



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores
Aragón

Tesina del proyecto final:
**Sistema para el cultivo continuo
de textil bacterial**

Que para obtener el título de:
Licenciada en Diseño Industrial

presenta:

Itzamaraa Naomi Martínez Marín

Asesores:

M. en Arq. Patricia Díaz Pérez

Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, 2023





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial

ITZAMARAA NAOMI MARTÍNEZ MARÍN

Jurado

M. en Arq. Patricia Díaz Pérez

M. en Arq. Javier García Figueroa

D.I. Ma. Fernanda Gutiérrez Torres

M. en A.C. Miguel Angel Luna Guzmán

M. en F.D. Jesús Alejandro Sánchez González

Resumen

Dentro de la formación profesional, recibida en la carrera de Diseño Industrial, siempre ha existido la preocupación sobre que sucede con los desechos de todos los productos que diseñamos, estamos acostumbrados a diseñar con los materiales más comunes que conocemos porque son “más cómodos” de manejar y conseguir.

Pero ¿qué ocurre con los materiales que se pueden fabricar con procesos naturales, de los cuales no existe una aparente opción a la estandarización de producción?

Debido al poco o nulo conocimiento de los métodos de fabricación y de las múltiples aplicaciones que estos materiales podrían tener, surge la oportunidad de comenzar a considerar su fabricación, ya que además del bajo impacto ambiental (no se minan ecosistemas completos para su extracción), es posible diversificar las fuentes de obtención de materias primas para diferentes insumos o productos, acaparados por materiales altamente explotados en la naturaleza como el plástico, papel, tela. Mismos que además de cada vez ser más escasos y ridículamente necesarios, siguen un proceso de producción muy contaminante en su mayoría.

Como meta u objetivo este proyecto busca estandarizar el método de fabricación de uno de estos materiales, para obtener dimensiones adecuadas o suficientes para las industrias a las cuales les podría ser de interés. Y aquí es donde se encuentra la

mayor oportunidad, ya que, los pocos talleres de investigación que exploran ya las aplicaciones de estos materiales, no ven la posibilidad a industrializar las pequeñas muestras que producen de manera “sentimental”, sin afán de lucro, sin exploración del posible usuario y sin visión de expansión del negocio, lo cual los mantiene fuera del radar de cualquier empresa.

Este documento se enfocará entonces en proponer un sistema de producción para un textil bacteriano, que pueda ser replicado de la manera más sencilla y sin inversión, abriendo incluso oportunidades a pequeños productores que o bien, puedan desarrollar su propia industria, o lo vendan a grandes empresas que busquen alternativas más redituables, que a su vez mitiguen el impacto ambiental que sus fabricas generan, y que el mismo gobierno les exige reducir.

Se hablará tanto de los materiales necesarios para generarlo, como del equipo necesario básico para producirlo “en gran escala”, así como la exploración del posible mercado donde podría darse el desarrollo de este material.

Finalmente, también se limitará a explicar una manera de elaborar el producto, con medidas específicas y características básicas, abriendo la posibilidad a siguientes investigaciones, para expandir los estudios y aplicaciones del material.

Agradecimientos

A mi madre

Gracias por enseñarme a agarrar un martillo, a poner una pija y a quitar los dedos al usar la caladora.

A mis abuelos:

Gracias por regalarme alas, porque a veces los pies no me fueron suficiente.

A mi hermana:

Gracias por enseñarme a ser paciente conmigo misma.

A Manolo:

Por enseñarme que de verdad la carga entre dos es más ligera.

Para Ayla:

Gracias por dejarme utilizar parte de la investigación que hicimos en conjunto con fines escolares.

D.I. Manuel Borja

Profe gracias por ser el primero en impulsar este proyecto y por siempre exigirme más.

A todos las personas que me han apoyado, gracias por estar siempre presentes y pendientes de mi desarrollo.

Contenido

Jurado

5

Resumen

7

Agradecimientos

9

Contenido

10

Introducción

14

Capítulo UNO

16

UNO.1 Microbiología y materiales biológicos

16

UNO.2 Películas / Biofilms

20

UNO.3 Textil bacterial / Celulosa bacteriana

22

UNO.4 Métodos de cultivo en México

27

UNO.5 Valor social

32

UNO.6 Problema de diseño

33

Contenido

Capítulo DOS 34

DOS.1 Desarrollo sustentable
34

DOS.2 Contexto
37

DOS.3 Programas gubernamentales de apoyo
38

DOS.4 Usuario
40

DOS.5 Análisis de sistema para agua caliente
41

DOS.6 Requerimientos
43

DOS.7 Desarrollo de simuladores ergonómicos para llegar al concepto de diseño
49

DOS.8 Concepto de diseño
53

Contenido

Capítulo TRES 54

TRES.1 Diseño

54

TRES.2 Descripción del proyecto

58

TRES. 3 Secuencia de uso

61

TRES.4 Secuencia de función

67

TRES.5 Análisis ergonómico

76

TRES.6 Análisis de costos

79

TRES.7 Entidades fabricantes y procesos de fabricación

80

Conclusiones

84

Contenido

88
Fuentes de consulta

91
Anexos

I
Entrevista

II
Agradecimiento institucional

III
Planos

Introducción

Como parte del trabajo para el módulo de investigación de materiales, me pareció muy interesante un curso con la artista biológica Edith Medina. Dentro de este curso llamado “Twin Pack” nos enseñó el proceso de fabricación del textil bacterial. Este material llamó mucho mi atención, ya que, durante toda mi vida he estado en contacto constante con la producción artesanal del vinagre, pero jamás había visto que se le diera un uso a la nata, que no fuera para producir vinagre.

Durante todo el proceso de investigación mi compañera de equipo y yo nos dimos cuenta que incluso existen investigaciones que mencionan este material como benéfico para personas con quemaduras.

Y entonces me pregunté ¿qué podría hacer para maximizar la producción de este material para acortar el tiempo de producción e incrementar la dimensión que se ha logrado obtener? Esto con miras a una aplicación médica o comercial.

El presente documento está compuesto por tres capítulos, en los cuales el lector podrá ver el proceso de diseño llevado a cabo para la elaboración de un sistema continuo para cultivo de textil bacterial.

Siendo el primer capítulo la investigación exhaustiva y minuciosa que se llevó a cabo para el entendimiento del material, sus aplicaciones en otros lugares del planeta, la forma en que dos mujeres lo fabrican y las diferencias entre los métodos de fabricación entre ellas.

En el segundo capítulo podremos encontrar todo lo referente a las necesidades a cubrir en el diseño del sistema para poder obtener este material con la mayor calidad posible, disminuyendo el

tiempo de cultivo, los insumos y utilizando recursos que se tienen en el hogar como materia prima para comenzar este cultivo de textil.

Dentro del capítulo tres podremos detenernos finalmente en las soluciones que nos ofrece el resultado, así como en las secuencias de uso de dichos objetos diseñados, los análisis de costos, los planos técnicos, los resultados obtenidos al cultivar en un simulador y las conclusiones a las que se llegaron tras obtener la muestra del tamaño deseado.

Capítulo UNO

UNO.1 MICROBIOLOGÍA Y MATERIALES BIOLÓGICOS



Imagen 1. Representación de seres microscópicos. Gráfico elaboración propia.

Para la mejor comprensión del proyecto es necesario comenzar explicando que la biología es el estudio de todo ser vivo.

Parafraseando las condiciones, retomadas del libro “Biodiseño. Biología y diseño” de Janitzio Égido Villarreal (2012), para considerar algo un ser vivo se dice que:

1. Se reproduce.
2. Muestra evidencia de crecimiento o desarrollo.
3. Muestra evidencia de transferencia y utilización de energía útil.
4. Responde a los estímulos de su entorno
5. Es dignificablemente diferente del ambiente que lo rodea.
6. Actúa de tal manera que asegura su auto preservación.

“La celulosa microbiana es un material fascinante. A partir de un método de producción único enormemente eficiente, se pueden obtener al menos tres productos directos: una bebida saludable, un alimento y, potencialmente, un material ‘vegetal’. En un proceso que lleva unos diez días, el material se puede cosechar simplemente levantándose del líquido “. – Suzanne Lee, fundadora de Biocouture¹

¹ Recuperado de: <https://www.launch.org/innovators/suzanne-lee>

“Los materiales biológicos son el resultado de un largo proceso evolutivo... de investigación y desarrollo por parte de nuestro planeta.”

Calafat, M. E. (s/f)

Tal es el caso de los seres que se estudian en la microbiología², células que pueden vivir de manera aislada a diferencia de células animales y vegetales, que tienen que vivir en conjunto.

La principal diferencia de los macroorganismos³ con los microorganismos⁴, es que los segundos pueden llevar a cabo de forma independiente a otras células sus procesos vitales, como lo son crecimiento, generación de energía,

y reproducción.

Como asegura en el libro de biología Calafat “Los materiales biológicos son el resultado de un largo proceso evolutivo... de investigación y desarrollo por parte de nuestro planeta”.

Podemos considerar como un material biológico toda aquella materia⁵ que es producida por cualquier ser vivo, al ser generados con técnicas naturales,

2 Microbiología: estudio de microorganismos, un grupo amplio y diverso de organismos microscópicos que existen como células aisladas o asociadas. Brock 1

3 Macroorganismos: organismos que poseen un tamaño mayor a 6mm.

4 Microorganismos: organismos caracterizados por tener un tamaño inferior a 200 μm

5 Materia: es lo que no es espiritual: todas las sustancias de las cuales están hechas las cosas y los seres. Como se citó en Chavez (2014), pág. 13

normalmente cultivados en medios acuosos, con temperaturas ambientes y a presión atmosférica, las producciones de estos materiales no son dañinas para el ambiente como lo llegan a ser diferentes procesos industrializados para obtención de diferentes materias primas. Agregando el beneficio de ser materiales biodegradables⁶ desde su nacimiento.

Pero ¿cuál es la diferencia de un material biológico a un biomaterial?

Dentro de mi experiencia en los años de carrera, los usuarios piensan que el prefijo “bio” agregado a los productos, los hace amigables con el ambiente o de menor impacto al ambiente. Lo que genera que el término “biomaterial” sea confundido con el comportamiento de un material biológico. La diferencia consta en que el biomaterial, es un material biológico que es utilizado para el beneficio del ser humano en la rama médica, como reemplazo de tejidos, por ejemplo.

Es importante diferenciar estos dos términos, ya que el presente trabajo busca mejorar la calidad de una biopelícula ya existente, para la obtención de un material confiable a partir de la producción de un material biológico.

⁶ Biodegradable: Toda sustancia orgánica que se descompone en un tiempo relativamente breve por un proceso natural biológico (acción de microorganismos). (Chávez, C, 2014).

“En el planeta existen microorganismos creadores de biopelículas en todos los ambientes...”

UNO.2 BIOPELÍCULAS / BIOFILMS

Las biopelículas o biofilms son comunidades complejas de microorganismos y polímeros extracelulares, fijas a una superficie inerte o viva, que pueden presentar una única especie o un abanico de especies diferentes.

Las biopelículas existen desde hace millones de años, es una forma de existencia exitosa, ya que, han podido colonizar el planeta desde antes de los dinosaurios. Esta forma de existencia les permite evolucionar intercambiando material genético y metabólico, generando mayor y mejor resistencia a los cambios del entorno.

En el planeta existen

microorganismos creadores de biopelículas en todos los ambientes, poniendo como ejemplos, la superficie maloliente y resbalosa que se forma en el jarrón que contiene flores, la placa dental que tratamos de combatir lavándonos los dientes y los residuos que se forman en las partes internas de los tubos de drenaje.

La composición de las biopelículas es variable, podemos generalizar diciendo que son mayormente agua los microorganismos que pueden ser celulosas bacterianas o microorganismos que contengan exopolisacáridos⁷.

Actualmente las biopelículas son

⁷ Exopolisacáridos: es una sustancia externa que presentan muchos organismos y que facilitan la adhesión a otros organismos.

Imagen 2. Representación gráfica de bacterias y levaduras.
Gráfico elaboración propia



fuente de estudio y se sabe que a través de ellas existen canales de comunicación por donde pasan agua, oxígeno y nutrientes necesarios para que la colonia proliferare.

La mayoría de las aplicaciones industriales que se hacen con estas materias son en el área médica, específicamente en desarrollo de medicamentos o vacunas contra algunos virus y bacterias⁸, donde cultivan las cepas y posteriormente se realizan pruebas de medicamentos con ellas. Otra aplicación que destaca es en el tratamiento de aguas residuales. Donde, con ayuda de las biopelículas, se crean sistemas para poder limpiar las aguas negras y hacerlas aguas tratadas.

⁸ Bacterias: procariotas relacionados filogenéticamente.

“...el material pudo ser producido, de forma consciente, por las primeras civilizaciones en México...”

Medina, E. (2019)

UNO.3 TEXTIL BACTERIAL / CELULOSA BACTERIANA

Sobre la procedencia de este material no se tiene un registro exacto, sin embargo, la investigadora, curadora, artista y licenciada en relaciones internacionales Edith Medina ha llegado a la conclusión a través de distintas investigaciones, que el material pudo ser producido, de forma consciente, por las primeras civilizaciones en México, con un proceso de fermentación con cáscaras de plátano, por lo cual la Lic. Medina se refiere a este material como “material ancestral”.

En México antiguamente se le daba un uso a la Nata Madre (NM) como papel para escribir. Mientras que en otras partes del mundo se le conoce como Kombucha, originaria de

Japón, siendo ésta únicamente una bebida compuesta de algas pardas fermentadas, donde la NM sólo se utiliza para seguir fermentando más bebida.

La NM tiene una base biológica, compuesta principalmente de bacterias acetobacter⁹ y algunas levaduras en simbiosis¹⁰, facilitando una descomposición natural y no contaminante.

Las levaduras encontradas en la NM son encargadas de metabólicamente convertir los azúcares de una sustancia en alcohol, por lo que podría sintetizarse el proceso de la siguiente manera:

9 Acetobacter: es un género de bacterias de ácido acético caracterizado por su habilidad de convertir el alcohol (etanol) en ácido acético en presencia de aire.

10 Simbiosis: Asociación de individuos animales o vegetales de diferentes especies, sobre todo si los simbiosantes sacan provecho de la vida en común. RAE



Proceso de producción de alcohol por levaduras. Diagrama elaboración propio

Mientras que las bacterias acetobacter se caracterizan por convertir el alcohol en vinagre, este proceso se lleva a cabo en presencia de altas temperaturas, bajo contenido de alcohol, sin presencia de luz y abundante presencia de oxígeno.

Los enólogos las consideran como “las responsables de una de las peores enfermedades del vino, el picado acético” Hernández, I. y Barbero, F. (2008), quedando el proceso de esta forma:



Proceso de producción del vinagre por acetobacter. Diagrama elaboración propio

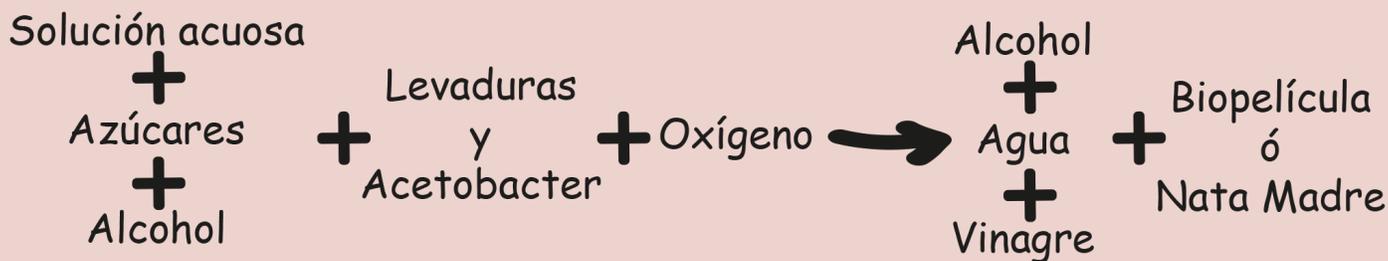
A lo largo de la historia el cultivo de bacterias ha sido utilizado para diversos fines, entre los más destacados se encuentra la industria farmacéutica; sin embargo el hombre desde la antigüedad lo implementó para obtener diversos productos, por ejemplo: el vino, el pulque y el vinagre.

Dentro de estos productos podemos hacer mención particularmente de dos, la Kombucha siendo esta, la bebida de origen japonés a la que se le atribuyen “poderes curativos” y por otro lado tenemos la fermentación del vinagre.

A pesar de ser la misma bacteria en

ambos casos, lo que las diferencia como una u otra es el medio de cultivo en el que se desarrollan las bacterias. Debe tomarse en cuenta que hay un tercer término para referirse a estos cultivos: “Soby”. El término SCOPY es acrónimo de Symbiotic Colony Of Bacteria and Yeast, es decir, colonia simbiótica de bacterias y levaduras.

Por lo que podemos definir el proceso de las siguientes maneras:



Producción de Nata Madre. Diagrama elaboración propia

Para observar las principales diferencias entre Nata Madre y Kombucha. Ver tabla 1.

	Materia prima	Lugar de consumo	Uso original de la colonia de levaduras y bacterias.	Coloración
Kombucha	Té verde	Japón	Sin uso	Verde-Amarilla
Nata madre	Fermentado de frutas, principalmente manzana.	Todo el mundo	En el México actual es utilizada para tratar quemaduras y hacer tratamientos faciales. En la antigüedad era usada como papel de plátano.	Adquiere la coloración dependiendo de las frutas utilizadas.

Tabla 1. Diferencia de términos. Tabla elaborada por Itzamaraa Martinez y Ayla Torrez

Las natas de ambos fermentos son bacterias acetobacter y levaduras que, como otras, poseen la cualidad de agruparse en una pared celular pegajosa, en este caso esa viscosidad les permite formar comunidades de bacterias, llamadas en la biología “biopelículas”. Estas son lo que al secarse se conocen como papel-textil bacterial o celulosa bacteriana (CB), destacando que dentro del proceso de secado la Nata Madre, Kombucha o Scoby, pierde agua, por lo que reduce su tamaño y grosor. La CB además de ser una materia

biológica¹¹, es biodegradable y compostable. El tiempo de degradación del material depende del grosor del mismo, que va de los 2 meses hasta los 6 meses, tomando en cuenta que el grosor mínimo se trata de un papel bacterial (papel cebolla) y el máximo se refiere a un textil bacterial (textil imitación cuero), tiempo estimado tomando en cuenta que el material ya se encuentra seco y que se deja sobre tierra, sin cuidado y a expensas de las condiciones climáticas.

¹¹ Material viable, capaz de vivir, desarrollarse o germinar en condiciones favorables.



Imagen 3. Nata madre de fermento con base en cáscara y gajos de naranja. Imagen propia.



Imagen 4. De lado izquierdo CB grosor cuero, de lado derecho CB grosor papel cebolla. Imagen propia.

El CB por sí solo es materia viva en el ambiente, al darle una utilidad para el hombre se convierten en material. El diseñador Carlos Chávez (2014) define un material como: “la porción de materia a la que se le da un uso particular para desarrollar una actividad específica”.

El primer indicio del uso de las biopelículas como material fue por la diseñadora británica Suzanne Lee. Ella comenzó investigando las colonias de bacterias para la industria textil, utilizando la Kombucha tradicional japonesa como medio de cultivo para posteriormente cambiar algunos ingredientes, creando así su propia receta de Kombucha para producirla industrialmente y paulatinamente la implementó en el mercado en productos como ropa, bolsas y zapatos; agregando un valor a sus productos ya que cumple con la iniciativa de diseñar con cero desperdicio, después de su vida útil, ayudando a regresar el material como materia al ambiente.

Una vez dada a conocer la versatilidad del material, más personas se interesaron en el cultivo y producción de la CB. Una de ellas dentro de la CDMX, la artista Edith Medina, la cual investigó diferentes formas de producir este textil hasta llegar a su propio resultado, fundando Biology Studio para difundir e investigar sobre más materiales biodegradables.

Las diferencias entre la receta de Suzanne y Edith se pueden ver reflejadas en la siguiente tabla (número 2).

Rublos	Suzanne Lee	Edith Medina
Temperatura	Cálida	Ambiente
Base a fermentar	Té verde	Frutas
Acabados	No revelados	Cera de abeja, bordado, texturizado por presión.
Teñido	No revelados	Tintes naturales (frutas, grana cochinilla, añil). Desde la fermentación o al momento de secado.
Producción	Artesanal	Artesanal

Tabla 2. Diferencias entre recetas para el cultivo de materia prima para textil bacterial. Tabla elaborada por Itzamaraa Martínez y Ayla Torrez

Dentro de las producciones propuestas por ambas mujeres, podemos notar que su método es muy “sentimental”, ya que no cuentan con un método definido o con cantidades definidas para realizar el cultivo y ya que tampoco es un cultivo cuidado, simplemente se deja que los microorganismos se desarrollen de manera libre. Esto podría llegar a generar problemas de contaminación.

Los riesgos de contaminación constan de la contaminación de la

CB, principalmente por hongos que no sean las levaduras deseadas en el cultivo, esto se debe al tipo de medio acuoso y las condiciones en las que se efectúa el cultivo.

La contaminación suele ocurrir sobre todo en los primeros días de cultivo, cuando las levaduras comienzan a producir alcohol y el pH del cultivo aún no es lo suficientemente ácido para evitar que se desarrollen otros microorganismos.

“...para cocinar comida “casera” como chiles desflemados, manitas de puerco, nopales en vinagre, entre otras cosas...”

UNO.4 MÉTODOS DE CULTIVO EN MÉXICO

En el país, México, el cultivo de estas bacterias se lleva a cabo para la obtención del vinagre, usado principalmente para cocinar comida “casera” como chiles desflemados, manitas de puerco, nopales en vinagre, entre otras diversas recetas de la cocina mexicana.

Al no ser la colonia bacteriana la principal preocupación de los cultivos, ya que el vinagre es lo importante de obtener, suele ser dejada a su suerte, haciendo la producción sin control y sin mucho cuidado.

La producción consiste en una receta que suele pasar de generación en generación, muchas veces incluso las abuelas o las madres, regalan a las niet@s o hij@s parte de su Nata Madre, para que ellos comiencen su propia producción en su respectiva casa.

Como principal ingrediente los productores recolectan cáscaras de fruta o frutas que comiencen estar en mal estado, la mayoría de las personas utiliza manzanas, cáscara de piña o naranja.

UNO.4.1 RECETA PARA PRIMER VINAGRE

Ingredientes:

- Agua purificada
- Fruta
- Piloncillo o azúcar
- Vinagre comercial
- Frasco de vidrio
- Tela (preferentemente de algodón)
- Liga de hule

Preparación:

1. Se lava el frasco donde se preparará el vinagre, una vez limpio y seco, se desinfecta con un poco de vinagre comercial. **IMPORTANTE:** Ya que el frasco se encuentre desinfectado es importante ya no tocar la parte interna, ya que podría infectarse el vinagre con otras bacterias.
2. Se coloca la fruta dentro del frasco y se agrega el agua para beber, el agua no debe de estar a tope del frasco, se dejan de 5 a 8 cm antes de la boca del frasco.
3. Se tapa la boca del frasco con la tela y se sujeta con la liga, de preferencia la tela tiene que cubrir el cuerpo del frasco, esto para que este obscuro y le sirva de “cobija”.
4. Para resultados más rápidos se puede colocar el frasco cerca de alguna zona que emita calor, como la estufa. Donde se deja reposar 15 días aproximadamente.
5. Pasados los 15 días se descubre el frasco y si se comienza a notar la nata, se retira la fruta. Se agrega un poco de azúcar o piloncillo, la mezcla tiene que oler algo agria pero al mismo tiempo dulce. Se deja una semana y se va probando para dejarla al gusto.

Imagen 5. Representación gráfica de la preparación artesanal del vinagre. Elaboración propia



UNO.4.2 RECETA PARA VINAGRE (CUANDO SE TIENE NATA)

Ingredientes:

- Agua purificada
- Nata de vinagre
- Piloncillo o azúcar
- Vinagre producido anteriormente
- Vinagre comercial
- Frasco de vidrio
- Tela
- Liga de hule

Preparación:

1. Se lava el frasco donde se preparará el vinagre, una vez limpio y seco, se desinfecta con un poco de vinagre comercial. **IMPORTANTE:** Ya que el frasco se encuentre desinfectado es importante ya no tocar la parte interna, ya que podría infectarse el vinagre con otras bacterias.
2. En el frasco se pone la nata del vinagre anterior y una porción de vinagre producido anteriormente, agua y piloncillo.
3. Se deja reposar y se verifica constantemente para que quede al gusto.

Imagen 5. Representación gráfica de la preparación artesanal del vinagre. Elaboración propia



“Enfatizando que del mismo proceso se pueden comercializar 3 cosas...”

UNO.5

VALOR SOCIAL

Dentro de los laboratorios y talleres donde es producido este material se busca que este adquiera un valor social al poder utilizarlo en productos que normalmente serían de tela o una imitación de cuero, dejando en claro que es un material compostable y biodegradable al tiempo.

De la misma manera, se produce con un proceso natural, que puede ser infinito por la naturaleza de las bacterias productoras.

Enfatizando que del mismo proceso se pueden comercializar 3 cosas, la primera que es la que nos importa es el textil bacterial, la segunda es el vinagre elaborado de frutas naturales y de forma un tanto “artesanal”

la última cosa a comercializar es la kombucha, bebida probiótica que está alcanzando popularidad por su diversidad de sabores y de beneficios a nivel intestinal.

Considerando que los tres productos que se obtienen de este proceso y pueden ser comercializados, podemos decir que los residuos del proceso no producen desperdicios, o bien que los desperdicios producidos durante el proceso, son productos que posteriormente pueden ser utilizados. Generando de esta manera un menor impacto ambiental.

UNO.6

PROBLEMA DE DISEÑO

En México y Latinoamérica no existe la infraestructura necesaria y especializada para la producción continua y estandarizada del textil bacteriano.



Imagen 6. Representación gráfica de manzanas. Elaboración propia



Capítulo DOS

DOS.1

DESARROLLO SUSTENTABLE

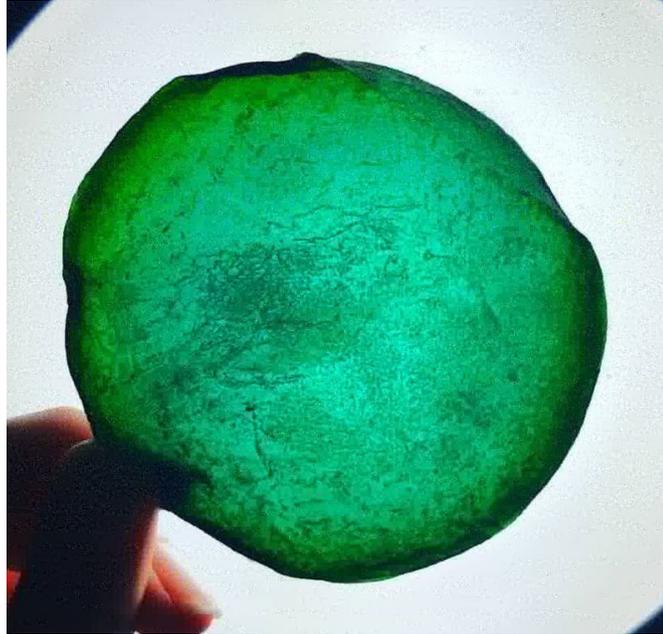


Imagen 7. Textil bacterial a la luz. Imagen propia

Comenzaré este capítulo ligando la sustentabilidad y el diseño, ya que en la formación profesional como diseñadores, es muy importante ver la forma en que producimos basura.

