertir en maquinarias. Hasta la fecha las soluciones han sido limitadas a excepción de quienes contratan mano de obra no calificada, que con instrucciones básicas, texturizan la madera; incurriéndose en pérdida de tiempo, altos costos de mano de obra y comprometiendo la calidad de los muebles que fabrican.

Parte VIII. ¿Cómo se ha solucionado en otros contextos?

1. En cuanto a las empresas con capital, a través de la utilización de maquinaria industrial que disminuye el tiempo de inversión en el texturizado.
2. La implementación de la forma manual utilizando herramientas hechas para los texturizados rústicos.

Parte IX. ¿Qué otros factores están involucrados?

- Accidentes laborales que afecten la actividad repetitiva y rústica al hacer de manera manual la texturización.
- El uso de herramientas de apoyo que no son diseñadas para la texturización de maderas (martillos, piedras, mazos, entre otros).
- La falla en el diseño, elaborado por la realización de manera artesanal del texturizado.

Parte X. ¿Por qué es importante solucionarlo?

Para que la empresa Diseños Baeza:

- Sea competitiva optimizando los recursos de producción, incorporando texturizados innovadores, tanto rústicos como personalizados por los clientes.
- Optimice el tiempo y los costos en la producción de texturizados de la madera.
- Disminuya los riesgos laborales en el uso de herramientas no diseñadas para la texturización.

MARCO LÓGICO DEL PROYECTO:

Objetivo general:

Contribuir a la competitividad de la Empresa Diseños Baeza, mediante la introducción de maquinaria semi-industrial para el texturizado rústico o diseños determinado por los clientes en maderas blandas.

Objetivos específicos:

- Aumentar la productividad de texturizado en un 90 % de manera semi-industrial.⁹
- Facilitar los procesos de producción, especialmente en el texturizado de maderas blandas, mediante el uso de maquinaria semi-industrial.
- Mejorar la seguridad industrial evitando el uso de herramientas no diseñadas para la texturización de maderas blandas.

⁹ De manera manual, la producción mensual de 648 pies de texturización de madera lleva una inversión de 288 horas/ hombre (4horas por 9 pies tablares)
De manera semi-industrial, la producción mensual de 648 pies de texturización de madera lleva una inversión de 4:60 horas-minutos/hombre (6.5 por 9 pies tablares)

REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS

Requerimiento	Parámetro	Método de validación
Que la máquina permita el texturizado en la madera de forma constante y simultáneamente que se dé la rotación de los rodillos.	Estos texturizados se darán en maderas blandas con una profundidad de 2 a 3 mm.	El método será comprobado por medio de las diferentes matrices de textura con la profundidad del parámetro en la madera.
Que la texturización de la madera se logre a través de la máquina, manejada por un operador.	Siempre se necesitará de una persona para poder hacer este trabajo.	Este método será comprobado en el área de trabajo con la máquina en el área ergonómica, en donde todos los movimientos que el usuario necesita hacer serán de una manera cómoda.
Debe permitir a la máquina disminuir el tiempo de producción que se hace actualmente en la empresa.	Puede ser una máquina motorizada o mecánica.	Este método se comprobó que es un mecanismo mecánico por los engranajes del motor reductor.
Puede ser un trabajo eficiente atendiendo las medidas que se quiera abarcar en la madera.	Que la medida que pueda abarcar el texturizado sea de 5 pulgadas de ancho x 12 pulgadas de largo como mínimo y máximo 25 pulgadas ancho x el largo que se quiera abarcar.	Esto será comprobado cuando estas medidas coincidan con las medidas de la máquina que permita texturizar una tabla de un pie cuadrado.
Debe cumplir con los parámetros ergonómicos estándar, los cuales son: altura, posición de la manivela y tamaño adecuado.	Los usuarios tienen que trabajar de una manera cómoda en la etapa de producción de acabados y texturizados finales.	Por medio del percentil 50 se acopla en lo ergonómico, para que el usuario esté con mayor comodidad. Lograr modificar el tamaño de la palanca para que ésta quede adecuada para un percentil de 50 a 95 de sexo

		masculino. La máquina puede ser adaptada a los diferentes tamaños que el usuario necesita.
Debe cumplir con los parámetros de producción de cualquier taller, es decir, la máquina tiene que encajar en cualquier mesa de trabajo.	Las medidas no deben sobrepasar lo de una mesa de trabajo de 60 x 1.80 metros.	Esto será comprobado por medio de las medidas límites que son de 0.42 x 0.70 centímetros.
Debe mejorar las ventas de la empresa en el futuro, ya que se estará invirtiendo en esta máquina un presupuesto accesible.	Que el costo de la máquina no se exceda de Q10,000.00	Esta validación se concluyó con el costo total de Q5,000.00 desglosado de la siguiente manera: Materiales: Q 1,874.00 Mano de obra por proyecto: Q 3,126.00
Debe cumplir con el objetivo de texturizar la madera blanda con la matriz rústica y diseños determinados por los clientes.	Matriz rústica con deformidad indefinida para logra los desgastes y golpes. Matriz geométrica con patrones personalizados, según el cliente.	Esto se comprobará con las texturas en los rodillos y logrando hacer un catálogo de texturas para ser rentables en el mercado.
Debe cumplir con los requisitos de seguridad industrial.	Reducción de accidentes en el taller causados por la falta de parámetros de seguridad industrial.	Esto se comprobará, con los rodillos guías y las planchas laterales para proteger al usuario.
Debe tener los materiales adecuados para poder modificar la madera con facilidad.	Matrices en aceros, metales, mangos, superficies, bases, plásticos, madera, metal y acero.	Esto es comprobado en los materiales utilizados, todos fueron metales.

Debe darle un valor agregado a los productos con diferentes tipos de texturizados innovadores.	La textura geométrica y la rústica	Esto será durante transcurso del tiempo con la venta de los productos de la empresa.
Al momento de vender la máquina, puede ofrecerse una diversidad de tamaños y colores según el gusto del cliente y solo ofrecer los servicios de dicha máquina con la venta de los rodillos texturizadores.	Dependiendo de las medidas y las texturas personalizadas aumentan los costos de la máquina.	Esto será comprobado cuando las empresas interesadas en la máquina quieran adquirirla acoplado las medidas deseadas o en otro punto, ofrecer los servicios de la misma.

PROCESO DE CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Primera evolución

INTRODUCCIÓN:

Se exploraron los mecanismos con la teoría de forma y función ergonómica con el percentil 50 y 95, logrando evaluar más de veinte propuestas; cinco propuestas fueron las finales para lograr cumplir con el 90 % de los requerimientos y parámetros de estas. A continuación, se presentarán las cinco propuestas finales en el área de bocetajes.

Propuesta 1: A TROQUELADO

La **propuesta A** tiene un concepto análogo al de un sello, con un mecanismo de presión, como el que usa la troqueladora. Cuenta con un diseño de máquina de piso para que el manejo de la palanca de mano requiera de menos esfuerzo y sea más efectivo. Tiene además, un mecanismo de pedal para el movimiento de la madera continua.

Dibujo 1.1

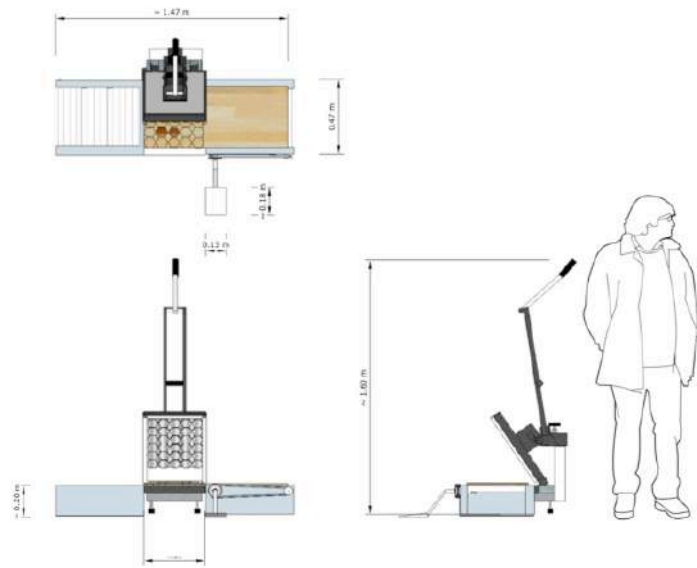


Imagen 16 vistas ortogonales; fuente propia.

Dibujo 1.2

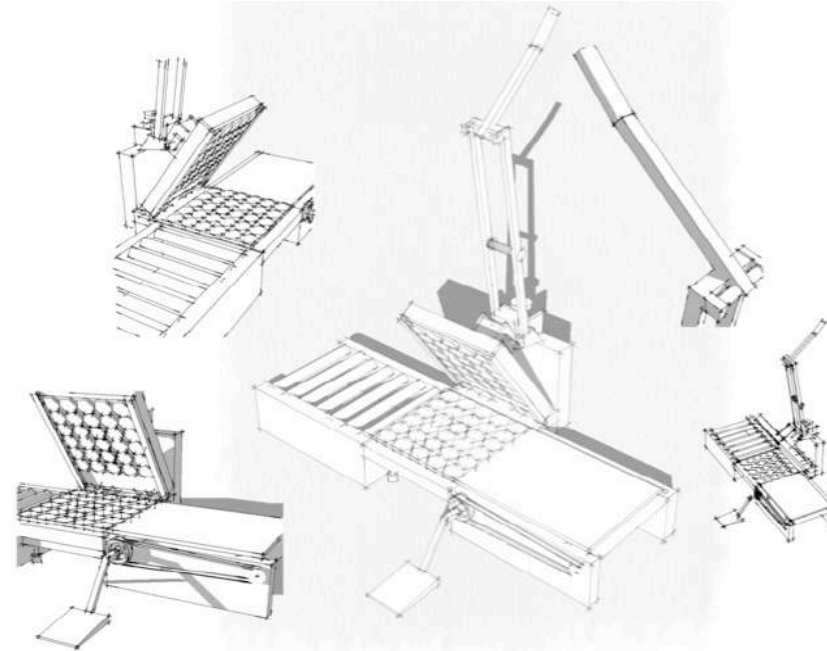


Imagen 17 vista isométrica; fuente propia.

Dibujo 1.3

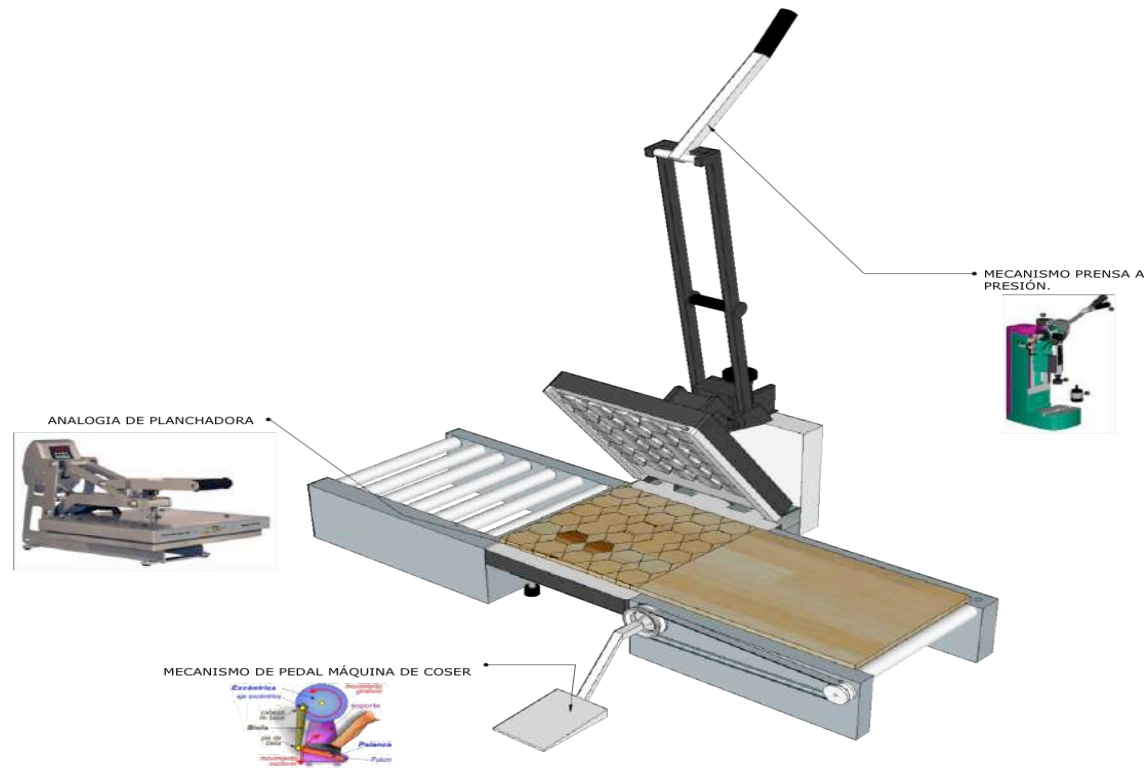


Imagen 18 vista isométrica; fuente propia.

Propuesta 2: B RODILLO CEPILLADO

La **propuesta B** tiene el concepto de la utilización de un rodillo, como la huella que dejan las llantas de los carros en la arena. En este diseño se aplican los rodillos en forma horizontal, utilizando la gravedad del peso de la madera, con un mecanismo de biela manivela y el prensado a presión con tornillo sin fin. Lo negativo de este diseño es la dificultad de cambiar los rodillos y no tener rodillos guías para la madera en los laterales.

Dibujo 2.1

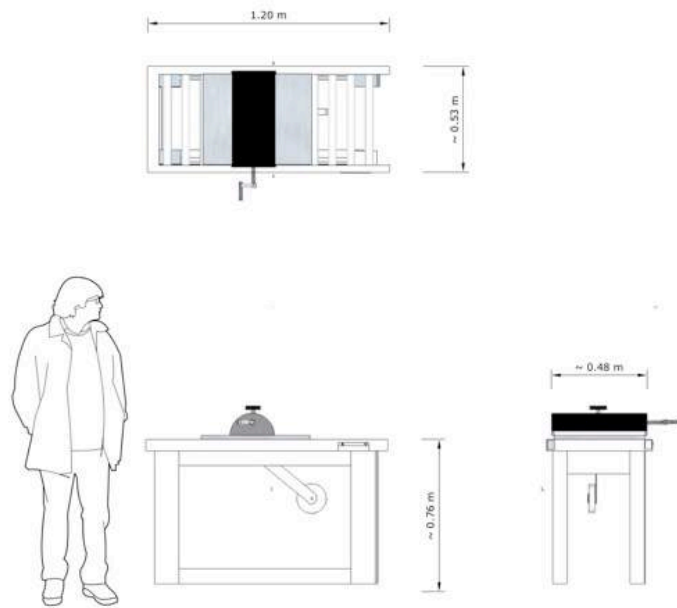


Imagen 19 vista ortogonales; fuente propia.

Dibujo 2.2

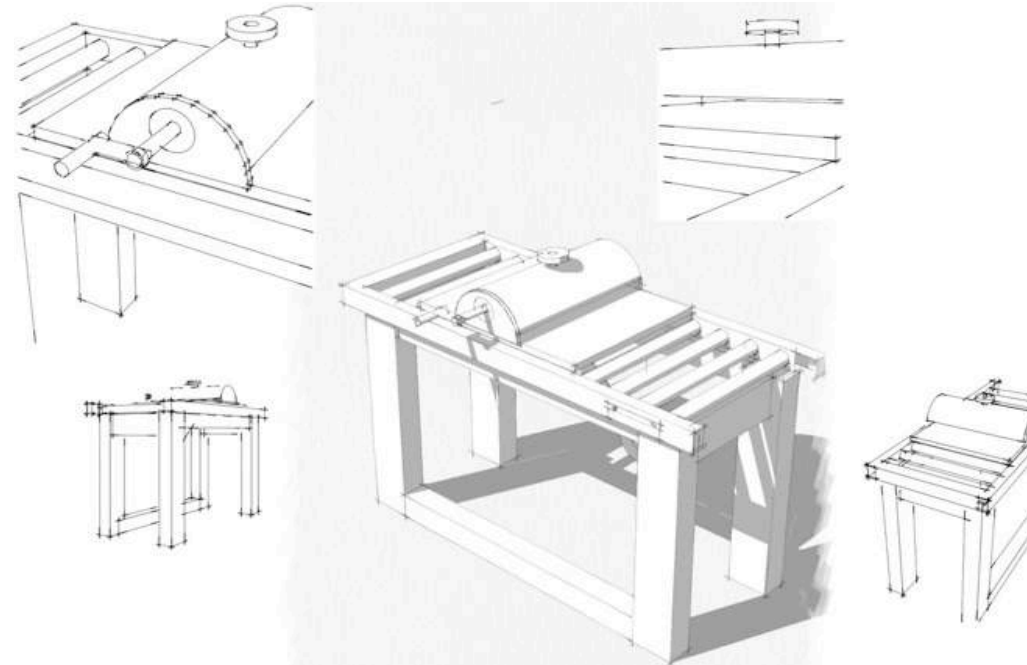


Imagen 20 vista isométrica; fuente propia.

Dibujo 2.3

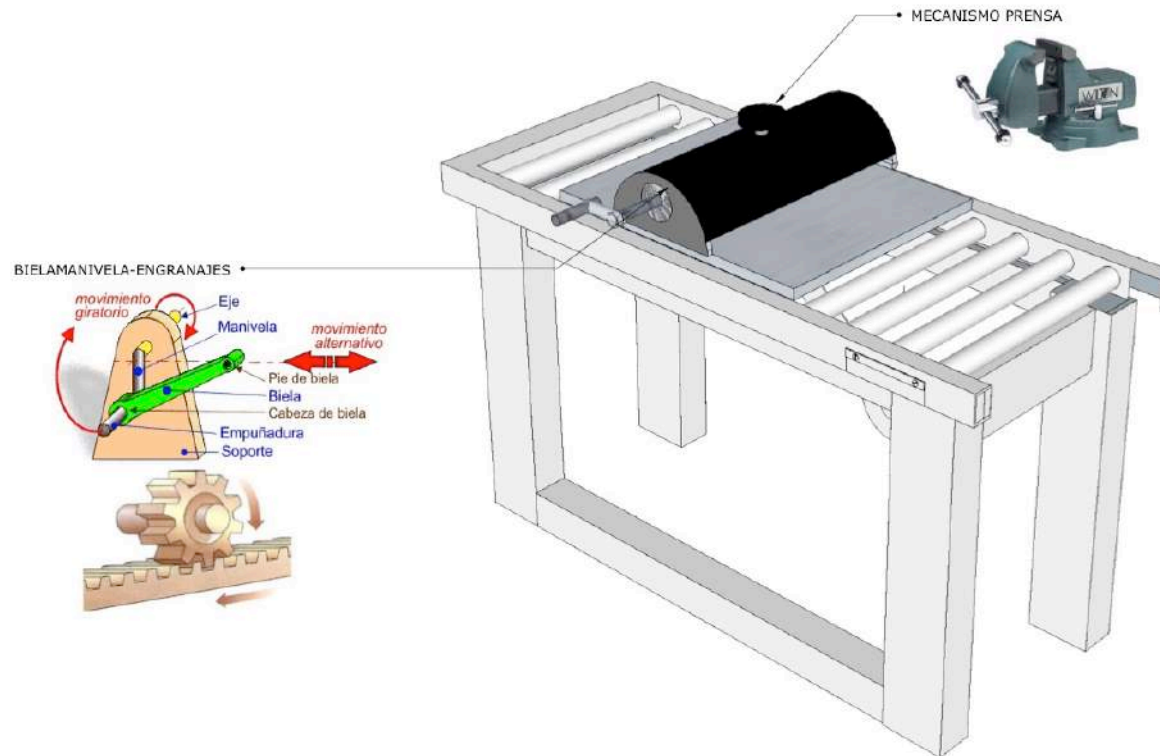
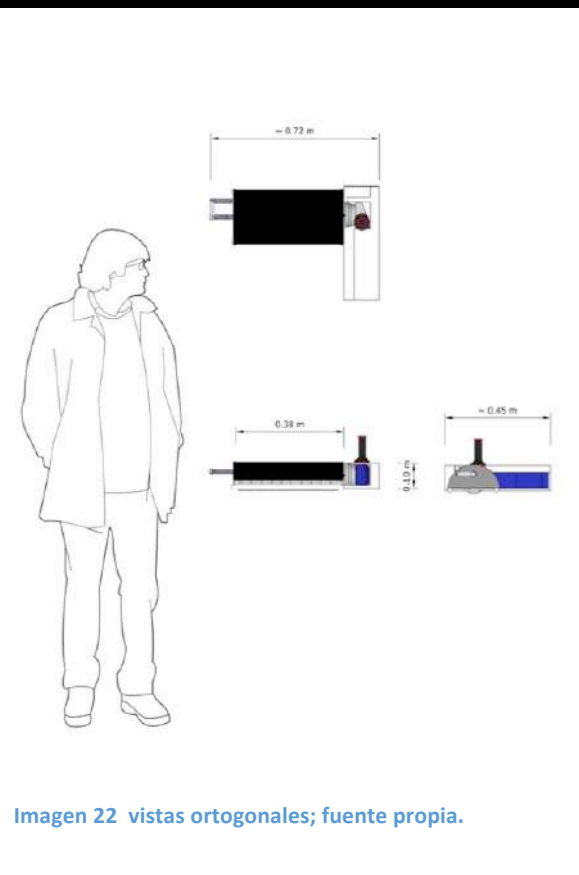


Imagen 21 vista isométrica; fuente propia.

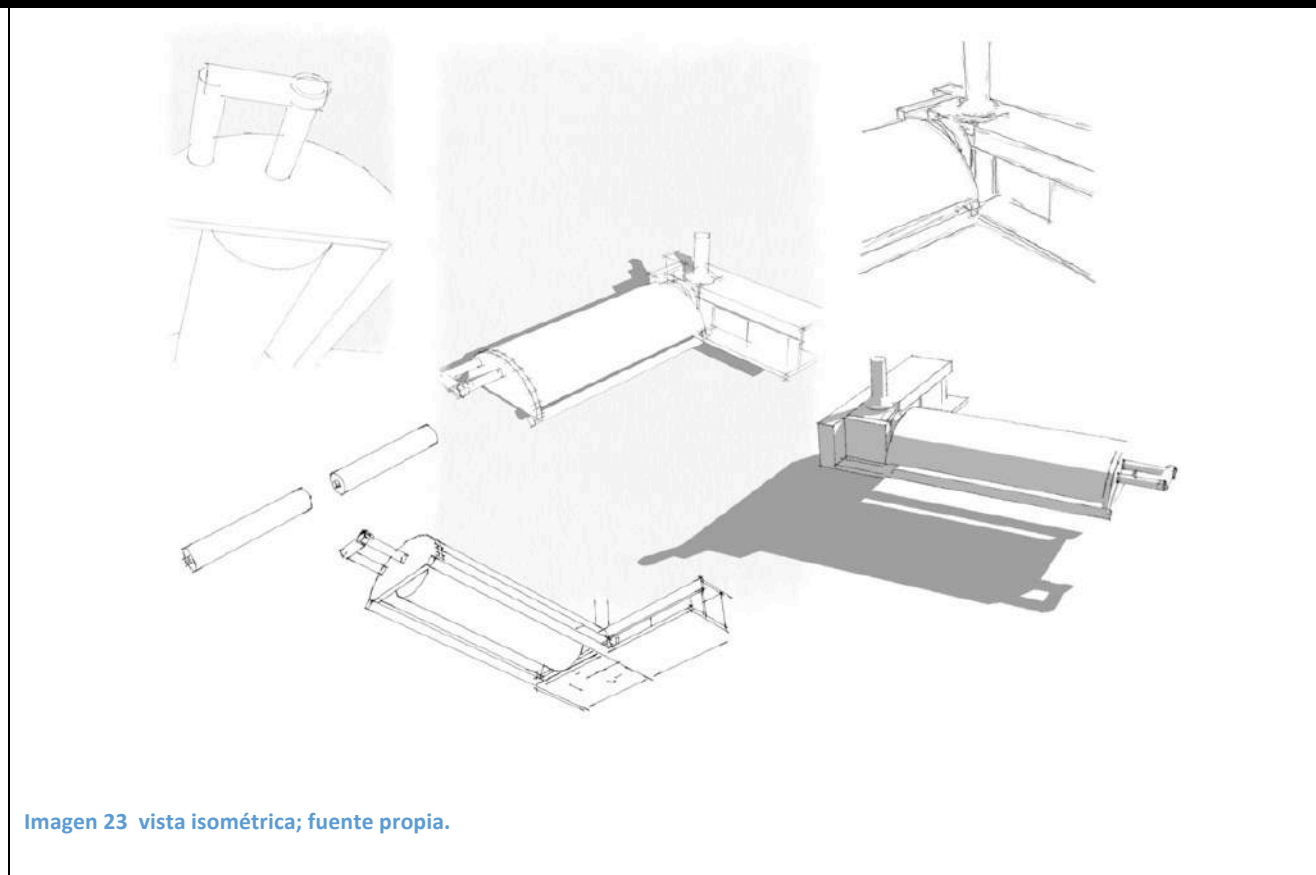
Propuesta 3: C RODILLO PORTÁTIL CON MECANISMO EXTERNO

Propuesta C. En esta propuesta se tomó el mismo concepto de los rodillos, pero de una manera más portátil, utilizando el motor de una pulidora manual. Lo negativo de esta propuesta es que el trabajo se hace menos efectivo en producción industrial.

