

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

"Estación de trabajo con mejoras ergonómicas para el proceso de vaciado y transfer en el vinil adhesivo."

PROYECTO DE GRADO

ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS
CARNET 11354-11

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, JULIO DE 2017
CAMPUS CENTRAL

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

"Estación de trabajo con mejoras ergonómicas para el proceso de vaciado y transfer en el vinil adhesivo."

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR
ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, JULIO DE 2017
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

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

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

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

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. FERNANDO ANTONIO ESCALANTE AREVALO

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. ASTRID ROCIO MENDOZA VALLADARES
LIC. LUIS EDUARDO MEDRANO GARCÍA
LIC. MONICA PATRICIA ANDRADE RECINOS



Universidad
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

Guatemala, 16 enero de 2017

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

Estimados Señores:

Me dirijo a ustedes para informarles que el Proyecto de Diseño titulado "**Estación de trabajo con mejoras ergonómicas para el proceso de vaciado y transfer en el vinil adhesivo.**", elaborado por la estudiante: **Ana Sofía Ortiz Campos**, con número de carnet **1135411**, ha sido concluido satisfactoriamente y puede ser considerado para la PRESENTACION DEL PROYECTO DE DISEÑO.

Atentamente,

Lic. DI Fernando Escalante Arévalo MDE
Asesor

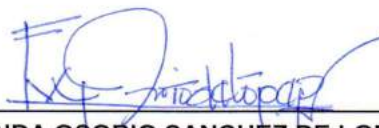
Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado de la estudiante ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS, Carnet 11354-11 en la carrera LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL, del Campus Central, que consta en el Acta No. 0313-2017 de fecha 10 de julio de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"Estación de trabajo con mejoras ergonómicas para el proceso de vaciado y transfer en el vinil adhesivo."

Previo a conferírsele el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 10 días del mes de julio del año 2017.



**MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ, SECRETARIA
ARQUITECTURA Y DISEÑO
Universidad Rafael L\$**

AGRADECIMIENTOS

- A Dios, por siempre darme fuerza y no dejar que me diera por vencida en los momentos más difíciles.
- A mis padres Karla y Carlos, por siempre estar para mí apoyándome en cada etapa de mi vida. Son mi ejemplo a seguir y lo mejor de mi vida.
- A mi segundo papá, Alejo, porque nunca me negó su ayuda y por siempre apoyarme desde un principio con este proyecto.
 - A mi hermana, Karlita, por siempre apoyarme y ser mi ejemplo a seguir.
- A mi segunda hermana, Cris, por ser como mi familia, motivándome siempre a seguir adelante y apoyándome en todo momento de mi carrera.
- A mis amigos, porque cada uno me brindó su ayuda cuando lo necesitaba, con sus habilidades y sus consejos.

RESUMEN EJECUTIVO

Wall art stickers es una empresa que se dedica a la fabricación de diseño de logotipos, imágenes corporativas y ornamentaciones para interiores en vinil adhesivo.

La empresa cuenta con una planta productiva donde se llevan a cabo varios procesos, entre ellos el proceso de vaciado y transfer, los cuales presentan ciertas deficiencias en términos ergonómicos, tiempos de producción y productividad.

Dicho proyecto se realizó con el fin de mejorar las posiciones incorrectas, tomando en cuenta los aspectos ergonómicos de diseño permitiendo un espacio adecuado para que los operarios puedan realizar los procesos de una manera más cómoda y eficiente logrando mejorar los tiempos de producción .

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
I. ANÁLISIS.....	3
CONTEXTO	3
LA INDUSTRIA DEL VINIL ADHESIVO DE CORTE.....	3
BRIEF.....	15
PERFIL DEL CLIENTE.....	15
PERFIL DEL USUARIO.....	17
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	21
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS EXISTENTES	32
ALTERNATIVAS EXISTENTES “PROCESO DE VACIADO”	33
ALTERNATIVAS EXISTENTES “PROCESO DE TRANSFER”	34
RECURSOS DE DISEÑO	36
TEORÍA DEL DISEÑO.....	36
MATERIALES Y PROCESOS	48
INFORMACIÓN TÉCNICA / TEÓRICA	50
II. CONCEPTUALIZACIÓN.....	51
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	51
MARCO LÓGICO DEL PROYECTO:.....	55
REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS	55
PROCESO DE CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN PRIMERA EVOLUCIÓN	58
PROCESO DE EVALUACIÓN DE PROPUESTAS.....	68
EVALUACIÓN ETAPA DE BOCETAJE 1	68
EVALUACIÓN REQUERIMIENTOS CONTRA PARÁMETROS.....	69