Esto puede darse desde la manera en que diseñamos los productos, los materiales que utilizamos o la vida útil del producto en sí. Como futuros profesionales está en nuestras

manos poder cambiar esta forma de diseñar un tanto “inconsciente” de generaciones pasadas, donde no existía esta preocupación por el destino final de los objetos.

Para poder entender porque los productos elaborados de textil bacterial son “sustentables” de iniremos que lleva a un producto tener un desarrollo sustentable¹².

¹² “...responde a las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de responder a lo que serán sus necesidades”. WCED, 1987

**“..la conciencia ambiental se ha incorporado como parte de nuestro diario proceder, hablar y pensar como simples ciudadanos.”
(Vezzoli & Ezio, 2015)**

“Todos los materiales impactan al ambiente...”

Para poder llegar a ese punto en el cual no se comprometan los recursos para las generaciones futuras existen niveles y estrategias, que nos permiten disminuir nuestro impacto ambiental.

Algunas de estas estrategias son: el ecodiseño, re-diseño, el ciclo de vida del producto, eficientar los recursos, entre otros.

Todos los materiales impactan al ambiente, porque la producción es costosa en cuanto a recursos naturales y producen desechos después de su vida útil. Algunos diseñadores preocupados por la crisis ecológica se han dado a la tarea de buscar materiales que se integren al medio para minimizar

el impacto ambiental sin afectar la producción industrial ni a sus posibles aplicaciones.

Dentro de estas preocupaciones por incluir nuevos materiales a productos de diseño, también se ha implementado la preocupación por el impacto ambiental que provoca importar los materiales del lugar de origen, al lugar de transformación para la producción.

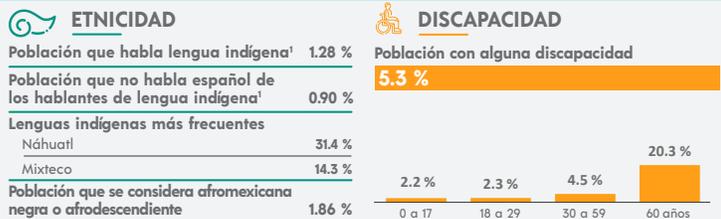
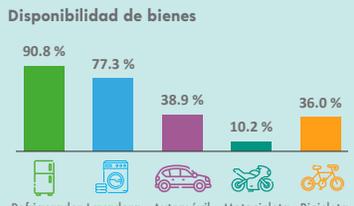
El proyecto será dirigido a la producción de un material compostable, biodegradable y de posible manufactura en México, y que los residuos producidos al elaborar este material, puedan ser comercializados también.

DOS.2

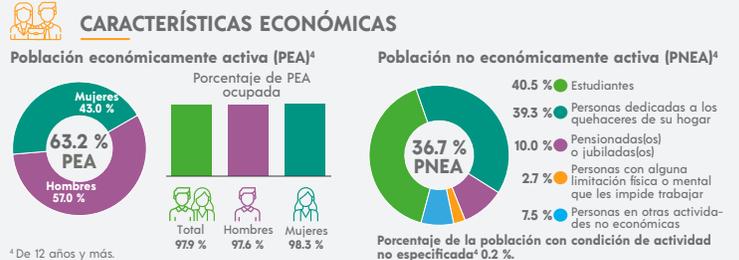
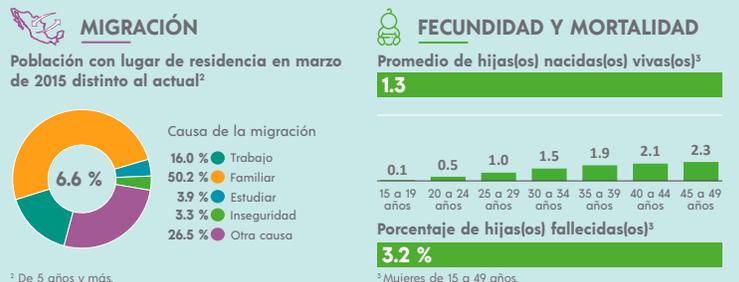
CONTEXTO

La alcaldía Tláhuac, es una alcaldía donde aún se encuentran arraigadas muchas tradiciones. Cuenta con una superficie de 85.9 km² y con una densidad de población de 4,569.7 hab/km². Donde el 51.5% son mujeres, siendo estas las que mantienen vivas dichas tradiciones.

011 TLÁHUAC



PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE CIUDAD DE MÉXICO 2020



“El programa es gratuito ...”

DOS.3 PROGRAMAS GUBERNAMENTALES DE APOYO

Actualmente en la delegación se cuenta con ayudas gubernamentales.

Una de estas ayudas es “cosecha de lluvia”, el programa es gratuito.

Para poder obtener este programa gubernamental, es necesario llevar a cabo un registro y una vez que ya se cuenta con la aprobación necesaria, el programa incluye:

Asesoría: Por parte del programa mandan personal especializado para evaluar los espacios en los cuales se podrá instalar el equipo correctamente, para el mejor aprovechamiento de este. De ser necesario hacen comentarios para que el interesado haga cambios en la zona donde se colocará el sistema.

En caso de ser el lugar y las condiciones optimas, la instalación se realiza en un lapso no mayor a 1 mes, en caso de lo contrario se lleva a cabo una visita para revisar que los cambios necesarios fueran hechos (los cambios corren por cuenta del propietario del inmueble).

Firma de documentos: Una vez que el espacio ya está listo, se firman los documentos proporcionados por el personal de la visita, los cuales explican que el programa es gratuito y que todos los elementos que se instalarán dentro del domicilio no tienen ningún costo y son sin fines de lucro.

Instalación: La instalación del sistema incluye un contenedor de agua que puede ser tamaño cisterna o tinaco, el filtro y las conexiones necesarias para que el agua pase del filtro al tinaco o cisterna.

Se considera este programa como parte complemental del proyecto ya que ayudaría a disminuir la cantidad de agua potable utilizada para el cultivo, así mismo ayudaría también a reducir el costo de producción.

El agua recolectada sería utilizada en los procesos de cultivo y de lavado del textil.

El agua residual de todo el proceso, sería aprovechada para regar plantas o hacer la limpieza en el área de producción y para el WC.



Imagen 8. Logo oficial de “Cosecha de lluvia” tomado de un equipo ya instalado. Imagen propia.



DOS.4

USUARIO

Mujeres de 40-60 años, residentes de la zona urbana Tláhuac, amas de casa, con gusto por la cocina tradicional mexicana. Con una escolaridad básica o superior.

Imagen 9. Representación gráfica de alcaldía Tlahuac. Elaboración propia.



“un sistema que ya ha sido probado con anterioridad...”

DOS.5 ANÁLISIS DE SISTEMA PARA AGUA CALIENTE

Para el diseño del equipo decidí implementar un sistema que ya ha sido probado con anterioridad, garantizando la obtención de agua caliente por medio de energía eléctrica.

Este sistema es conocido por su constante uso en laboratorios y en la industria alimentaria.

Este sistema es conocido como “baño María” y es de los sistemas más utilizados para mantener cultivos calientes o comida caliente.

El gráfico 5 muestra el corte a uno de estos aparatos para poder visualizar el funcionamiento general.

Los baños María utilizados en laboratorios normalmente cuentan con un termómetro que permite programar la temperatura exacta a la que se necesita el elemento a calentar.

En el caso de mi baño María el termómetro tendrá que tener una doble función ya que la temperatura adecuada para que este cultivo acelere va de los 25°C a los 30°C, por lo que el baño María tendrá que contar con un sistema de apagado y prendido automático que no permita que el cultivo pase de los 30.1°C y no baje de los 24.9°C.

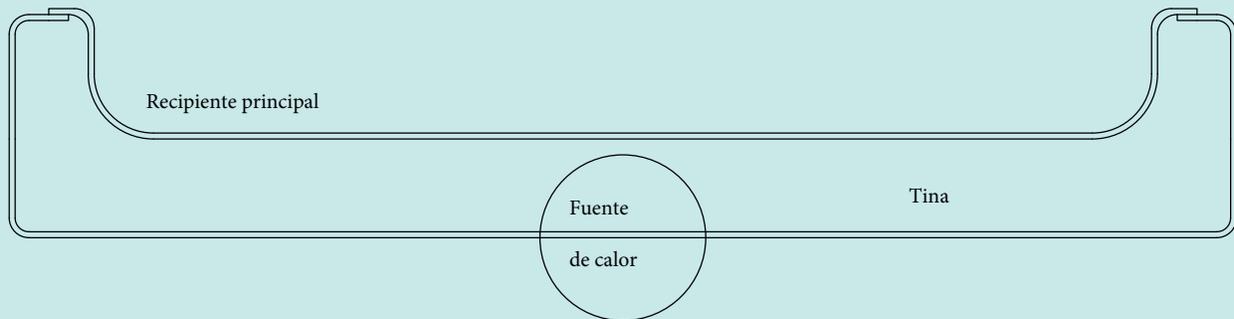


Imagen 10. Corte de Baño María Elaboración propia.

RECIPIENTE PRINCIPAL:

Es el contenedor de lo que se busca calentar, en el propuesto, es trata de un inserto que contendría comida, la cual se busca mantener caliente para poder ser servida, pero en caso de laboratorios pueden ser muestras de sustancias que se necesitan calentar a temperatura superior a la ambiental, pero menor a 100°C (temperatura de ebullición del agua).

TINA:

La tina es la que contiene el agua que se va a calentar para que por medio del contacto físico con el recipiente principal se realice la transferencia de calor y permita aumentar la

temperatura de lo que se busca calentar.

FUENTE DE CALOR:

En los baños maría existen dos principales fuentes de calor, la primera se encuentra dentro de la tina, en contacto con el agua pero no con el recipiente principal, esta fuente de calor es una resistencia eléctrica, por lo que el baño maría sería conocido como “eléctrico”.

La segunda fuente se encuentra al exterior de la tina, esta fuente es un quemador a gas, como el de una estufa.

DOS. 6

REQUERIMIENTOS

DOS. 6.1 REQUERIMIENTOS PARA LA PRODUCCIÓN PROSPERA DE CB

Requerimiento	Opciones a contemplar	Criterio
La base a fermentar tiene que contener las azúcares naturales para el desarrollo de la colonia.	Frutas Frutas desechadas. Tés endulzados con miel	Se hará con frutas desechadas por los mercados locales, para reducir costos de producción y acelerar el proceso de fermentación.
Las superficies de contacto con el cultivo tienen que ser de un material que pueda ser esterilizado antes de comenzar el cultivo.	Vidrio Acero inoxidable Plásticos grado alimenticio Algunas cerámicas	Se desarrollará en acero inoxidable por su resistencia química y sus múltiples formas de esterilización.
El cultivo requiere constante oxigenación.	Dejar destapada la cosecha. Dejar una ventila de respiración que permita la entrada y salida de aire.	Se incorporará un filtro de aire a la ventila que se deje para oxigenar el cultivo.
Se requiere evitar contaminación por hongo o bacterias ajenas al cultivo.	Por medio de un sistema de filtrado de aire. Por técnicas especializadas de laboratorio.	
Se necesita una temperatura que vaya de los 25-30 grados centígrados para acelerar el proceso de crecimiento de la colonia.	Por medio de un sistema de calefacción por aire, incluyendo una cubierta térmica. Por medio de un sistema de calefacción por agua, incluyendo una cubierta térmica.	Se optará por el sistema de calefacción de agua con la cubierta térmica, ya que es la técnica más utilizada en cocinas industriales para mantener la comida caliente.
Se tiene que evitar el contacto directo con luz solar, para acelerar el proceso de crecimiento de la colonia.	Por medio de una tapa que cubra el cultivo. Con el método tradicional de una tela que cubra el cultivo.	Se incorporará al diseño una tapa, la cual tendrá la rejilla de respiración y el filtro de aire.
Se requiere que el material sea lavado después de ser cosechado para evitar que adquiera una consistencia pegajosa.	Tina de lavado. Lavarlo con aguas de segundo uso.	Dentro de los elementos diseñados se incluirá una tina de lavado para el textil

Requerimiento	Opciones a contemplar	Criterio
El secado tiene que ser a la sombra, en un lugar ventilado y sobre materiales no absorbentes.	Base de secado. Secar en tendedero como otros textiles de uso diario.	Se diseñará una base de secado especial, la cual también permita el drenado de los excedentes de agua.

DOS.6.2 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LA TINA DE CULTIVO

Requerimiento	Opciones a contemplar	Criterio
El agua caliente se tendrá que mantener lo máximo posible caliente.	Sistema de aislante térmico en el tanque de agua caliente. Mantenerla caliente con algún aditamento extra.	Se incluirá en el diseño una fuente generadora de calor, para obtener minimizar el tiempo de cultivo.
Se tendrán que incluir un termómetro para poder monitorear la temperatura del cultivo.	Termómetros de pecera. Termómetros de mercurio. Termómetro digital/de laboratorio. Termómetro de gas.	Se optará por usar termómetros de pecera ya que están especializados para poder mantenerse sumergidos y están hechos de materiales que tienen la resistencia química necesaria para resistir el ácido producido por los microorganismos.
Se tendrán que incluir un elemento que no permita el paso de la luz solar al cultivo pero que al mismo tiempo permita el flujo de aire.	Tela Tapa	Se incluirá una tapa para poder realizar de una manera eficaz el monitoreo de la colonia.

DOS.6.3 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LA TINA DE LAVADO

Requerimiento	Opciones a contemplar	Criterio
La tina de lavado tendrá que tener una entrada y una salida para el agua utilizada en el lavado del textil.	Llaves de paso. Sistema de circuito continuo.	Se utilizarán llaves de paso, especialmente de bola, que permiten mayor control sobre la entrada de agua.
El agua utilizada en el proceso de lavado tendrá que ser de segundo uso para así disminuir la cantidad de agua utilizada para la fabricación del textil.	Agua de lluvia. Aguas utilizadas en algún proceso anterior al lavado.	Se utilizará el agua que se enfría de la tina de cultivo.
Se buscará que el agua utilizada en este proceso se contamine lo menos posible.	No usar detergentes para lavar el textil. Utilizar detergentes biodegradables o detergentes naturales.	Se utilizarán detergentes biodegradables o naturales, según la disposición para encontrarlos.

DOS.6.4 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LA BASE DE SECADO

Requerimiento	Opciones a contemplar	Criterio
Permitirá el escurrimiento de líquidos.	Contemplar una base graduable según la necesidad. Incluir un ángulo de inclinación en la base.	Se incorporará al diseño una inclinación para permitir que los líquidos escurran.
Evitará derramamientos de los líquidos escurridos en el piso o superficie donde sea puesta.	Incluir una charola de escurrimiento en el diseño de la base. Incluir una charola de escurrimiento externa al diseño.	Se incluirá la charola de escurrimiento en el diseño de la base.
La base de secado tendrá que ser rígida para evitar encharcamientos.		Se hará de acero inoxidable.
Necesitará que la superficie de contacto con el textil sea flexible para poder desprender este cuando se encuentre seco.	Incluir una superficie de contacto extra.	Se incluirá una superficie de contacto extra a la principal, en polietileno.

DOS.6.5 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PRODUCTIVOS / DE INFRAESTRUCTURA

Requerimiento	Opciones a contemplar	Criterio
<p>Los objetos diseñados en acero inoxidable tendrán que ser producidos con la infraestructura con la que se cuenta en las empresas especializadas en creación de cocinas industriales.</p>		<p>Se buscará la mejor opción en precio, calidad y cercanía.</p>
<p>Los elementos diseñados en otros materiales que no son acero inoxidable, tendrán que ser producidos con la herramienta y equipo que se cuenta en la PYME familiar.</p>	<p>Martillo Taladro (de banco y rotomartillo) Pistola de calor Sierras (de mesa, de banco, sable) Desarmadores Caladora Lijadora Esmeril Prensas (en C, de banco, sargentos) entre otras....</p>	<p>Se utilizará la maquinaria, herramienta y equipo que sea necesario.</p>

DOS.6.6 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PRODUCTIVOS PARA EL TEXTIL

Requerimiento	Opciones a contemplar	Criterio
<p>Se requiere que la base para crear el medio de cultivo del textil sean frutas de desecho.</p>	<p>Frutas desechadas del mercado local.</p> <p>Frutas desechadas en la central de abastos.</p> <p>Frutas desechadas desde el propio hogar.</p>	<p>Se dará cumplimiento a recolectar las frutas desechadas del mercado local ya que estas se necesitan con lapso de algunos días.</p>
<p>Se aplicará alguna forma de reutilización ó captación de agua para el agua que sea desechada.</p>	<p>Reutilizar el agua del lavamanos.</p> <p>Sistema de captación de agua pluvial.</p>	<p>Se ejecutará un sistema de captación de agua pluvial, adicional a la conexión de agua estándar para asegurar que no exista desabasto de agua.</p>

Estos requerimientos fueron pensados con tres principales objetivos, el primero es reducir el costo final de los textiles, el segundo es para poder utilizar materias primas que normalmente serían desechadas y que aún pueden tener un segundo uso. El tercero es tratar de hacer que todo este proceso de producción, tenga el menor impacto posible para el medio ambiente.

“antes de poder concluir y delimitar el concepto ...”

DOS.7 DESARROLLOS DE SIMULADORES ERGONÓMICOS PARA LLEGAR AL CONCEPTO DE DISEÑO

Como estudiante de diseño industrial podría decir que mi proceso personal nunca fue lineal, a veces sentía tener la respuesta y al dar la vuelta y revisar el proceso caía en cuenta que mi propuesta creaba más problemas que los que solucionaba.

Es por eso y por la naturaleza del proyecto que antes de poder concluir y delimitar el concepto se hicieron difentes simulaciones.

La primer simulación realizada fue para verificar las dimensiones, ya que personalmente jamás había intentado obtener una dimensión mayor 8 cm de diámetro.

Se elaboró en cartón un simulador para obtener una dimensión en el textil de 90 x 60 cm y se verificó si era viable desde la economía y también para saber que espacio se requeriría.



Imagen 11. Prueba con simulador escala 1:1 .Imagen propia.

Se observó que el usuario propuesto no alcanza el extremo de la tina de cultivo lo cual podría representar un problema al momento de cosechar el textil.

En el punto de dimensiones la tina ocupa un espacio que se tiene que considerar importante, ya que se tendría que buscar la superficie para colocar la tina.

Se consideró también que al momento de la cosecha, el textil se

encuentra conformado en una buena parte por agua y otros líquidos, lo que lo hace pesado, por lo que si se quiere un textil grueso, el cultivo pesará más dificultando el manejo de un textil de esta dimensión.

En cuestión de productividad del material, las dimensiones incrementan los costos de producción y disminuyen la cantidad de empresas o talleres donde se podría elaborar.



Como segunda simulación se obtuvo una muestra del textil con dimensiones de 55 x 42 cm.

Esta muestra fue obtenida en condiciones extremas.

Por extremas me refiero a que el cultivo fue realizado sin cuidados, se dejó a temperatura ambiente en el patio del domicilio, a expensas del polvo.

Se le dejó de colocar fuente de azúcar y líquidos.

No se cubrió correctamente, fue cubierto con una plancha de plástico (reciclado) rígido.

El contenedor de cultivo tenía la superficie rugosa, lo que no permitió una correcta limpieza antes de poner a cultivar el textil, adicional este contenedor también es de plástico reciclado, lo que no lo hace la mejor solución para tener un cultivo sano, libre de otras bacterias.



Imagen 12. Tina donde fue elaborada una muestra de CB. Imagen propia.





Imagen 13. Muestra obtenida. Imagen propia.

Como puntos importantes de esta simulación puedo decir que:

El textil puede prosperar en ambientes extremos para su producción, pero el cultivo no es sano, presenta un color muy oscuro y manchones por falta de azúcares en el momento de producción.

En el momento de la cosecha el olor no fue el esperado, esto fue por 2 factores, el primero es la tina de cultivo, ya que absorbió el olor de la tina. El segundo factor es la falta de

cuidado en la producción.

La producción tardó cerca de 8 meses.

Podemos concluir que si el textil prosperó en un ambiente extremo, se podrá mejorar la producción si se implementa el cuidado de la temperatura, la cantidad de azúcares en el medio de cultivo y si se cultiva en materiales óptimos para que no se generen otros microorganismos a los deseados.



DOS.8

CONCEPTO DE DISEÑO

Diseño de sistema modular, electrónico, eléctrico, con mando electrónico en la parte posterior,, para producción continua de textil bacterial en dimensiones de 50 x 30 cm.

Enfocado en obtener un producto para emprendimiento para las mujeres de la alcaldía Tláhuac.

Capítulo TRES

TRES.1

DISEÑO

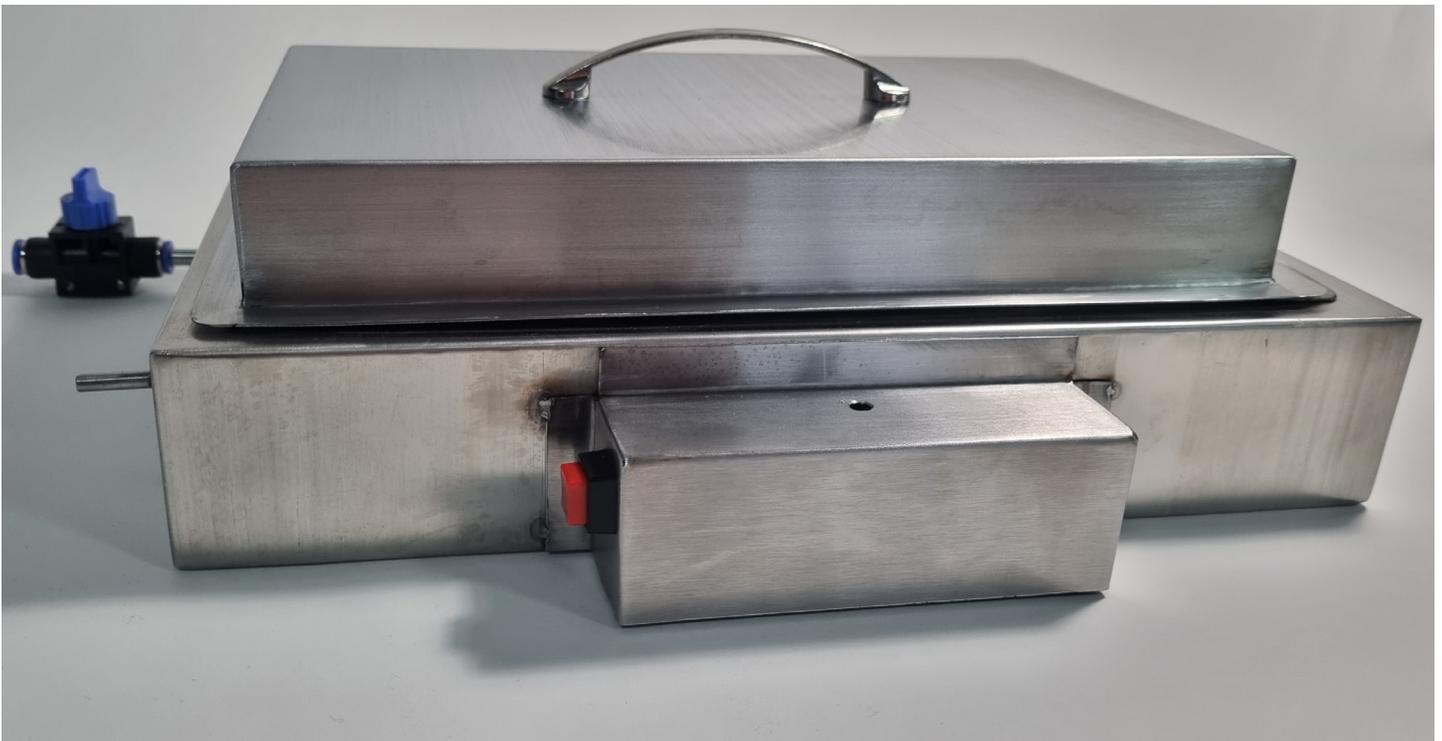


Imagen 14. Sistema Baño María escala 1:4. Imagen propia.



Imagen 15. Tina de lavado escala 1:4. Imagen propia.

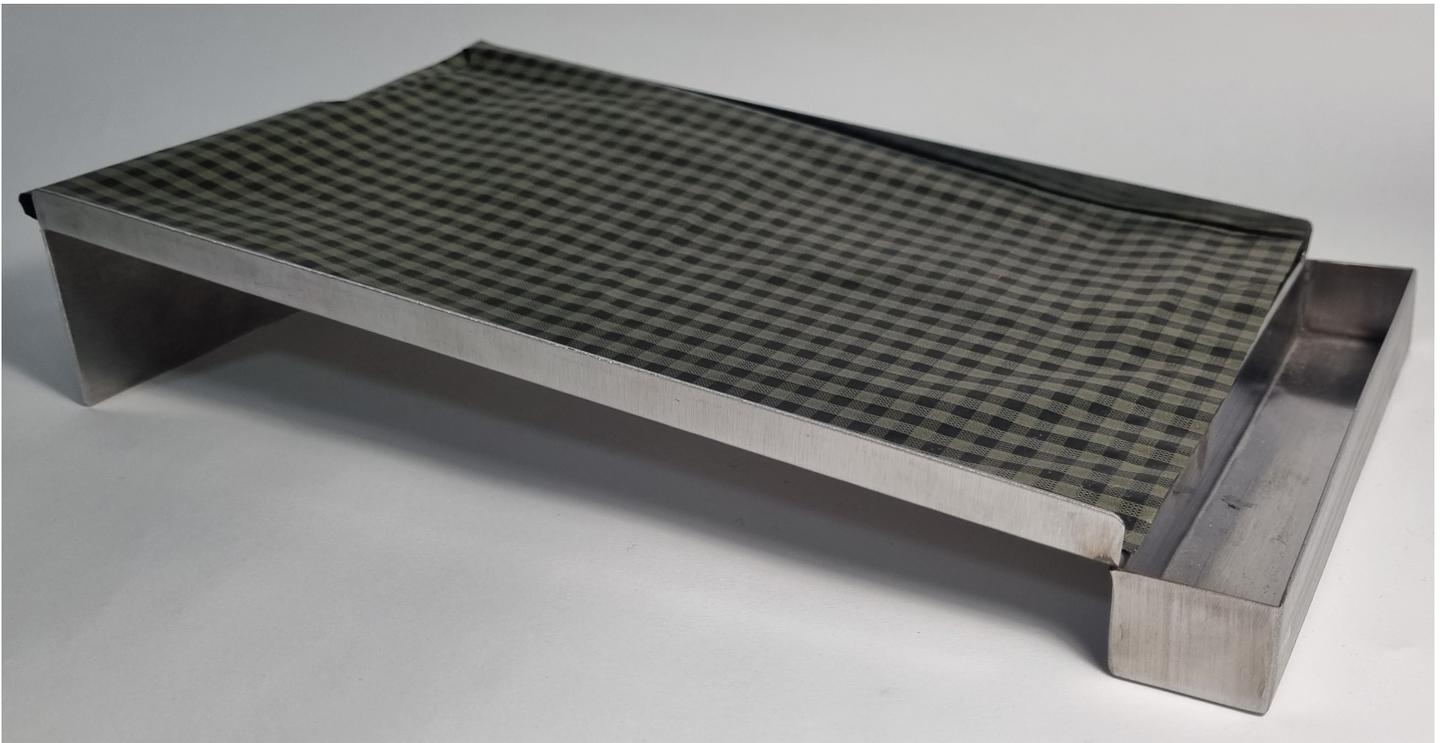


Imagen 16. Base de secado escala 1:4. Imagen propia.

“La tradición no es tradición si no es innovación. Todos los grandes artesanos son grandes innovadores, son grandes creadores. Innovación no sólo quiere decir que tire todo a la basura y empiece a hacer desde cero, quiere decir que sabe conversar, que sabe platicar es decir que sabe retomar algo que existe y sabe poner su palabra de manera significativa como sucede en una conversación.”