Dibujo 3.1



Dibujo 3.2



Dibujo 3.3

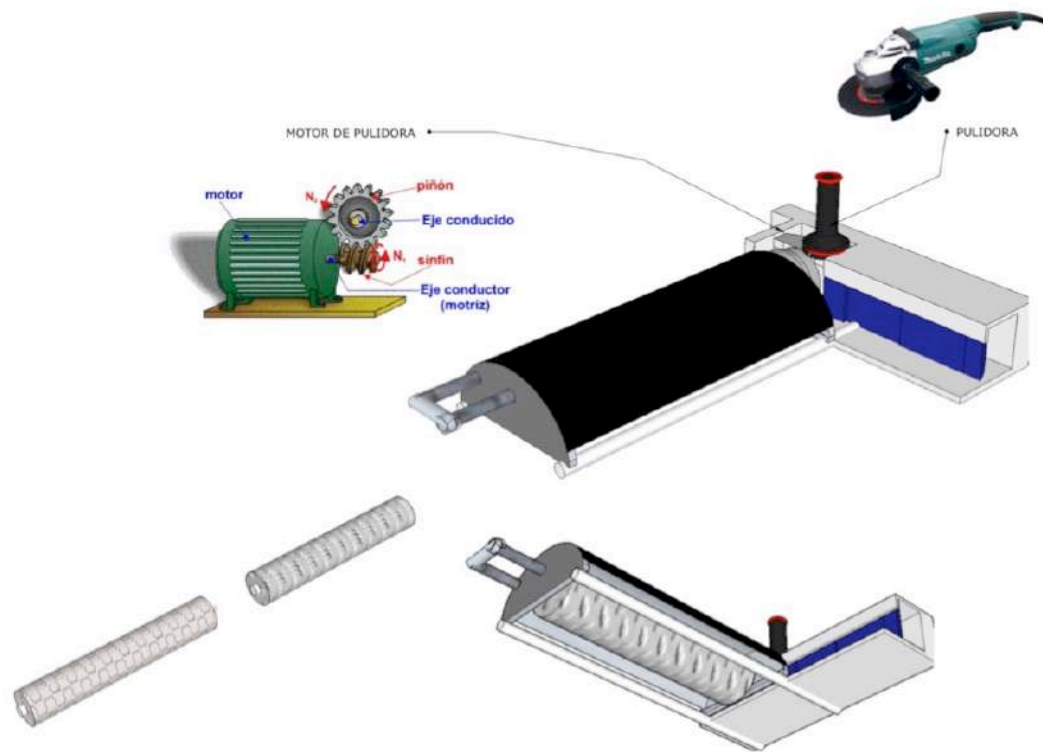


Imagen 24 vista isométrica; fuente propia.

Propuesta 4: D RODILLOS LINEALES VERTICALES

Propuesta D. Esta propuesta tiene el mismo concepto de los rodillos, pero en forma vertical, dándole una efectividad en el proceso industrial y en el uso entre la máquina y el usuario; puede ser operada de manera cómoda y se pueden cambiar los rodillos fácilmente utilizando los mecanismos a presión, con la función de una biela manivela.

Dibujo 4.1

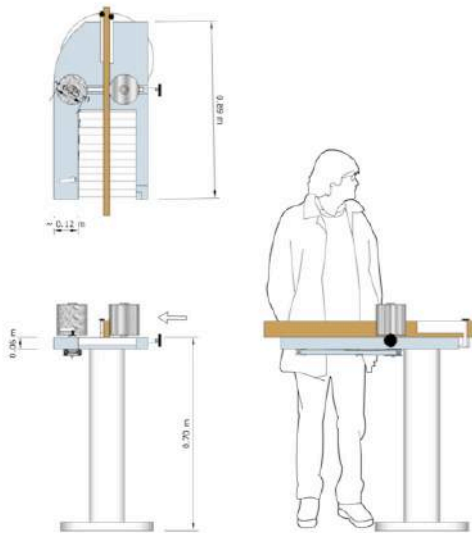


Imagen 25 vistas ortogonales; fuente propia.

Dibujo 4.2

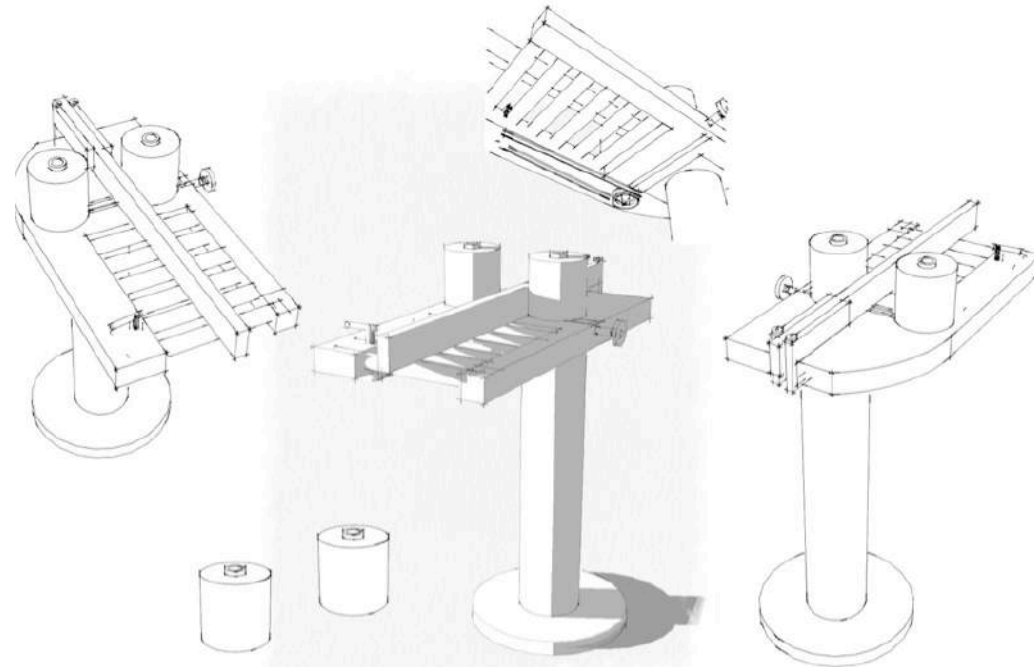


Imagen 26 vista isométrica; fuente propia

Dibujo 4.3

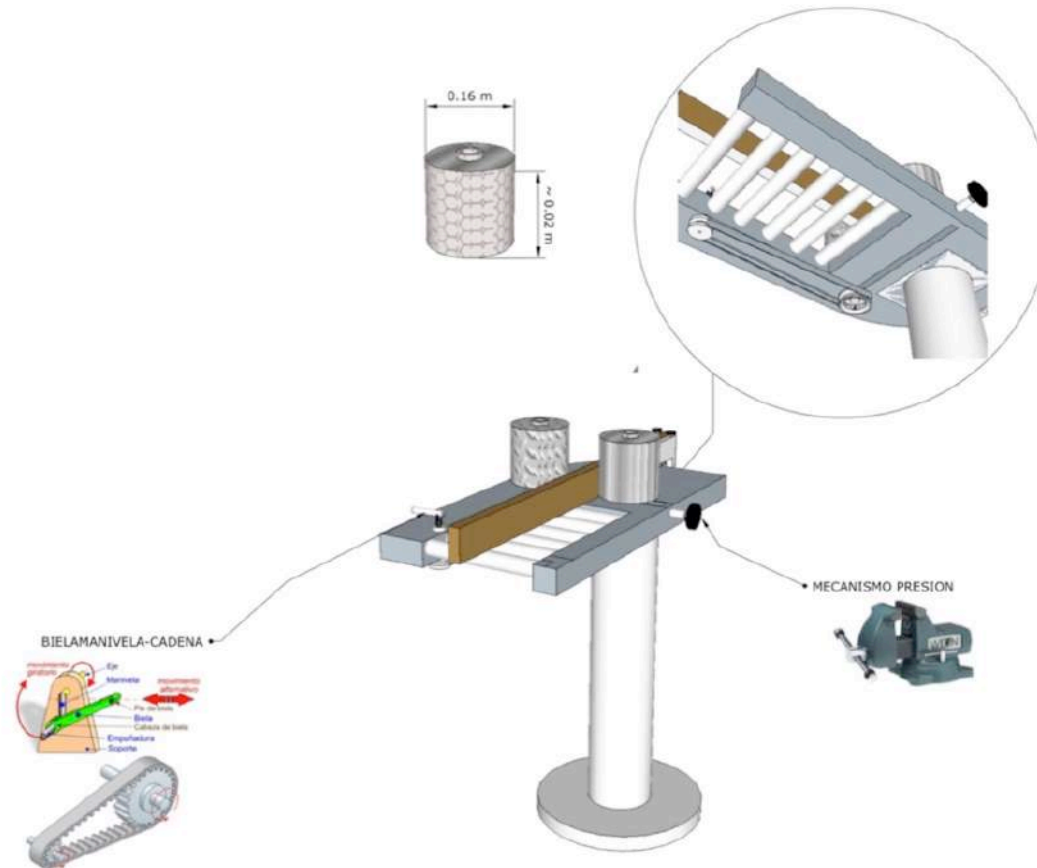


Imagen 27 vista isométrica; fuente propia.

Propuesta 5: E BICIRODILLO LINEAL

Propuesta E: Utiliza la misma forma de la propuesta D, a diferencia que el mecanismo que utiliza es el de una bicicleta, esto logra que la forma de trabajo sea más efectiva. Lo negativo es que para el usuario es difícil poder trabajar una máquina de este tipo y el tamaño de la máquina abarca más espacio en los talleres.

Dibujo 5.1

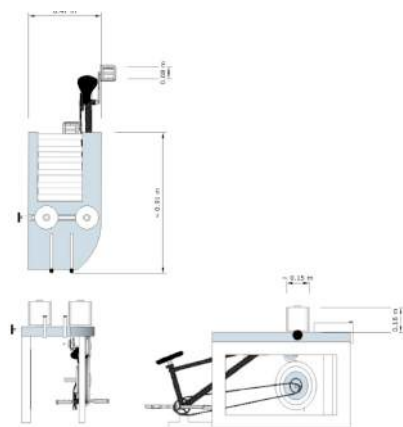


Imagen 28 vistas ortogonales; fuente propia.

Dibujo 5.2

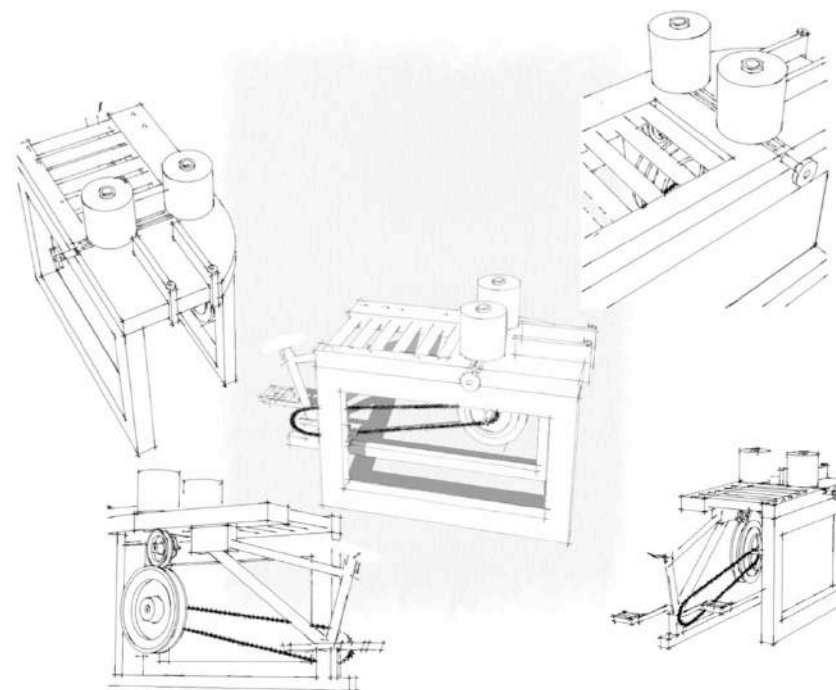


Imagen 29 vista isométrica; fuente propia.

Dibujo 5.3

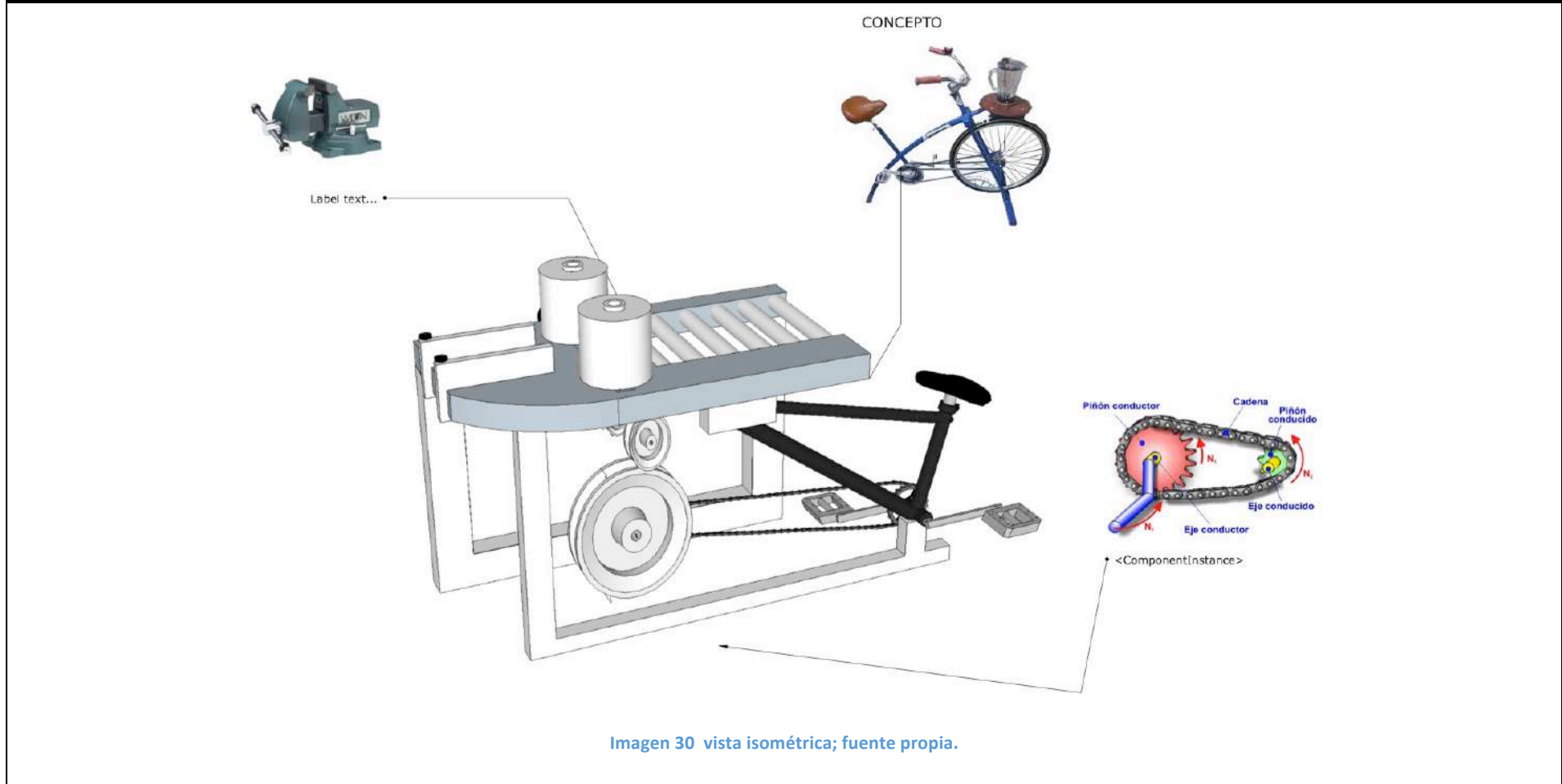


Imagen 30 vista isométrica; fuente propia.

CONCLUSIÓN:

Luego de realizar las propuestas finales, se tomaron en cuenta los diseños que cumplen con los requerimientos y parámetros establecidos, estos fueron los mecanismos de los bocetos B, C y D. Cada propuesta fue revisada por los aspectos positivos de acuerdo con los requerimientos y parámetros, llevando a la ejecución de su forma y función para definir la propuesta final.

PROCESO DE EVALUACIÓN DE PROPUESTAS

Evaluación Etapa de Bocetaje 1

INTRODUCCIÓN:

En el método para evaluar el área de los bocetajes se utilizó:

- Una matriz PIN, con lo positivo y negativo de cada propuesta
- La matriz BRECHA
- La matriz MORFOLÓGICA.

A través de los tres métodos mencionados se eligió la propuesta que cuenta con las características para solucionar el problema de la Empresa Diseños Baeza.


Los siguientes diagramas ayudaron a definir la forma y función de los cinco bocetos principales.

Introducción:

La técnica de gráficas es de utilidad en el proceso de conceptualización; esta permite centrar las ideas y generar soluciones. Además, es útil para identificar cuál es el punto base del diseño del producto para que el proceso del bocetaje se justifique con las dos gráficas anteriores, finalizando con la tabla PIN para así encontrar la propuesta que mejor satisface la necesidad que presenta el proyecto.

Tabla 2 matriz; fuente propia.

MATRIZ MORFOLÓGICA

	PRENSA -PALANCA	PIÑÓN-CREMALLERA	TORNILLO-TUERCA	BIELA-MANIVELA	MANIVELATORNO	TORNILLO SIN FIN-RUEDA	ENGRANAJES	RESISTENCIA	TROQUELADO	BIELA-MANIVELA	ENGRANAJES CADENA
MECANISMOS											
BASES DE MÁQUINAS											
PATAS DE BASES											



LOS MECANISMOS -BASES -PATAS CON EL CHEQUE FUERON UTILIZADOS PARA LAS 5 PROPUESTAS FINALES .

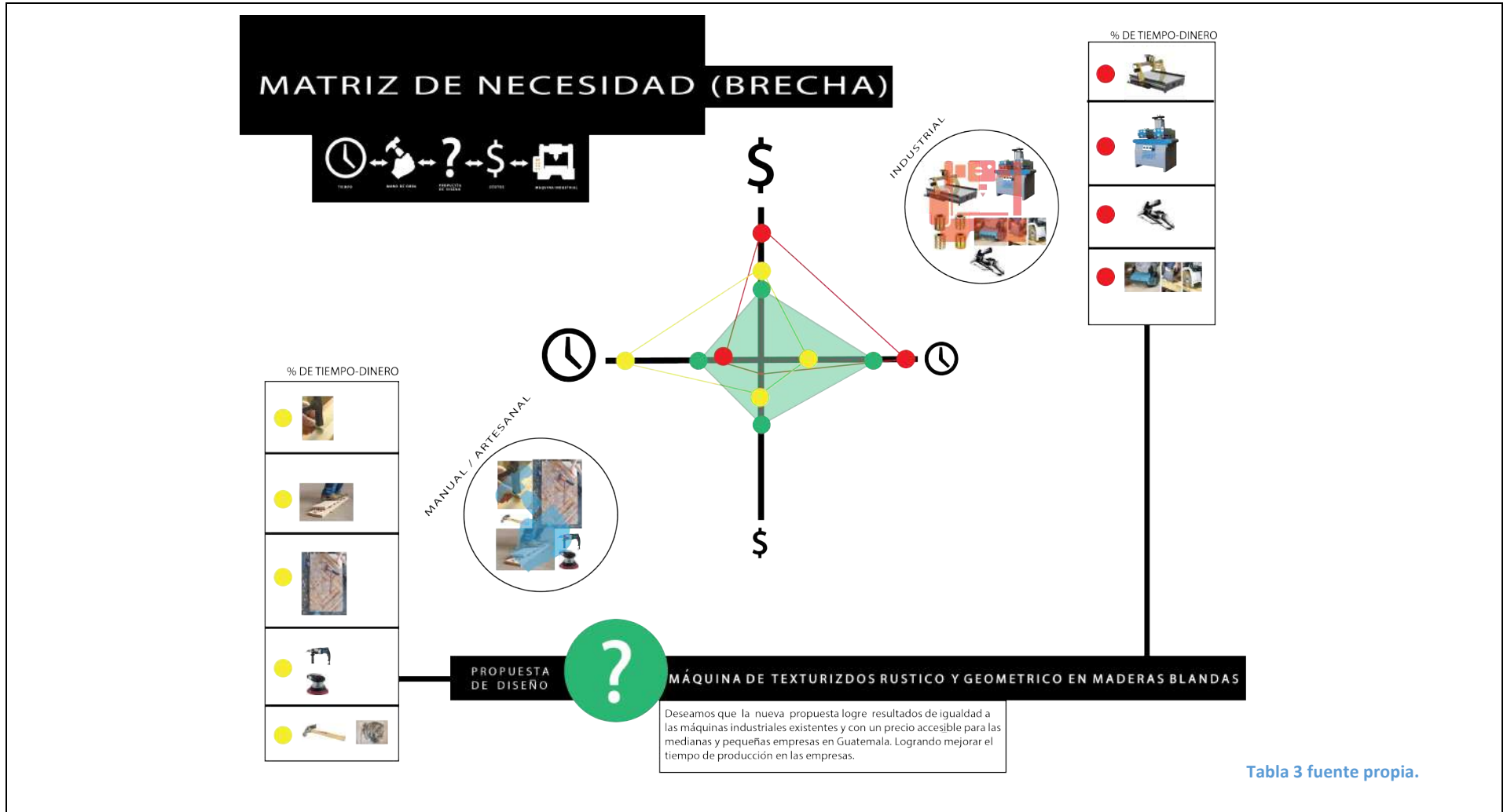

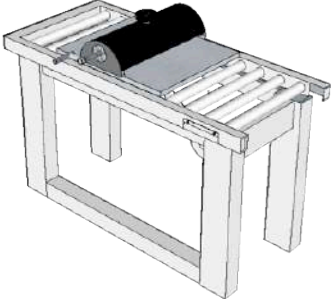
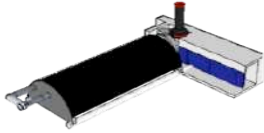
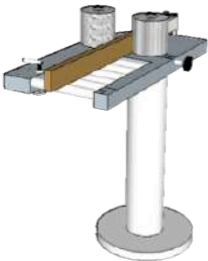


Tabla 3 fuente propia.

Evaluación tipo: PIN

	POSITIVO	NEGATIVO	INTERESANTE
	<p>Esta propuesta utiliza una analogía de la forma de trabajo de un sello. Mas que todo un mecanismo a presión utilizando la fuerza por medio de una palanca de agarre dandole a la máquina un esfuerzo mínimo y con un valor agregado del sistema del pedal para que la madera logra deslizarse cada pie cuadrado.</p>	<p>Esta propuesta puede ser muy incómoda para el usuario ya que constante mente se tiene que hacer este tipo de trabajo con la palanca.</p> <p>Este sistema es poco eficiente ya que necesitamos mejorar el tiempo de producción de una forma mas continua.</p>	<p>Esta propuesta puede ser interesante ya que las texturas que se desean se pueden lograr fácilmente pero en pequeños módulos.</p>
	<p>Esta propuesta utiliza un mecanismo como las acepilladoras que existes solo que con la diferencia que en vez de cepillar modifica la madera con rodillos texturizados.</p>	<p>Esta propuesta puede ser muy agotadora a la hora de estar haciendo varios trabajos de la misma ya que necesitamos también que los rodillos se puedan cambiar fácilmente y esto no permite poder hacerlo con comodidad para el usuario.</p>	<p>Esta propuesta puede ser muy interesante ya que cumple con los requerimientos y por esto es que el rodillo esta cubierto por una tapa metálica por seguridad industrial.</p>

	POSITIVO	NEGATIVO	INTERESANTE
	<p>Esta propuesta utiliza un mecanismo mas versátil e industrial lo que es un motor de pulidora adaptado a una base con el rodillo texturizado y un mango adicional, logrando hacer el trabajo más rápido y con menos esfuerzo.</p>	<p>Esta propuesta puede ser muy lenta a la hora que este trabajo se tenga que aplicar a muchas piezas esto lo hace menos adaptado a un trabajo continuo.</p>	<p>Esta propuesta puede ser muy buena pero puede afectar la posición del usuario al momento del trabajo constante.</p>
	<p>Esta propuesta utiliza un mecanismo mas concreto lo que es la biela manivela con la combinación del tornillo sin fin para poder dar presión a la madera. El área de trabajo es cómoda para el usuario y con una buena ergonomía para que el trabajo no sea pesado.</p>	<p>Esta propuesta puede ser muy lenta a la hora que este trabajo se tenga que aplicar a muchas piezas esto lo hace menos adaptado a un trabajo en producción.</p> <p>Esta propuesta no tiene seguridad industrial.</p>	<p>Esta propuesta puede ser muy interesante la forma de trabajo y rápida solo si se tuviera un pequeño motor sería mucho más eficiente y eficaz.</p>

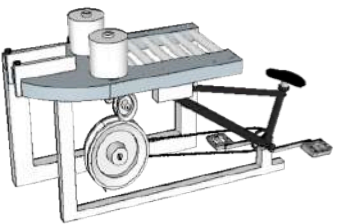
	POSITIVO	NEGATIVO	INTERESANTE
	<p>Esta propuesta utiliza un mecanismo mas versátil e industrial lo que es el sistema de cadena mas conocido como bicicleta o bicimotor. Esto nos dan un esfuerzo mucho menor porque en nuestras piernas tenemos mucho mas fuerza que en los brazos esto seria con el miso sistema de rodillo continuo.</p>	<p>Esta propuesta puede ser muy incomoda para el usuario porque tiene que esta haciendo varios movimientos sincronizados y esto puede afectar a las piezas que se estén trabajando por este mecanismo. No cumple con una ergonomia para el usuario.</p>	<p>Esta propuesta puede ser muy interesante cuando al poder trabajar en una bicimotor probablemente no seria aburrido trabajar con este sistema pero si seria cansado.</p>

Tabla 4 PIN; fuente propia.