Carla Fernández – El manual de la diseñadora descalza (2014)¹³

13 Recuperado de: <https://fashionunited.mx/noticias/moda/las-frases-cele-bres-de-la-moda-mexicana/2017022122230>

TRES. 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



RENDER 1. TINA DE CULTIVO Y CUBIERTA DE LA TINA

En el diseño de los objetos se busco enteramente la funcionalidad.

Elaborada casi en su totalidad en acero inoxidable tipo 304 cal 18 y algunos elementos en plástico y en otros aceros, la tina de cultivo es el primero de tres objetos diseñados.

Los tres objetos tienen acabado espejo, cuentan con uniones mecánicas por medio de roscas o tornillos, y con uniones en soldadura TIG.

Los objetos no se consideraron con la

instalación hidráulica, ya que esto se deja enteramente a la infraestructura con la que cuente el usuario y a los espacios con los que pueda contar, para que ellas decidan en que espacio se les facilita colocar el sistema permanentemente o si solo será de forma temporal.

Dentro del diseño de la tina de cultivo es importante mencionar que se considera el sistema eléctrico y electrónico únicamente para ser usado en época de invierno, ya que es cuando más baja la temperatura y es la temporada donde se necesita que el cultivo esté en temperatura constante. En

las otras tres temporadas del año no es necesario tener el sistema encendido, ni tener la tina de Baño María con agua, lo que disminuye el gasto energético y le permite a la usuaria decidir si solo quiere dejar el inserto y la tapa de cultivo.

La tina de lavado cumple con varias funciones, la primera función es la de contener el agua y el jabón con el que será lavado el textil cosechado.

Pero también es usada para permitir la limpieza de la tina de cultivo, al ser un contenedor provisional para los líquidos que cultivan el textil.

La última función de la tina es como contenedor para el nivel de agua de la tina del Baño María.



RENDER 2. TINA DE LAVADO





RENDER 3. BASE DE SECADO

El último objeto es la base de secado que cuenta con una superficie de polietileno de baja densidad que evita que el textil se adhiera.

la base de secado evita que los líquidos que perderá el textil (mientras seca) caigan en la superficie donde la usuario deje el objeto.

La charola de escurrimiento con la que cuenta



TRES.3 SECUENCIA DE USO



1. Se pone en el inserto lo necesario para iniciar la producción del textil.

En este caso se puso la Nata Madre con agua (purificada) y vino, para obtener un textil de color rojo.

2. Se coloca la tapa



Nota: Todas las imágenes usadas en las diferentes secuencias y análisis son de propia autoría.



3. Se llena la tina de agua, esta agua puede ser del suministro de agua o puede ser del cosechador de lluvias, ya que no está en contacto con el medio de cultivo.

4. El sistema se conecta a la toma de corriente.



5. Se enciende el sistema por medio del interruptor.

Una vez encendido el sistema se comienza el monitoreo cada semana.



6. Para el monitoreo semanal, se levanta la tapa y se supervisa que no existan contaminaciones, que la coloración no sea de tonos marrones y que el olor sea ligeramente avinagrado.





7. Si el olor es demasiado avinagrado, se le agrega una fuente de sacarosa para que las bacterias no pierdan su fuente de alimento y se pueda seguir produciendo el textil.

Al terminar este proceso se tapa el cultivo y se continúa con el monitoreo.

8. El textil se deja cultivar hasta que se obtenga el grosor deseado, hay que tomar en cuenta que un textil de 5mm de grosor al momento de secarse quedará aproximadamente de 0.5 mm de grosor.

Una vez que se tiene el grosor deseado se saca del cultivo.



9. A un costado de la tina de cultivo se tiene ya la tina de lavado.

El textil es transportado para que se lave.

10. Se le agrega agua y jabón biodegradable a la charola de lavado.

Se frota el textil con movimientos circulares y delicados.



11. Se coloca la base de secado a un costado de la tina de lavado.

Se saca el textil y se coloca en la superficie de secado.

12. Se extiende el textil en la base de secado, tratando de que la mayor cantidad de superficie quede expuesta para que le de el aire.

Se deja secar por 3 días, posteriormente se desprende el textil de la superficie, esto se hace con pequeños tirones y con cuidado.





13. Se obtiene el textil.

Listo para ser usado en diferentes productos.

TRES.4 SECUENCIA DE FUNCIÓN



1. Se llena la tina de agua, esta agua puede ser del suministro de agua o puede ser del cosechador de lluvias, ya que no estará en contacto con el medio de cultivo.

La tina de baño María cuenta con un rebosadero para que el nivel de agua sea el suficiente para tapar la resistencia y a su vez evita que se derrame agua sobre la superficie donde se encuentra nuestro sistema, también permite que el agua se oxigene, evitando que el agua se descomponga.

2. El sistema se conecta a la toma de corriente.



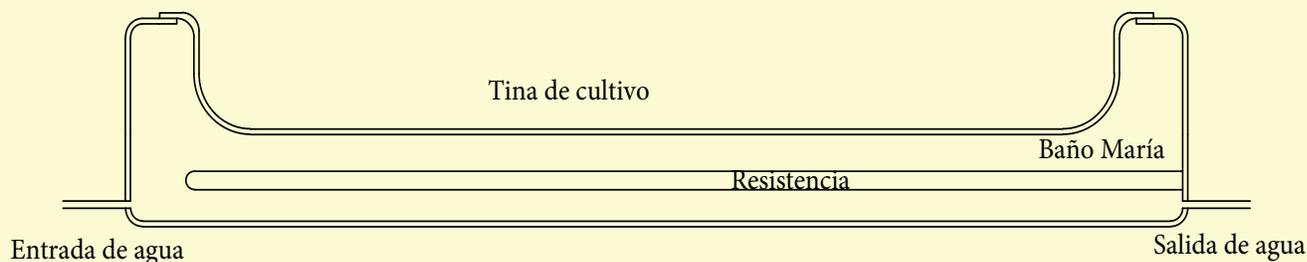
3. Se enciende el sistema por medio del interruptor.

Al activar el interruptor se enciende el sistema programado que consta de un termómetro, una tarjeta programada, una resistencia y circuitos eléctricos.

El termómetro tiene la función de tomar la temperatura del cultivo y mandar estos datos a la tarjeta programada.

La tarjeta leerá la temperatura y de ser necesario encenderá la resistencia del baño María, lo que permitirá una temperatura constante en el cultivo.

NOTA: En época de calor el sistema puede dejarse apagado y sin agua. El textil puede ser cultivado a temperatura ambiente.



CORTE 1

En el corte 1 podemos ver los elementos que contiene la tina de cultivo. A continuación una pequeña descripción de cada uno de ellos y como es que funcionan:

TINA DE CULTIVO:

La tina de cultivo es un inserto 1/1 de acero inoxidable, con un fondo de 6cm. En el cual, se cultivará el textil.



BAÑO MARÍA:

El baño María está hecho en acero inoxidable, cuenta con salida y entrada de agua que serán controladas por medio de llaves de bola.

RESISTENCIA:

La resistencia de la que constará la tina es de inmersión para calentar líquidos, es una resistencia especial que será diseñada por un proveedor

de acuerdo a las necesidades del sistema.

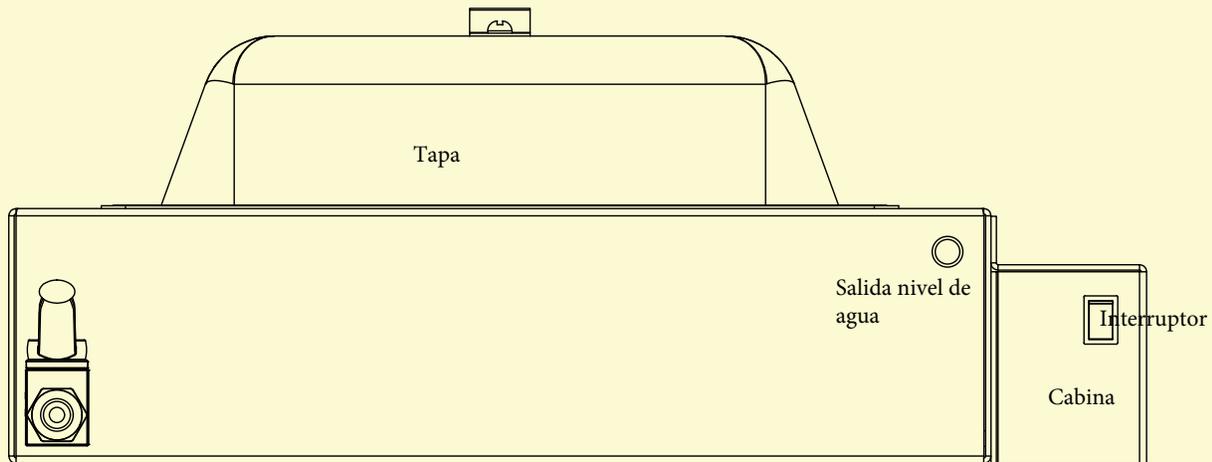
ENTRADA/SALIDA DE AGUA:

Están pensadas para poder llenar el sistema cuando sea necesario y para poder permitir la circulación del agua, evitando estancamientos y al mismo tiempo posibilitar la limpieza y mantenimiento del sistema.



4. Se lleva el monitoreo del cultivo con ayuda de la tapa, que permite abrir para revisar que todo se encuentre en óptimas condiciones y permite cerrar evitando que el cultivo se contamine con tierra o insectos.

En la vista lateral se explican más de estos elementos.



LATERAL

TAPA:

Permite el flujo de aire y evita que caiga polvo al cultivo, así permitiendo la correcta oxigenación del cultivo y evitando la contaminación de este mismo.

INTERRUPTOR:

Muestra el símbolo de encendido y apagado, para que el usuario por medio de semiótica, sepa cuando el sistema esté encendido.

LUZ:

Así mismo el interruptor contará con una luz de encendido para que el usuario pueda saber de forma rápida y segura cuando el sistema esté encendido.

CABINA:

Diseñada para contener todo el sistema programado y el eléctrico,

esto para evitar que caigan líquidos a la programación.

SALIDA NIVEL DE AGUA:

Esta salida funcionará como rebosadero para evitar que el usuario llene de más la tina contenedora del agua, aparte de ser una entrada de aire, que permitirá la oxigenación del agua que esta adentro contenida.

SISTEMA PROGRAMADO:

El sistema de cultivo contará con un programado electrónico que funcionará para automatizar la producción y para ahorrar energía.

El programado se encargará, con ayuda de un termómetro, de encender la resistencia cuando la temperatura del cultivo sea menor a 25°C y de apagar esta misma resistencia cuando la temperatura sea mayor a 29.9°C.



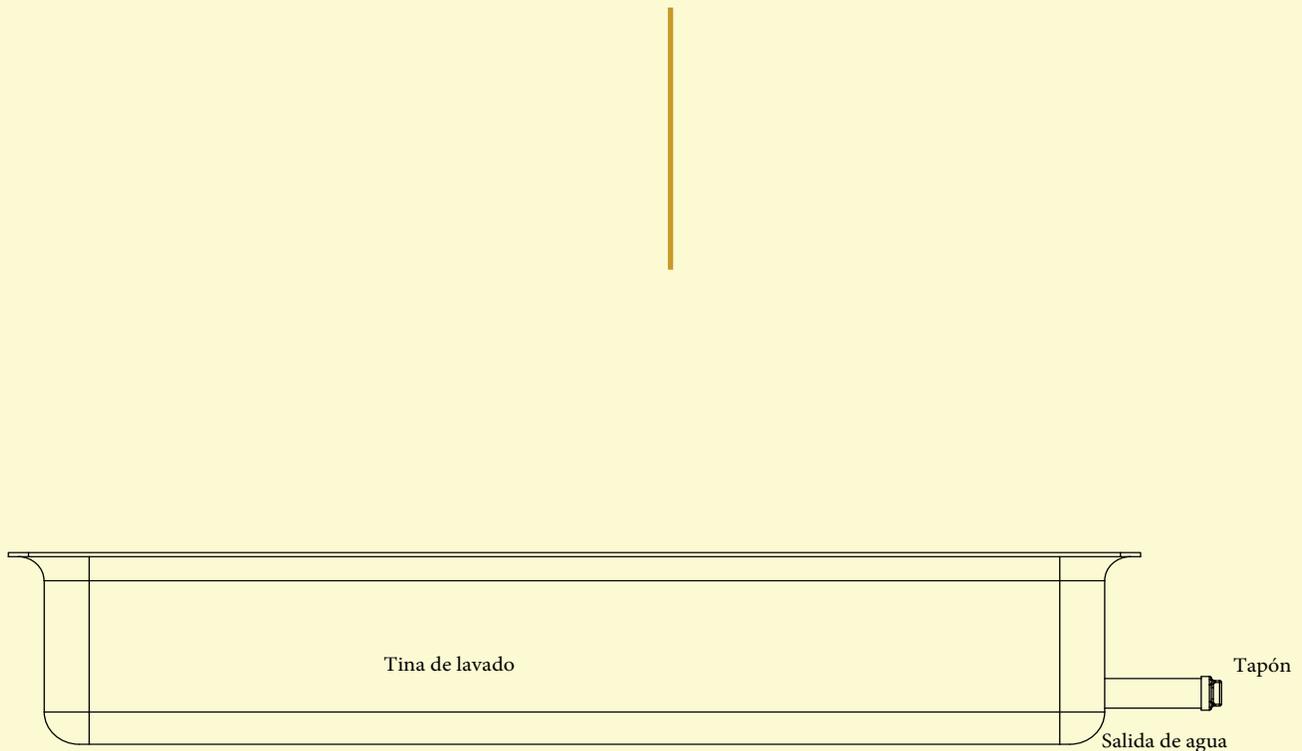
5. Cuando el textil alcanza el grosor deseado se apaga el sistema con el interruptor.

6. La tina de lavado se coloca en la salida de agua de la tina de cultivo.

Se abre la llave de bola de la salida de agua y se deja que el agua alcance aproximadamente 2cm de altura.

A continuación un gráfico que explica mejor los elementos de la tina de lavado y sus elementos.





TINA DE LAVADO

TINA DE LAVADO:

Es un poco más grande que la tina de cultivo, lo que permite frotar el textil con las manos para poder quitarle la mayor cantidad de residuos.

SALIDA DE AGUA:

Para poder desaguarla ya que se termine de usar, esta salida ofrece la oportunidad de que el usuario use el agua residual para diferentes actividades, como lo puede ser hacer limpieza, regar las plantas entre otras.

TAPÓN:

Se incluye un tapón que impida la salida del agua mientras la tina está en uso (con agua).

TRANSPORTE:

La tina está pensada para funcionar también como un medio de transporte para el textil, por ejemplo al ser cosechado puede ser colocado en la tina, antes de que esta sea llenada con agua, esto con el fin de evitar los escurrimientos en mayor medida.

7. Se meten las manos al cultivo y con cuidado se pasa el textil de la tina de cultivo a la tina de lavado.



8. Dentro de la tina de lavado se coloca una cantidad de detergente líquido y se talla con la palma de las manos el textil.

De ser necesario se tira el agua de la tina de lavado y se repiten los pasos 6 y 7. De no ser necesario se vacía el agua con detergente y se llena de nuevo con agua para enjuagar el detergente del textil.

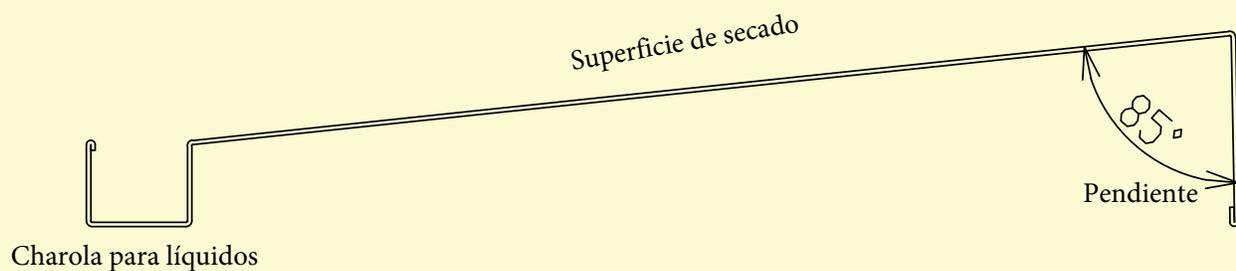
NOTA: El textil se deja dentro de la tina de lavado en cada cambio de agua, para evitar escurrimientos excesivos.

9. Se vacía la tina de lavado.

10. Se coloca la base de secado a un costado de la tina de lavado.

11. Se pasa con cuidado el textil de la tina de cultivo a la superficie de secado.

A continuación un gráfico que explica mejor la base de secado y sus elementos.



BASE DE SECADO

CHAROLA PARA LÍQUIDOS:

Para que todos los líquidos que escurran del textil puedan acumularse allí y evitar que caigan al piso y mojen el área donde se tenga base.

SUPERFICIE DE SECADO:

Para que el textil se oreé y pueda secar poco a poco, este es de la dimensión del textil cultivado, ya que en el proceso de secado se

encogerá. Se debe considerar la dimensión más grande que tendrá.

PENDIENTE:

Cuenta con una pendiente que permite que los líquidos fluyan a la charola de líquidos, lo que minimiza el tiempo de secado, ya que los líquidos no se encharcarán con el propio textil.

12. Una vez seco el textil, se retira de la base de secado con mucho cuidado para no romperlo.



TRES.5 ANÁLISIS ERGONÓMICO

NOTA: Las medidas antropométricas fueron tomadas de: Dimensiones Antropométricas Población Latinoamericana, en el apartado, Zona metropolitana de Guadalajara-Trabajadores industriales de 18 a 65 años (femenino).



Los objetos diseñados cuentan con todas las esquinas en redondo, evitando así puntas afiladas que podrían causar lesiones a la usuaria.

A los objetos que cuentan con aristas expuestas se les realizo un engargolado para evitar que puedan cortar o lastimar a la usuaria.

Como sugerencia a las usuarias se les recomendará colocar todos el sistema en una superficie a una altura de 90 cm, ya que esto facilitará el manejo, el monitoreo del cultivo, fundamentado con percentil 5 de altura codo flexionado.

Las agarraderas (agarradera de tapa y manijas de llaves bola) del sistema son elaboradas por proveedores así que son de dimensiones estándar, pero todas rodean los 15 cm, lo que permite un agarre adecuado. Se considera como óptimo el percentil 95 de anchura de mano.

Cabe mencionar que el usuario no corre riesgos de quemadura con el sistema de baño María, ya que la temperatura que requiere el cultivo no excede los 50°C.

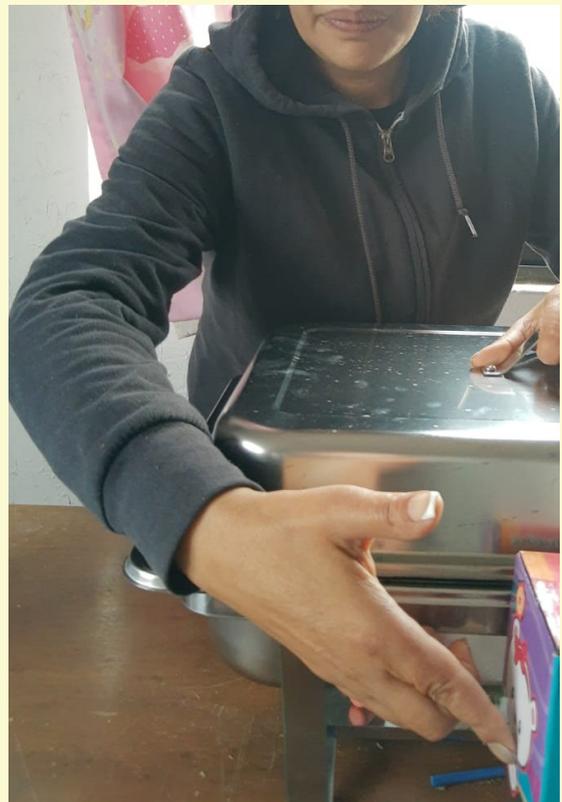




Para disminuir el esfuerzo requerido para llenar y vaciar los sistemas se les siguiere a los usuarios que se hagan conexiones hidráulicas con ayuda de mangueras flexibles.

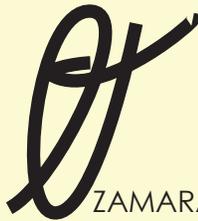
La distancia de los tubos de entrada y salida de agua son lo suficientemente amplias para permitir la rotación de la mano de la usuaria, al cambiar la llave de posición. Se toma como referencia el percentil 95, anchura palma de mano.

El sistema completo del baño María no excede el percentil 5 de alcance brazo flontal, lo que evita una postura que implique esfuerzo para poder prender y apagar el sistema.



Se realizo el cálculo para que los sistemas que el usuario tenga que cargar constantemente (Tina de lavado y Base de secado) tengan un peso menor a 4kg, considerando los líquidos y el textil ya en ellos y dejando en claro que ambas tinas requieren de ambas manos para ser trasportados.

TRES.6 ANÁLISIS DE COSTOS



ZAMARAA

Concepto: Sistema de cultivo continuo para textil bacterial

Unidad: Pz

Clave: SCCTB01

Materiales					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. unitario	IVA	Subtotal
Manija	Pz	1	\$25.00	\$5.25	\$19.75
Tapa	Pz	1	\$180.00	\$37.80	\$142.20
Gastronorm inserto 1/1	Pz	2	\$625.84	\$131.43	\$988.83
Resistencia	Pz	1	\$700.00	\$147.00	\$553.00
Esro-1/2	Pz	2	\$76.00	\$15.96	\$120.08
SP951 BUMPERS SCOTCH 1/2 IN	40 Pzas	4	\$100.00	\$21.00	\$7.90
IT-150	Pz	1	\$72.00	\$15.12	\$56.88
EMPAQUE	Pz	2	\$2.85	\$0.60	\$4.50
TUE-1/4	250 Pzas	2	\$84.00	\$17.64	\$0.53
TUE-5/16	150 Pzas	2	\$72.00	\$15.12	\$0.76
TORC-1/4 x 1/2	150 Pzas	2	\$135.00	\$28.35	\$1.42
Cabina	Pz	0.018	\$5,620.00	\$1,180.20	\$79.92
Tubo 1/4"	Pz	1	\$225.00	\$47.25	\$177.75
Tubo 1/2"	Pz	3	\$275.00	\$57.75	\$651.75
Tina	Pz	0.1865	\$5,620.00	\$1,180.20	\$828.02
CG-311	Pz	1	\$8.00	\$1.68	\$6.32
Superficie de secado	Pz	0.1073	\$5,620.00	\$1,180.20	\$476.39
Total de materiales					\$4,116.00
Mano de obra					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. unitario	IVA	Subtotal
Soldador/pulidor	Jor	0.5	\$334.80	\$70.31	\$132.25
Ayudante general	Jor	0.25	\$210.00	\$44.10	\$41.48
Doblador	Jor	0.5	\$366.00	\$76.86	\$144.57
Operador de maquinaria	Jor	0.1	\$344.00	\$72.24	\$27.18
Total de mano de obra					\$345.47
Maquinaria y equipo					
Descripción	Unidad	Cantidad	P. unitario	IVA	Subtotal
Cortadora láser	H	0.16	\$7,200.00	\$1,512.00	\$910.08
Dobladora	H	0.5	\$1,130.00	\$237.30	\$446.35
Soldadora	H	1	\$120.00	\$25.20	\$94.80
Herramientas manuales	H	1	\$500.00	\$105.00	\$395.00
Total de maquinaria y equipo					\$1,846.23
Total de proyecto					\$6,307.70

TRES.7 ENTIDADES FABRICANTES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN

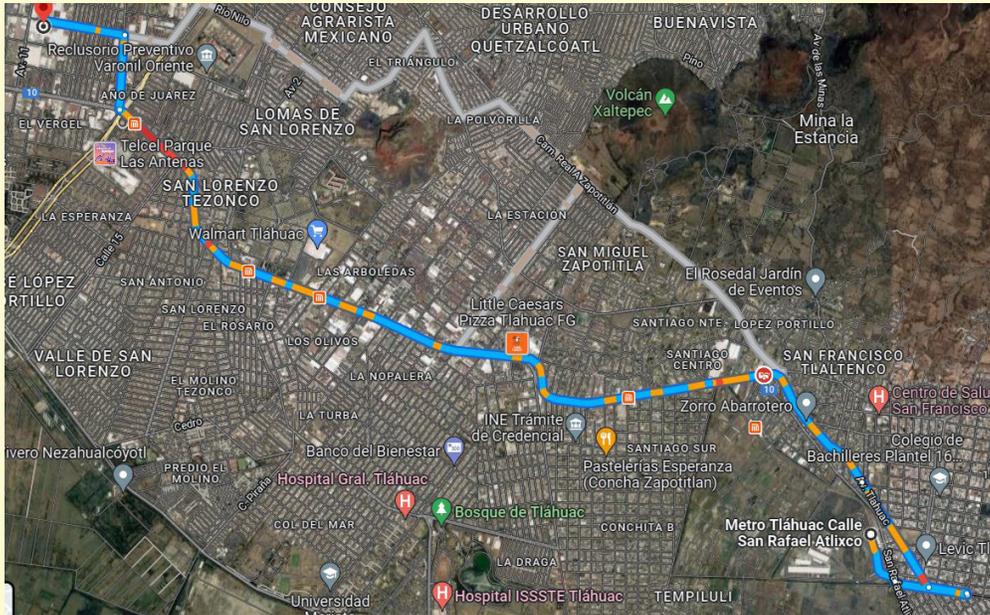


Imagen 17. Distancia entre Danessi y usuarias. Imagen recuperada¹⁴

TRES.7.1 DANESSI COCINAS INDUSTRIALES

Danessi Cocinas Industriales es una empresa dedicada a la fabricación de equipos especializados en acero inoxidable.

La dirección de la planta de producción es: España 288, Cerro de la Estrella, Iztapalapa, 09860 Ciudad de México, CDMX. Lo que la ubica a 35 min de nuestras usuarias y ayudaría a disminuir los costos de traslado del sistema.

¹⁴ Imagen recuperada de: <https://acortar.link/XojmEZ>

Otro factor importante es la cantidad de comentarios positivos que tienen en medios digitales, adicional cuentan con cartas de recomendación de diversas empresas como los son: Toks, Teletón, Café Tacuba, Bayer, entre otros.

Los procesos que esta empresa nos ofrece son:

Corte de lámina en láser

Doblez

Soldadura MIG

Acabado en las uniones con soldadura

Embutido en lámina

Programado de piezas electrónicas

Adicional la empresa ofrece sus servicios para conseguir las piezas que no pueden ser producidas en la planta, ya que los equipos se entregan instalados y funcionando. Lo que nos facilita que nos entreguen ya todo el equipo funcionando, junto con todo el sistema programado.

Se considera esta empresa por la posibilidad de que entregue todo el sistema terminado, sin necesidad de tener que estar buscando elementos por separado.

TRES.7.2 POLIMEX

En caso de que se tengan que conseguir elementos por separado, se propone pedir la resistencia en Polimex, una empresa especializada en la fabricación de resistencias industriales y la cual se encuentra dentro de la CDMX.