CONCLUSIÓN:

Las propuestas a utilizar cumplen con los requerimientos de las tablas PIN y la matriz BRECHA. Se observa que el punto en donde tiene el problema es en el tiempo de producción y los costos de mano de obra. Las máquinas industriales existentes en el mercado logran llegar al punto de un 90 % de efectividad en los texturizados finales, debido a que estas máquinas están diseñadas para la producción en serie. La máquina TX7 se considera una máquina mecánica, ya que tiene una similitud con los texturizados finales.

EVOLUCIÓN DE LA PROPUESTA

INTRODUCCIÓN:

Después del proceso de desarrollo y evaluación de la propuesta de la máquina texturizadora en maderas, el proceso de diseño se centra en el desarrollo a profundidad de la solución que mejor cumpla con los requerimientos y parámetros definidos con anterioridad.

Para esta etapa se usaron los siguientes métodos que lograron evolucionar la propuesta:

- Se utilizó el área de bocetaje.
- Prototipo y modelados donde se mostraba la función de una máquina de forma más improvisada.

A continuación se presentan los diferentes bocetos y renders maquetas con la función de la propuesta final.

Nombre DBC 7

En esta propuesta final se llegó a la conclusión que se tenía que unir la seguridad industrial de la **propuesta B**, con la función y versatilidad de la **propuesta D**. El usuario puede trabajar ergonómicamente, cómodo, llevando a cabo un trabajo de texturizado continuo; Esto le da un valor agregado de textura doble. Es importante resaltar que el usuario puede ir graduando el rodillo según el grosor de la madera, con un rango de graduación de 20 cm. Lo anterior evidencia que este sistema es el adecuado para poder reducir el tiempo de producción, costos y aprovechamiento de materiales.

1.1

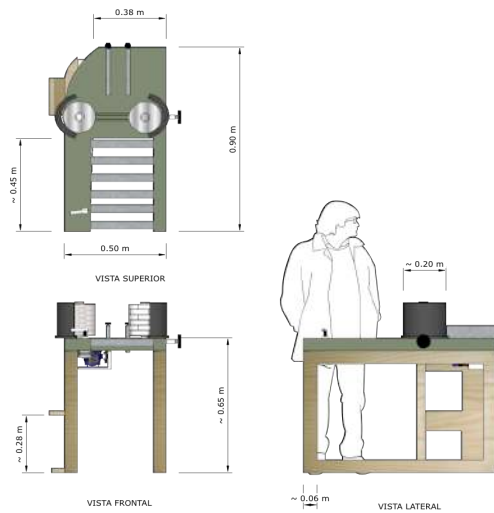


Imagen 31 vistas ortogonales; fuente propia.

1.2

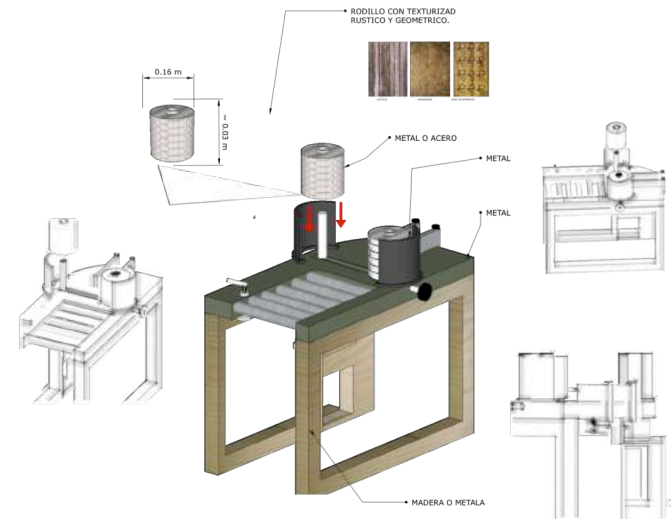


Imagen 32 vista isométrica; fuente propia.

1.3

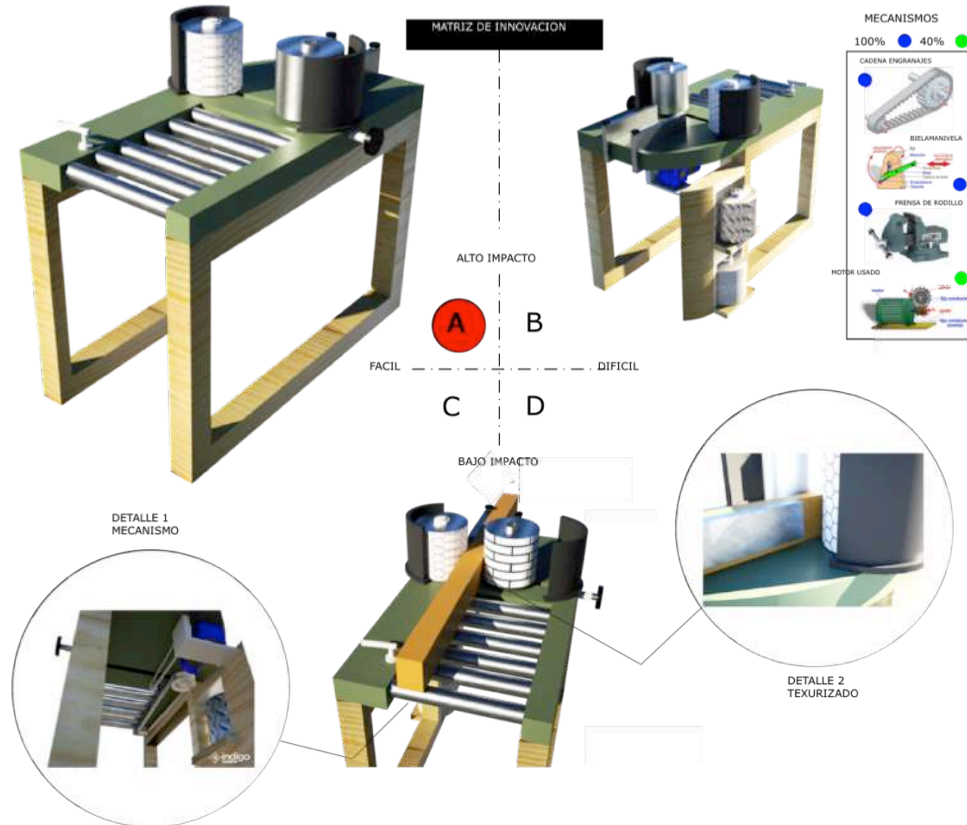


Imagen 33 vista isométrica; fuente propia.

Nombre MAQUETA-DBC 7

En esta propuesta final se llegó a la conclusión de que se tenía que hacer una maqueta rápida para lograr validar la función de la misma, en escalas pequeñas. Validando si el mecanismo de los rodillos era factible.

1.1

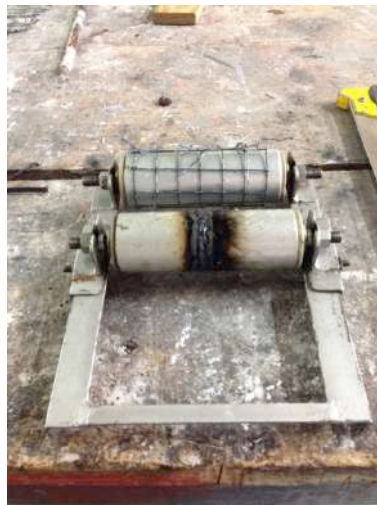


Imagen 34 prototipado rápido; fuente propia.

1.2



Imagen 35 prototipado rápido; fuente propia.

1.3



Imagen 36 prototipado rápido; fuente propia.

PROTOTIPO FUNCIÓN. FUENTE: PROPIA VIDEO: <https://drive.google.com/file/d/0BxzO3jQAS61qbXh1eExTRkRYVWc/view?usp=sharing>

CONCLUSIÓN:

EL concepto de la máquina texturizadora es el resultado de la integración de las siguientes características:

1. Lograr el objetivo general de hacer texturizados rústicos en maderas blandas.
2. Lograr disminuir los tiempos de producción en las empresas en las que el trabajo se hace de forma manual.
3. Lograr llegar a una diferenciación en los productos de texturas en la madera.
4. Que la forma de interacción entre hombre y máquina sea amigable.
5. Que los mecanismos a utilizar logren disminuir el esfuerzo del usuario en el trabajo actual.


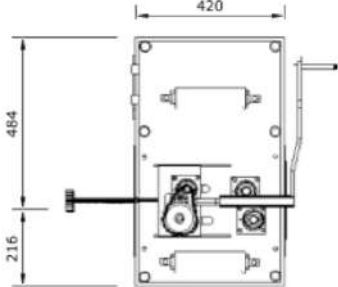
Para la propuesta final se utilizó una tabla de innovación donde la relación fue fácil y de impacto.

III. VALIDACIÓN


Requerimiento	Sí se validó	No	Resultado	Medio de verificación
Requerimiento 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El proceso se comprobó por medio de las matrices de los rodillos texturizados de 3 mm de profundidad en la madera.	 <p>Imagen 37 tabla textura; fuente propia.</p>
Requerimiento 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El trabajo siempre será producido por medio de la máquina y una persona.	 <p>Imagen 38 uso de máquina; fuente propia.</p>

Requerimiento 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La máquina se caracteriza por una producción continua de texturización en la madera.	 <p>Imagen 39 función; fuente propia.</p>
Requerimiento 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los mecanismos de cadenas con biela manivela, usando una caja reductora de velocidades de 20:10.	Esto logró que la producción de texturizado de una tabla de 9 pies se texturizara en seis minutos.  <p>Imagen 40 mecanismo; fuente propia.</p>

<p>Requerimiento 5</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Seguridad industrial: reducción de accidentes.</p>	 <p>Imagen 41 seguridad industrial; fuente propia.</p> <p>El prototipo final contiene las condiciones para la seguridad industrial, considerando la necesidad de un entrenamiento básico para el uso de la biela manivela. El usuario no necesita interactuar con sus manos, por este motivo se colocaron las bases laterales de madera como medida de seguridad.</p>
<p>Requerimiento 6</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>La máquina debe poder procesar una madera de un pie de alto, por el largo definido según el caso (esto dependerá de los largos comerciales)</p>	 <p>Tabla de 9 pies.</p> <p>Imagen 42 dimensiones; fuente propia.</p>

Requerimiento 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ergonomía determinada con diferentes percentiles.	 <p>Imagen 43 ergonomía; fuente propia precentil 50-95.</p> <p>(Ver anexo No. 3; página 135)</p>
Requerimiento 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Las medidas generales de la máquina son de 0.70 cm de largo x 0.61 cm ancho x 0.60 cm de altura.	 <p>Imagen 44 planos; fuente propia.</p>
Requerimiento 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los costos de la máquina no excedan de los Q.10,000.00	COSTO: Q 5,000.00; costo final de prototipo.

<p>Requerimiento 10</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Matriz lineal rústica y diseños personalizados.</p>	 <p>Imagen 45 rodillos con matriz; fuente propia.</p> <p>(Matriz de texturas, anexo No. 5 página 138)</p>
<p>Requerimiento 11</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Estos nuevos texturizados pueden darle un valor agregado a los productos de la empresa.</p>	 <p>Textura lineal Textura de logos Textura rústica</p> <p>Imagen 46 textura final; fuente propia.</p>

<p>Requerimiento 12</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Las medidas de la máquina pueden variar dependiendo de la necesidad de los clientes.</p>	 <p>Imagen 47 dimensiones personalizadas; fuente propia.</p>
-------------------------	-------------------------------------	--------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONCLUSIÓN:

Luego del proceso de validación, el aspecto que se mejoró fue la estética de la máquina, para que su prototipo sea aceptable por el cliente.

Se ajustó el diseño y mecanismo de la máquina con el propósito de que su uso sea cómodo y los detalles del texturizado queden bien definidos. Esto se hizo, agrandando la palanca de la manivela. Por otro lado, se cumplió con un 95 % de los requerimientos con las mejoras de la estética y seguridad industrial. En referencia al texturizado, con su uso continuo se alcanzó un 99 % de calidad en el texturizado, logrando texturizar 9 pies tablares en seis minutos; a diferencia de lo que la empresa Diseños Baeza lograban haciéndolo de forma artesanal (texturizar 9 pies tablares en 2 horas/hombre), esto fue sumamente significativo. Por todo lo anterior, se considera que la máquina TX7 genera avances de producción en tiempo y calidad en las texturas de madera, lo que reducirá los costos.

IV. MATERIALIZACIÓN

MODELO DE SOLUCIÓN

DESCRIPCIÓN VERBAL DEL MODELO DE SOLUCIÓN

En respuesta al problema de la empresa Diseños Baeza, se desarrolló la máquina llamada TX7, ésta es una máquina texturizadora que permitirá realizar diferentes tipos de textura táctil en las superficies de las maderas blandas satisfaciendo así la demanda de productos con acabados rústicos y personalizados. Dicha máquina esta compuesta de diferentes piezas, mencionadas más adelante, cuyas funciones permiten al sistema de rodillos guías, alinear la madera y los rodillos con diferentes texturas en relieves, también llamados matrices, y al mismo tiempo aplicando una fuerza uniforme por medio del mecanismo a presión de tornillo sin fin, combinado con la rotación de la biela manivela y el motor reductor de engranajes con cadena, permitiendo así cumplir con su objetivo al darle un acabado uniforme y continuo a la madera utilizada para la elaboración de productos y servicios en la empresa Diseños Baeza reduciendo costos y tiempo de producción.

Las dimensiones del mecanismo fueron diseñadas principalmente en torno a las dimensiones de la materia prima a utilizar, en este caso la madera, la cual se vende en el mercado por pie tablar dándole así a los rodillos una altura de 1 pie (30cm). En cuanto al grosor de la materia prima, la máquina tiene un rango 2 a 20 cm abarcando así la mayoría de grosores que ofrece el mercado.

Las dimensiones generales de la máquina fueron definidas a partir de un estudio de campo realizado de las dimensiones de estaciones de trabajo y mesas de trabajo en distintos talleres de carpintería y mypimes. Según el estudio las estaciones de trabajo tenían un área promedio de 1 metro cuadrado. Basado en esta información se establecieron las medidas generales de la máquina que son las siguientes: 0.70 m de largo x 0.61 m de ancho x 0.60 m de alto. El diseño de la máquina TX7 también consta de una base desmontable y adaptable a cualquier mesa de trabajo ajustándose así al espacio de trabajo de cualquier taller. Esto permite que la máquina se coloque a una altura según las medidas del usuario y de esa forma pueda trabajar de una forma cómoda y segura.

De esta forma el modelo de solución cumple con todos los requerimientos y parámetros establecidos según la necesidad de la empresa Diseños Baeza.

DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL MODELO DE SOLUCIÓN



Imagen 48 vistas isométricas; fuente propia

Descripción de elementos formales

1 Vista isométrica

La Máquina TX7, está compuesta de varios elementos formales basados en la necesidad detectada en la empresa siguiendo todos los requerimientos y parámetros planteados.

Elementos de máquinas¹⁰

Según Decker (1979), podemos decir que las máquinas se divide en diferentes tipos de elementos formales que describiremos a continuación.

Elementos mecánicos constitutivos: Son los elementos que forman la estructura y forma de la máquina tales como:

- Base superior – inferior de lámina negra de 1/8”.
- Angular de prensado ¼”.
- Rosca ordinaria de 5/8 ” prensado.
- Rodillos guías.
- Rodillos matrices texturizadores.
- Espaciadores de rosca de tubo procesó de 1”
- Soportes de baese de tubo procesó de ¼”

Elementos de unión: son los que unen los distintos elementos de la máquina tales como:

- Unión fija – soldadura eléctrica de 701/8.
- Unión desmontable – tornillos y pernos.



Imagen 49 Todos los elementos bases de la máquina; fuente propia.

¹⁰ Elementos de máquinas formales y uso. (1979) Autor: Decker, Karl Editor: Urmo, S.A. de Ediciones; (18 de mayo del 2017) https://es.wikipedia.org/wiki/Elementos_de_m%C3%A1quinas

Descripción de elementos de uso

2 Vista isométrica

En esta etapa de uso se utilizaron diferentes elementos que ayudan al uso y funcionamiento de la máquina como:

Elementos de transmisión: Son los que transmiten el movimiento y lo regulan o modifican según el caso:

- Engranaje.
- Cadena.
- Motor reductor.
- Eje hexagonal de 1"

Elementos de pivotar y rodadura: son los elementos que permiten el giro, deslizamiento o pivotaje de los elementos móviles, sin demasiado desgaste ni producción de calor:

- Cojinetes industriales de $\frac{3}{4}$.
- Resbaladeras de presión con grasa.

Para utilizar esta máquina deben seguirse cuatro pasos del manual de usuario:

- Anclar la máquina a una mesa de trabajo.
- Colocar el rodillo matriz texturizador.
- Ajustar las prensas para determinar la profundidad de la textura deseada.
- Usar la palanca de la biela manivela para hacer el trabajo de rotación, para que la madera logre el texturizado esperado.

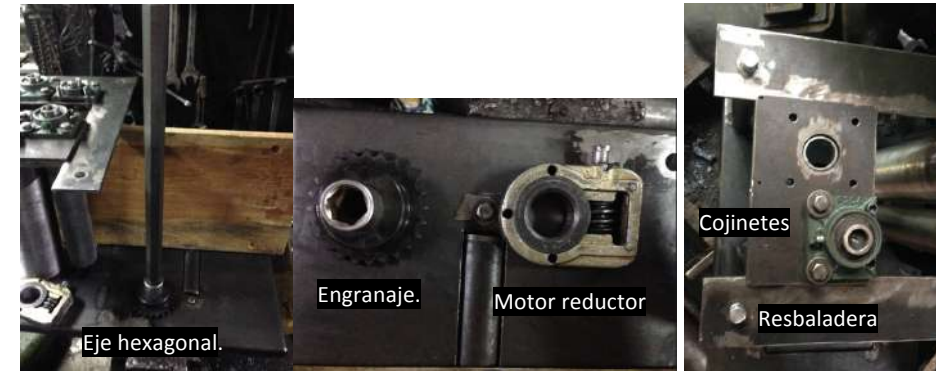


Imagen 50 Cómo se utilizan todos los elementos de uso; fuente propia.

Descripción de componentes	3 Vistas isométricas
<p>Los componentes y materiales utilizados fueron:</p> <p>Metales: se utilizaron diferentes tipos de metales para toda la estructura de la máquina como acero, hierro de lámina negra, tubos proceso y roscas.</p> <p>Mecanismo: el sistema que se utilizó fue el mecanismo de engranajes con cadena para facilitar la rotación del rodillo matriz y el rodillo guía, y un motor reductor de 20:10 de velocidad adaptándole una palanca de biela manivela, para que puedan hacer su función de rotación.</p> <p>Rodillo de acero: se utilizó este material, ya que se necesita de una matiz más resistente para deformar la madera y que tenga durabilidad.</p> <p>Madera: este material se utilizó con doble función como decoración de la máquina y también como cobertura de los rodillos como seguridad industrial.</p> <p>Acrílico: este material se utilizó con dos funciones; la primera de ellas para lograr observar el funcionamiento de la máquina y la segunda para obtener una estética agradable con la combinación de la madera y el metal. Este material, también logra servir de tapadera de un lateral de la madera para seguridad industrial.</p>	  <p>Nota: el motor reductor se utilizó con engranaje y cadena debido a que se necesitaba que el rodillo matriz y el rodillo guía tuvieran la misma fuerza y rotación simultanea.</p> <p>Imagen 51 Todos los componentes de la máquina y su mecanismo; fuente propia.</p>

4 Figura humana

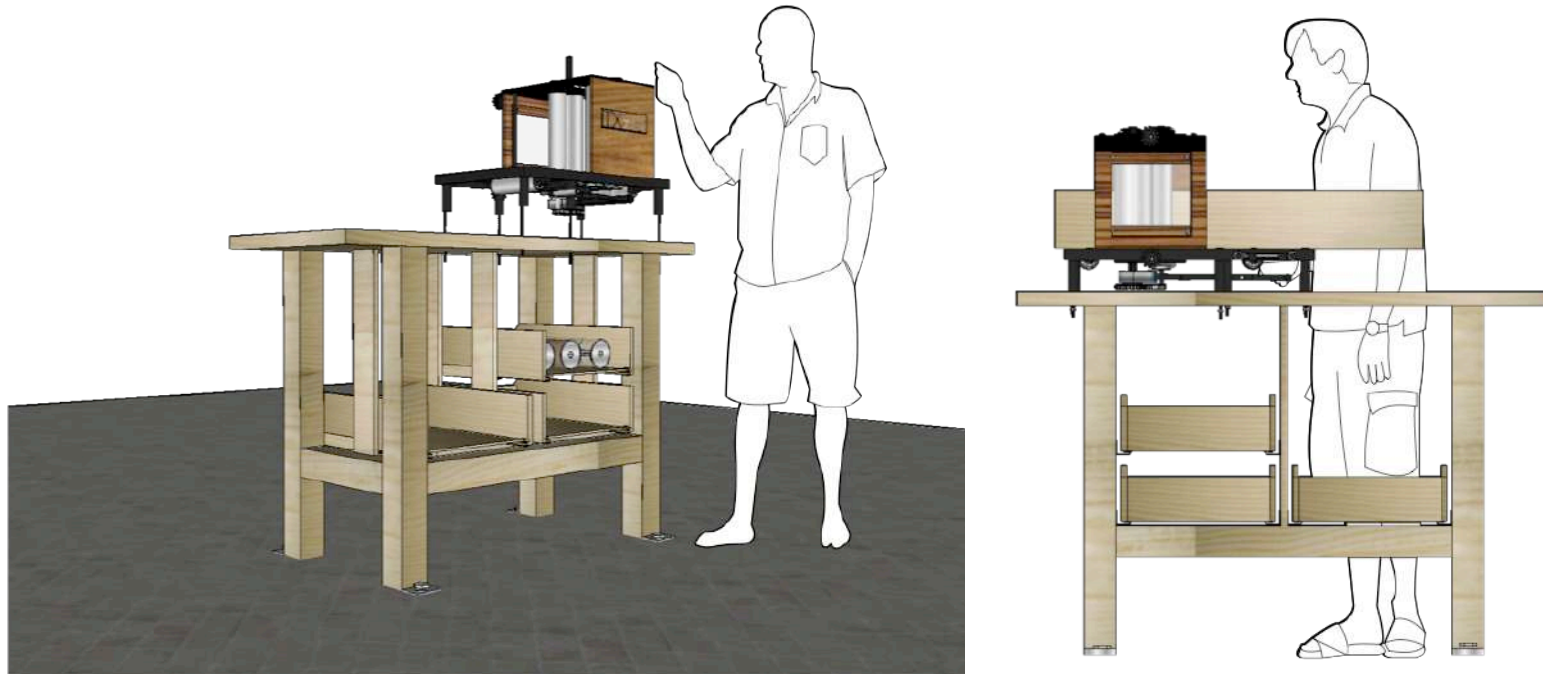
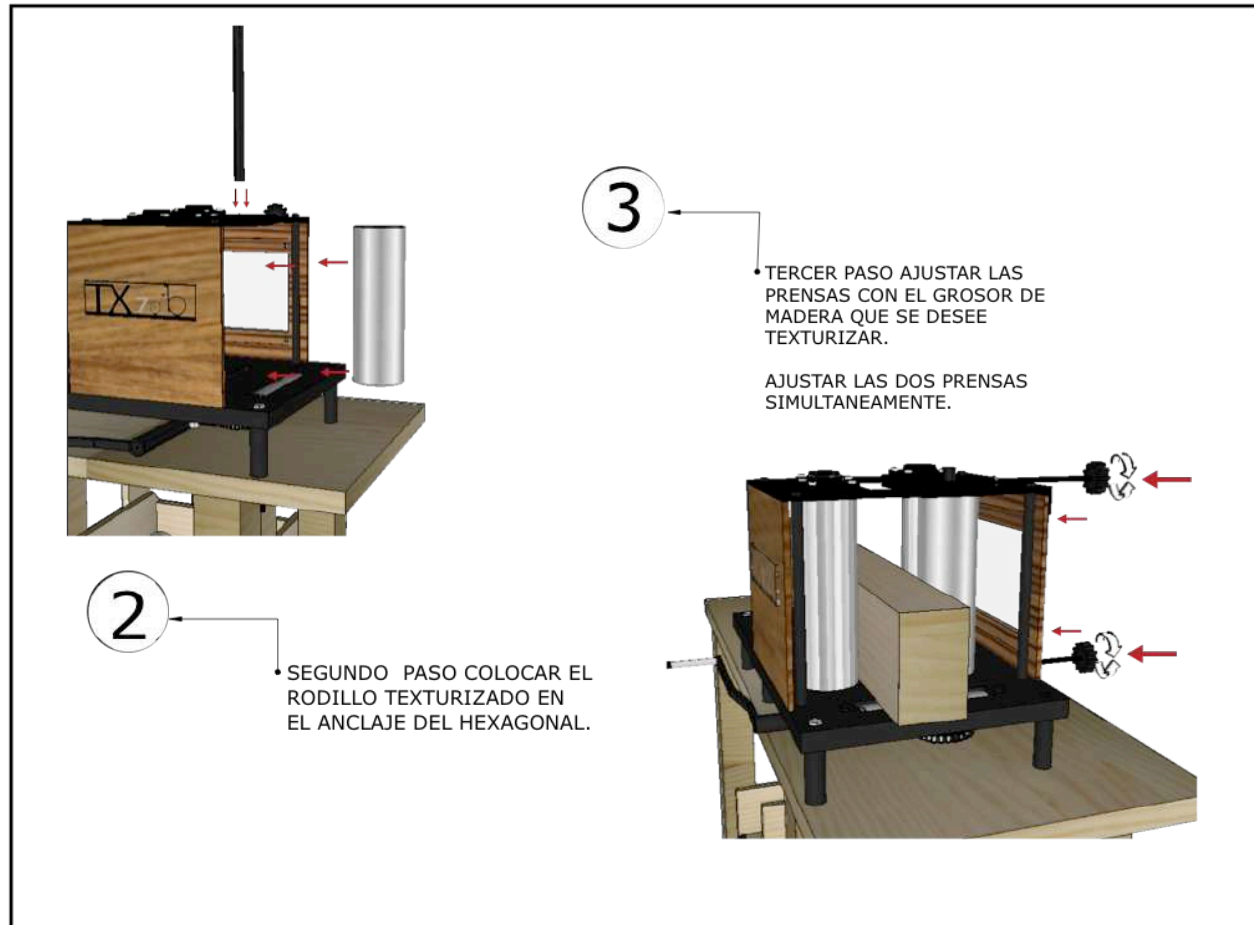
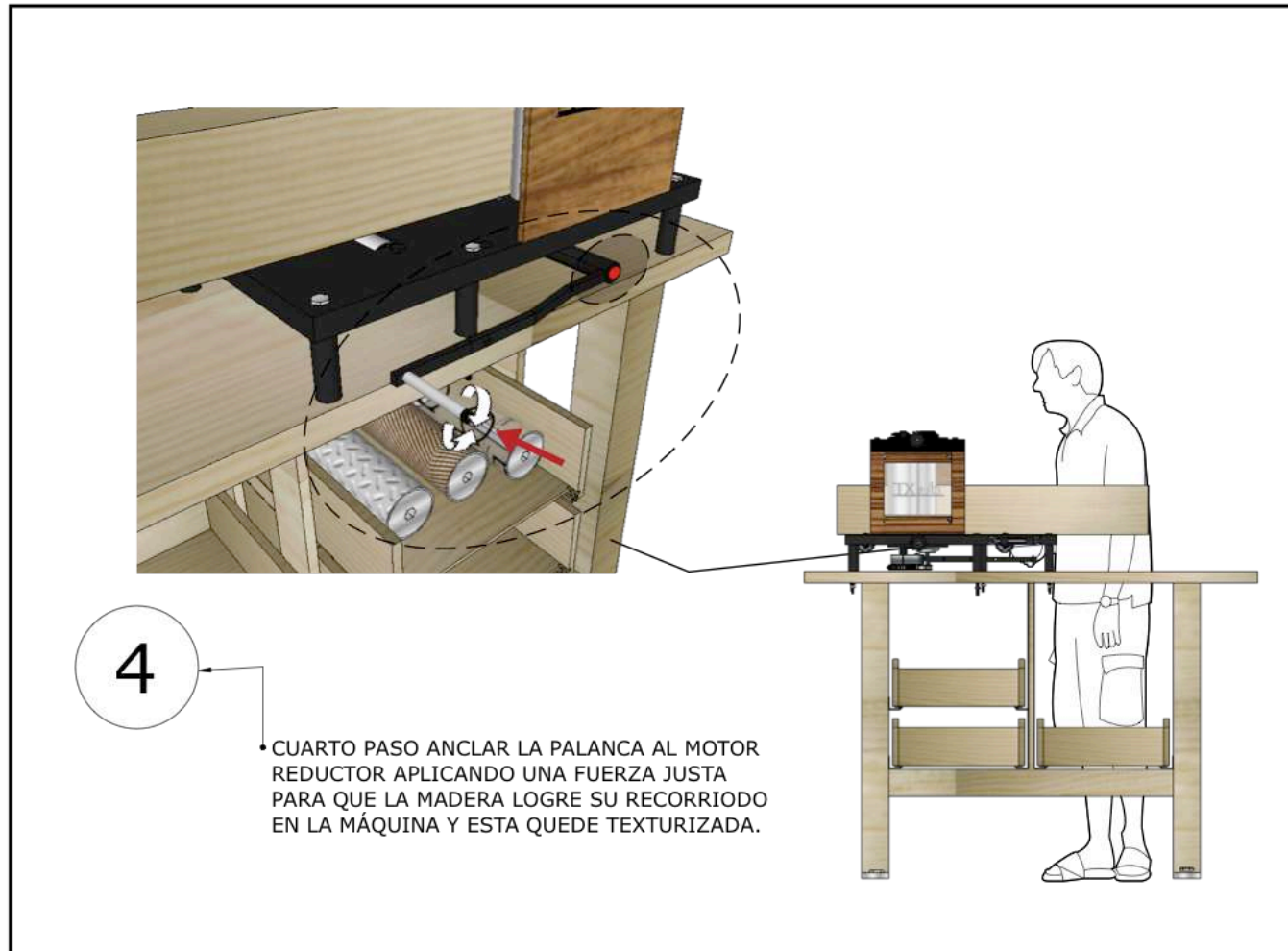


Imagen 52 render del tamaño de la máquina en un mesa de trabajo de 1.10 m x 65 m; fuente propia.

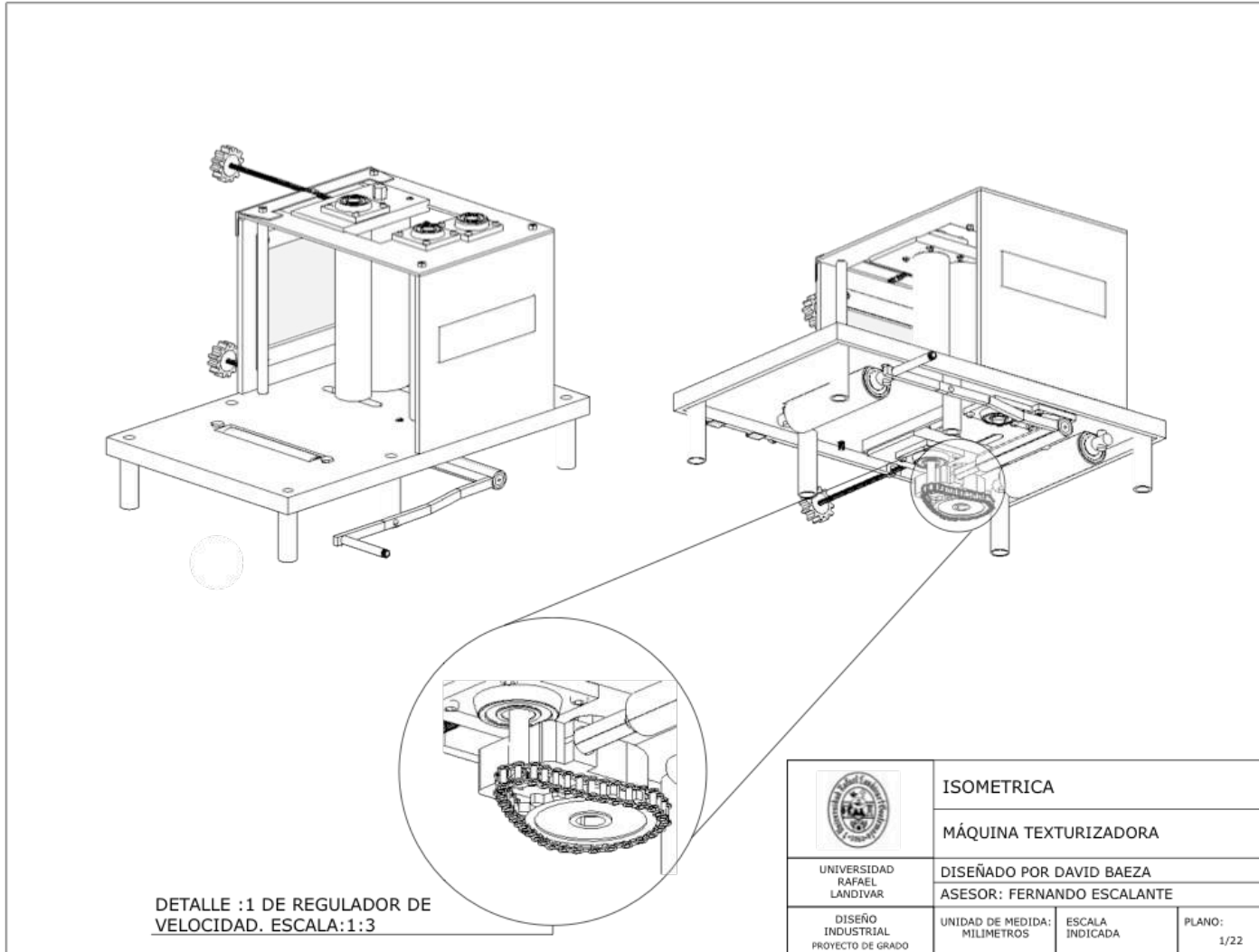


Figura 53 manual de uso; fuente propia. Video en: <https://drive.google.com/open?id=0BxzO3jQAS61qS01CZ1ZBdGUtZFE>





TX₇₀₇₀
PLANOS TÉCNICOS
MÁQUINA TEXTURIZADORA



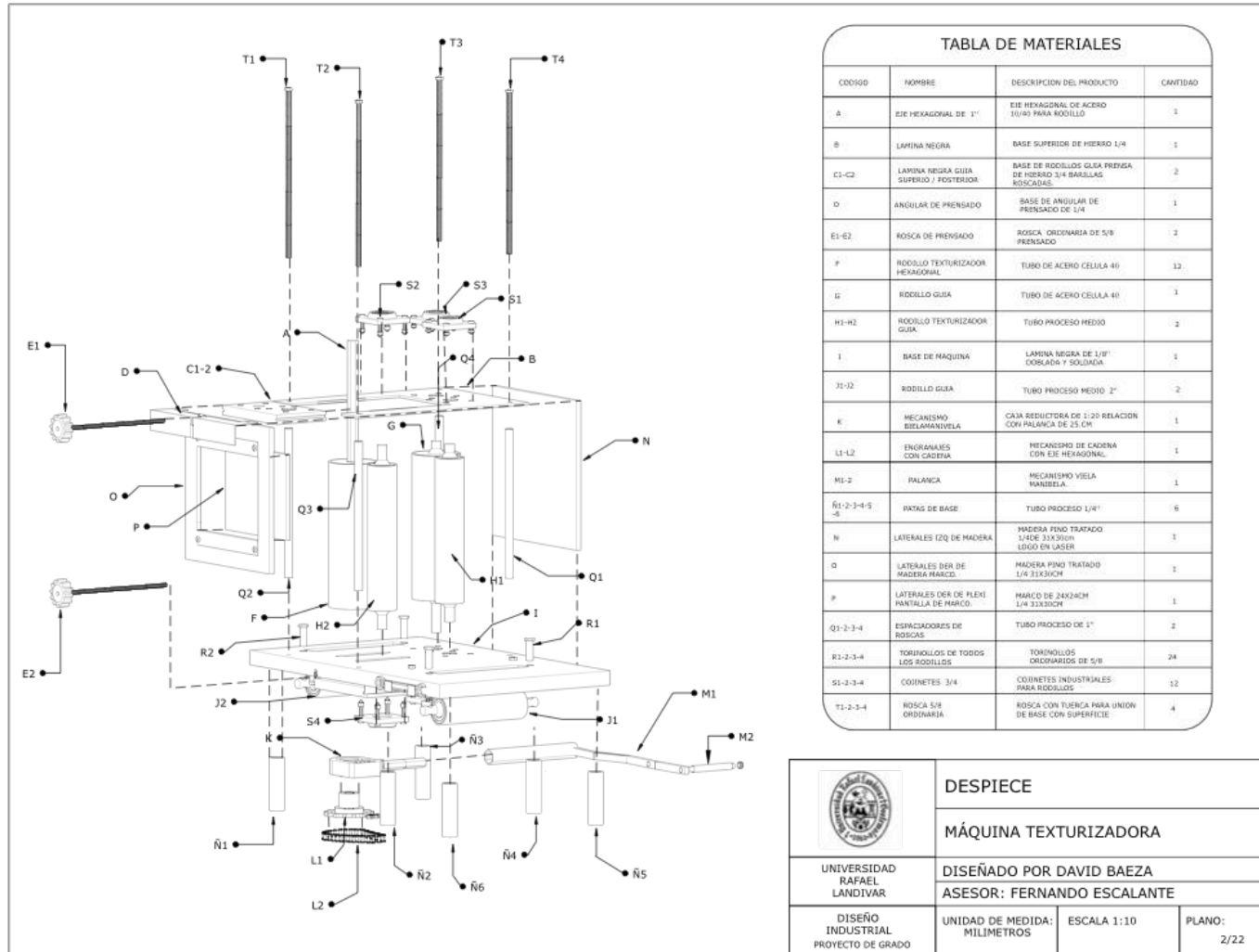
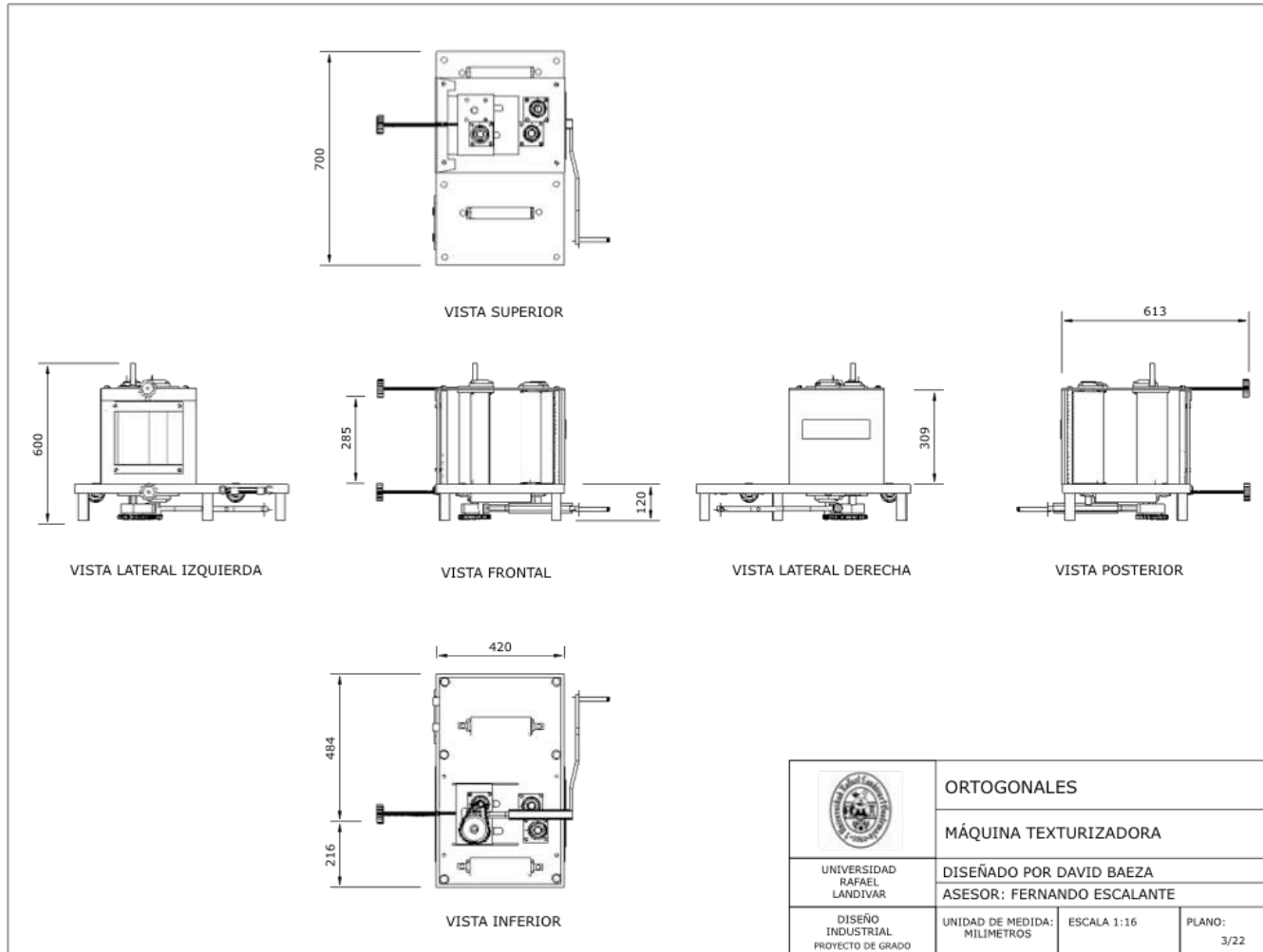
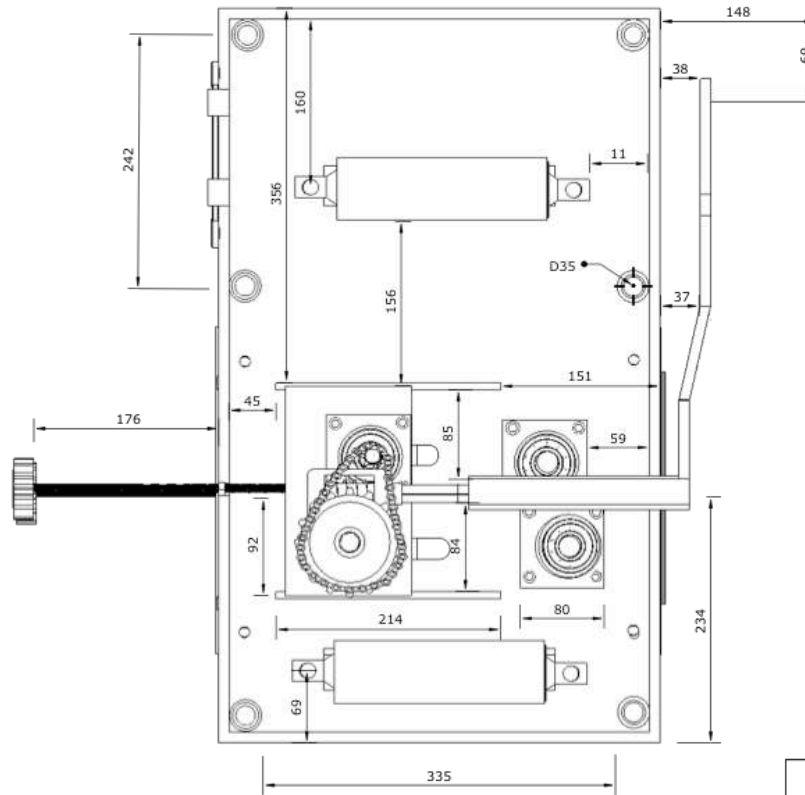



TABLA DE MATERIALES			
CODIGO	NOMBRE	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	CANTIDAD
A	EJE HEXAGONAL DE 1"	EJE HEXAGONAL DE ACERO 10/40 PARA RODILLO	1
B	LAPINA NEGRA	BASE SUPERIOR DE HIERRO 1/4"	1
C1-C2	LAMINA NEGRA GUIA SUPERIOR / POSTERIOR	BASE DE RODILLOS GUIA PRENSA DE HIERRO 3/4 BARILLAS ROSCADAS	2
D	ANGULAR DE PRENSADO	BASE DE ANGULAR DE PRENSADO DE 1/4"	1
E1-E2	ROSCA DE PRENSADO	ROSCA ORDINARIA DE 5/8" PRENSADO	2
F	RODILLO TEXTURIZADOR HEXAGONAL	TUBO DE ACERO CELULA 40	12
G	RODILLO GUIA	TUBO DE ACERO CELULA 40	1
H1-H2	RODILLO TEXTURIZADOR GUIA	TUBO PROCESO MEDIO	2
I	BASE DE MAQUINA	LAMINA NEGRA DE 1/8" DOBLADA Y SOLDADA	1
J1-J2	RODILLO GUIA	TUBO PROCESO MEDIO 1"	2
K	MECANISMO BIELAMANIVELA	CAJA REDUCTORA DE 1:20 RELACION CON PALANCA DE 25 CM	1
L1-L2	ENGRANAJES CON CADENA	MECANISMO DE CADENA CON EJE HEXAGONAL	1
M1-2	PALANCA	MECANISMO VIELA MANIBELA	1
N1-2-3-4-5-6	PATAS DE BASE	TUBO PROCESO 1/4"	6
N	LATERALES IZQ DE MADERA	MADERA PINO TRATADO 1/4" 31X30CM LIGEO EN LASER	1
O	LATERALES DER DE MADERA MARCO	MADERA PINO TRATADO 1/4" 31X30CM	1
P	LATERALES DER DE FLEXI PANTALLA DE MARCO	MARCO DE 24X24CM 1/4" 33X30CM	1
Q1-2-3-4	ESPACIADORES DE ROSCAS	TUBO PROCESO DE 1"	2
R1-2-3-4	TORNILLOS DE TODOS LOS RODILLOS	TORNILLOS ORDINARIOS DE 5/8"	24
S1-2-3-4	COJINETES 3/4	COJINETES INDUSTRIALES PARA RODILLOS	12
T1-2-3-4	ROSCA 5/8 ORDINARIA	ROSCA CON TUERCA PARA UNION DE BASE CON SUPERFICIE	4

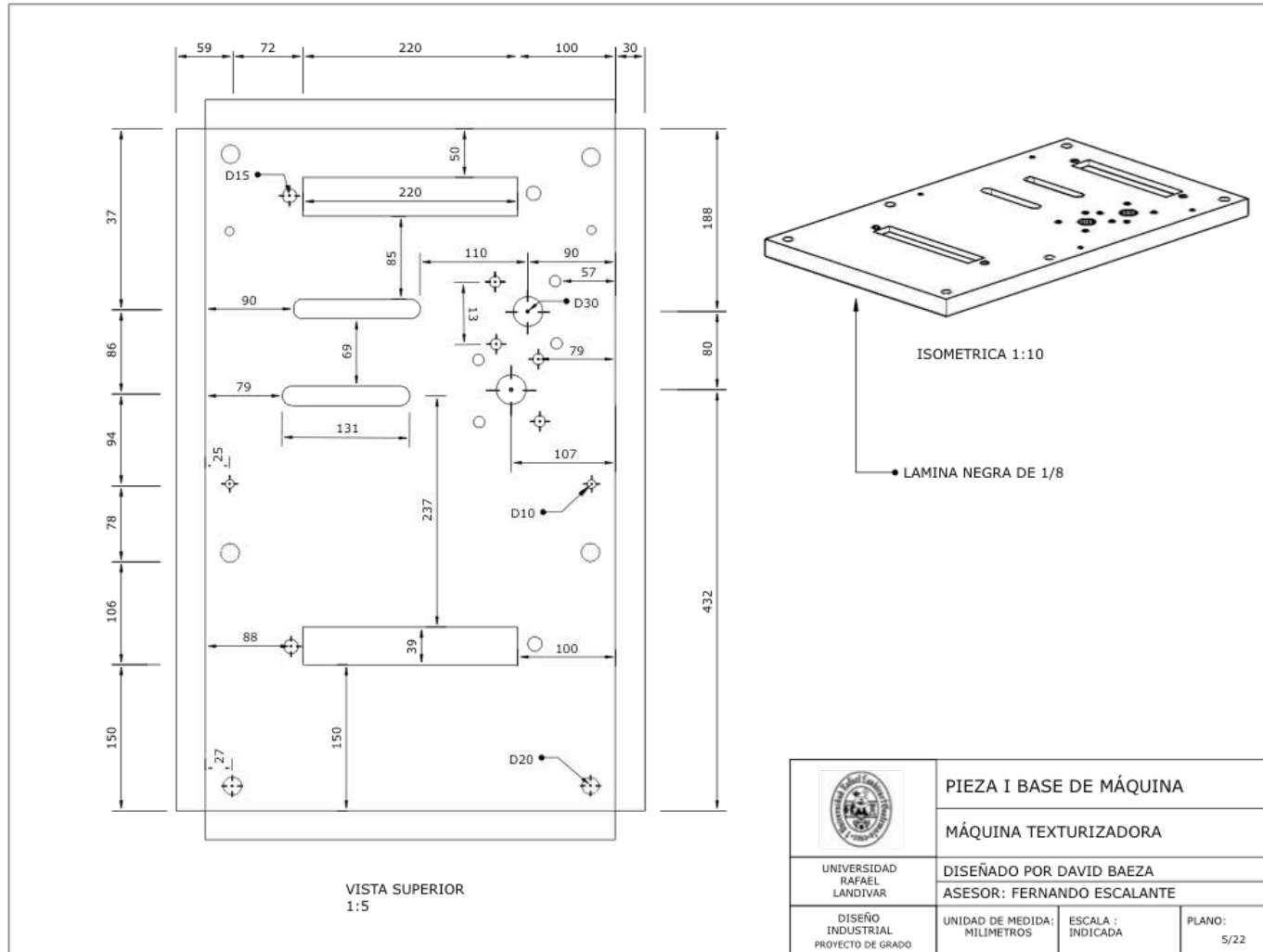
	DESPIECE	
	MÁQUINA TEXTURIZADORA	
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑO POR DAVID BAEZA	
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE	
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MILIMETROS	ESCALA 1:10 PLANO: 2/22