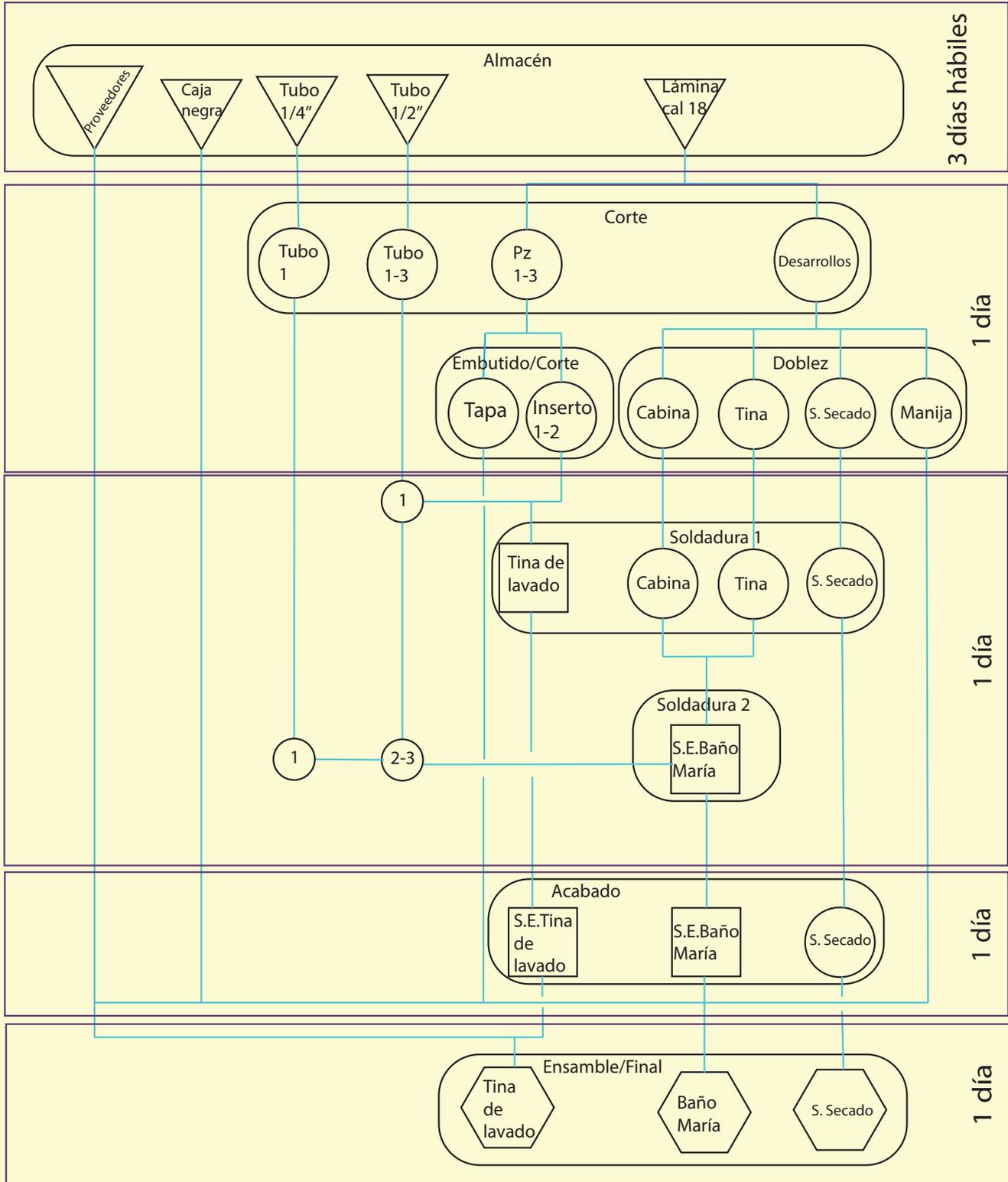
La empresa ofrece hacer resistencias especiales en caso de ser requerida, de acuerdo a las necesidades específicas del comprador, lo cual ofrece la oportunidad de conseguir la resistencia necesaria para que el proyecto funcione de forma correcta.



TRES.7.3 ING. CESAR GARCÍA

El Ing. Cesar García está titulado en la carrera de Ing. en sistemas computacionales de la FES Aragón, por lo que él sería el posible recurso que se contrataría para que realice la compra de los componentes necesarios para la caja negra, así mismo para la programación de esta.

TRES.7.4 PROCESOS DE PRODUCCIÓN POR PIEZA



CONCLUSIONES



Imagen 18. Muestra de CB obtenida con el simulador. Imagen propia

Decidí dejar el proyecto hasta este punto, en donde se demostró que se pueden obtener textiles bacteriales en dimensiones de 50 x 30 cm sin ninguna complicación en el proceso.

No obstante, dejo la posibilidad a que alguna otra persona pueda seguir con esta investigación y experimentación para lograr dimensiones mayores o para obtener textil bacterial de diferentes tonos o con diferentes olores.

También dejo a la imaginación la propuesta de proyectos que puedan incluir este material como principal materia prima, a continuación se dejan otra serie de pruebas a las que sometí este material en búsqueda de posibles aplicaciones.

Al ser un material que puede ser producido en diferentes grosores, dándole diferentes características y propiedades, dependiendo del grosor, podemos asegurar que este material puede ser utilizado en diferentes industrias.

Comenzaremos por la industria del papel: como se ha mencionado anteriormente la CB en sus primeros días de cultivo puede llegar a adquirir el grosor de un papel cebolla, en el cual se puede escribir sin ninguna complicación con pluma.

Subrayando que también puede ser pegado con diferentes adhesivos de

contacto, como puede ser el PVA (acetato de polivinilo) y diversos pegamentos epóxicos.

Por lo anterior, el textil bacterial puede ser utilizado para diferentes artículos de un solo uso, que actualmente son elaborados en papel, como lo pueden ser bolsas de papel kraft, sobres para cartas, blocks de notas desprendibles, boletos de algunos transportes públicos, entre otros, siendo una opción a considerar para evitar todo el proceso de transformación de las celulosas obtenidas de los árboles.



Imagen 19. CB escrita con pluma.

Imagen propia



Imagen 20. CB bordada con estambre de algodón. Imagen propia.

Como segunda industria me atrevo a sugerir la textil y moda: dentro del mundo de la moda de alta costura¹⁵ es lo más natural que los diseñadores estén siempre a la vanguardia de lo que está y no a la moda, generando un fast fashion¹⁶ del cual todos hemos sido víctimas por lo menos una vez en la vida.

Considerando este fast fashion y la contaminación que genera el desecho de las prendas y las cantidades de recursos naturales empleados al momento de

producción de las materias primas (textiles), podríamos considerar este material para la fabricación de diversos productos, tomando en cuenta que este material no es lavable pero si puede ser aseado con un trapo húmedo.

Dentro de las posibilidades, del textil bacterial, en esta industria podemos mencionar que es un material que se puede bordar, por lo tanto también se puede coser.

¹⁵ Alta costura: vestuario exclusivo realizado por un diseñador de moda de prestigio. Recuperado de <https://www.fundeu.es/wp-content/uploads/2015/03/glosarioModaFundeu.pdf>

¹⁶ Fast fashion: es un término muy utilizado actualmente, que hace referencia a las modas, en ropa, que se adquieren de manera rápida y que de la misma manera se desechan.



Adicional recordemos que nuestro producto toma la forma del recipiente en el cual fue cultivado, por lo cual si este textil se cultiva en un recipiente con forma del patrón de la prenda, podemos optimizar tiempo de producción y disminuir los desperdicios que genera recortar el patrón de una sección de tela mayor.

De esta forma, si el material es implementado en la industria

textil puede disminuir los desechos del fast fashion, considerando que dependiendo del grosor del material es el tiempo que le tomará degradarse. Y podría incluso disminuir el impacto en la cantidad de recursos naturales y desperdicios de materia para la producción de prendas de vestir, bolsos o accesorios.



Imagen 21. Prenda hecha con textil bacterial. Recuperada de: <https://www.pinterest.com.mx/pin/117234396526727865/?d=t&mt=login>

Fuentes de consulta

1. Arroyo Ortiz, L. (2020). Tintes naturales mexicanos: Su aplicación en algodón, henequén y lana. Facultad de Artes y Diseño UNAM.
2. Audesirk, T., & Audesirk, G. (1998). *BIOLOGÍA 3 EVOLUCIÓN Y ECOLOGÍA*. Prentice-Hall Hispanoamericana. <https://bookshelf-vitalsource-com.pbidi.unam.mx:2443/#/books/9789702603740/cfi/73!/4/4@0.00:0.00>
3. Avila Chaurand, R., González Muñoz, E. L., & Prado León, L. R. (2007). Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana : México, Cuba, Colombia, Chile. Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño Centro de Investigaciones en Ergonomía.
4. Calafat, M. E. (s/f). *MATERIALES BIOLÓGICOS Y BIOMATERIALES*. <https://rac.es/ficheros/doc/9c154482325d90a8.pdf>
5. Carreño Pineda, L. D., Caicedo Mesa, L. A., & Martínez Riascos, C. A. (2012 11). Técnicas de fermentación y aplicaciones de la celulosa bacteriana: una revisión. <http://www.scielo.org.co/pdf/ince/v8n16/v8n16a12.pdf>
6. Chavez, C. (2014). Conceptos básicos para el conocimiento de los materiales en el Diseño Industrial. Apuntes para laboratorio. UNAM.
7. CONAGUA. (s/f). El agua virtual y la huella hídrica. <https://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Infograf%C3%ADa%20Huella%20H%C3%ADdrica.pdf>
8. Drago Quaglia, E. (2016). Alfonso Pallares, sembrador de ideas. Facultad de Arquitectura UNAM.
9. Égido Villarreal, J. (2012). Biodiseño. Biología y diseño. *Designio*.
10. Exopolisacáridos microbianos. (2019, enero). *Investigación y Ciencia*. <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/aprender-mientras-dormimos-757/exopolisacridos-microbianos-17048>
11. Garcia Parra, B. (2008). *Diseño Ecodiseño. Nueva Herramienta Para La Sustentabilidad*. *Designio*.
12. Guirola, C. (2010). *TINTES NATURALES su uso en Mesoamérica desde la época prehispánica*. ASOCIACION FLAAR MESOAMERICA. <https://docplayer.es/2726217-Tintes-naturales-su-uso-en-mesoamerica-desde-la-epoca-prehispanica-tintes-naturales.html>
13. Avila Chaurand, R., González Muñoz, E. L., & Prado León, L. R. (2007). Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana : México, Cuba, Colombia, Chile. Centro Universitario de Arte,

14. Guirola, C. (2010). TINTES NATURALES su uso en Mesoamérica desde la época prehispánica. ASOCIACION FLAAR MESOAMERICA. <https://docplayer.es/2726217-Tintes-naturales-su-uso-en-mesoamerica-desde-la-epoca-prehispanica-tintes-naturales.html>
15. Hernández, I., & Barbero, F. (s/f). Bacterias acéticas: técnicas de detección y eliminación. viticultura,
16. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. (2021, verano 8). <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/LGPGIR.pdf>
17. Manzini, E., & Vezzoli, C. (2015). Diseño de productos ambientalmente sustentables. Designio.
18. Miguel Perez, O. (2007). ESTRUCTURA DE BIOPELICULAS [UNAM]. <http://132.248.9.195/pd2007/0615559/Index.html>
19. Moda ambiental: ¿comprarías ropa hecha con desperdicios de té? (2018, septiembre 8). NATIONAL GEOGRAPHIC. <https://www.ngenespanol.com/naturaleza/moda-ambiental-ropa-hecha-con-te/>
20. Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1999). Ergonomía 1 Fundamentos (3ra ed.). Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, SL. <https://docs.google.com/r?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbm9taWEyYTIwMTB8Z3g6MjEyMTdiYjM4OTg4Y2MoNw>
21. Ortiz Nicolás, J. C. (2017). AFECTIVIDAD Y DISEÑO. Facultad de Arquitectura UNAM.
22. Rosagel, S. (2011, noviembre 8). Biomateriales despuntarán en siete años. EXPANSIÓN. <https://expansion.mx/manufactura/2011/08/11/biomateriales-despuntaran-en-siete-anos>
23. Hehn, R. (2015). Biofabrication Potential bakterieller Cellulose., Licenciatura. Escuela Internacional de Diseño de Colonia.
24. Polimex, Disponible en: <https://www.polimex.mx/homepage-polimex-junio-2019/>
25. Danessi Cocinas Internacionales, Disponible en: <https://www.danessi.mx/>
26. Cosecha de lluvia, Disponible en: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/cosecha-de-lluvia>
27. Medina, E. (2019). [Entrevistado por A. N. Torrez & I. N. Martínez Marín].

Anexos

Entrevistador: ¿Qué es un biotextil?

Edith: Si yo tuviera que definirlo sería, un textil que se produce de manera biológica, pero sus aplicaciones no están abocadas o acotadas a solo una estructura médica; sino que tienen implicaciones en las áreas de diseño y moda. Estos textiles pueden provenir ya sea de procesos biológicos, es decir, a través de cultivo de bacterias; bio-orgánico, donde ya se está hablando de desechos frutales; y por último por biología sintética, que son los textiles que se producen en laboratorio utilizando materia biológica como tela de araña.

Entrevistador: ¿Cómo inició tu interés por los biotextiles?

Edith: La moda marca ejercicios de identidad, es por ello que me empezó a interesar que ciertos proyectos que no tenían la intención de vincularse con el textil o la moda, se iban relacionando porque hablaban de nuevos procesos materiales de producción y al final eso hablaba de lo que estábamos viviendo.

Un desarrollo de la biotecnología y todo el proceso en que las bacterias iban tomando una fuerza. Yo comencé enlazando moda y tecnología, más enfocado a las interfaces tecnológicas y luego comencé a ver proyectos que hablaban sobre biotextiles e inicié mi investigación con este material, viendo que implicaciones tenía, qué era, cómo se relacionaba con otros campos. Y lo primero que hice fue enlazarlo a la moda y posteriormente a una cuestión textil, de diseño y de arte.

En: ¿Cuál fue tu primera investigación?

Ed: Fue sobre procesos de arte y biología hace como diez años.

En esa investigación inició con materiales y moda. Posteriormente, hice un diplomado de moda y tecnología, e incluía un apartado de biotextiles que impartía yo.

En: ¿Qué material era?

Ed: Con el primero que empezamos a investigar fue celulosa bacteriana o textil bacterial. Cuando comenzábamos no hablábamos de otros biotextiles porque no lo sabíamos o al menos no eran visibles esos proyectos.

En: ¿Quién le enseñó la receta para iniciar con este material?

Ed: Fue una investigación autodidacta sobre el proceso de porque se fermentaba. El primero que tuvimos fue el de Suzanne Lee (diseñadora de modas inglesa), ella tenía una receta muy específica; luego yo fui

haciendo la investigación de cómo se hacía esta receta en otras partes del mundo y fue como yo llegué a saber que procesos aplicar sobre la praxis.

Gracias a la práctica en talleres fue que nosotros decidimos cambiar la receta, para que fuera más accesible al público y que tuviera menos índices de error.

En: ¿Cuál es la diferencia entre tu receta y la de Suzanne Lee?

Ed: La de Suzanne tiene una metodología muy específica, nosotros cambiamos esa metodología. Ella utiliza té verde y nosotros no usamos ningún tipo de té, usamos el proceso de fermentación del vinagre, es decir, a base de manzanas o de frutas y a partir de eso generamos la celulosa bacteriana. De ahí en fuera los demás ingredientes son los mismos, sin embargo, el proceso lo hacemos en frío todo el tiempo y ella lo hace con temperatura cálida.

En: ¿Por qué utilizan vinagre en tu textil bacterial?

Ed: Porque nuestros textiles al tener un ph más alto hacen que el material sea un tanto más resistente, entonces adaptamos la bacteria para que suceda más rápida la fermentación.

En: ¿Qué tipo de pruebas de resistencia le realizan a la celulosa bacteriana?

Ed: Se realizó fuera del estudio, hicimos una colaboración con el área de ingeniería textil en el Politécnico; con maquinaria especial pudimos comprobar que la celulosa tenía una buena resistencia a la compresión, si había una posibilidad de teñido y también que no cuenta de manera natural con la característica de ser impermeable.

En: Estas pruebas, ¿las hicieron con el material seco?

Ed: Si, ya estaba seco. Otras pruebas que hemos realizado recientemente son de corte láser y han funcionado bien.

En: Además del teñido, ¿qué otros acabados se le puede dar?

Ed: Dependiendo de la aplicación es el acabado que se le puede dar.

Como papel bacterial, por ejemplo, la tinta para imprimir es muy importante.

Como textil, se le puede dar forma, textura, recubrimiento con cera, etc. Hay quienes incluso están experimentando el quitarle el aroma natural, el cual es muy penetrante.

En cuanto a las aplicaciones se está ampliando cada vez más, por ejemplo, ya se usa para empaque de papas, como papel para envolver cigarrillos, o en artes gráficas.

En: ¿Sabes cuál es el tiempo de vida útil ya como textil o papel?

Ed: Varía dependiendo del grosor del papel y en lo que se esté aplicando, pero en condiciones ideales hasta 4 años. Cuando está en contacto con la humedad, se puede biodegradar en un tiempo aproximado de 2 meses, si no tiene un recubrimiento de cera.

Si es un textil que tiene un grosor de 4 a 5 cm hasta 5 años de duración.

En: En la aplicación de empaques, ¿se necesita un cuidado especial del material?

Ed: En realidad no, debido a que no es tóxico, genera calor y temperatura. Solo hay que considerar sus características naturales para saber en qué si se puede utilizar y en qué no. Se debe pensar como cualquier otro material; dependiendo la aplicación es la transformación y acabado que se le dará.

En: Además de la celulosa bacteriana, ¿qué otras investigaciones tienes con respecto a materiales?

Ed: Clasificación de biomateriales, diferentes celulosas bacterianas y sus aplicaciones fuera del textil, construcción biológica (producción de hongos y setas para construcción) en universidades públicas, hongos descomponedores de plástico, materiales diversos con desechos, biocompuestos, ecomateriales, aglutinantes naturales (aloe vera, nopal, alginatos). Nuestras investigaciones van de lo general a lo particular, recuperamos la historia ancestral de los materiales, para poder generar nuestras propias fórmulas y que no se pierdan las tradiciones de cómo hacerlo.

En: ¿Cuál es tu interés por dar cursos en biology?

Ed: Quiero ampliar el conocimiento a diferentes disciplinas, porque todo se vincula para crear nuevas posibilidades de proyectos, procesos y objetos. Además que considero que formamos personas diferentes, después de dar los cursos se tejen redes de contacto dentro del estudio y se van replicando los cursos sobre diversos temas. Es también generar nuevas formas de relacionarnos, donde si crece la otra persona crezco yo. Es por esta razón que aquí en el estudio compartimos todo el material para reforzar estas pautas de convivencia.

En: De las personas que han asistido a curso en Biology Studio, ¿qué productos han realizado con celulosa bacteriana?

Ed: Yo hablaría más de procesos y menos de productos. Uno de los procesos que más hemos asesorado es sobre teñido de textil bacterial con Marco Antonio Miranda a través de añil y grana cochinilla; y recubrimiento con cera de Campeche para impermeabilizar el textil y darle mayor flexibilidad.

Con Jimena Romero estamos trabajando el bordado en húmedo y las formas de secado del material. Si se seca sobre madera o corcho queda más para papel que para textil.

Uno de los cursos con mayores resultados ha sido en León, Gto. Ya que ahí se aplicó en zapatos, joyería, carteras, lámparas.

Y al final todos estos procesos se documentan para que no se pierda el conocimiento y se continúe el proyecto de cada uno.

En: Agradecemos mucho esta entrevista.

Ed: Gracias a ustedes.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ARAGÓN
DIVISIÓN DE HUMANIDADES
Y ARTES
DISEÑO INDUSTRIAL

OFICIO FESAR/JCDI/032/2019.

ASUNTO: Agradecimiento.

C. EDITH MEDINA
INVESTIGADORA, ARTISTA Y FUNDADORA
DE BIOLOGY STUDIO
PRESENTE.

Me es grato dirigirme a usted a fin de agradecerle a nombre mío y de la profesora, **M. en Arq. Patricia Díaz Pérez**, así como de las alumnas **Itzamara Naomi Martínez Marín** y **Ayla Itzamar Torrez Hernández** de la asignatura de **Materiales y Procesos Industriales VI**, Módulo de Investigación de la Carrera de **Diseño Industrial**, el haberles concedido una entrevista, esto con el objeto de que la información proporcionada sea de gran ayuda para que las alumnas lleven a cabo su proyecto de investigación de **textil bacterial**.

Cabe señalar que este tipo de actividades forman parte de los planteamientos de nuestro Plan de Estudios, por lo que agradeceríamos poder seguir contando con su valioso apoyo en ocasiones futuras.

Sin más por el momento, me es grato reiterarle mi agradecimiento y le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE,
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Nezahualcóyotl, Estado de México a 07 de marzo de 2019.

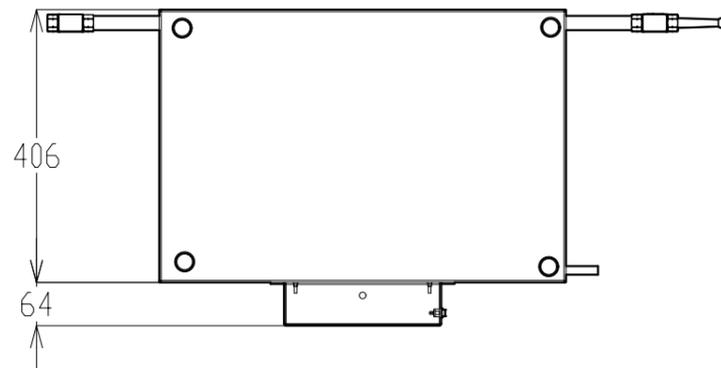
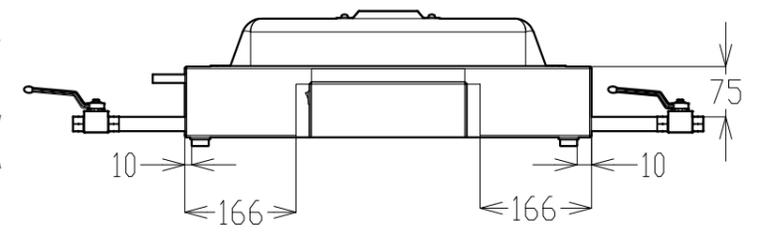
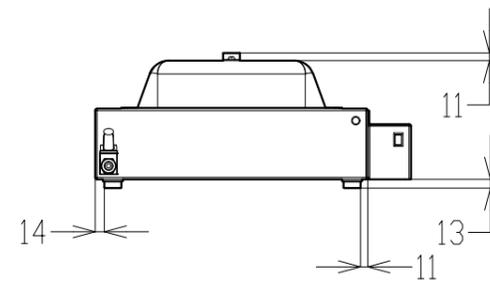
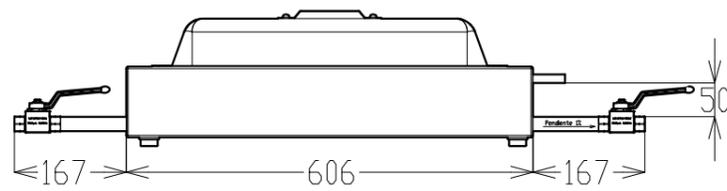
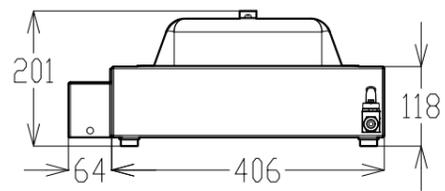
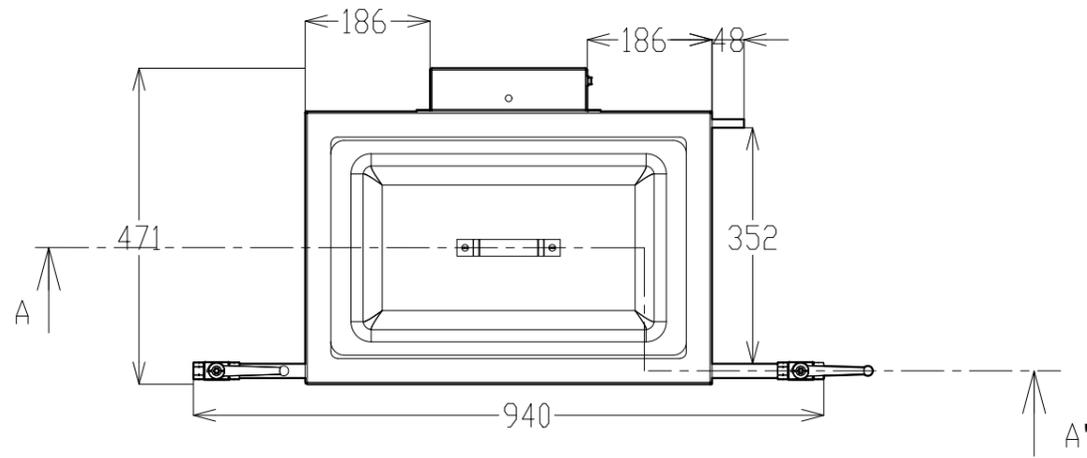


D.I. RICARDO ALBERTO OBREGÓN SÁNCHEZ
56230851/9229

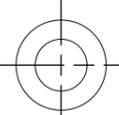
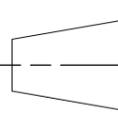
c.c.p. Mtra. en Arq. Patricia Díaz Pérez.
c.c.p. Expediente/ Minutario.

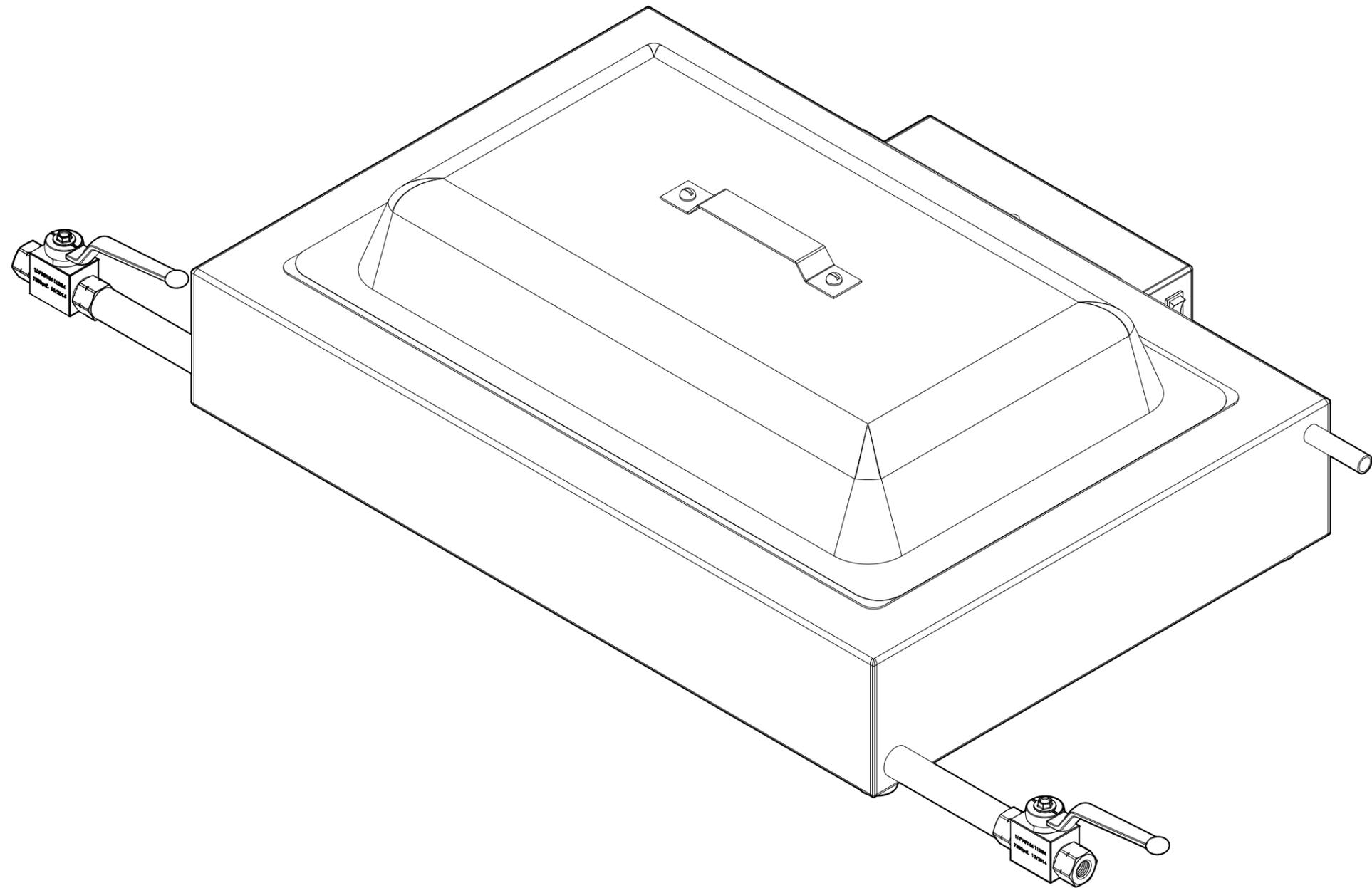
RAOS/19

Recibi original.



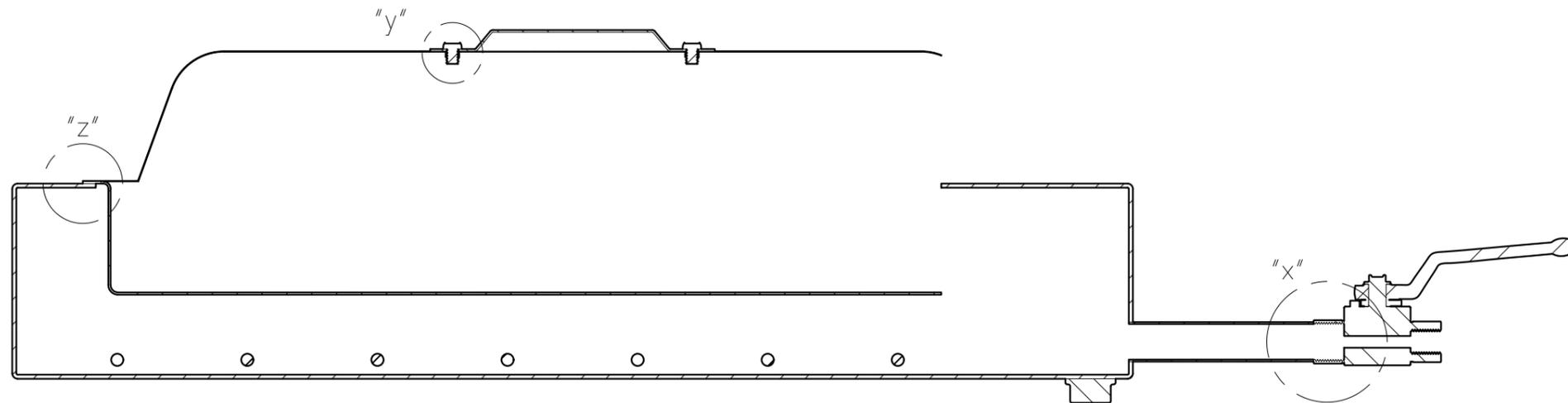
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Vistas Generales Tina de cultivo		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
 	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 1/27
		COT: mm Escala: 1:5	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial

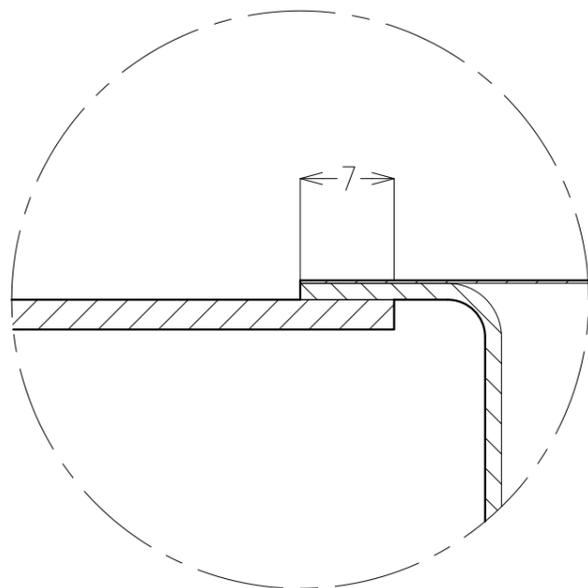


Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

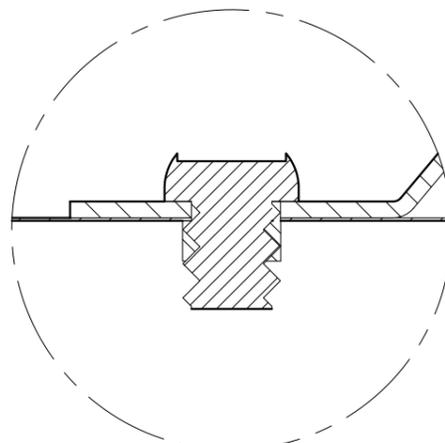
Isométrico Tina de cultivo		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 2/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:4	



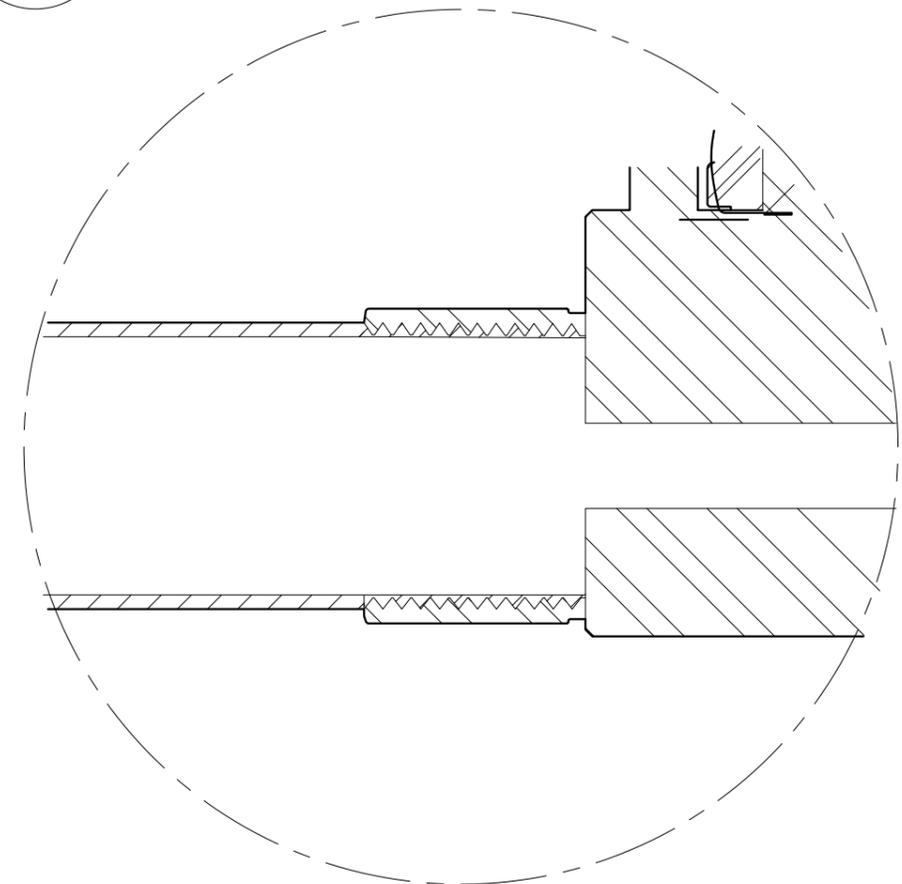
CORTE A-A'
ESCALA 1 : 3



DETALLE "z"
ESCALA 2 : 1



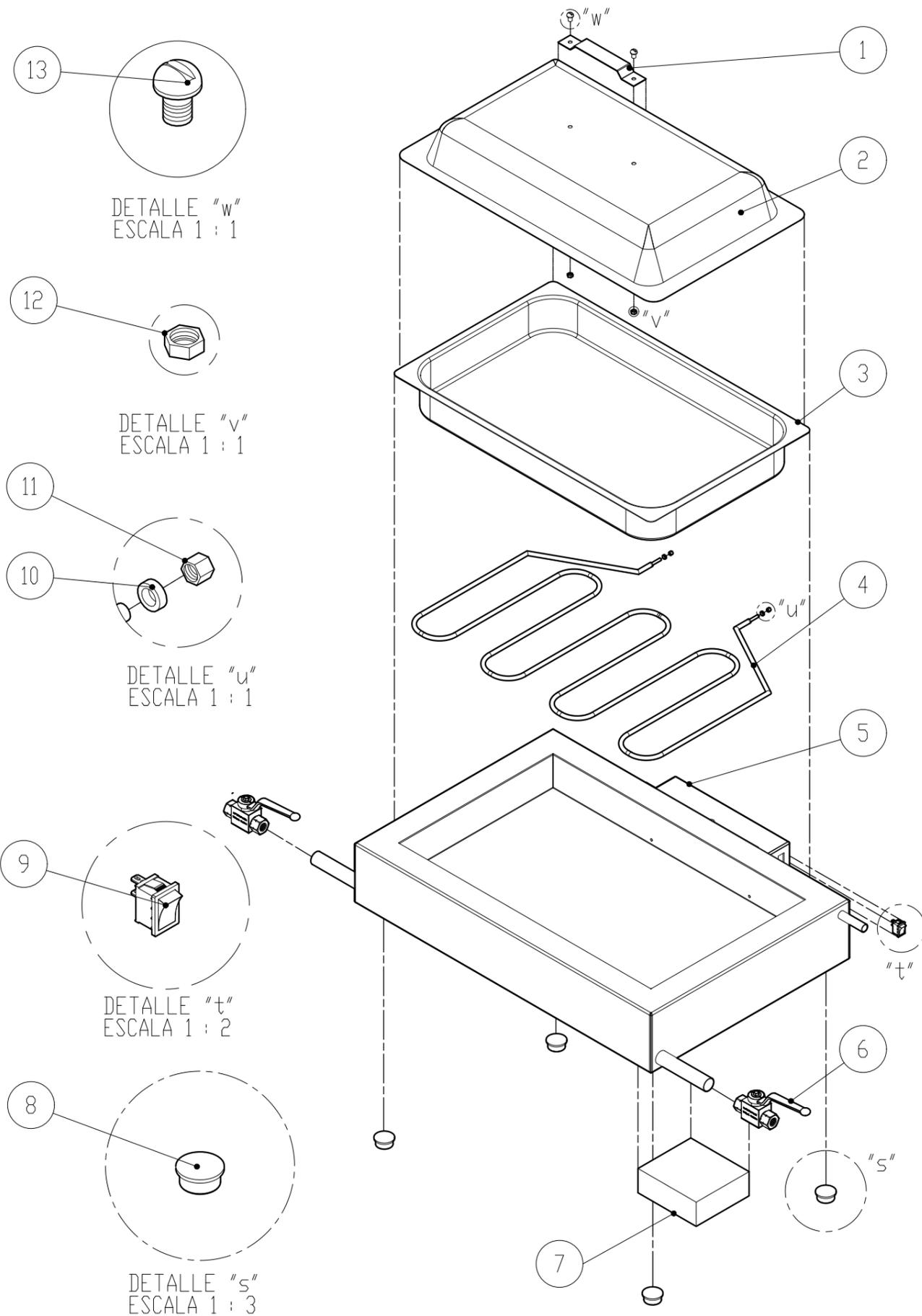
DETALLE "y"
ESCALA 2 : 1
Unión mecánica de "manija" con
"tapa" por medio de tornillo y tuerca



DETALLE "x"
ESCALA 2 : 1
Unión mecánica entre "ESRO"
y "tubo de drenado"

Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Cortes y detalles Tina de cultivo		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 3/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:3	

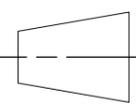


Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

13	2	TORC-1/4X1/2	Acero	Tuerca TRUPER código 44710 Acero recubierto en galvanizado
12	2	TUE-5/16	Acero	Tuerca TRUPER código 44549 Acero recubierto en galvanizado
11	2	TUE-1/4	Acero	Tuerca TRUPER código 44548 Acero recubierto en galvanizado
10	2	Empaque	Nitrilo	Proveedor: Casa del hule Empaque de nitrilo, negro.
9	1	IT-150	Nylon	Interruptor termomagnético
8	4	SP951 BUMPERS SCOTCH 1/2IN	Silicón	Regatones de silicón adheribles con medida diámetro de 1/2"
7	1	Caja negra	Diversos	Proveedor: Ing. Cesar García Tarjeta y elementos de programación que permiten el funcionamiento del sistema.
6	2	ESR0-1/2	Latón niquelado	Válvula de esfera, roscable 1/2
5	1	Subsistema Baño María	Acero inoxidable	Tipo 304 cal. 18
4	1	Resistencia	Cobre	Se solicita con proveedor.
3	1	Gastronorm inserto 1/1	Acero inoxidable	Tipo 304 cal. 18
2	1	Tapa	Acero inoxidable	Tipo 304 cal. 18
1	1	Manija	Acero inoxidable	Tipo 304 cal. 18
No	Cantidad	Designación	Material	Observaciones

Explosivo Tina de cultivo

Martínez Marín Itzamaraa Naomi



FES ARAGÓN

REV.

FECHA:
11-Junio-2022

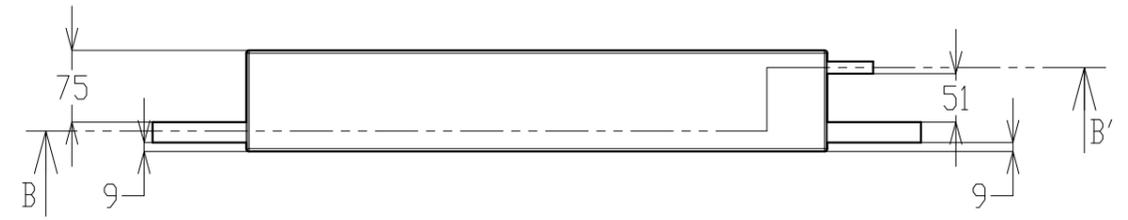
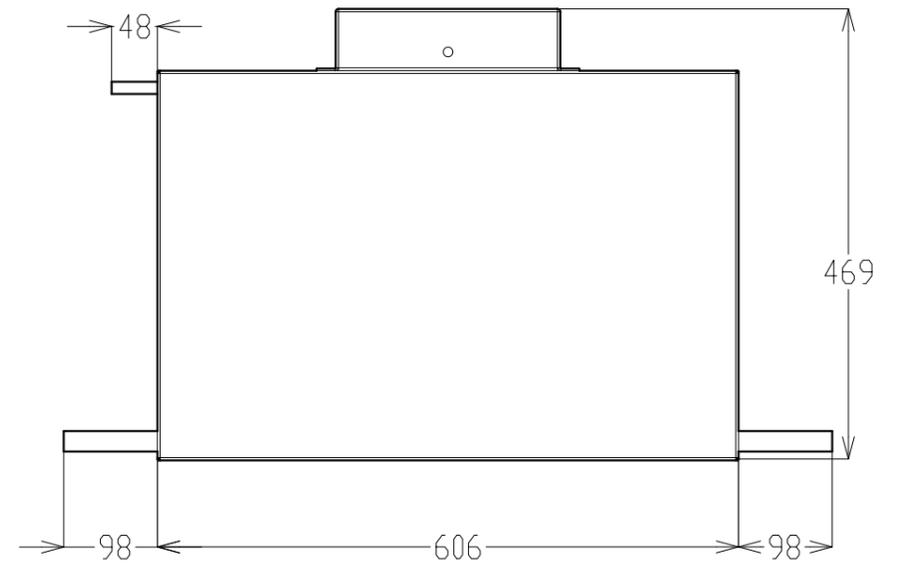
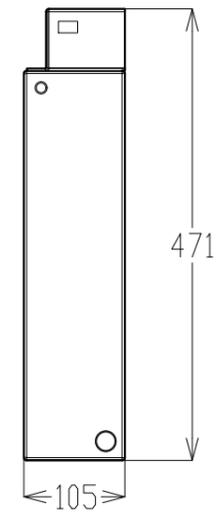
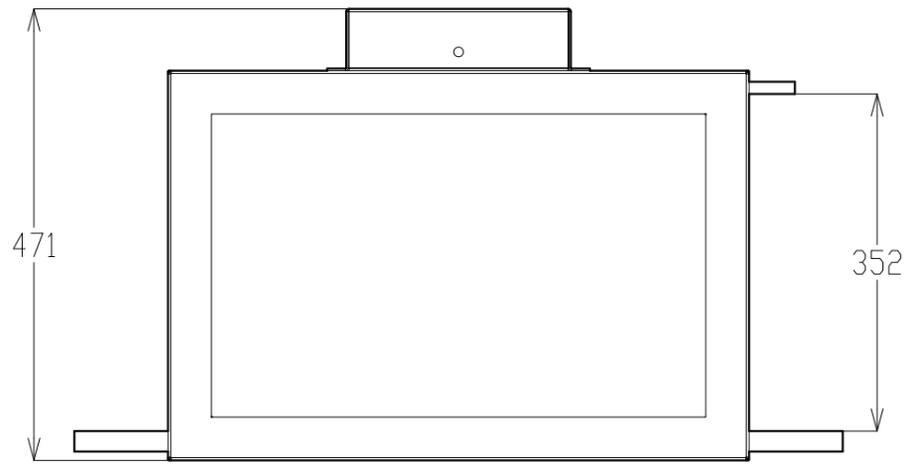
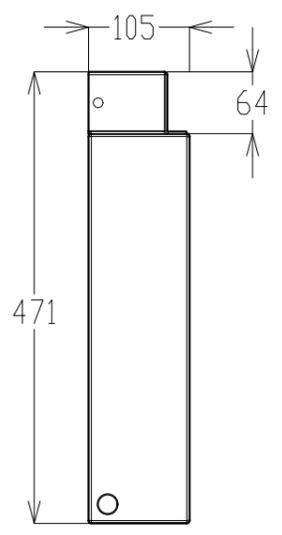
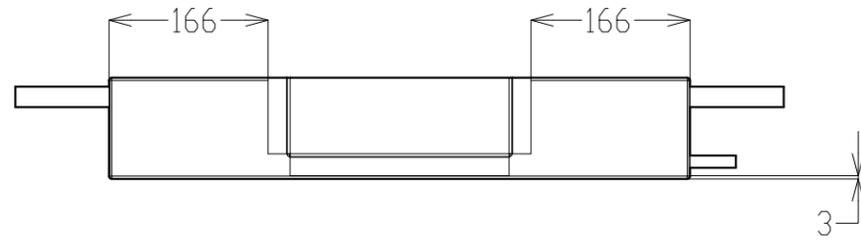
REF.
4/27

DISEÑO INDUSTRIAL

UNAM

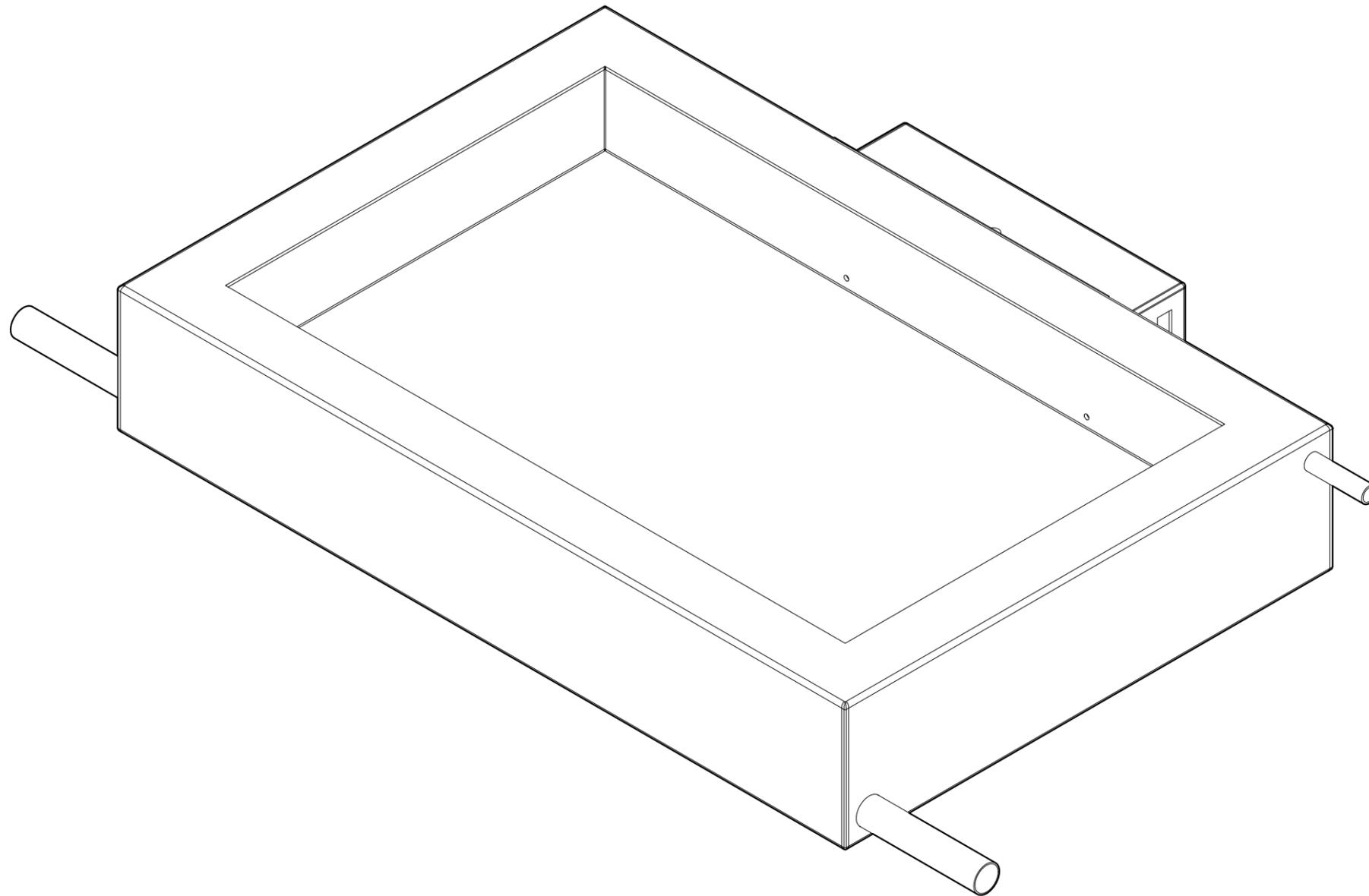
COT: mm
Escala: 1:5

Sistema para el cultivo continuo
de textil bacterial

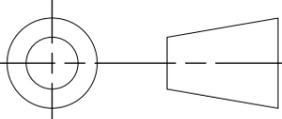


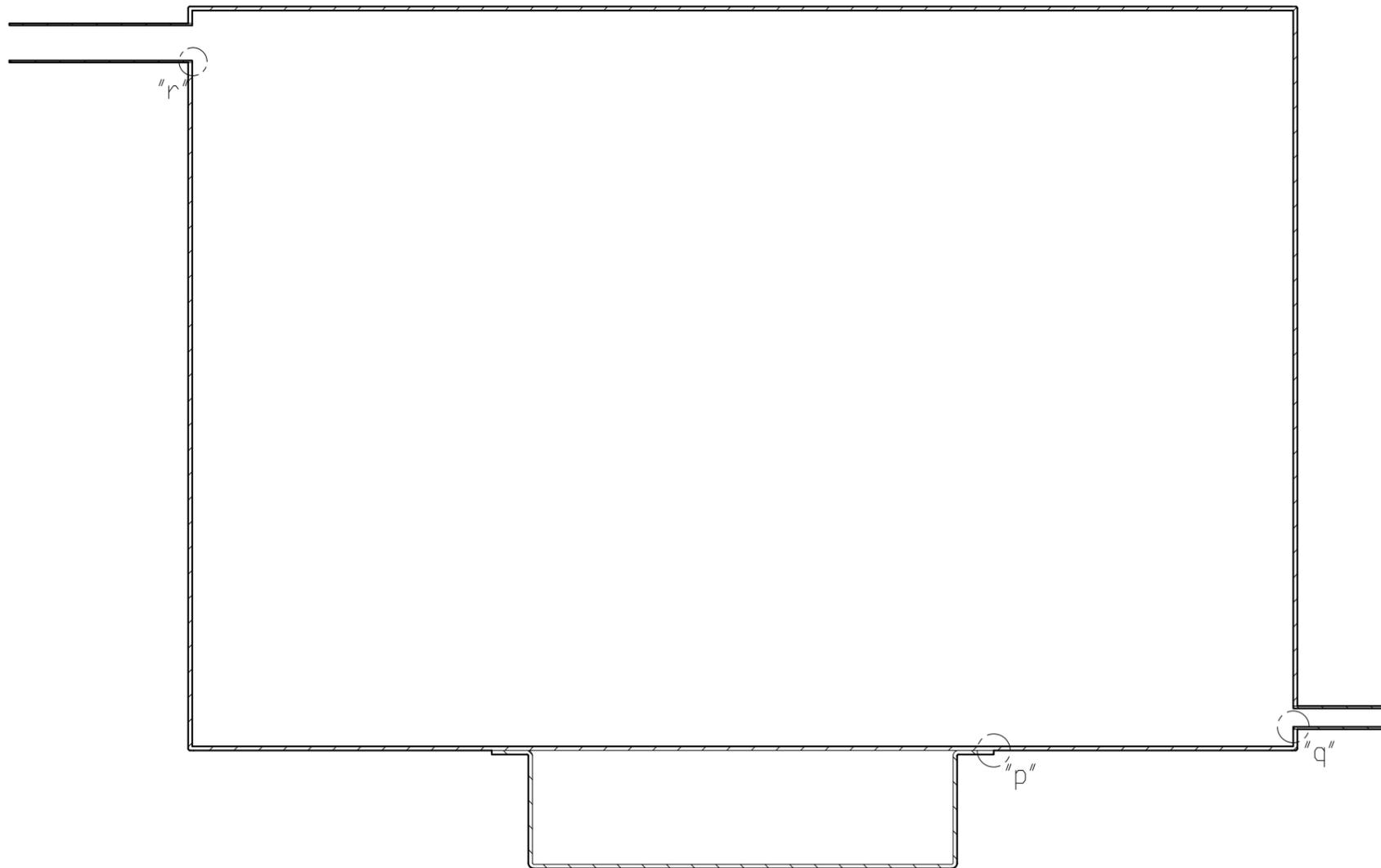
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Vistas Generales Subsistema Baño María		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 5/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:4	

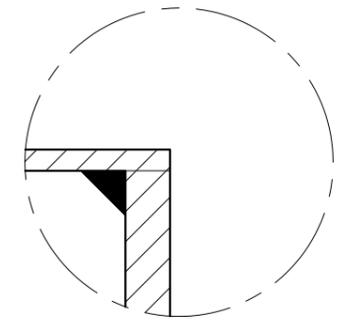


Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

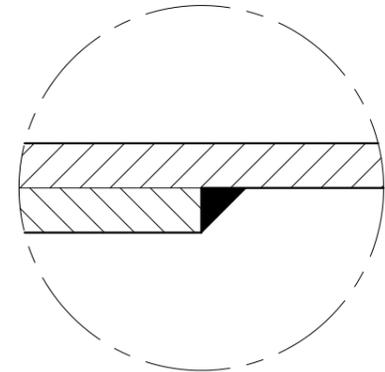
Isométrico Subsistema Baño María		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 6/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:4	