VISTA INFERIOR
 DETALLADA

	ORTOGONALES		
	MÁQUINA TEXTURIZADORA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR DAVID BAEZA ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MILIMETROS	ESCALA 1:5	PLANO: 4/22



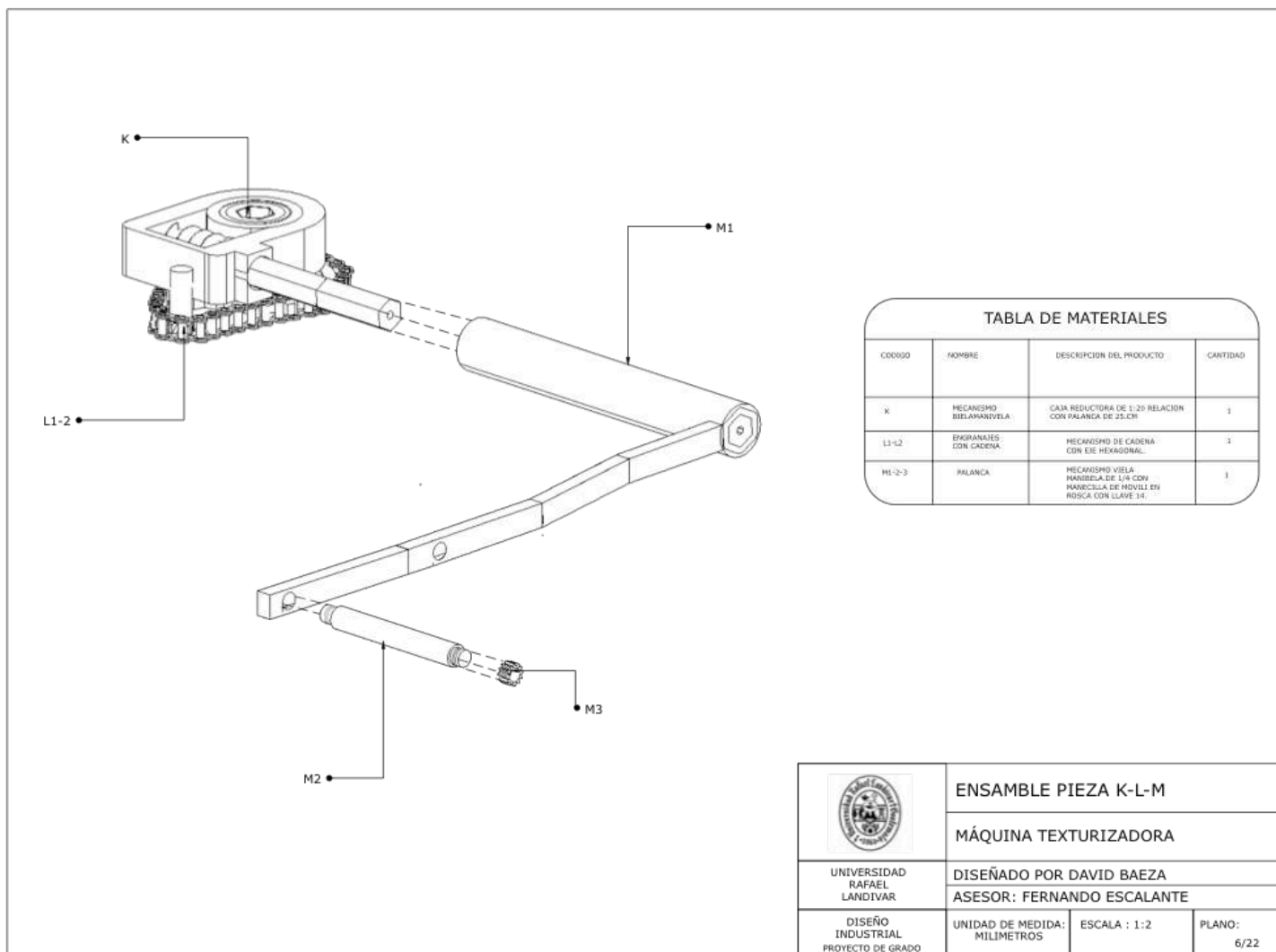

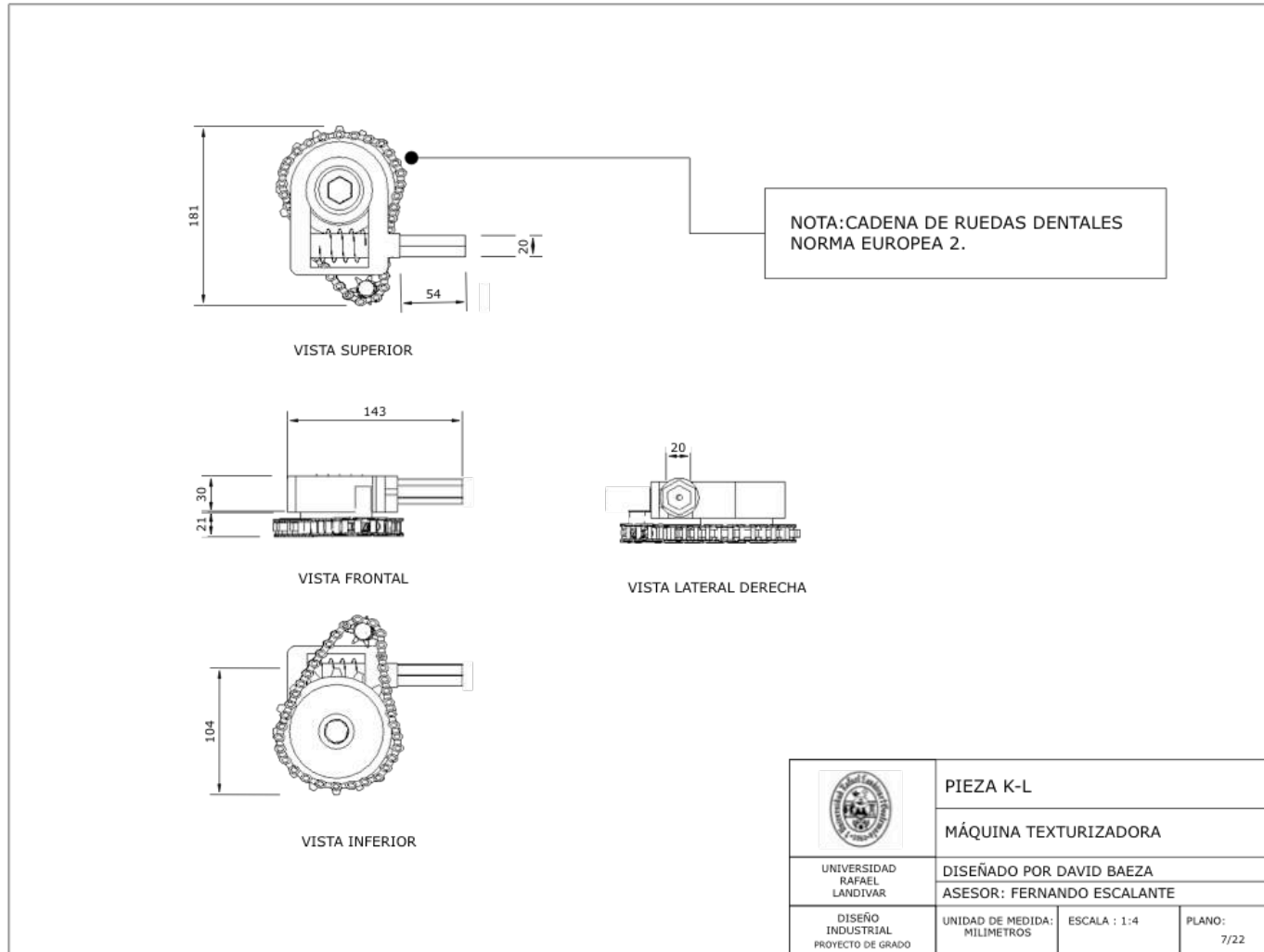
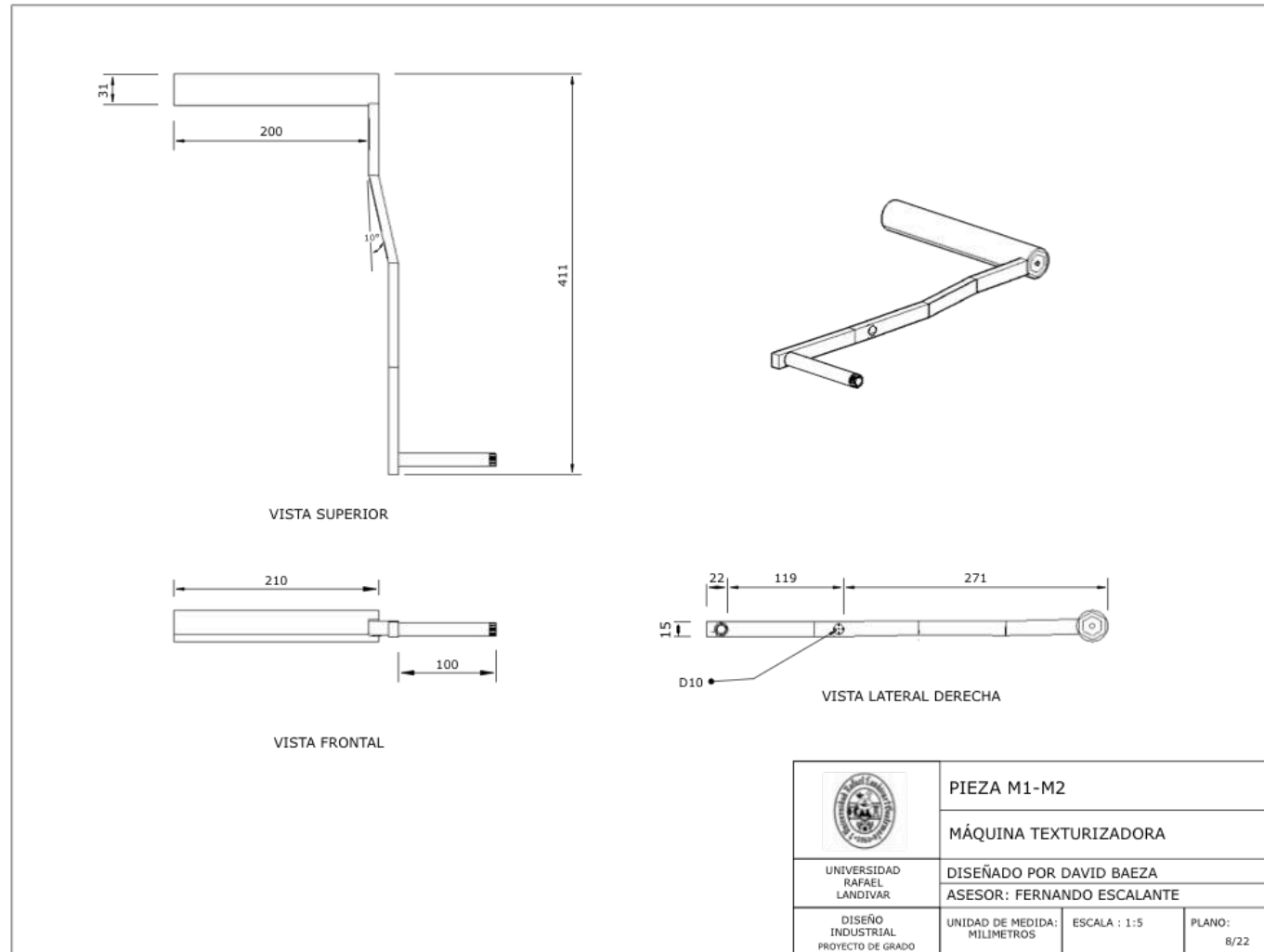
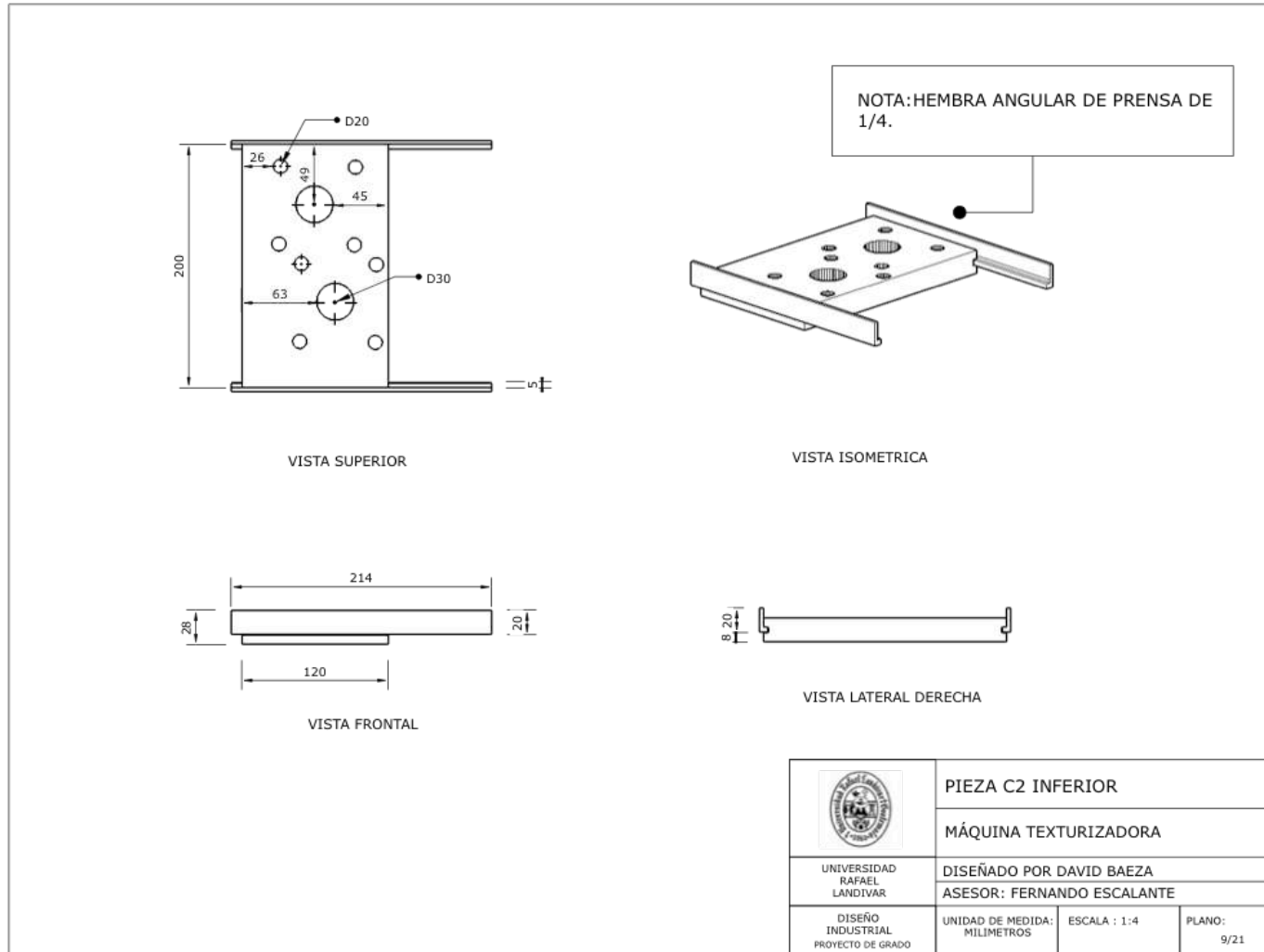


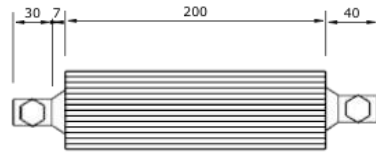
TABLA DE MATERIALES			
CODIGO	NOMBRE	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	CANTIDAD
K	MECANISMO BIELAMANIVELA	CAJA REDUCTORA DE 1:20 RELACION CON PALANCA DE 25.CM	1
L1-2	ENGRANAJES CON CADENA	MECANISMO DE CADENA CON EJE HEXAGONAL	1
M1-2-3	PALANCA	MECANISMO VIELA MANIBELA DE 1/4 CDW MANIBELA DE 180MM EN ROSCA CON LLAVE 16	1

	ENSAMBLE PIEZA K-L-M		
	MÁQUINA TEXTURIZADORA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR DAVID BAEZA ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MILIMETROS	ESCALA : 1:2	PLANO: 6/22

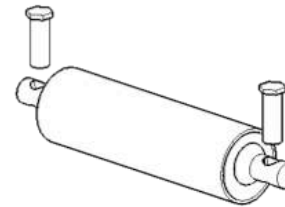








VISTA SUPERIOR




VISTA ISOMETRICA

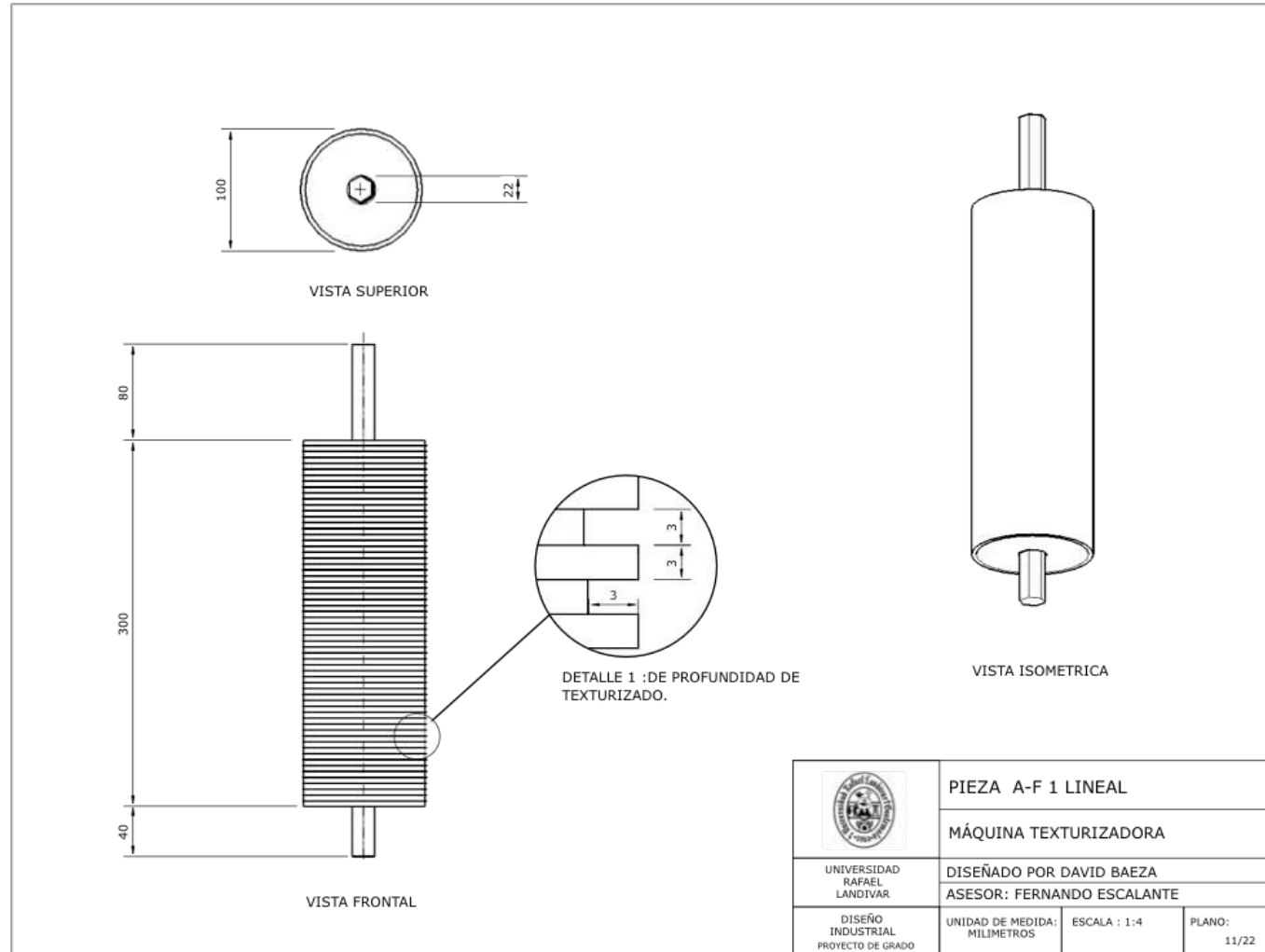


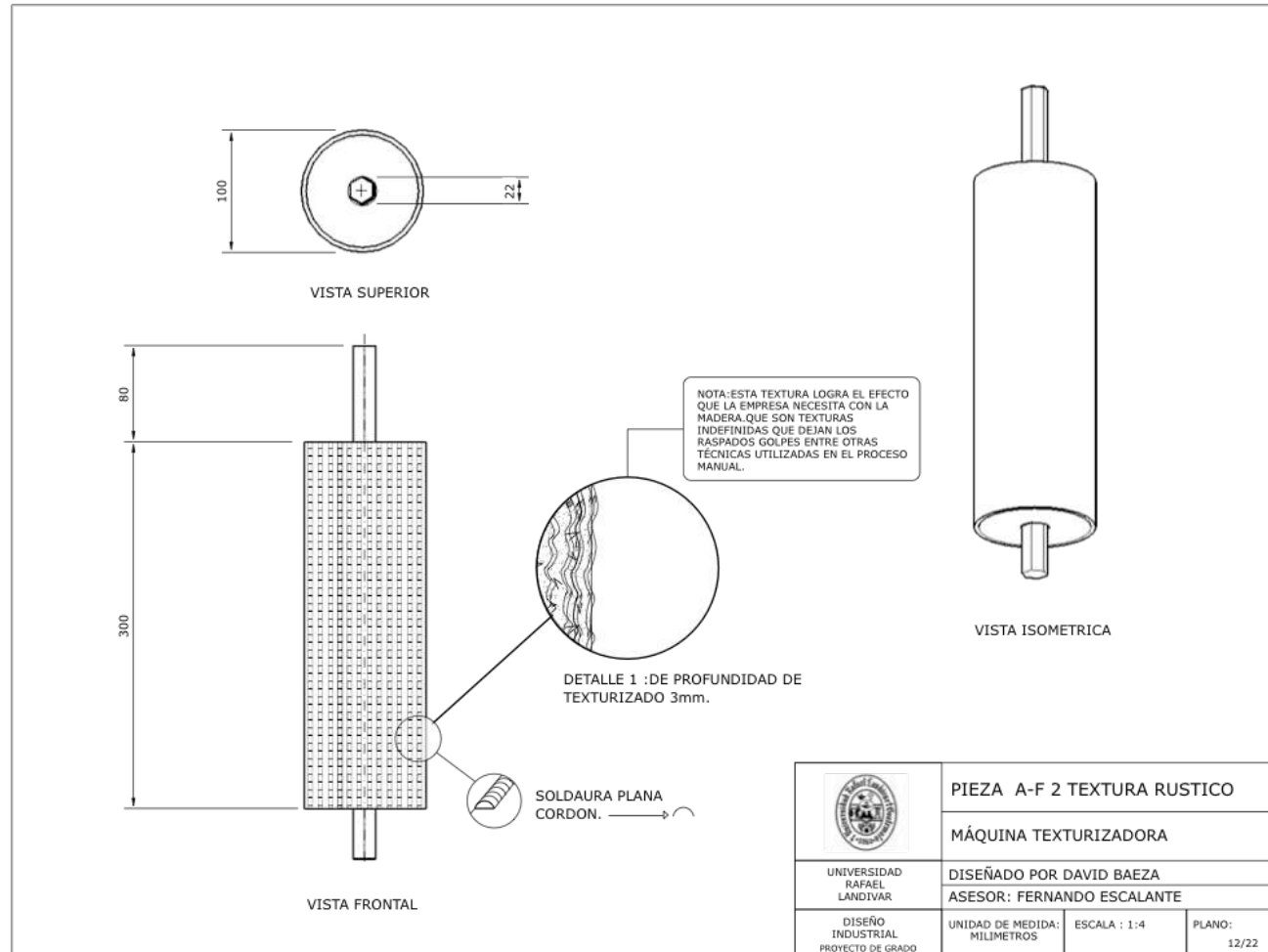
VISTA FRONTAL

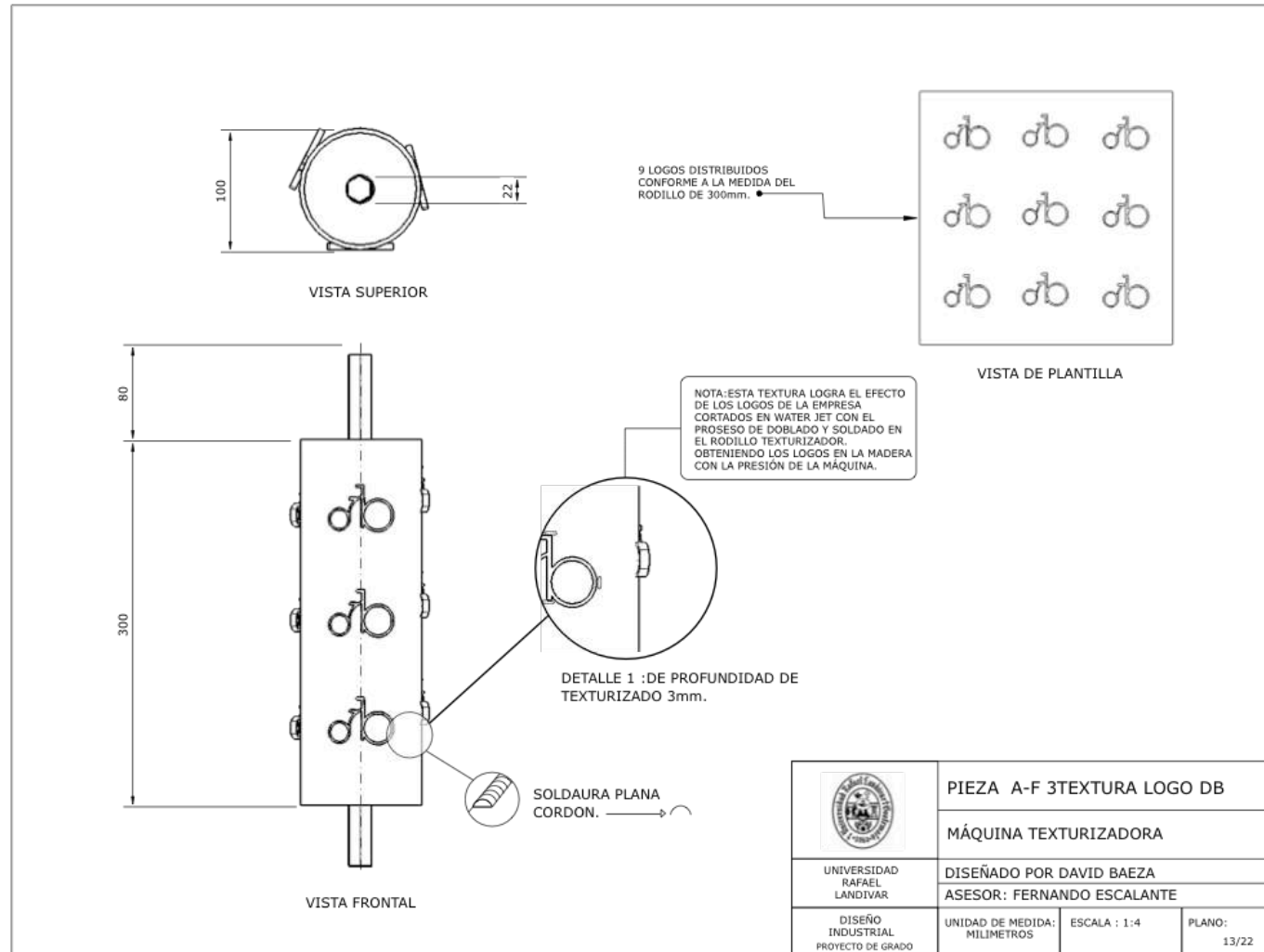


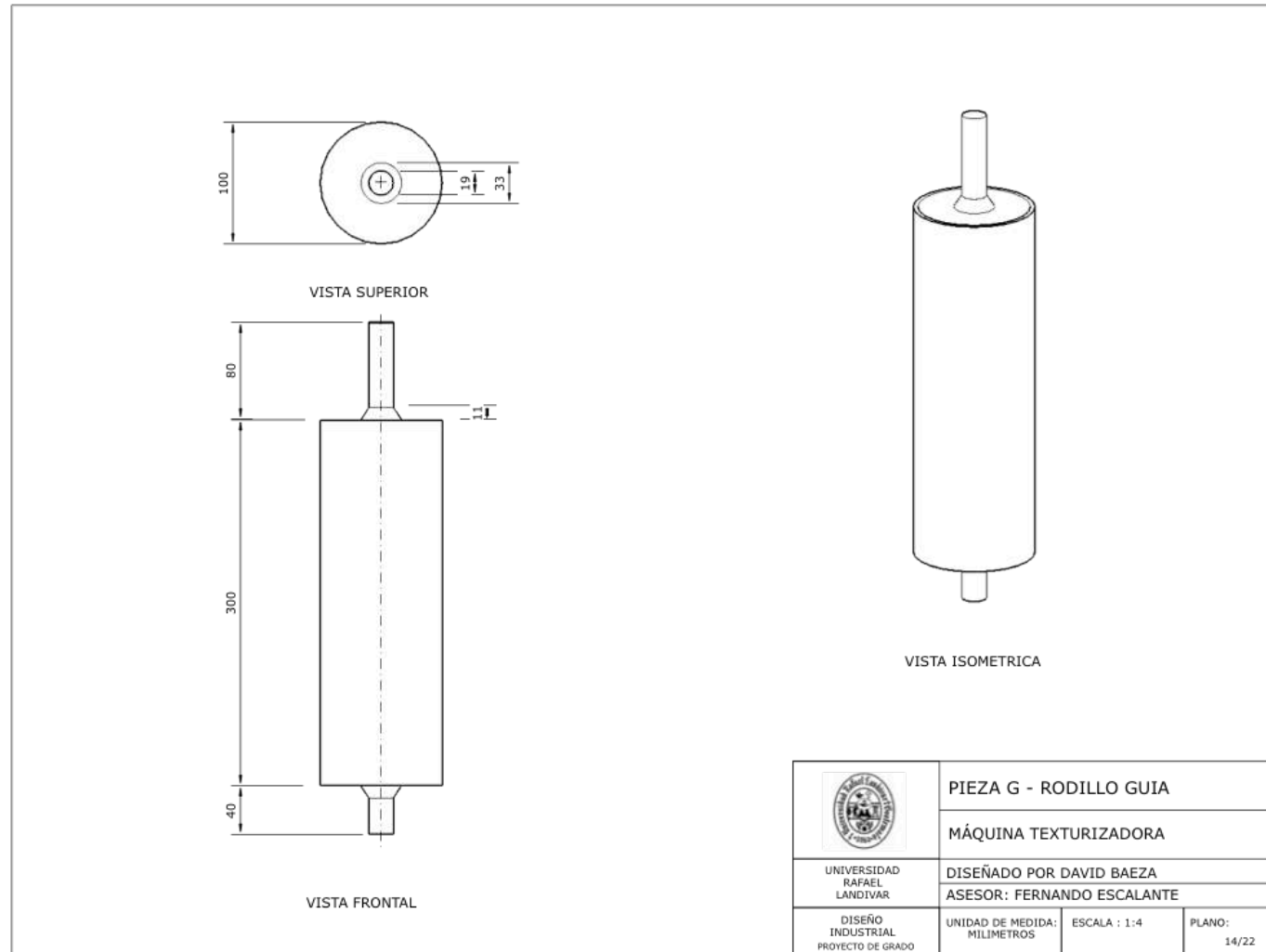
VISTA LATERAL DERECHA

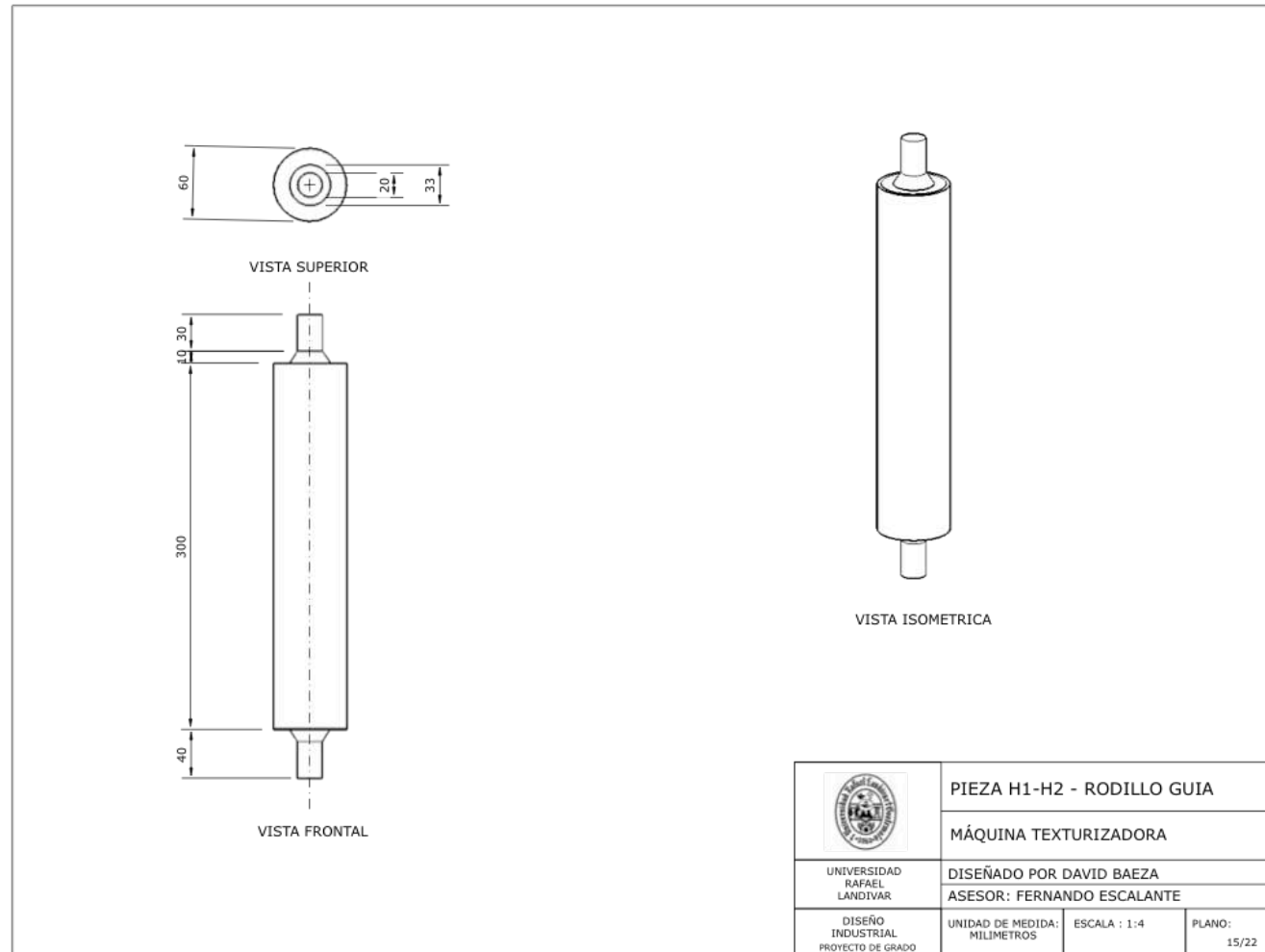
	PIEZA JI-J2 - RODILLO GUIA		
	MÁQUINA TEXTURIZADORA		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR DAVID BAEZA ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MILIMETROS	ESCALA : 1:4	PLANO: 10/22