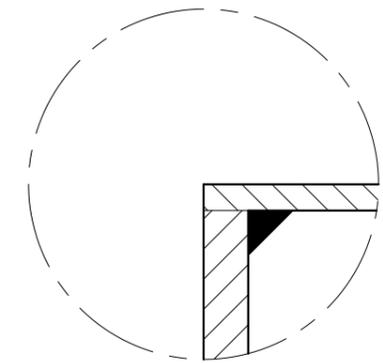
CORTE B-B'
ESCALA 1 : 3



DETALLE "r"
ESCALA 3 : 1
Unión de tubo 1/2" con "tina" (acero inox) con soldadura TIG



DETALLE "p"
ESCALA 3 : 1
Unión de cabina con tina con soldadura TIG

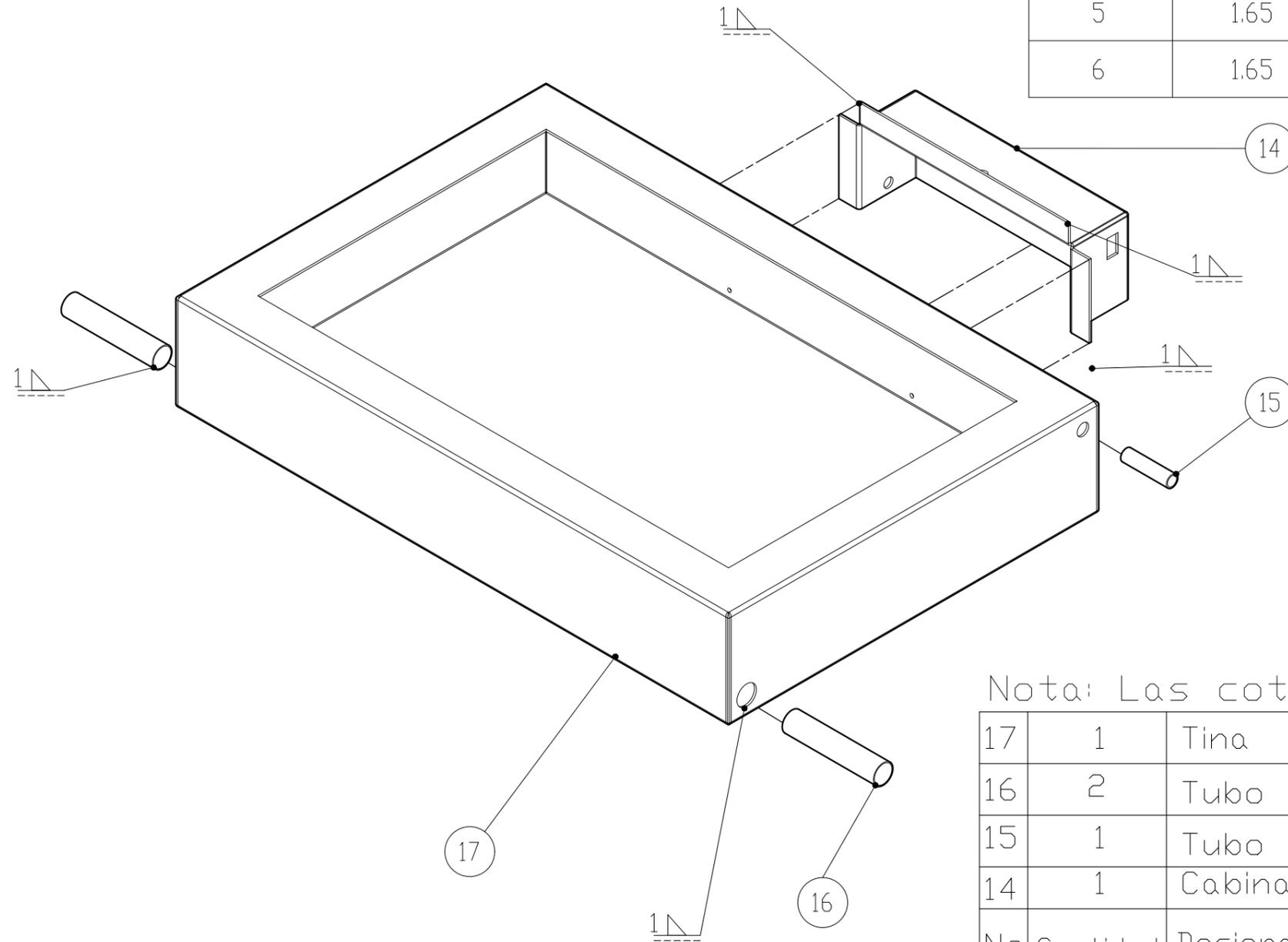


DETALLE "q"
ESCALA 3 : 1
Unión de rebosadero con tina con soldadura TIG

Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

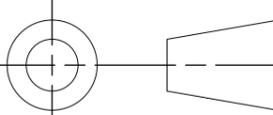
Cortes y detalles Subsistema Baño María		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 7/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:3	

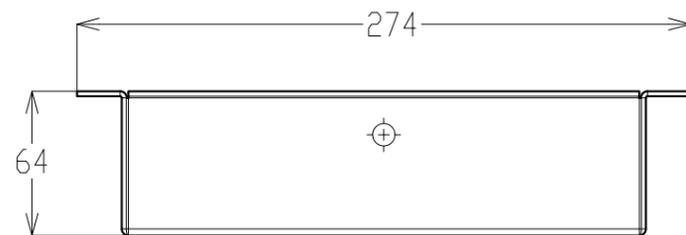
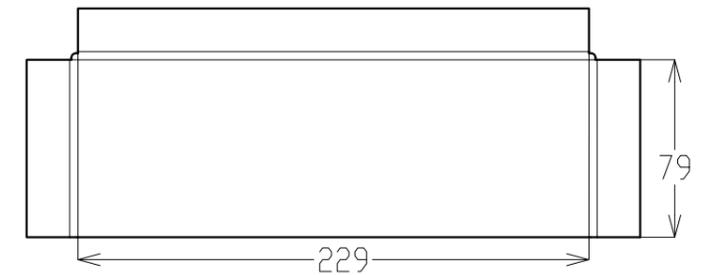
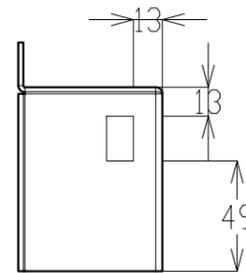
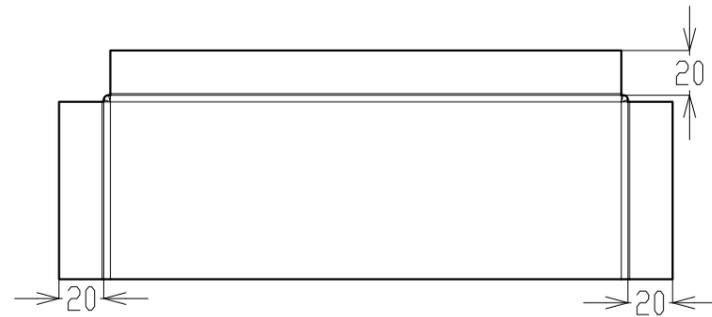
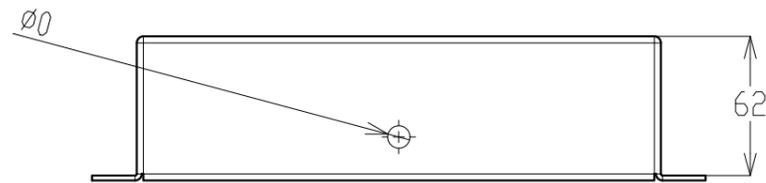
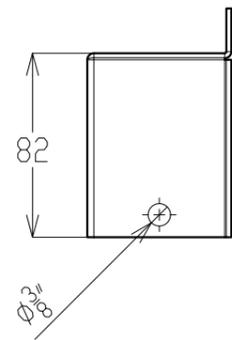
N.º DE ELEMENTO	TAMAÑO DE SOLDADURA	SÍMBOLO	LONGITUD DE SOLDADURA	MATERIAL DE SOLDADURA	CANTIDAD
1	1.65	▷	95.6	TIG	1
2	1.65	▷	98.56	TIG	1
3	1.65	▷	19.26	TIG	2
4	1.65	▷	228.59	TIG	1
5	1.65	▷	67.23	TIG	2
6	1.65	▷	39.9	TIG	1



Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

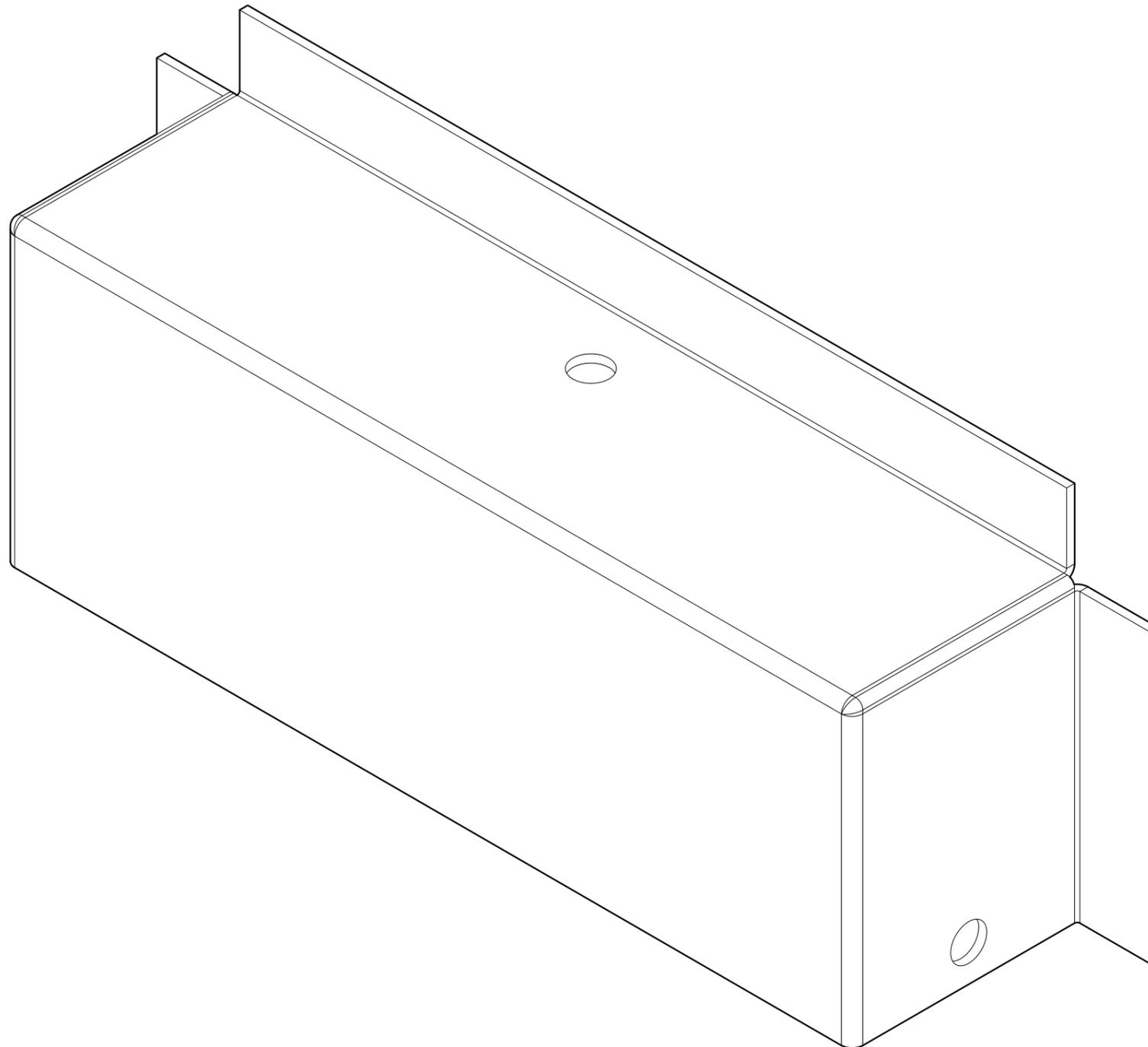
17	1	Tina	Material	Tipo 304 cal. 18
16	2	Tubo 1/2"	Acero inoxidable	Tipo 304, con rosca exterior
15	1	Tubo 1/4"	Acero inoxidable	Tipo 304
14	1	Cabina	Acero inoxidable	Tipo 304 cal. 18
No	Cantidad	Designación	Material	Observaciones

Explosivo Subsistema Baño María			Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA:	REF.
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	11-Junio-2022	8/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial	
		Escala: 1:4		



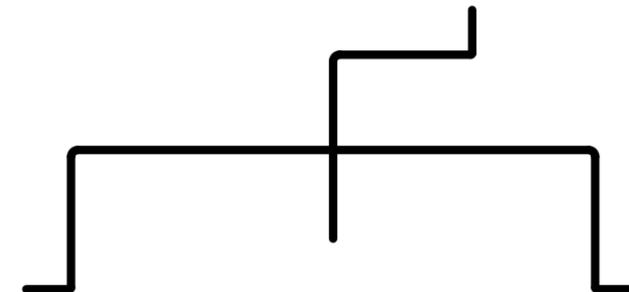
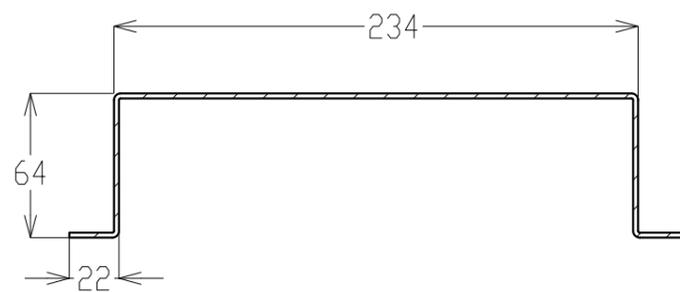
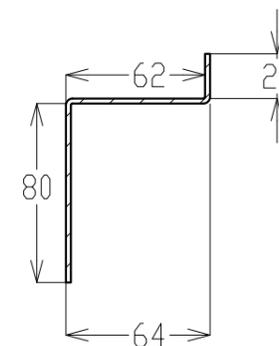
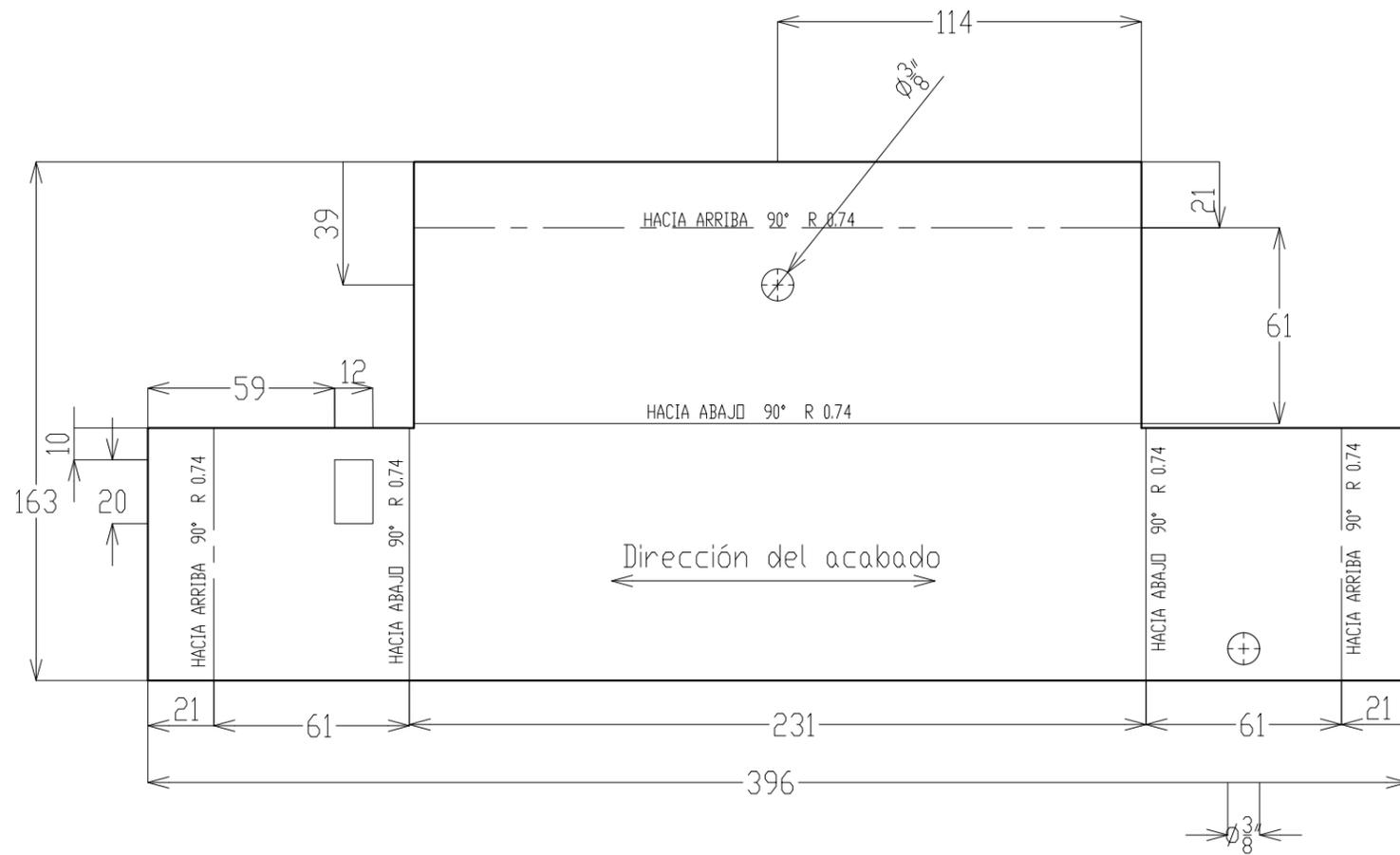
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Vistas Generales Cabina		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 9/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:3	



Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

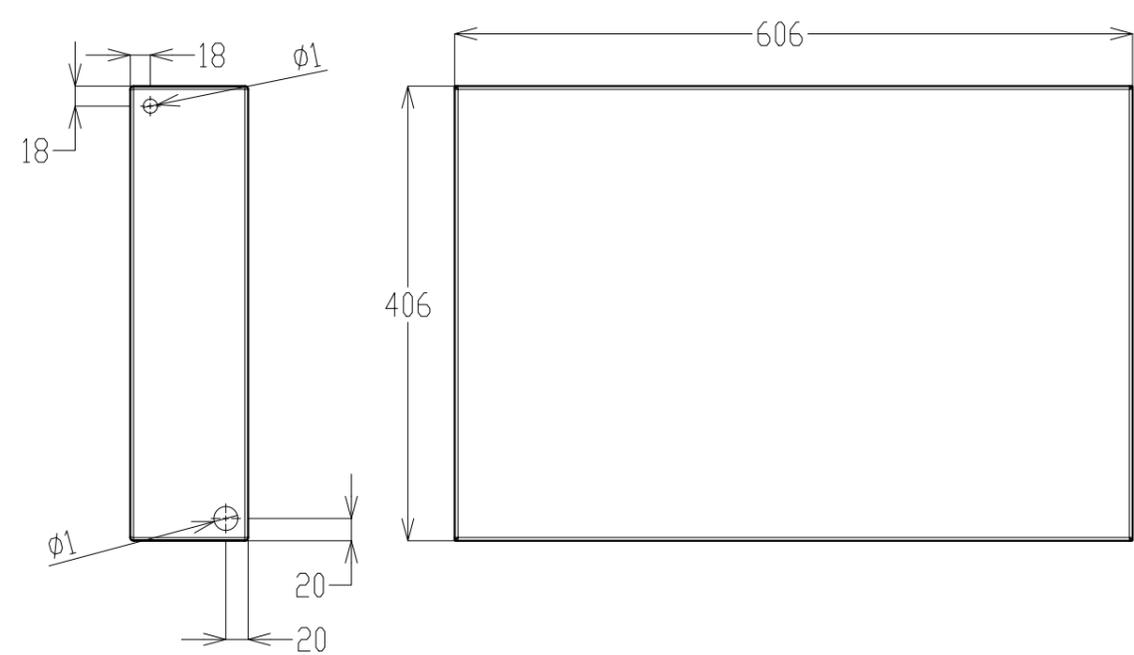
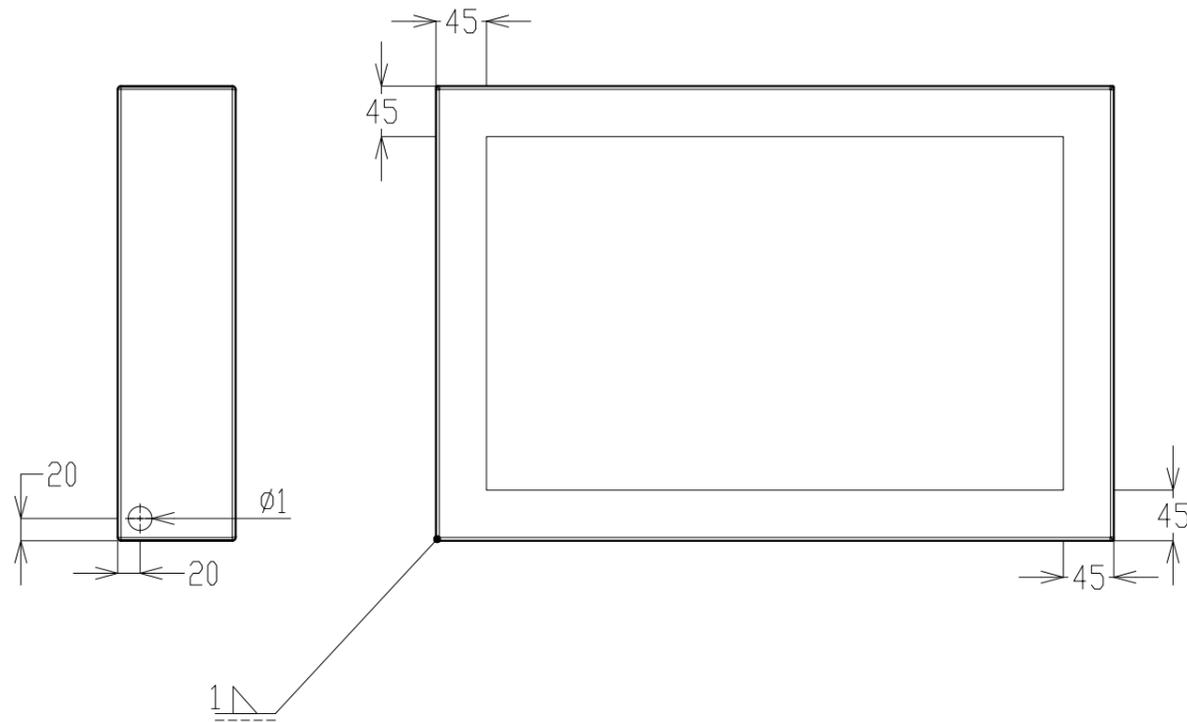
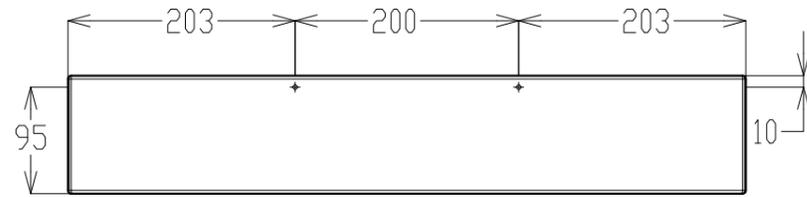
Isométrico Cabina		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 10/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:2	



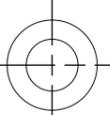
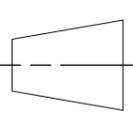
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

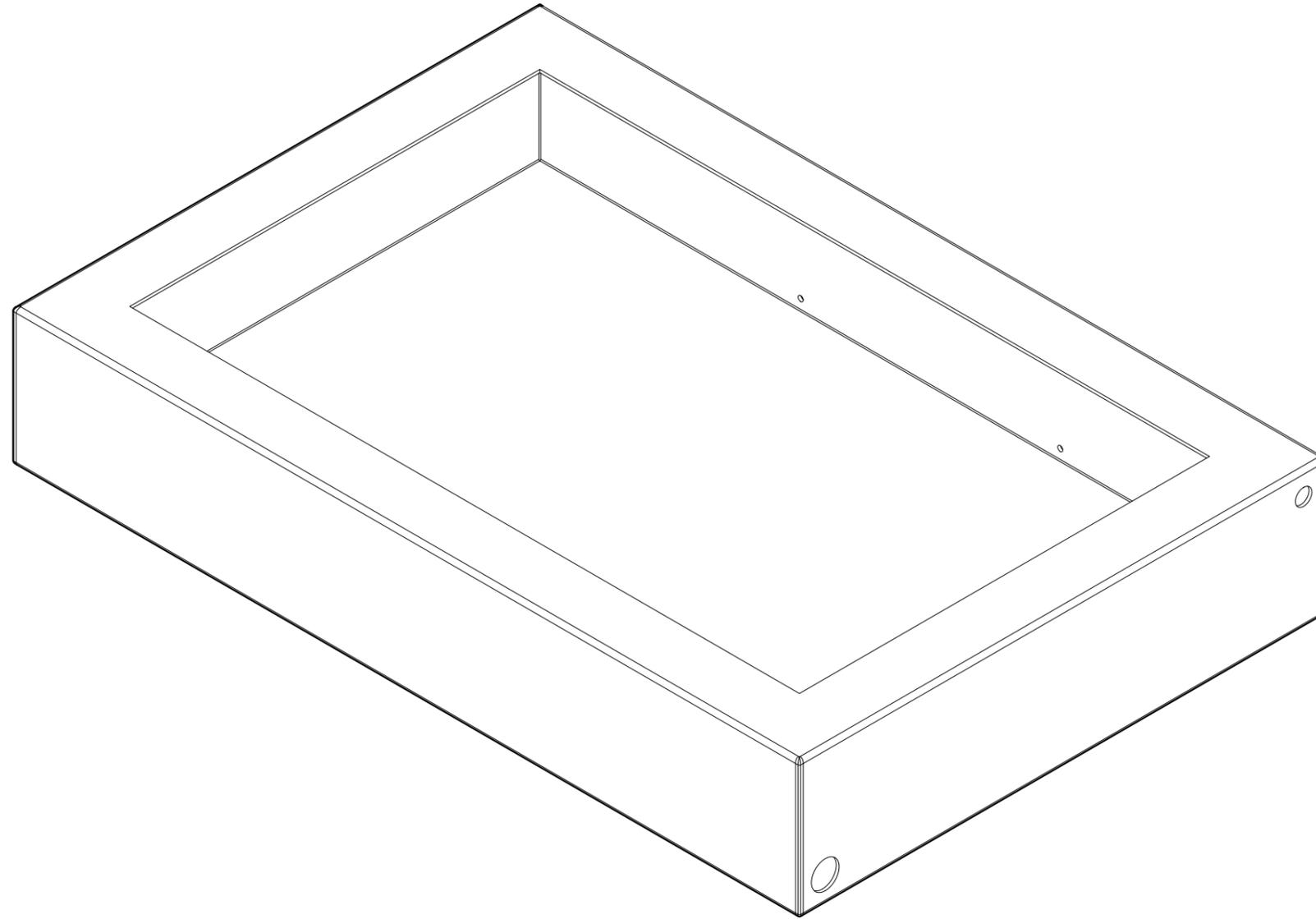
Desarrollo Cabina		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF: 11/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterias
		Escala: 1:3	