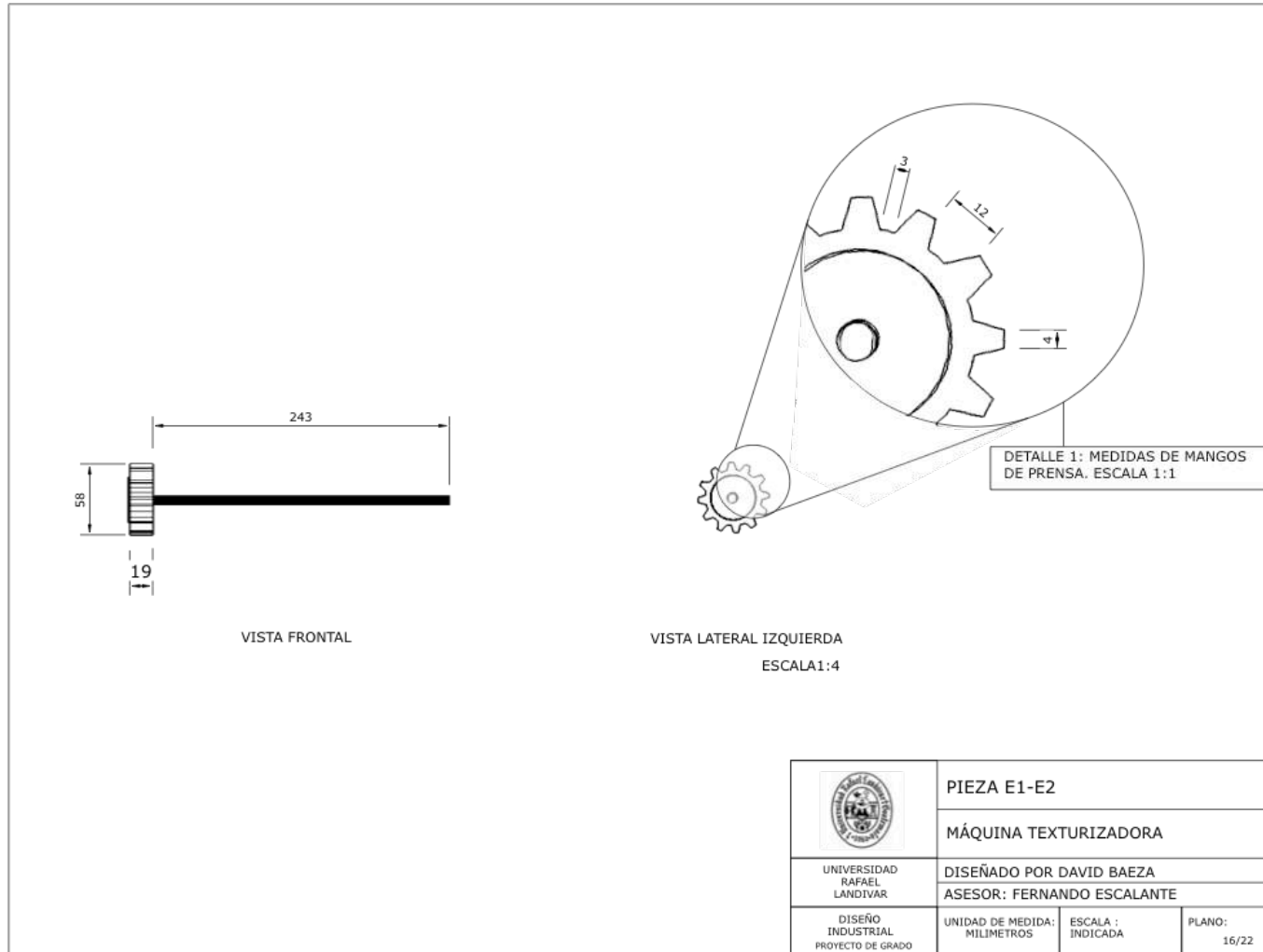


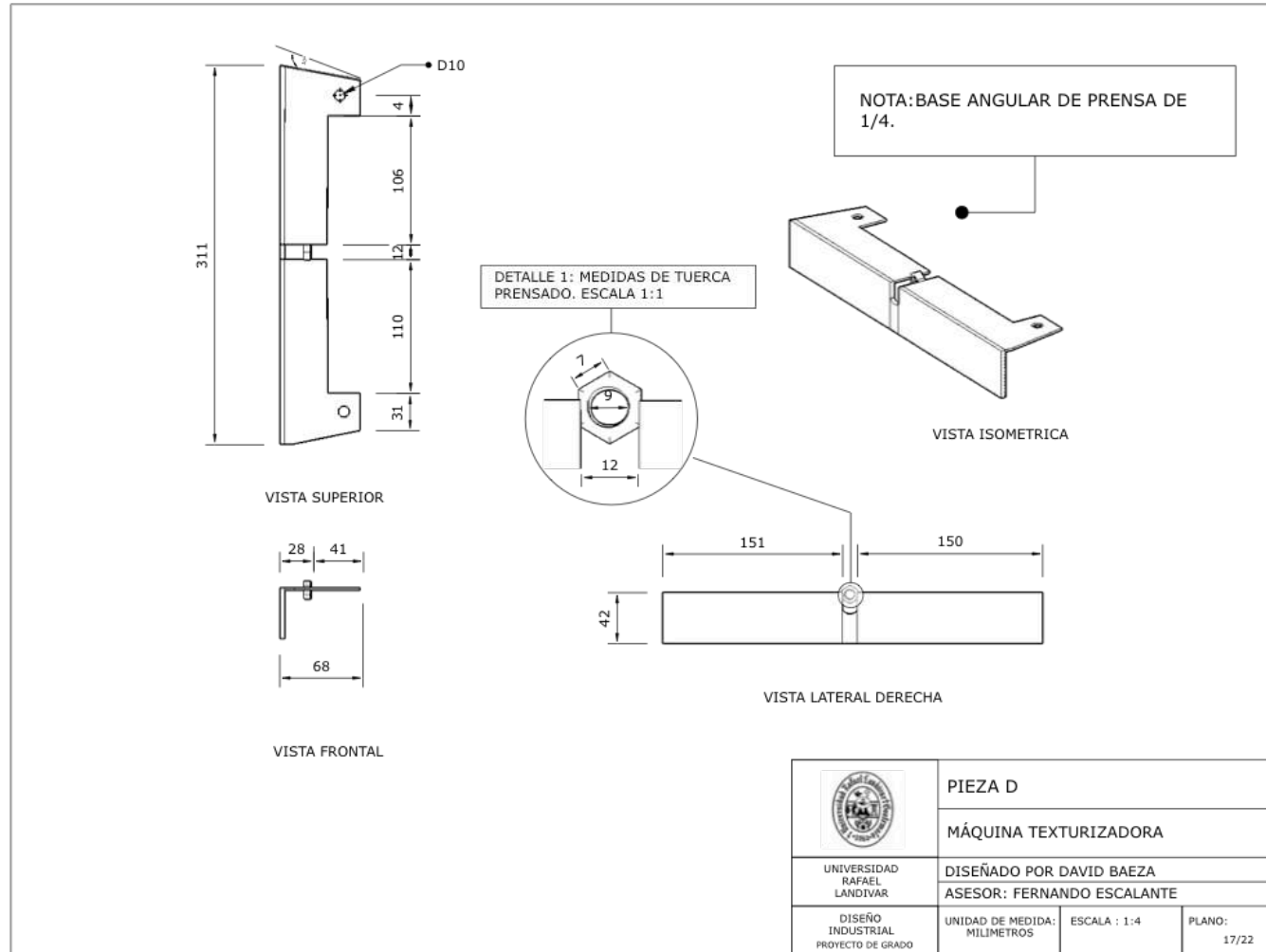


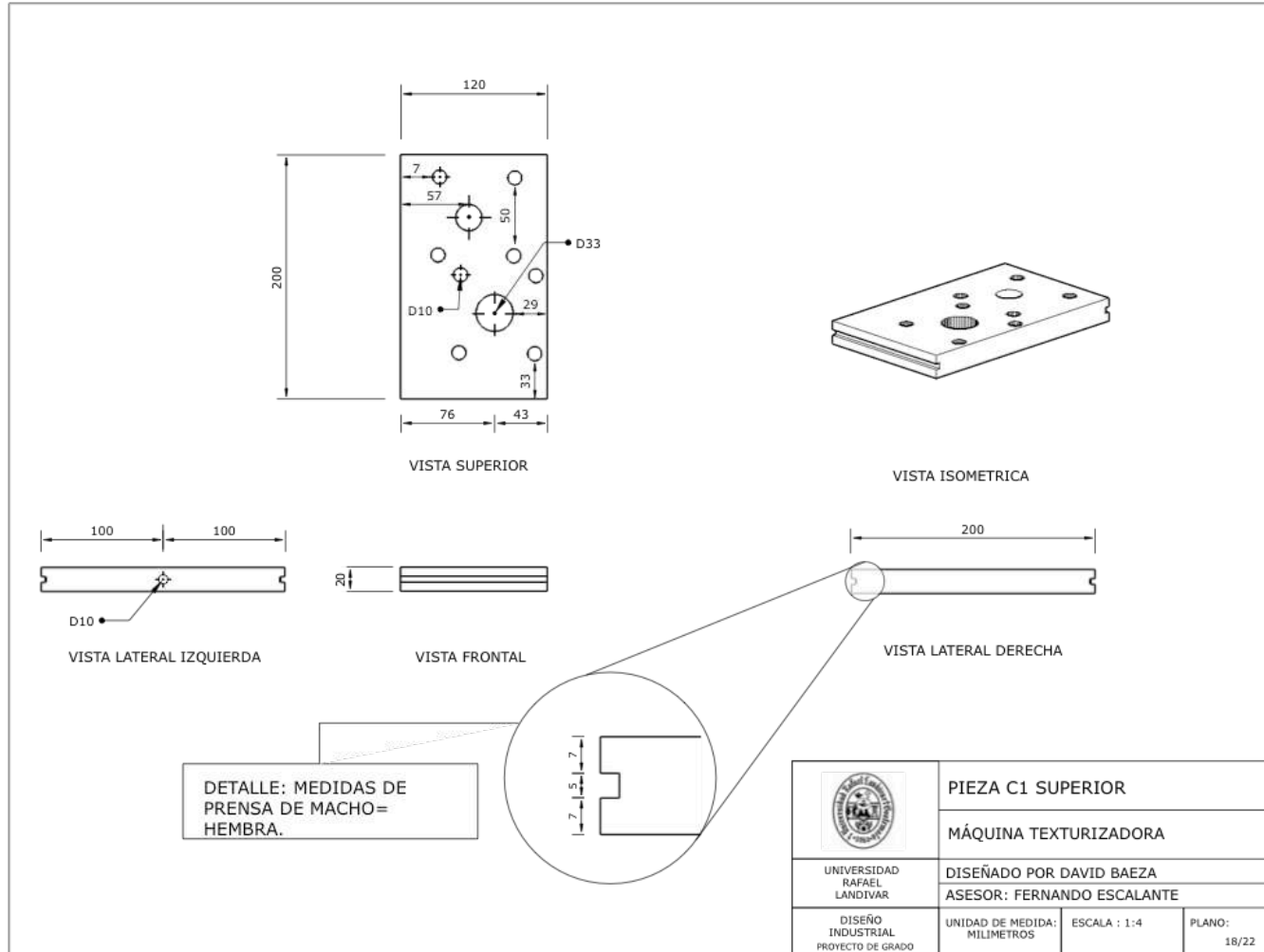


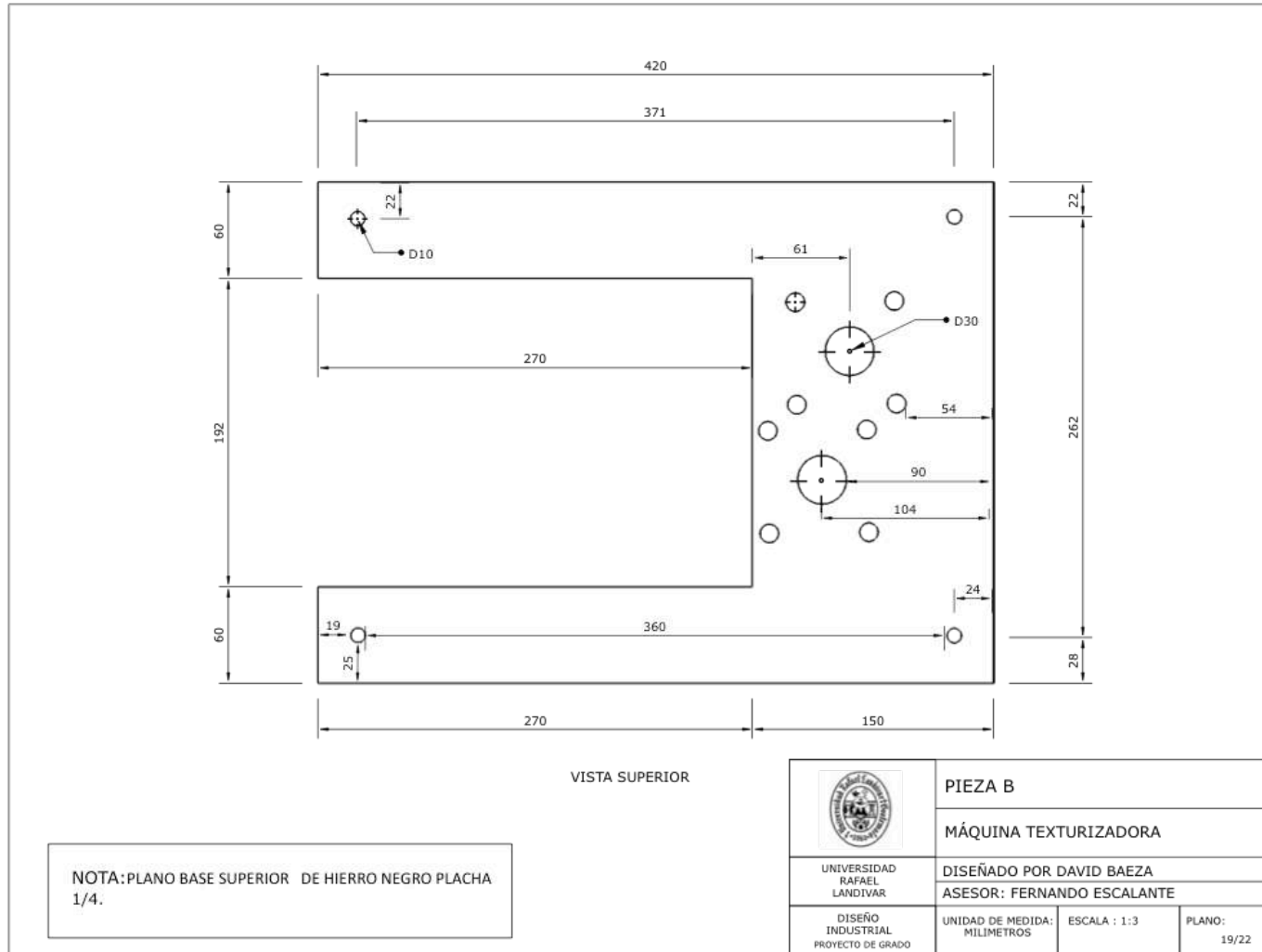


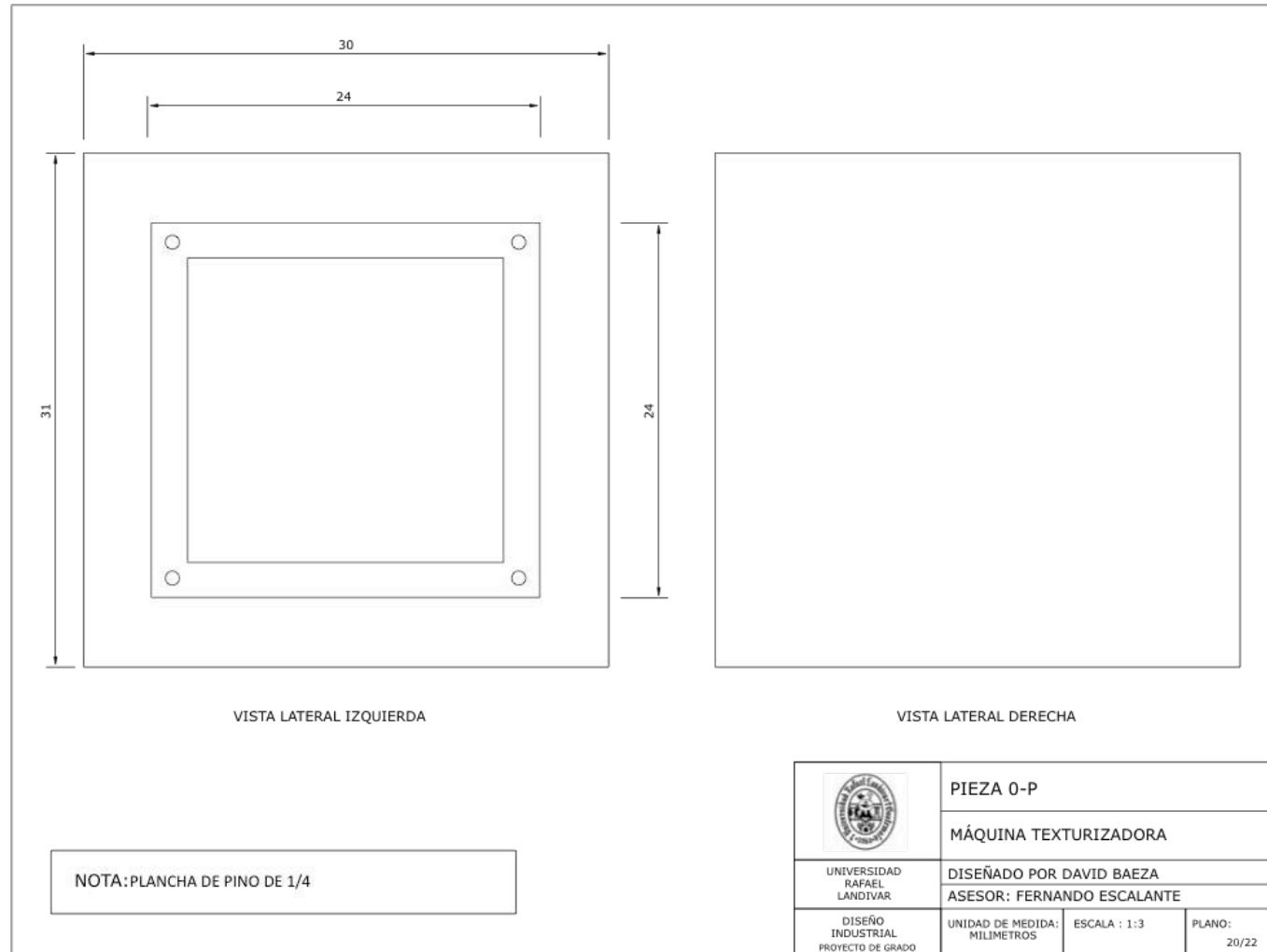


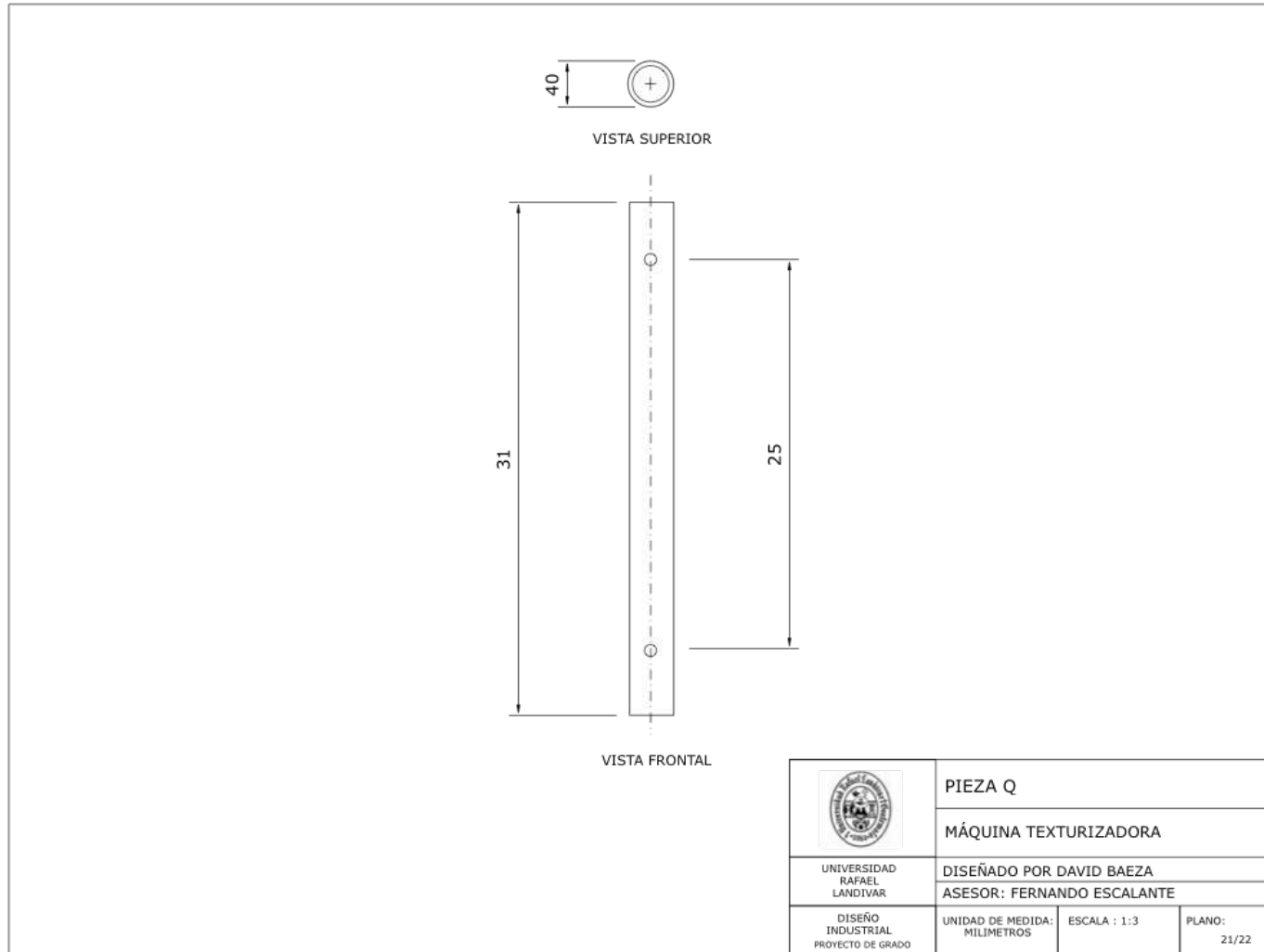














PROCESO DE PRODUCCIÓN

TABLA DE MATERIALES Y PROCESOS

Elemento del modelo	Materia prima estructural o compuesta	Procesos de transformación	Tomar en cuenta
Pieza C	Eje hexagonal de acero 10/40 para rodillo.	Tipo de transformación en torno, cortado y pulido.	Es necesario que este eje quede exactamente igual en sus dos partes, cara superior e inferior, para que pueda acoplarse adecuadamente en la hembra de eje del mecanismo.
Pieza D	Lámina negra con base superior de hierro 1/8 "	El metal siempre es doblado de varias maneras con moldes o de una forma muy rústica, utilizando martillos u otros tipos de instrumentos para realizar este trabajo. Se utilizó una soldadura eléctrica de 701/8.	Tomar en cuenta los tamaños y las dimensiones de corte para pulirlos o lijarlos adecuadamente.
Pieza F	Angular ¼"	El tipo de proceso que se puede obtener con este material es doblado, torneado, pulido y cortado.	Éste es utilizado para la guía de la rosca superior del sistema de prensado.

Pieza l	Rodillo texturizado Hexagonal. Tubo de acero chapado 11.	El tipo de proceso de este material es cortado, torneado y soldado. Todos los rodillos que utiliza esta máquina pasaron por el torno. Este proceso es similar al torno de madera, solo que con cuchillas o formones especiales para metal.	Es necesario que los ejes guías queden posicionados con exactitud para que puedan introducirse en los cojinetes.
Pieza k1 –k2	Rodillo texturizado; guía tubo proceso medio.	El tipo de proceso de este material es cortado, torneado y soldado.	Es necesario que los ejes guías queden posicionados con exactitud para que puedan introducirse en los cojinetes.

TIPO DE PRODUCCIÓN Y MÉTODO DE REPRESENTACIÓN

FLUJO DE PRODUCCIÓN

Este proceso es el que mejor se adapta a la máquina. Empresas como LABRICA y CORDEP mostraron interés en adquirir la máquina con las mismas dimensiones.

Producción por pedido
Por el momento, se fabrica una sola máquina texturizadora para la Empresa Diseños Baeza con las medidas y requerimientos que la misma solicitó.
Se lleva a cabo mediante la combinación de producción manual, herramientas y equipo mecánico de una empresa de torneado en donde fabrican máquinas y hacen cualquier tipo de trabajos en tornos. Esto es un trabajo arduo ya que implica varias horas de trabajo, detalles exactos y unas soldaduras especiales eléctricas de 701/8.
Las dimensiones que se utilizarán en este producto serán: una plancha de 42x70 cm. con una altura de 60 cm.
<ul style="list-style-type: none">Diagrama de Gantt

Diagrama de Gantt


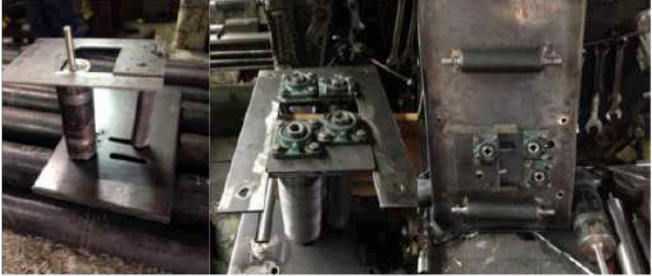

ACTIVIDADES	SEMANAS 1					SEMANAS 2					SEMANAS 3					SEMANAS 4				
	DIA1	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	1DIA	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	1DIA	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	1DIA	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5
DISEÑO FINAL/PLANOS GENERALES																				
PROVEEDOR IDEAL																				
MATERIALIZACION																				
PROCESO DE PRODUCCIÓN																				
PASO1																				
PASO2																				
PASO3																				
PASO4																				
PASO5																				
PASO6																				
PASO7																				
PASO8																				
PASO9																				
ACABADOS FINALES																				
PINTADO																				
DETALLES																				

Tabla 5 Gantt; fuente propia.

Todos los videos del proceso de producción se encuentran en: <https://drive.google.com/open?id=0BxzO3jQAS61qWVYydHixNUdCRzA>

PROCESO DE PRODUCCIÓN

#	NOMBRE DE PASO	DESCRIPCIÓN	
1	Pedido de materiales: Pedir todos los materiales que se necesitan cortar todo los materiales a la medida que se indicaron en los planos.	En este paso logramos obtener todos los materiales con las medidas que en el mercado los venden y tenemos que cortarlos todos a las medidas de los planos. Estos son tubos , planchas y cojinetes, tornillos.	
2	Soldar bases de rodillos con sus ejes.	En este paso logramos obtener las bases de todos los rodillos con los ejes centrados para la rotación perfecta.	
3	Torneado.	En este paso se tiene que pasar por el toro cada rodillos para los ejes logren casar a la perfección con los cojinetes y para limpiar todos los tubos logrando dar los acabados que se piden.	 

#	NOMBRE DE PASO	DESCRIPCIÓN	
4	Corte de base inferior y superior.	En este paso las base superior e inferior tiene que estar con todas las medidas cortes, agujeros y espacios exactos para que puedan casar bien todas las piezas como los cojinetes , rodillos , tornillos, espaciadores, rieles de guías de rodillos. todo este trabajo fue realizado por medio de tornos pulidora , cierras, dremeles.	
5	Armado y Ensamblado	En este paso logramos ensamblar los cojinetes y los rodillos guías .	
6	Torneado: Texturizado	En este paso tenemos que pasar el rodillo con textura en un torno especial para que nos de las profundidades y el diseño que se desea.	

#	NOMBRE DE PASO	DESCRIPCIÓN	
7	Armado de mecanismo.	En este paso los mecanismos de engranajes se tiene que ajustar a los ejes de los rodillos con una cadena de union para que la rotación logre ser simultánea. por medio de una palanca.	
8	Patatas de la máquina.	En este paso tenemos 6 patas de tubo proceso en donde se dejó el anclaje para poder utilizar cualquier perno para anclar la máquina a una base o mesa de trabajo. Este proceso se utilizó soldadura eléctrica.	
9	Armado final.	En este paso tenemos los tubos espaciadores para los tornillos que atraviesan toda la máquina para lograr ajustar bien los cojinetes y calibrar bien la máquina.	

Tabla 6 fuente propia.

Conclusiones del proceso de producción

<p>¿En qué decisiones de diseño influye el proceso de producción seleccionado?</p>	<p>Durante el proceso de producción se tomaron en cuenta a diversos proveedores para que fabricaran la máquina. El primer proveedor, TRACSA, valoró el costo de producción de la máquina en: Q 10,000.00.</p> <p>Otro proveedor al que se consultó fue el Taller Record; los costos de producción disminuyeron, pero no como se deseaba. Esta empresa cotizó Q7, 500.00 para hacer la máquina; el costo de los rodillos texturizados no estaba incluido.</p> <p>El último proveedor fue Tornos Tech, quienes ofrecieron costos accesibles, valorando la producción en Q4,500.00, con un rodillo texturizado, más Q500.00 por los cojinetes; el precio costo final de fabricación fue de Q5,000.00.</p> <p>El tiempo de entrega sí se vio afectado en los detalles que esta máquina requiere; se definió un mes para la entrega de la máquina.</p>
<p>¿Se detectaron problemas en producción que puedan ser resueltos a través de cambios de diseño?</p>	<p>Sí, el tamaño de los rodillos guías puede ser de dimensiones más pequeñas.</p> <p>Los agarradores para prensar la madera pueden ser más ergonómicos o tener una palanca para ajustar de mejor forma.</p>
<p>¿El proceso de producción planteado es viable?</p>	<p>Los proveedores sí cuentan con las herramientas y tecnologías necesarias para lograr fabricar esta máquina y cumplieron con los requerimientos que se les solicitaron; los</p>

	<p>tiempos de entrega se atrasaron una semana.</p> <p>Una desventaja encontrada es que los acabados, en cuanto a pintura y pulido, son muy básicos y esto puede afectar la imagen de venta de la máquina en el mercado.</p>
<p>¿Qué recomendaciones pueden sugerir para reproducir el modelo?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para una nueva producción se necesita tener los planos técnicos exactos con los diámetros en donde se quieren los ejes con el fin de alinearlos a la perfección. • Eliminar los rodillos guías de altura. • Utilizar tubos con chapas menos gruesas para los rodillos guías para que el peso de la máquina disminuya.

MODELO DE UTILIDAD Y ESTRUCTURA DE COSTOS.

 EMPRENDEDOR
<p>Diseñador que identifica una necesidad y genera un producto o servicio para satisfacerla y formar su propia empresa o negocio basándose en ella.</p>
INTRODUCCIÓN:
<p>Para este proyecto se considera el rol de emprendedor porque esta máquina es innovadora, y sí se logra promocionar eficientemente y satisfacer las diferentes necesidades que surgen en las empresas dedicadas a la industria de la madera, llegando a ser una gran oportunidad de emprendimiento. Además, se cree que esta máquina tiene potencial para ser vendida por medio de pedidos específicos u ofreciendo los servicios de dicha máquina con un costo accesible para las empresas interesadas, o bien también será posible la venta de los rodillos con texturas personalizadas por separado.</p> <p>Esto fomenta una oportunidad de negocio para generar ingresos, creando productos con una diferenciación en sus texturas. Además, se planea tener un catálogo de texturas personalizadas que puedan ir adaptándose a futuras tendencias.</p>

Las dos formas como se cobrará será por: Venta de la máquina y Venta del servicio de la máquina.

COSTO POR VENTA	
<u>Costo de la máquina.</u>	
Tiempo estimado del proyecto en el área de Fabricación de prototipo = 30 días hábiles	
Costos de fabricación de prototipo (mano de obra + materiales)	Q.5,000.00
Utilidad del prototipo (35 %)	Q.1,750.00
Impuestos 12 % IVA	Q.810.00
Impuestos 6 % ISR	Q.405.00
Precio de venta de la máquina	Q.7,965.00

Costo del Servicio de Texturización (Sin madera ver página 125-127).	
Gastos fijos (mantenimiento – sueldo del carpintero)	Q.3,094.00
Costos variables (madera)	Q.0.00
Costos variables + gastos fijos	Q.3,094.00
Costo fijo por pie Tablar	Q.4.76
Margen de Utilidad por el costo de pie Tablar (58 %)	Q.2.76
IVA - Pequeño contribuyente (5%)	Q.0.38
Precio De Venta por Pie Tablar	Q.7.90
Total de venta mensual de 650 pies tablares.	Q.5,135.00
Margen de Utilidad Total por venta al mes de 650 pies tablares.	Q.1,794.00

INTRODUCCIÓN:

Se eligieron estas dos modalidades de cobro porque la máquina se puede vender de dos maneras. La primera es bajo pedido, es decir, el cliente solicita comprar una máquina. La segunda, es prestar los servicios que la máquina ofrece. Por lo tanto, será necesario evaluar los costos de producción dependiendo de estas dos formas de venta.

¿Qué incluye el precio?

Cuando se trata de una máquina bajo pedido, este incluye el costo total de producción, con los diferentes acabados finales, mecanismos de uso y un rodillo texturizado.

Cuando se trata de un servicio, dependerá de la textura que necesite el cliente; si ésta es personalizada, se cobrará el rodillo con el diseño determinado y el uso de la máquina por pie cuadrado.

¿Fechas de entrega?

Las fechas de producción de la máquina varían dependiendo de las dimensiones solicitadas, pero el estimado general es de 30 días hábiles.

El tiempo de producción por pie cuadrado dependerá de la cantidad de producto solicitada por el cliente.

¿Cuáles son los parámetros de pago?

Se solicitarán dos pagos. El 50 % se deberá cancelar antes de empezar a producir la máquina o a realizar los servicios. El 50% restante será cancelado al entregar el trabajo.

¿Cuántas modificaciones o cambios incluye el precio?

Se garantiza que la máquina puede ser modificada solo cuando el mecanismo general o los acabados de armado estén comprometidos. Inconformidades por pintura o golpes no entrarán en la garantía.

En el área de servicios de la máquina, las modificaciones aceptables serán cuando una pieza de madera no cumpla con las expectativas del cliente o cuando se necesite marcar más la textura que fue solicitada.

Responsabilidades y beneficios del cliente/empresa/persona individual: los beneficios que se pueden obtener dependerán del pedido. Por la compra de la máquina, se estará dando otro rodillo texturizado a mitad de precio. Si quisieran adquirir solo los rodillos, entonces dependerá de la cantidad que se compren; si compra tres rodillos con distintas texturas el cuarto será gratis.

El diseñador de dicha máquina estaría recibiendo el 5 % de todas las ventas de esta máquina y su firma de autor figuraría en la máquina.

ESTRUCTURA DE COSTO

Costo de la máquina.

La tabla de costeo toma en cuenta costos de adquisición de materia prima y los procesos de transformación.

TABLA SUBTOTAL DE MATERIALES

Elemento	Materiales	Características	Precio unitario	Unidades	Subtotal	Subtotal sin IVA
Hierro	lámina negra	plancha de 1/4.	GTQ 80.00	1	GTQ 80.00	GTQ 89.60
Hierro	lámina negra	plancha de 3/4.	GTQ 80.00	1	GTQ 80.00	GTQ 89.60
Tubo	tubo proceso	1" x 6m	GTQ 50.00	1	GTQ 50.00	GTQ 56.00
Tubo	tubo de acero	Celula 40 x 6m	GTQ 75.00	1	GTQ 75.00	GTQ 84.00
Tubo	tubo proceso	2" x 6m	GTQ 15.00	1	GTQ 15.00	GTQ 16.80
Hierro	angular	1/4 X 6m	GTQ 15.00	1	GTQ 15.00	GTQ 16.80
Hierro	lámina negra	plancha de 1/8	GTQ 80.00	1	GTQ 80.00	GTQ 89.60
Tubo	tubo proceso	1/4x 6m	GTQ 50.00	1	GTQ 50.00	GTQ 56.00
Roscas	roscas ordinaria	5/8 x 1m	GTQ 25.00	1	GTQ 25.00	GTQ 28.00
tornillos	tornillos ordinarios	5/8 x 5cm	GTQ 1.50	20	GTQ 30.00	GTQ 33.60
Cojinetes	cojinetes industrial	3/4x2"	GTQ 40.00	16	GTQ 640.00	GTQ 716.80
Eje	eje hexagonal de acero	1" 10/40	GTQ 25.00	1	GTQ 25.00	GTQ 28.00
Engranajes	engranajes industrial		GTQ 45.00	1	GTQ 45.00	GTQ 50.40
Mecanismo	caja reductora	1:20	GTQ 50.00	1	GTQ 50.00	GTQ 56.00
Cadena	cadena de dientes		GTQ 15.00	1	GTQ 15.00	GTQ 16.80
Madera	pino tratado	31x30cm	GTQ 35.00	2	GTQ 35.00	GTQ 39.20
Acrílico	placha de acrílico	1/4 X 22mx22cm	GTQ 100.00	1	GTQ 250.00	GTQ 112.00
logos	logos en máquina láser	8x20cm	GTQ 150.00	2	GTQ 150.00	GTQ 168.00
Pintura	G77 sintetica negra industrial.		GTQ 164.00	1	GTQ 164.00	GTQ 74.00
					GTQ 1,874.00	

TABLA SUBTOTAL MANO DE OBRA

Elemento	Referencia	Proveedor	Precio unitario	Unidades	Subtotal
Corte de materiales a la medida	planos 3/17 o proceso de producción paso 1	Alex - Pablo.	GTQ 262.00	1	GTQ 262.00
Tubos soldados y torneados	Proceso de producción paso 2 - 3	Alex - Pablo.	GTQ 277.50	1	GTQ 277.50
Cortes y soldado de bases S - i	Proceso de producción paso 4	Alex - Pablo.	GTQ 462.00	1	GTQ 462.00
Ensamblado y armado de máquina	Proceso de producción paso 5	Alex - Pablo.	GTQ 277.50	1	GTQ 277.50
Torneado texturizado	Proceso de producción paso 6	Alex	GTQ 527.00	1	GTQ 527.00
Armado de mecanismos	Proceso de producción paso 7	Alex - Pablo.	GTQ 496.00	1	GTQ 496.00
soldadura de patas	Proceso de producción paso 8	Alex - Pablo.	GTQ 331.00	1	GTQ 331.00
Armado y calibrado	Proceso de producción paso 9	Alex - Pablo.	GTQ 262.00	1	GTQ 262.00
Pintado y acabados finales	Proceso de producción paso 10	Victor robles	GTQ 231.00	1	GTQ 231.00
					GTQ 3,126.00

TABLA SUMATORIA

Costeo TX7	
MATERIALES	1,874.00 GTQ
MANO DE OBRA POR PROYECTO	3,126.00 GTQ
Costo Máquina.	5,000.00 GTQ
Margen de utilidad 35 %	1,750.00 GTQ
Costo + Margen de utilidad 35 %	6,750.00 GTQ
Iva 12 %	810.00 GTQ
Isr 6 %	405.00 GTQ
Precio total de la máquina.	7,965.00 GTQ

ESTRUCTURA DE COSTO

Costo del Servicio de texturización.