N.º DE ELEMENTO	TAMAÑO DE SOLDADURA	SÍMBOLO	LONGITUD DE SOLDADURA	MATERIAL DE SOLDADURA	CANTIDAD
1	1.65	△	99.53	TIG	4

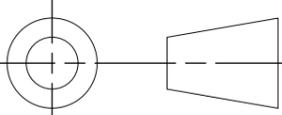


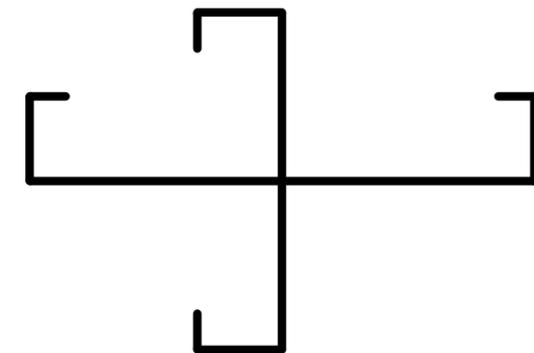
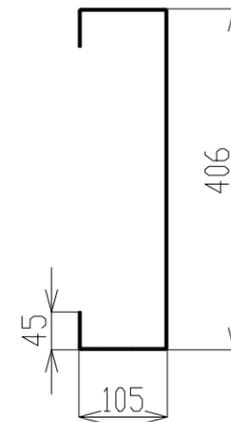
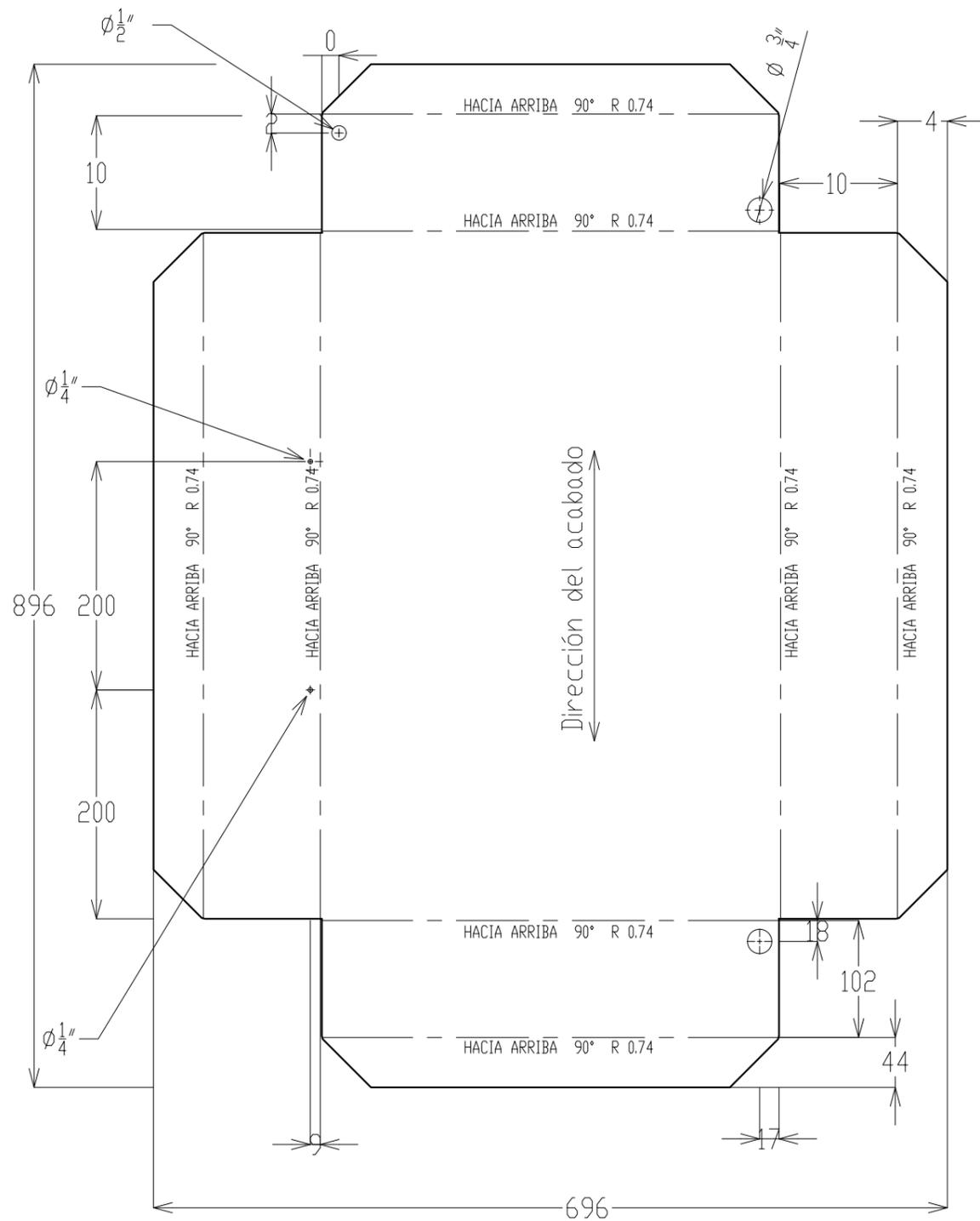
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Vistas Generales Tina Baño María		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
 	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 12/27
		COT: mm Escala: 1:4	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial



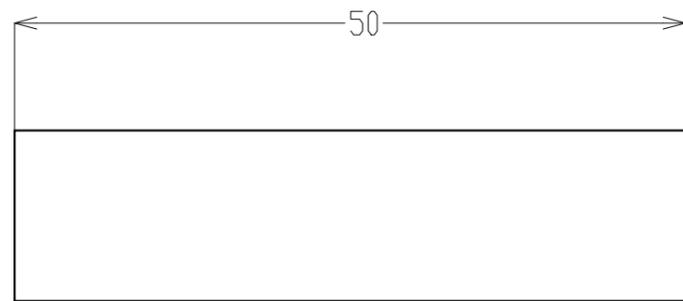
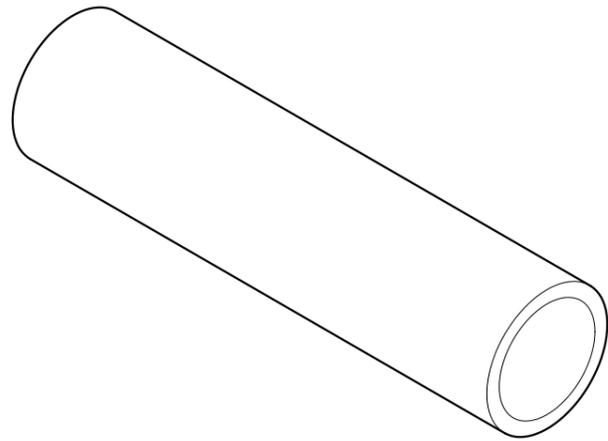
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Isométrico Tina Baño María		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 13/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:3	

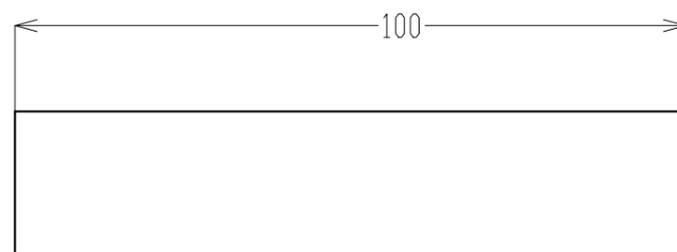
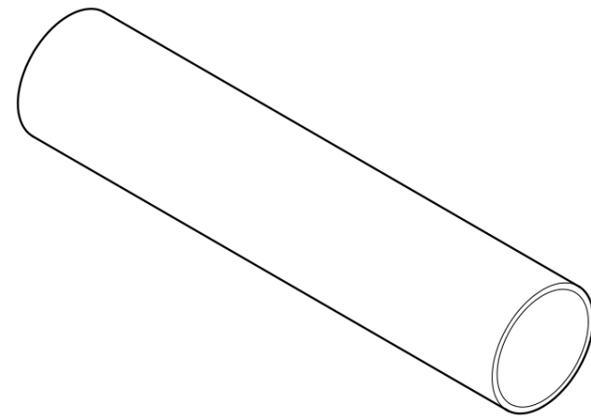
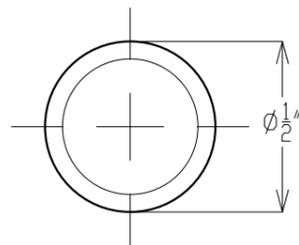


Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

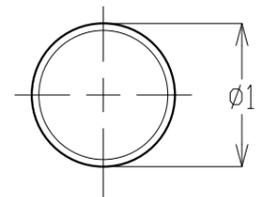
Desarrollo Tina Baño María		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 14/27
		COT: mm Escala: 1:5	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial



Rebosadero
Escala 2:1



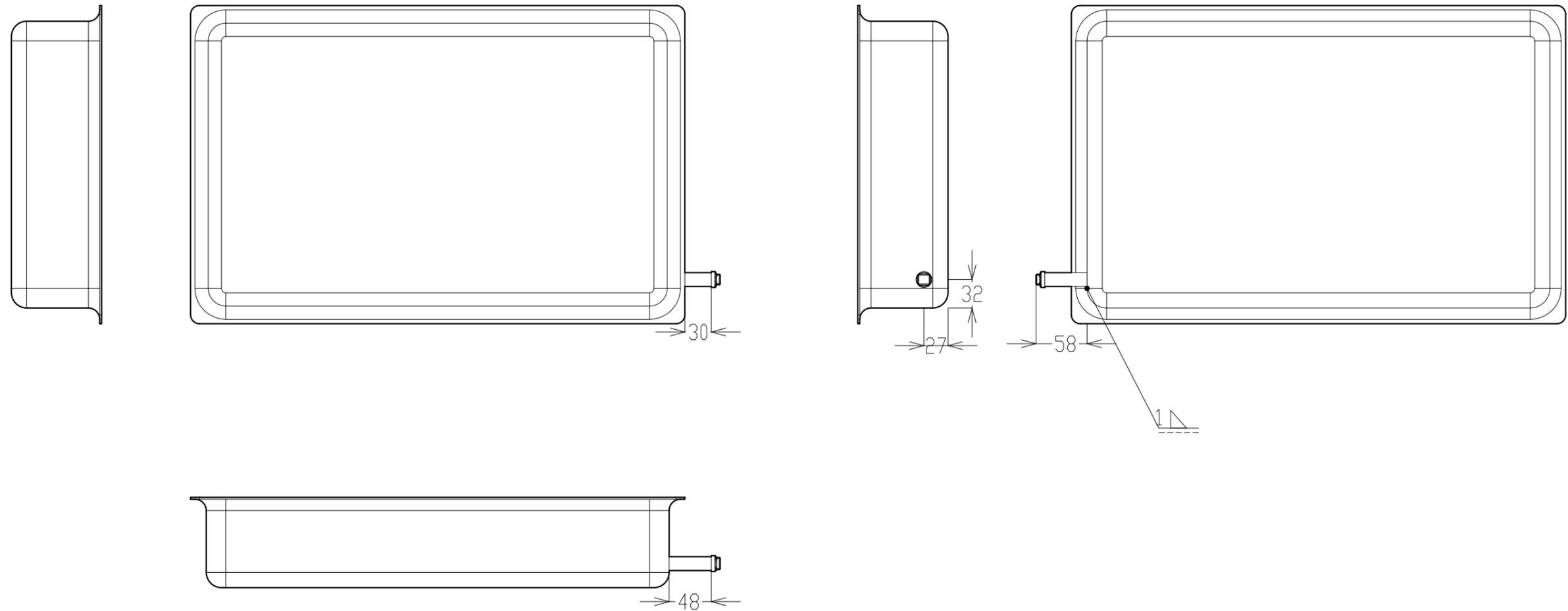
Tubo de pulgada
Escala 1:1



Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

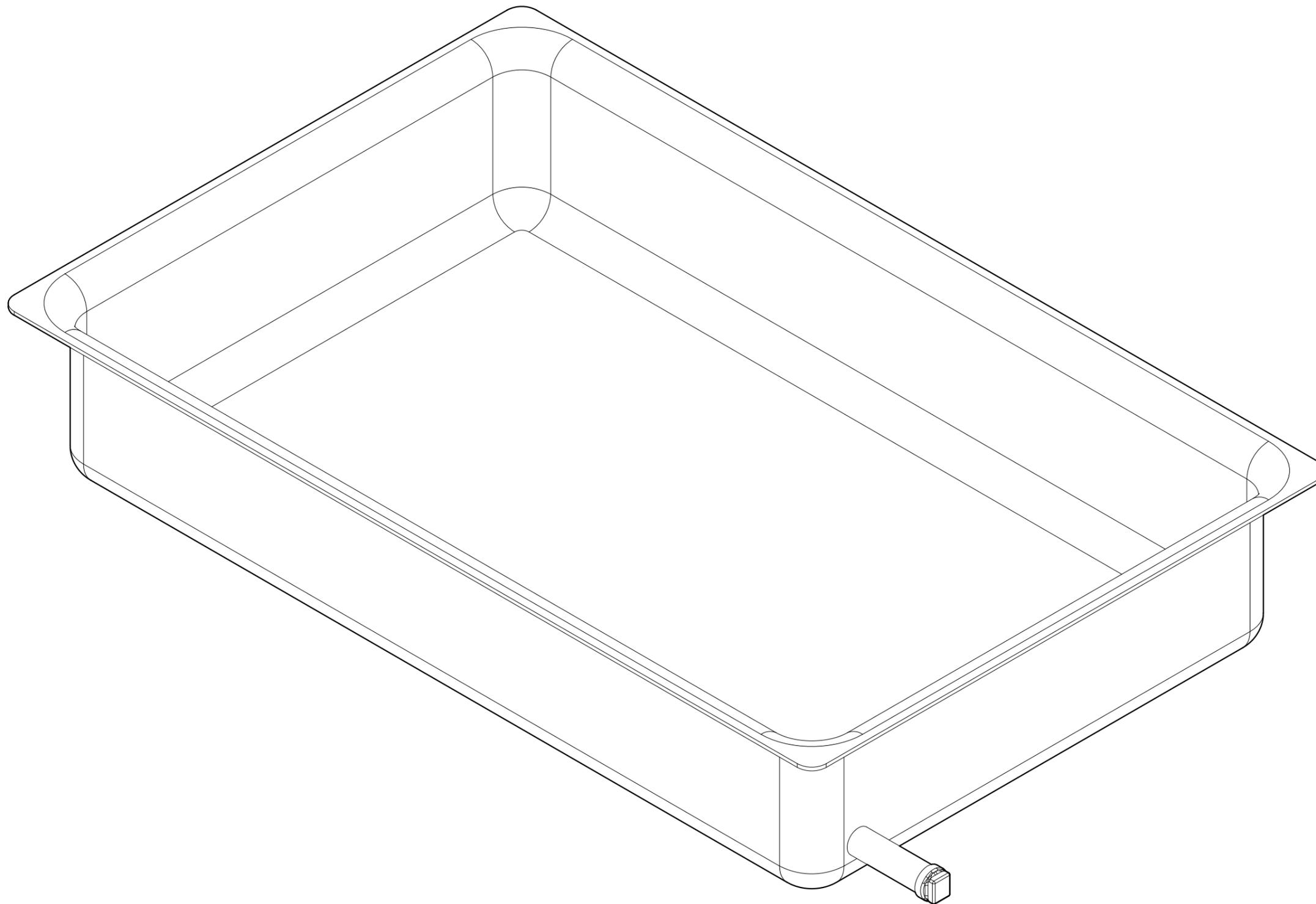
Tubos de drenado			Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA:	REF.
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	11-Junio-2022	15/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial	
		Escala:		

N.º DE ELEMENTO	TAMAÑO DE SOLDADURA	SÍMBOLO	LONGITUD DE SOLDADURA	MATERIAL DE SOLDADURA	CANTIDAD
1	1.65	△	49.32	TIG	1

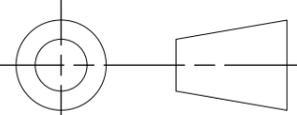


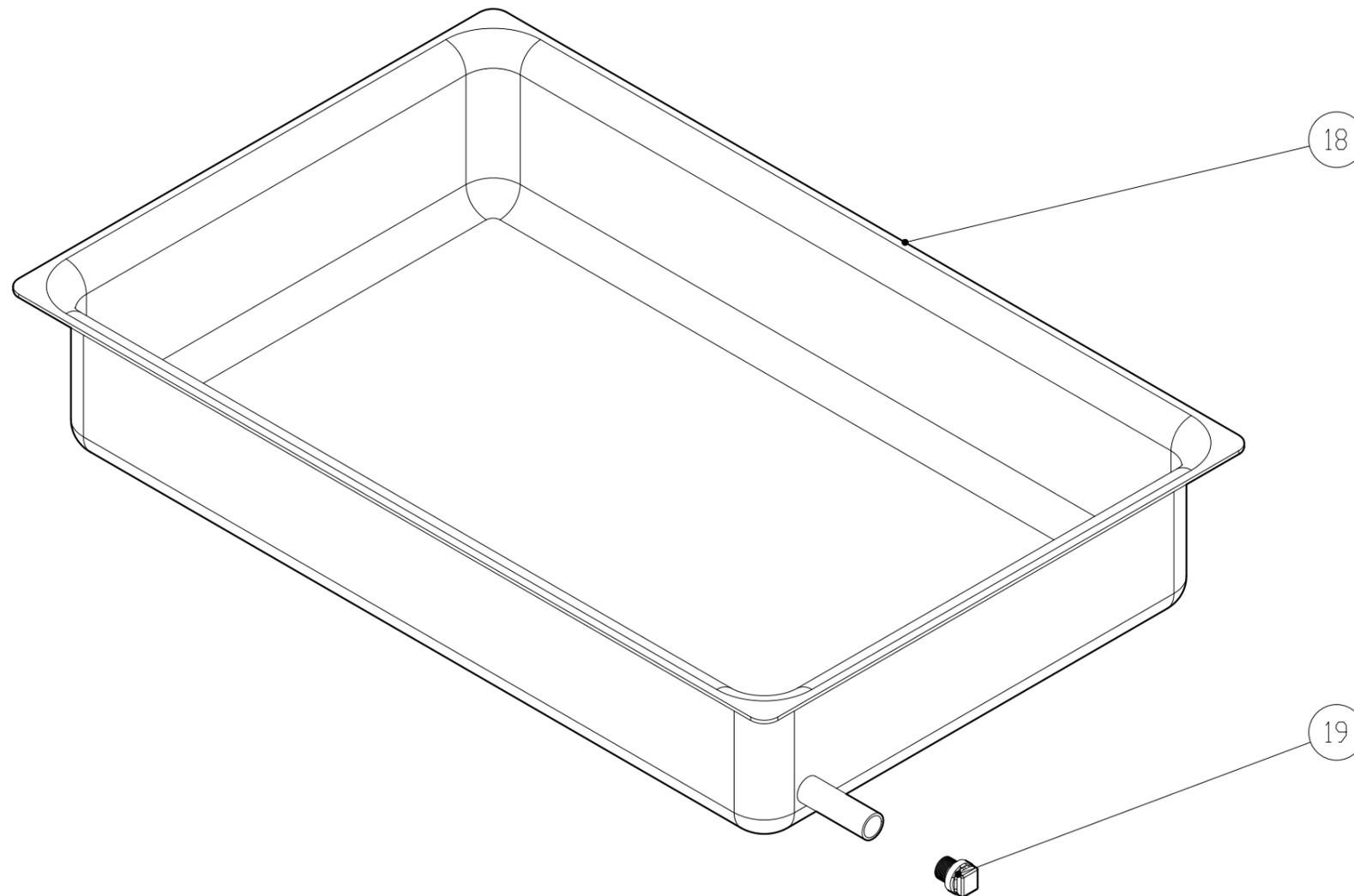
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Vistas Generales Tina de lavado		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 16/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:4	



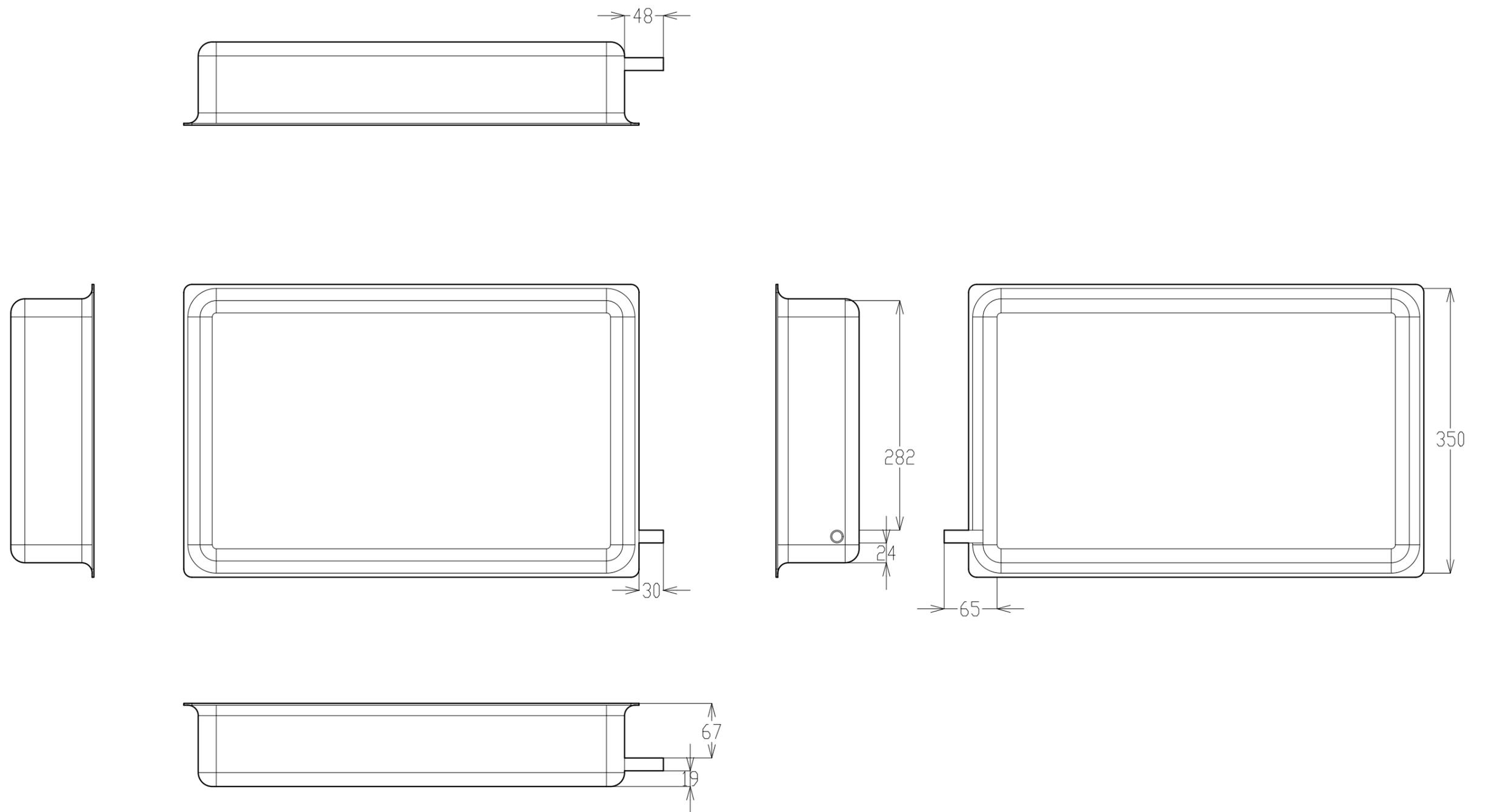
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Isométrico Tina de lavado		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	COT: mm Escala: 1:3	REF. 17/27
			Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial



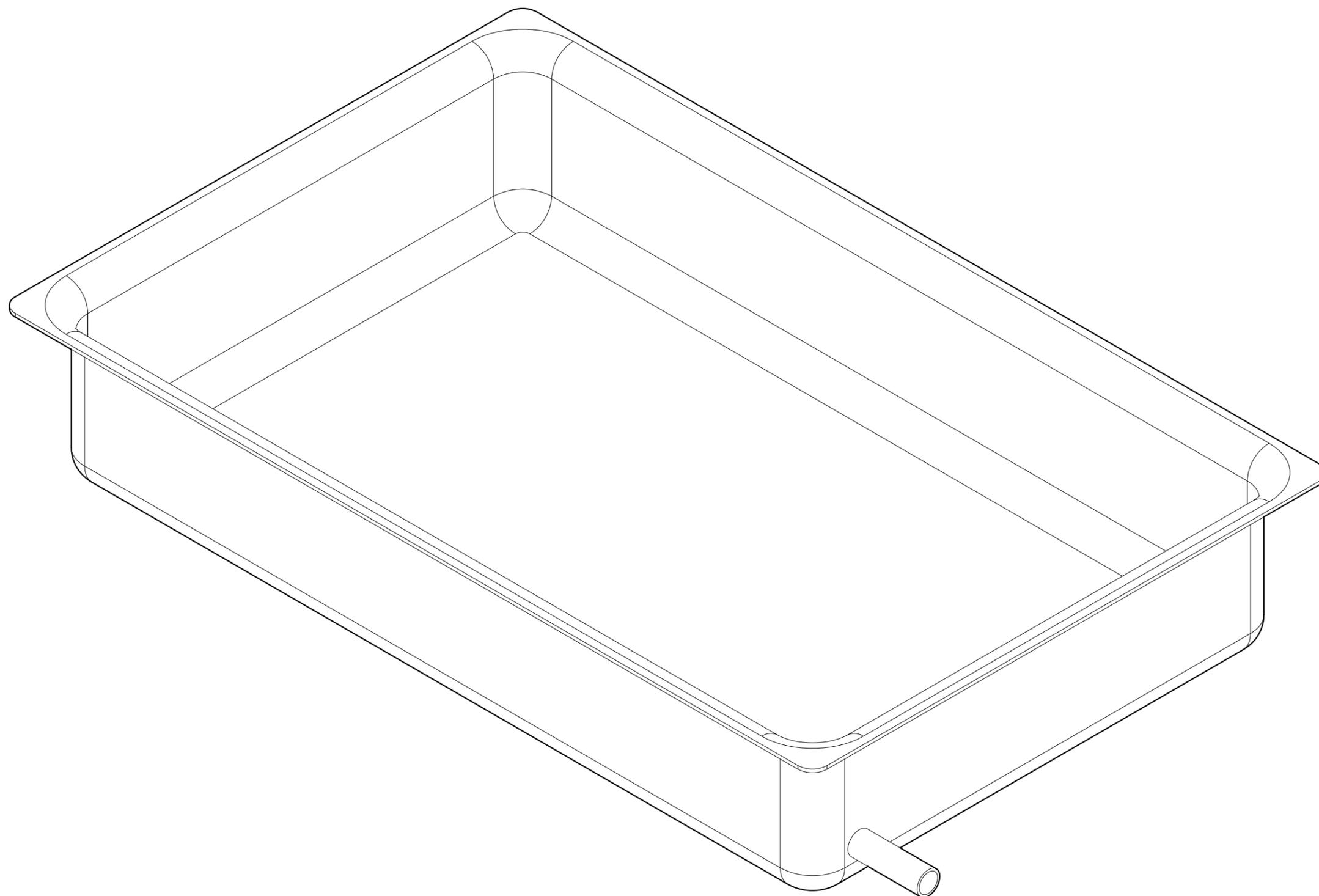
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

19	1	CG-311	Acero	Tapón Galvaflow TRUPER código 47494 Acero recubierto en galvanizado
18	1	Subensamble Tina de lavado	Acero inoxidable	Tipo 304, Cal 18
No	Cantidad	Designación	Material	Observaciones
Explosivo Tina de lavado				Martínez Marín Itzamaraa Naomi
		FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
		DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 18/27
		COT: mm Escala: 1:5		Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial



Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

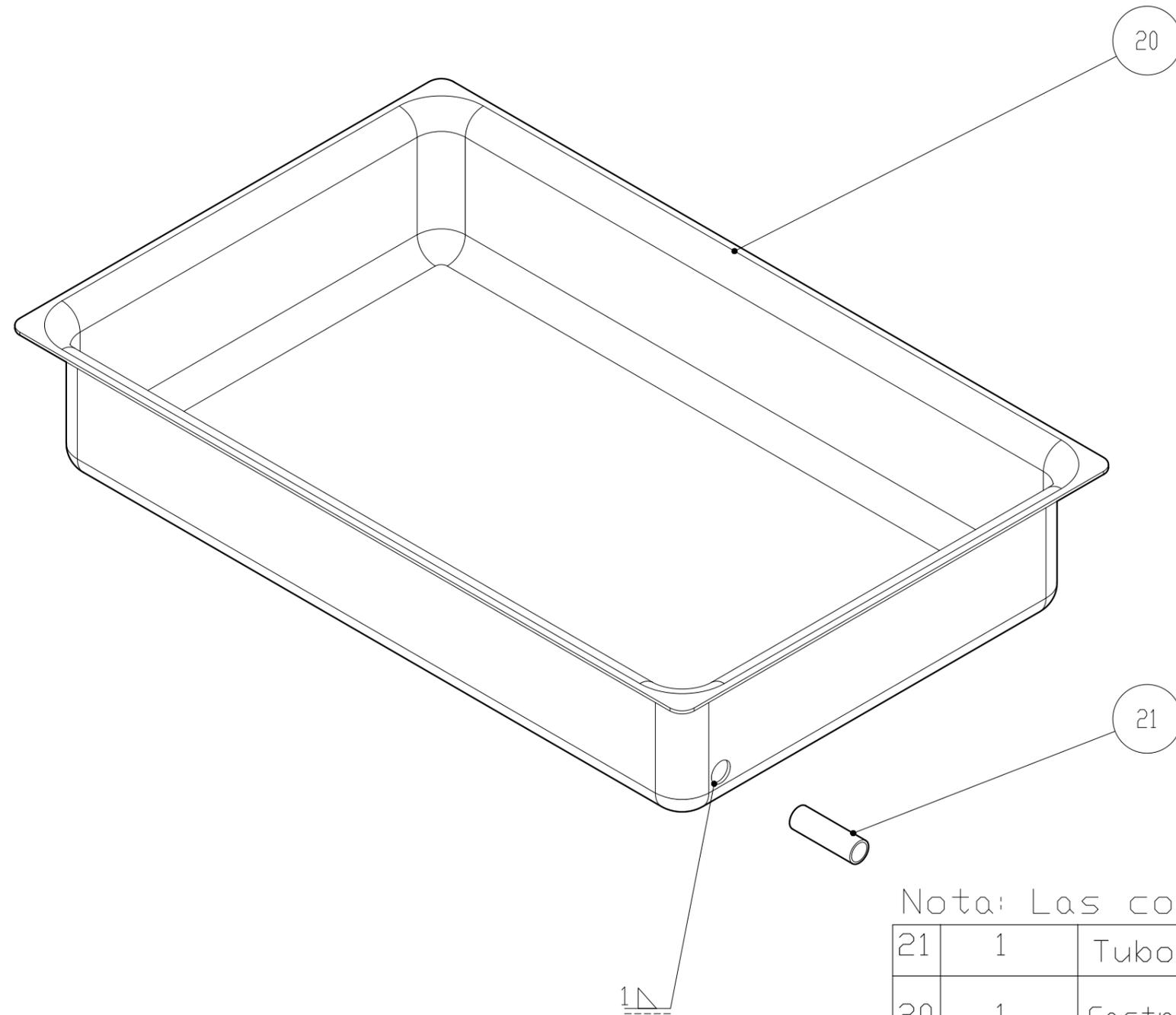
Vistas Generales Subensamble Tina de lavado		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 19/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:4	



Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Isométrico Subensamble Tina de lavado		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF 20/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:4	

N.º DE ELEMENTO	TAMAÑO DE SOLDADURA	SÍMBOLO	LONGITUD DE SOLDADURA	MATERIAL DE SOLDADURA	CANTIDAD
1	1.65	△	49.32	TIG	1

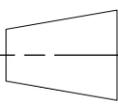


Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

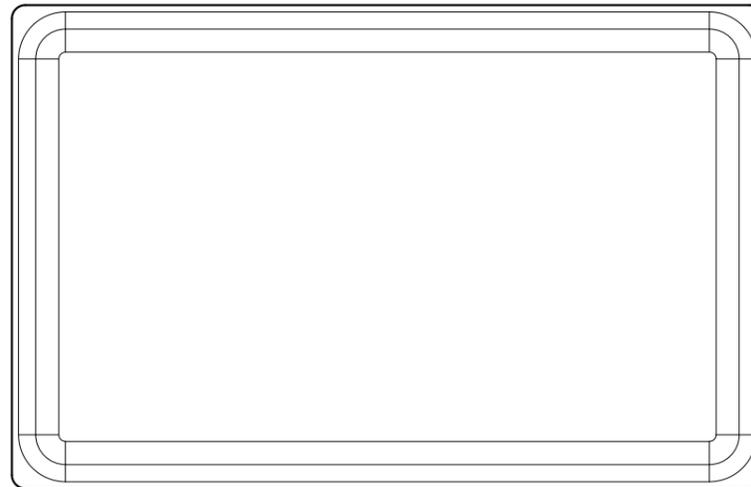
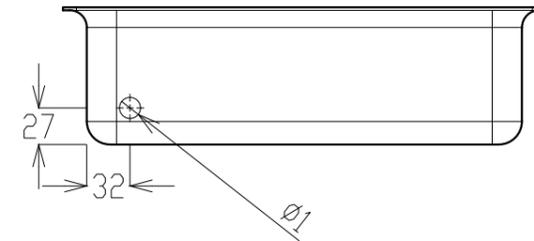
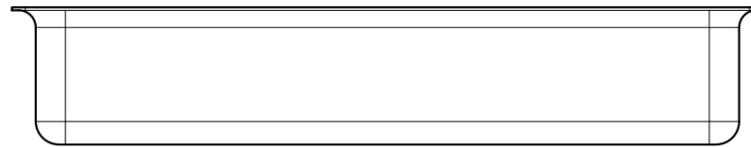
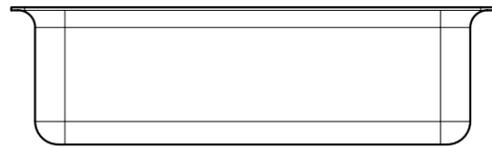
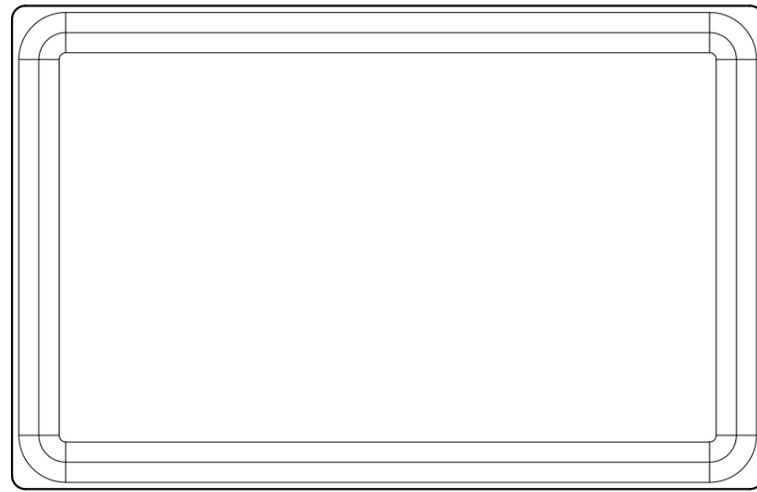
21	1	Tubo 1/2"	Acero inoxidable	Tipo 304, con rosca interior
20	1	Gastronorm inserto 1/1	Acero inoxidable	Tipo 304, Cal 18

No	Cantidad	Designación	Material	Observaciones
----	----------	-------------	----------	---------------

Explosivo Subensable Tina de lavado				Martínez Marín Itzamaraa Naomi
-------------------------------------	--	--	--	--------------------------------

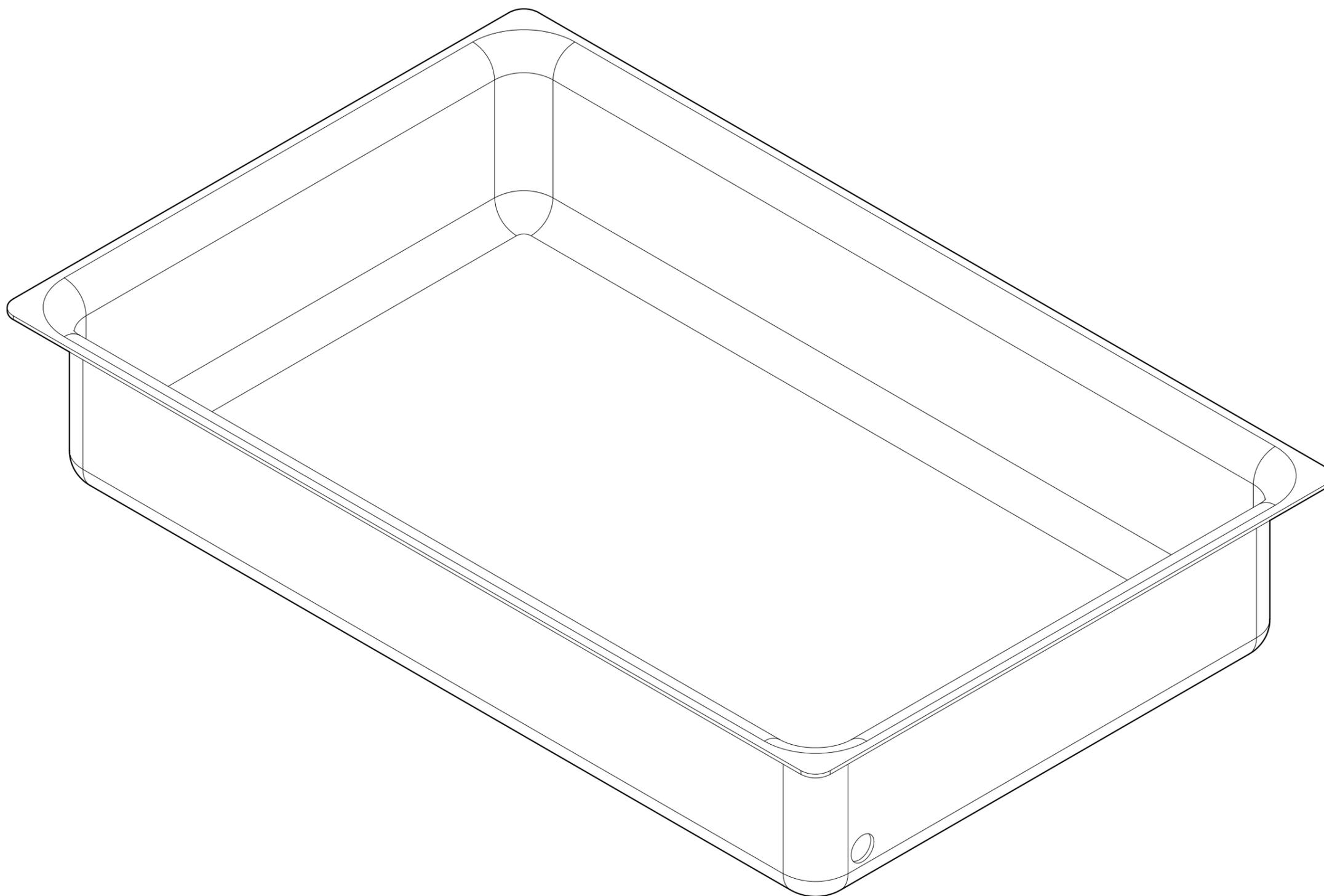
 	FES ARAGÓN	REV.	FECHA:	REF.
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	COT: mm Escala: 1:4	11-Junio-2022

Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial

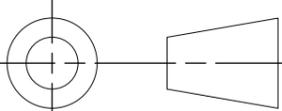


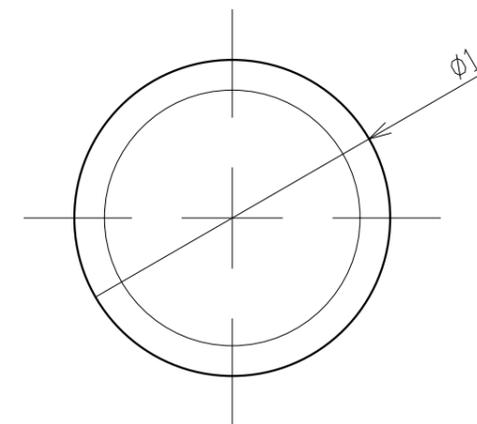
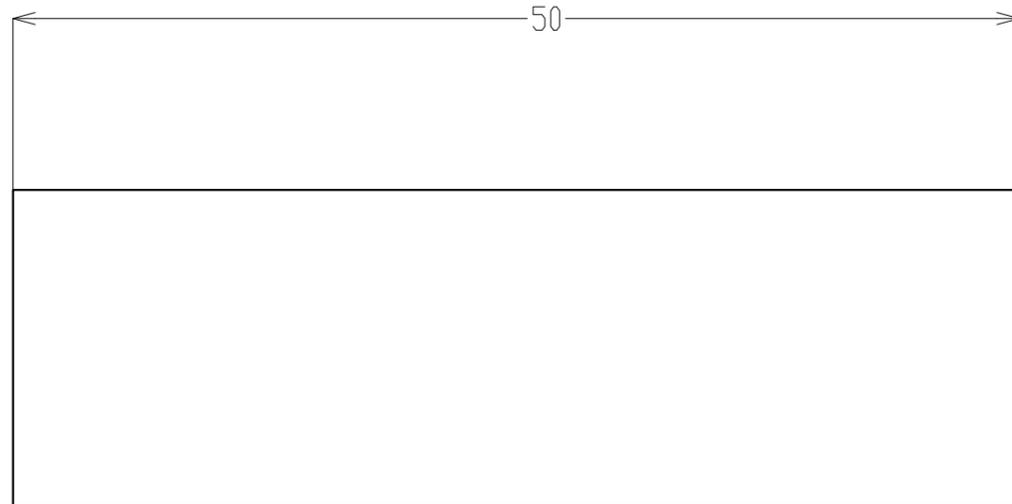
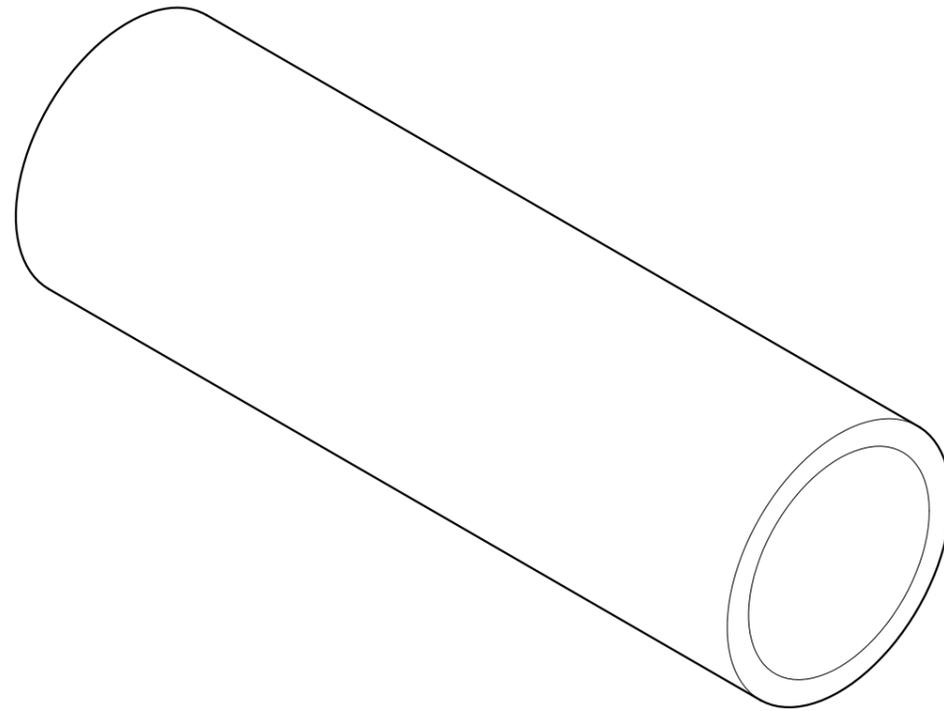
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Vistas Generales Inserto modificado		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 22/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:4	

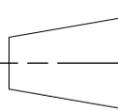


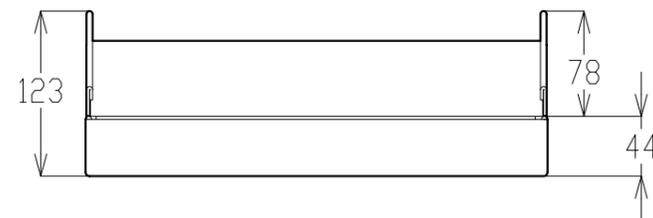
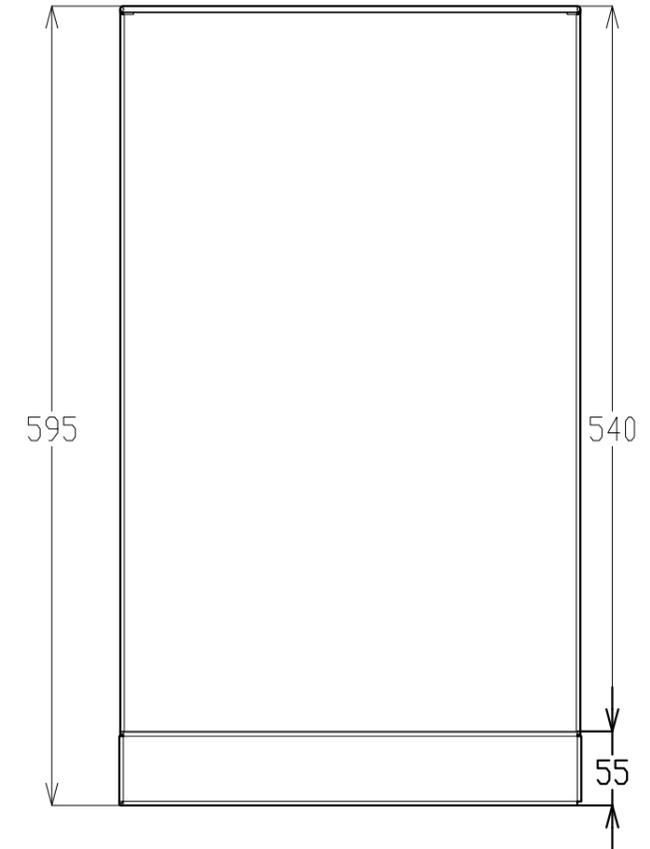
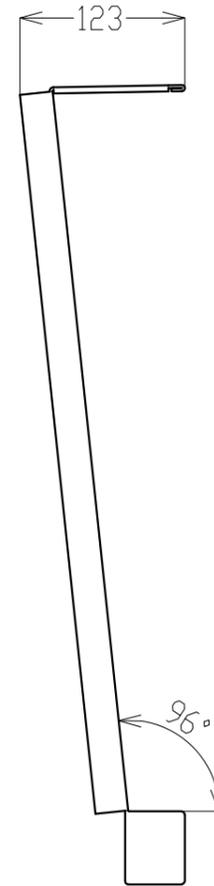
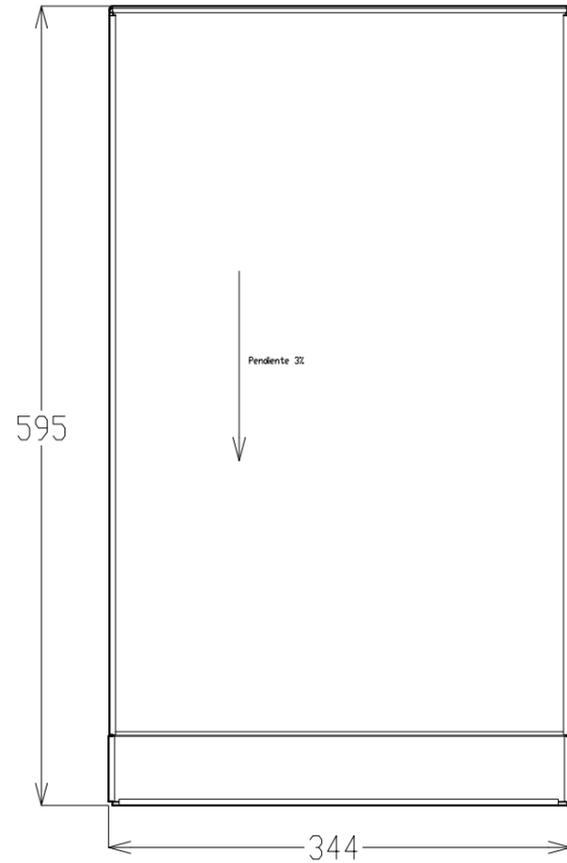
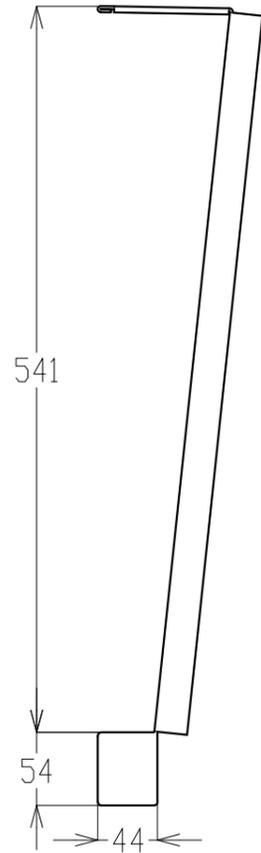
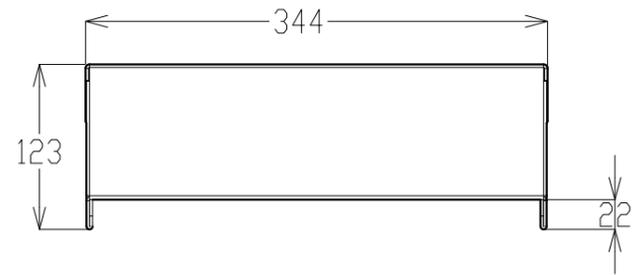
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Isométrico Inserto modificado		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 23/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:3	



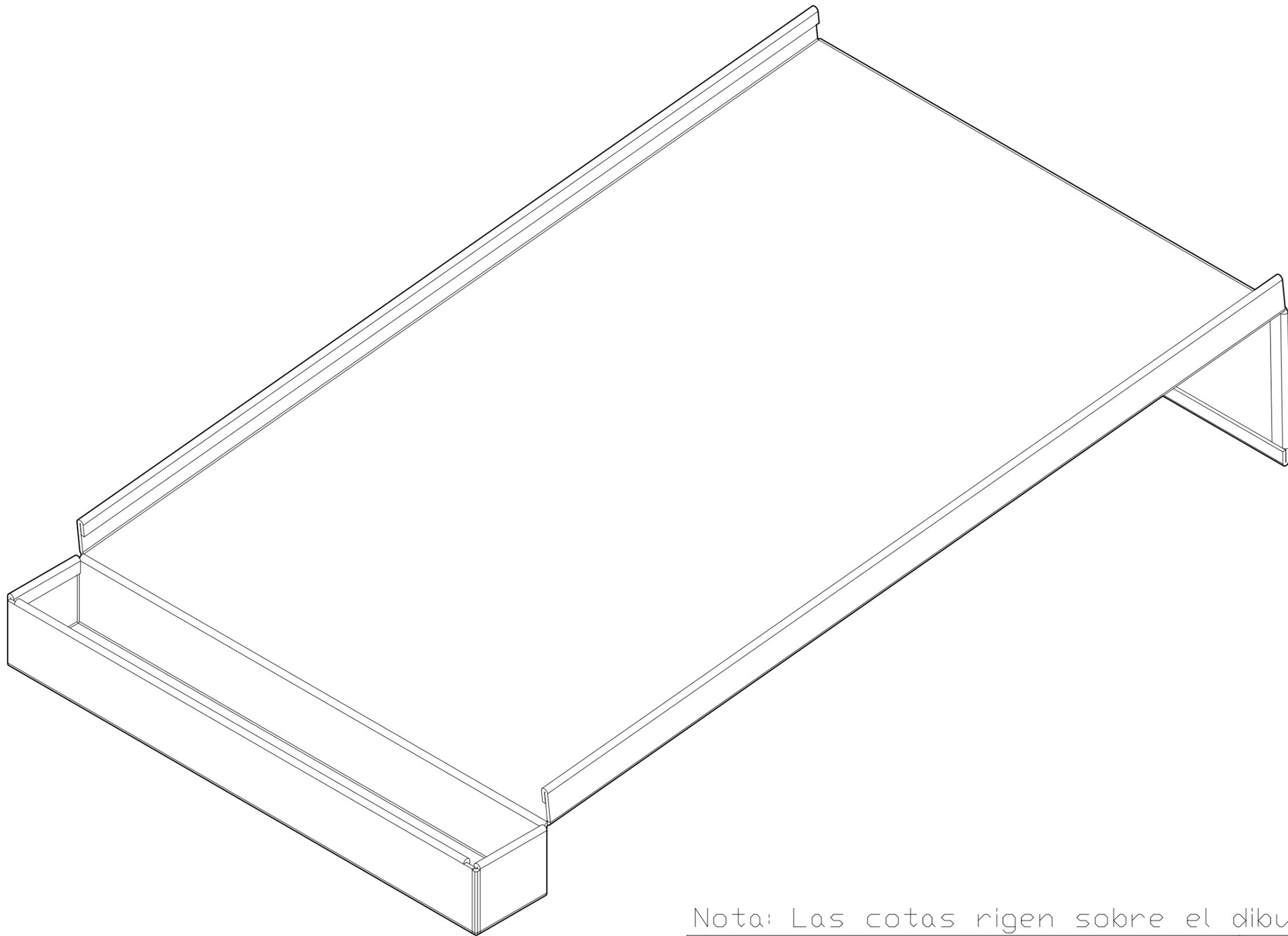
Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Tubo de drenado		Martínez Marín Itzamaraa Naomi			
		FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022	REF. 24/27
		DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	COT: mm Escala: 1:2	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial

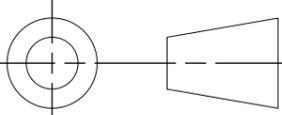


Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Vistas Generales Superficie de secado		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 25/27
		COT: mm Escala: 1:4	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial



Nota: Las cotas rigen sobre el dibujo

Isométrico Superficie de secado		Martínez Marín Itzamaraa Naomi	
	FES ARAGÓN	REV.	FECHA: 11-Junio-2022
	DISEÑO INDUSTRIAL	UNAM	REF. 26/27
		COT: mm	Sistema para el cultivo continuo de textil bacterial
		Escala: 1:3	