COSTO DEL SERVICIO DE LA MÁQUINA (Sin madera)

- Los costos del servicio se calcularon con el estimado de productos con madera texturizada que utiliza la empresa Diseños Baeza, que son 650 pies tablares de madera mensual.
- Costos fijos se tomó el sueldo del carpintero y el mantenimiento de la máquina. Costos variables solo incluye el precio de la madera ya que los demás costos que podrían incluirse como gastos administrativos u otros insumos de la empresa son costos de la empresa y no de la maquinaria, es por eso que se tomaron solo estos datos. En este caso estaremos tomando los costos sin madera.

Descripción	Presentación	Cantidad		Precio	Precio por unidad
Madera - Pino	Pie Tablar	0	Q	-	
Madera - Pino tratado	Pie Tablar	0	Q	-	
Costos fijos					
	Por unidad	Mensual.			
Sueldo - Carpintero	Q	4.45	Q	2,892.50	650 Pies Tablares mensuales.
Mantenimiento de la máquina	Q	0.31	Q	200.00	650 Pies Tablares mensuales.
Total costos fijos	Q	4.76	Q	3,094.00	
		Costo fijo por unidad			
		Q		4.76	
Total de costos (Costos variables + Costos fijos)			Q	3,094.00	

- En el IVA se tomó el régimen de pequeño contribuyente que es el 5 % porque no se está generando más de Q 50,000.00.
- El punto de equilibrio se calculo con el estimado que la empresa tiene que generar mensualmente del servicio de texturizado que es de 650 pies tablares mensuales que son: Q.5,135.00 de ventas, esto logrará pagar los costos fijos de Q.3,094.00 generando un margen de utilidad de Q.1,794.00, sin embargo si la empresa solo genera 391.64 pies tablares mensuales del servicio de texturizado que son: Q.3,094.00 de ventas, esto solo estaria cubriendo los costos fijos sin generar pérdida ni ganancia.

Producción mensual	650 Pies Tablares mensuales.	Punto de equilibrio de producción mensual	391.64 Pies Tablares mensuales.
Precio de venta x Producción mensual	Q 5,135.00	Precio de venta x Producción mensual	Q 3,093.95
	Por unidad	Mensual.	
Costos variables (Sin Madera)	Q -	Q -	
Costos fijos	Q 4.76	Q 3,094.00	
Costo total x Pie Tablar.	Q 4.76	Q 3,094.00	
Margen de utilidad 58%	2.76		
IVA - Pequeño contribuyente (5%)	Q 0.38		
Precio de venta (Sin Madera) x pie tablar	Q 7.90		
Precio de venta mensual x 650 pies tablares	Q 5,135.00		
Margen de Utilidad por unidad.	Q 2.76		
Margen de Utilidad mensual.	Q 1,794.00		

- El retorno de inversión fue calculado utilizando la utilidad mensual que produce la empresa Diseños Baeza de madera texturizada, que son 650 pies tablares mensuales se determino con porcentaje de el 100 % (Q1,794.00) al 10 % (Q.179.40) para establecer en cuantos meses se logrará recuperar el retorno de inversión de la máquina con dicho servicio.

Retorno de inversión de la máquina		
Precio de venta de la máquina TX7	Porcentaje	Período (Meses)
Q7,965.00	100%	4.5
	90%	4.75
	80%	5.58
	70%	6.38
	60%	7.44
	50%	8.93
	40%	11.17
	30%	14.89
	20%	22.34
	10%	44.68

Conclusiones de costos.

- El costo final del proyecto cumplió con lo solicitado según los requerimientos establecidos. Se había establecido un costo que no se excediera de Q10,000.00 para que la empresa Diseños Baeza pudiera invertir en este proyecto. Sin embargo, fueron reducidos los costos por medio de los juegos de planos constructivos específicos para que la producción fuera exacta y así evitar generar compras de materiales adicionales.
- El proyecto de la máquina texturizadora se comercializará en el mercado de la industria de la madera con el propósito de brindarles a las MYPIMES máquinas innovadoras semi-industriales (mecánicas), rentables y accesibles a su presupuesto. En caso que las empresas interesadas deseen tener una producción en serie industrializada, la máquina TX7 se diseñó con la posibilidad de adaptarle un motor, siempre y cuando esto sea demandado por el mercado. Por otro lado, fue posible adaptar los costos para las pequeñas y medianas empresas para que éstas puedan ofrecer productos únicos e innovadores en su calidad y acabados.
- Por último, es importante recalcar que este proyecto puede ser el inicio para la formación de una empresa debido a que esta máquina puede impulsar la creación de productos innovadores. Esto se logrará creando distintos tipos de rodillos texturizadores. Este proyecto logrará tener un catálogo con diversas opciones de texturizados para ofrecer a los clientes potenciales como: empresas de diseño, emprendedores FreeLancer o carpinterías que deseen tablas de madera con diferentes tipos de texturizados y poder generar ingresos con los servicios que brinda dicha máquina (ver anexo No. 5; página 138). Además, el proyecto podría generar fuentes de trabajo cuando la máquina empiece a ser solicitada a grandes escalas para reducir los tiempos de producción y costos de las MYPIMES que necesiten texturizar sus productos. Según las encuestas realizadas a las MYPIMES, este servicio puede llegar a ser rentable, cobrando un estimado de Q.7.90 por pie tablar. Es decir, que las empresas que inviertan en adquirir la máquina TX7 tienen que lograr un estimado de 650 pies tablares mensualmente utilizando el 100 % de la utilidad del servicio para lograr recuperar la inversión de Q.7,965.00 de la máquina en 4 meses y medio.

V. ANEXOS

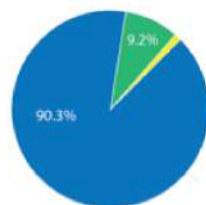
ANEXO 1

Encuestas realizadas a más de 45 empresas (diseño y productos, carpinterías, emprendedores Freelancer) dedicadas a la industria de la madera en Guatemala en el sector de (Mixco, zona 11 y zona 3). Datos recopilados: grabación de audio encuesta e información de visita a las empresas LABRICA y CORDEP.

Fuente: <https://drive.google.com/file/d/0BxzO3jQAS61qMF8xYjViNmR2WEE/view?usp=sharing>

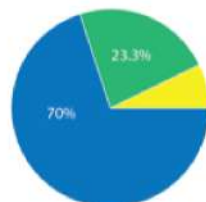
MIPYMES (EN GUATEMALA) Empresas /Emprendedores

¿De cuántos empleados se conforma su empresa?



1 a 10	35	35.3%
11 a 80	15	15.2%
80 a 200	1	1%

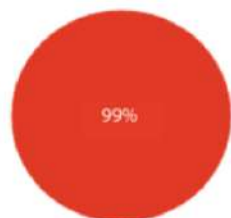
¿Cuántos pies tableros de madera blandas texturiza al mes para sus productos?



20 pies	7	7%
100 pies	30	30.8%
648 pies	13	13.3%

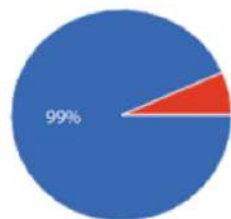
Imagen 54 encuestas; fuente propia.

¿La empresa cuenta con maquinaria o herramienta específica para hacer texturas en madera?



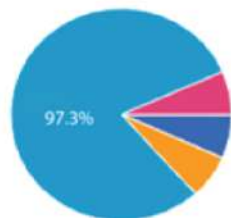
Si	1	1%
No	49	49%

¿Qué tipo de técnica usan en la empresa para hacer las texturas?



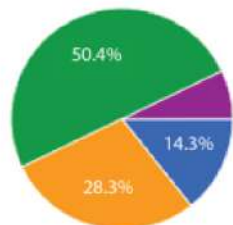
Artesanal (Manual)	49	49.3%
Industrial	1	1.7%

¿Qué tipo de herramientas usa para lograr estas texturas de forma manual?



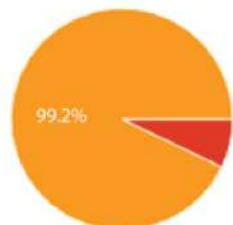
Martillo.	1	1.2%
Lijas.	0	0%
Cepillos.	1	1.2%
Piedras.	0	0%
Formon.	0	0%
Todas las anteriores.	47	47.3%
Ninguna de las anteriores	1	1.5%

¿En cuánto tiempo estimado se logra texturizar una tabla de 9 pies?



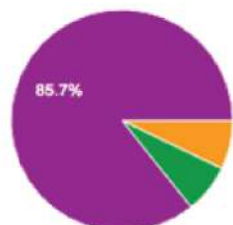
20 min	0	0.0%
45 min	9	9.3%
1 hora	15	15.3%
2 horas	25	25.4%
Ninguna de las anteriores	1	1.2%

¿Qué tipo de herramientas usa para lograr estas texturas de forma industrial?



Máquina CNC	0	0%
Máquina especial para texturizados rústicos	1	1.8%
Ninguna de las anteriores.	49	49.2%

¿En cuánto tiempo estimado se logra texturizar una tabla de 9 pies?



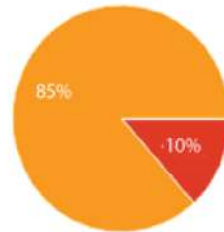
5 min	0	0%
10 min	1	1.8%
20 min	1	1.2%
1 hora	0	0%
Ninguna de las anteriores	48	48.2%

¿Le interesaría obtener una máquina que facilite el proceso de texturizado de forma manual?



si	50	50%
no	0	0%

¿Cuánto está dispuesto a invertir en una máquina que reduzca este proceso?



Q3,000.00	5	5%
Q5,000.00	10	10.2%
Q10,000.00	35	35.1%
Q15,000.00	0	0%

¿Utilizaría el servicio de dicha máquina para tener tablas con texturas rústicas o personalizadas?



si	50	50%
no	0	0%

ENTREVISTA CON LAS EMPRESAS



ENTREVISTA CON LAS EMPRESAS



Video 1 entrevistas con las empresas interesadas; fuente propia. En: <https://drive.google.com/open?id=0BxzO3jQAS61qYzZzOV9tNERnRVk>

ANEXO 2

Entrevistas con expertos:

Ingeniero Mecánico Carlos López.

Universidad Rafael Landívar.

Máquina con motor y rodillo.

En la siguiente entrevista se cuestiona al experto en mecánica sobre qué mecanismo y qué materiales se pueden usar y qué recomienda para que el proyecto sea factible y pueda realizarse en el transcurso de tres meses.

El ingeniero quedó interesado con el tema, ya que es algo innovador; él comentó que definitivamente el medio de obtener un cambio en la materia prima, que en este caso es la madera, el material para realizar la transformación tiene que ser más duro y que esto es llamado matriz. Él puso un ejemplo de un hacha; por el tiempo el filo del hacha se va perdiendo, esto es a lo que se le llama matriz. Esto quiere decir que cualquier material con matriz con el tiempo va perdiendo su capacidad, por lo tanto, necesitamos materiales con alta durabilidad para realizar la matriz que nos servirá para estas modificaciones en la madera, como es el acero 10/18 hierro /carbono, pero no es la misma dureza que el 10/45 o un 709 todo estos materiales generan que los costos suban.

¿Qué necesito?

2 rodillos. 15plg de largo, diámetro dependido lo que desea.

Mecanismo para hacer presión.

1 motor eléctrico.

Materiales duros; esto va depender del grado de dureza y cuánto tiempo quiere que dure la máquina con el mismo texturizado.

Máquina de prensa hidráulica.

Este sistema no necesita motor, sino que una bomba, mangueras, estas prensas hidráulicas se maneja con 1,500 psi. Con este sistema se tienen que hacer matrices en diferentes patrones.

Conclusión

El Ingeniero Mecánico Carlos López comentó que el proyecto es innovador y propuso que para las pruebas dependerá del mecanismo que se vaya a utilizar. Además, mencionó que en el sistema de rodillos, se puede sujetar un rodillo y con cordones de soldadura se pueden hacer diferentes diseños, pero esto dependerá de lo que solicite el cliente.

ANEXO 3

Tabla antropométrica

TABLA ANTROPOMÉTRICA CARPINTEROS Y GERENTES.								
Nombre	Edad.	Altura a la cabeza	Altura al ojo	Altura al hombro	Altura a al rodilla	Anchura de hombro a hombro	Profundidad.	
Victor Robles	41	1.70 mts	1.58 mts	1.46 mts	0.49 mts	0.54 mts	0.26 mts	
P50 ←	Ronal Robles	35	1.65 mts	1.53 mts	1.40 mts	0.47mts	0.53mts	0.25 mts
	Jose Baeza	30	1.86 mts	1.74mts	1.62mts	0.59mts	0.63 mts	0.39mts
P95 ←	David Baeza	24	1.79 mts	1.67 mts	1.56 mts	0.51 mts	0.60 mts	0.32mts
	RANGOS	24-41	1.65- 1.86	1.53-1.74	1.40-1.62	0.47-0.59	0.53-0.63	0.25-0.32

PERCENTIL	
50	2.5
95	2.5

Tabla 6 percentil; fuente propia.

ANEXO 4

Situación actual del proceso de producción en la empresa.

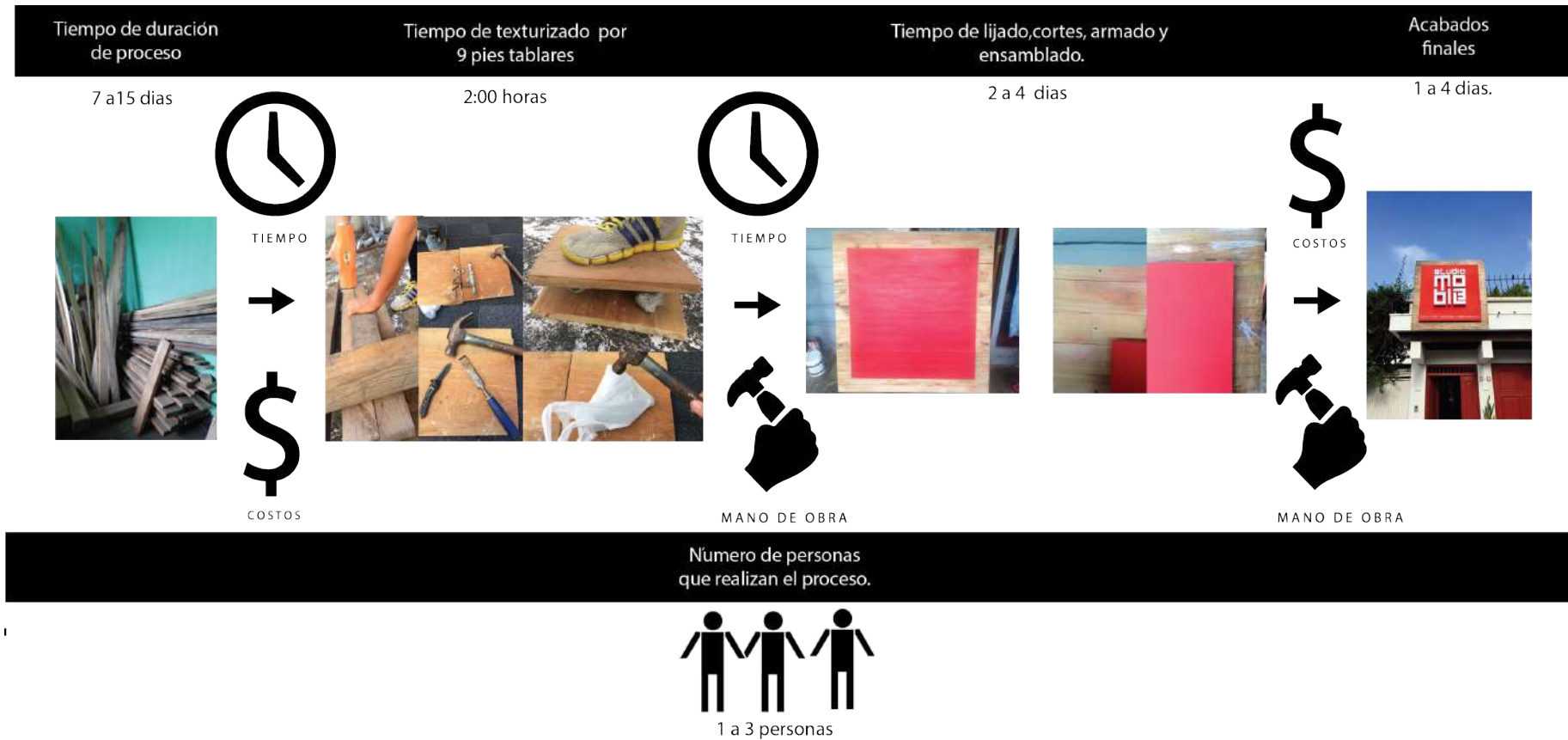


Tabla 7 situación actual; fuente propia.

VIDEO DE PROCESO DE TEXTURIZADO SIN LA MÁQUINA
Y CON LA MÁQUINA



Video 2 texturizado con máquina y sin máquina; fuente propia. En: <https://drive.google.com/open?id=0BxzO3jQAS61qandsUIFXTFBUMFBnUmZ3dDJ2LVhzYm1Kd1hV>

ANEXO 5

Matriz de rodillos.

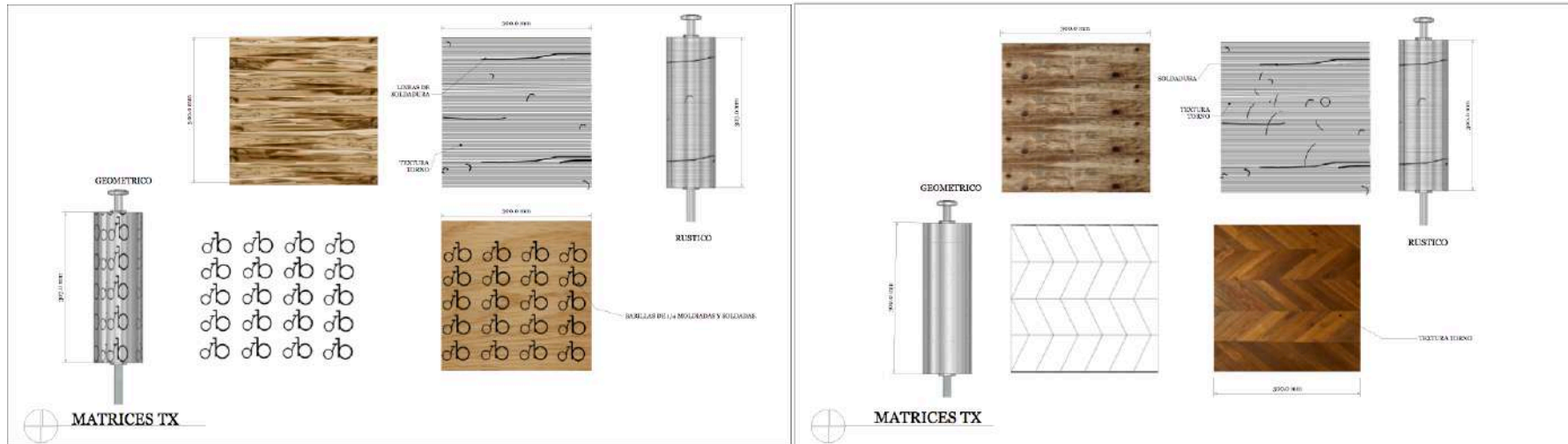


Imagen 55 posibles matrices de rodillos; fuente propia.

BIBLIOGRAFIA:

Anónimo. (s.f.) *Historia de la tecnología de la madera*. Recuperado el 20 de 05 de 2016 de:
http://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_3559_11791.pdf

Anónimo (s.f.) *Manufactura de madera según el estudio de MINECO*. Información recopilada el 18 de 02 de 2017 de:
http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/ficha01_-_manufacturas_de_madera.pdf

Anónimo. (2014). *Troteclaser*. Recuperado el: 12 de 10 de 2015 de: [troteclaser.com](http://www.troteclaser.com): <http://www.troteclaser.com/es-ES/maquinas-laser/Pages/Vista-General-Maquinas-Laser.aspx>

Baeza, D. (2016). *Drive.google.com*. From [Drive.google.com](http://drive.google.com): <https://drive.google.com/file/d/0BxzO3jQAS61qX04yeGxQazNRWmc/view?usp=sharing>

Brown, R. (2016). *Canadian woodworking*. Recuperado el 3 de 10 de 2015 de: <https://www.canadianwoodworking.com/tipstechniques/12-ways-add-texture-tools-you-already-have>

Cardona, V. V. (2008). *La forma y función como base del diseño Dialnet*. Recuperado el: 12 de 03 de 2016 de:
[file:///Users/elizabethalvarado/Downloads/Dialnet-LaFormaYFuncionComoBaseDelDiseno-3645104%20\(9\).pdf](file:///Users/elizabethalvarado/Downloads/Dialnet-LaFormaYFuncionComoBaseDelDiseno-3645104%20(9).pdf)

CEUTA. (2009). *Energía Casera*. Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas. Recuperado el: 3 de 04 de 2016 de:
<https://energiacasera.wordpress.com/2009/12/22/%C2%BFque-son-las-tecnologias-apropiadas/>

Encyclopedia Británica. (2016). *Wikipedia.org*. Recuperado el 5 de 02 de 2016 de: [wikipedia.org](http://es.wikipedia.org/wiki/Talla_de_madera): https://es.wikipedia.org/wiki/Talla_de_madera

Ergonomos. (2010). *Asociación Española de Ergonomía*. Recuperado el 3 de 05 de 2016 de: www.ergonomos.es: <http://www.ergonomos.es/index.php>

Herrera, P. M. (2016). *Contenidos Educarex*. Recuperado el: 20 de 03 de 2016 de:
http://contenidos.educarex.es/mci/2009/43/TEMA5/mecanismos_transmision.html

Mecanismos. (1981). *2000 Mecanismos utilizados*. ESPAÑA, BARCELONA : G. Gil Ediciones.

- Osorio Ávila, J. I. (2014). *Diseño de máquina para el tallado de espigas en troncos de madera rústica para la empresa Artindustria*, TRANSFORMACIÓN .
Recuperado el 14 de 03 de 2016 de: biblio3.url.edu.gt: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/03/06/Osorio-Jessica.pdf>
- Sarmaxs.r.l.1985. (2013). *sarmax.it*. Recuperado el 19 de 10 de 2015 de: sarmax.it: <http://www.sarmax.it/es/producto/cepilladores-acabado-rustico/cheyenne-pan-130>
- Sayontan, S . (2016). *Arkigrafico*. Recuperado el: 15 de 04 de 2016 de: arkigrafico: <http://www.arkigrafico.com/tipos-de-maderas-para-la-construccion-y-ebanistera/>
- Tolle, D. (1999-2016). *Ehowenespanol*. Recuperado el 19 de 03 de 2016 de: ehowenespanol: http://www.ehowenespanol.com/tipos-acabados-madera-sobre_88160/
- Zimmermann, Y. (2007). *Fundamentos del diseño*. España, Barcelona: G. Gil Ediciones.