EVOLUCIÓN DE LA PROPUESTA.....	70
“PEELIT”	71
III. VALIDACIÓN	74
IV. MATERIALIZACIÓN.....	79
MODELO DE SOLUCIÓN	79
DESCRIPCIÓN VERBAL DEL MODELO DE SOLUCIÓN	79
DESCRIPCIÓN GRÁFICA DEL MODELO DE SOLUCIÓN.....	80
MANUAL DE USO Y/O INSTALACIÓN	89
PLANOS PRODUCTIVOS.....	95
PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	126
TABLA DE MATERIALES Y PROCESOS.....	126
TIPO DE PRODUCCIÓN Y MÉTODO DE REPRESENTACIÓN	137
FLUJO DE PRODUCCON.....	137
CONCLUSIONES PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	137
MODELO DE UTILIDAD Y ESTRUCTURA DE COSTOS	139
MODELO DE UTILIDAD	139
ESTRUCTURA DE COSTOS	141
CONCLUSIONES	143
RECOMENDACIONES.....	143
VI. BIBLIOGRAFÍA	144

INTRODUCCIÓN

El proyecto “Estación de trabajo con mejoras ergonómicas para el proceso de vaciado y transfer en el vinil adhesivo” se desarrolla en el contexto del área urbana de Guatemala. En las empresas dedicadas a la fabricación de stickers se realizan varias actividades para desarrollar este producto, entre ellas, el proceso de vaciado y transfer, los cuales presentan diferentes problemas para los trabajadores de dichas empresas. Los operarios de estas empresas afrontan un problema principal de malas posturas que provocan lesiones, dolores musculares y fatiga así como también carecen de un espacio específicamente para realizar estos procesos, equipo o herramientas que les puedan facilitar a hacer un trabajo más eficiente y productivo. Esto presenta una problemática adecuada para ser afrontada por medio del diseño industrial ya que las necesidades de los usuarios se pueden solucionar por medio del diseño, haciendo una propuesta apropiada tomando varios aspectos de los requerimientos para hacerla ideal y funcional al problema planteado.

La estructura básica que se implementará para el desarrollo de este proyecto consta de 4 fases; análisis, conceptualización, materialización y validación, las cuales se irán desarrollando para obtener una solución integral, organizada y muy práctica. Soportada en los lineamientos específicos del departamento de Diseño Industrial de la Universidad Rafael Landívar.

A continuación, se documentan estas fases:

- a. **ANÁLISIS:** En la etapa de análisis se investiga y se estudia a fondo los datos importantes de las actividades que conllevan el problema para lograr la solución, especificando quien es cliente, consumidor y usuario ya que se necesita estudiar sus necesidades y actividades entre otras cosas, debido a que se requiere de dicha información para poder realizar la propuesta en base a sus características y condiciones de cada uno de ellos.
- Para poder lograr realizar una propuesta como solución, se debe desarrollar una investigación de las áreas de Diseño Industrial para obtener un mejor enfoque y poder así solucionar el proyecto. En este caso se utilizó Factores Humanos y Diseño Funcional ya que uno de los objetivos en el proyecto es solucionar las malas posturas y hacer más eficientes los procesos por medio de mecanismos que faciliten la actividad.
- b. **CONCEPTUALIZACIÓN:** Para la etapa de conceptualización se llevó a cabo el planteamiento del problema para poder especificar a detalle los inconvenientes actuales de los procesos de vaciado y transfer. Asimismo se enlistó una serie de requerimientos y parámetros en base al cliente, donde explica de qué manera y como se debe de cumplir cada punto en la solución final creando varias opciones de diseño con distintas características para luego ser evaluadas por medio de una matriz de evaluación contra parámetros para poder elegir la más adecuada realizando pruebas y maquetas para llegar a la mejor solución.
- c. **MATERIALIZACIÓN:** Luego de tener la propuesta con mejor cumplimiento en cuanto a parámetros, surge “PEEL IT” la cual fue creada y combinada con los aspectos positivos de cada una de las opciones planteadas para convertirla en la mejor opción solucionando los problemas y necesidades del cliente y usuarios para luego pasar a la etapa de materialización pasando por un diagrama de flujo para poder visualizar gráficamente los pasos que conlleva la

producción y poder observar fácilmente si existe algún retroceso en cualquier etapa para poder estar preparado por cualquier cambio, atraso o aumento de costos.

- d. **VALIDACIÓN:** “Peel it” finalmente es sometida a pruebas experimentales en la empresa Wall Art Stickers, en donde desde un principio los operarios se sintieron más cómodos realizando las operaciones; la altura y las medidas de la mesa y la disposición de los mecanismos mejoraron los procesos ya que no tuvieron que moverse de un lugar a otro para acceder a las herramientas necesarias. Además una sola persona pudo realizar los dos procesos sin necesidad de ayuda. Los tiempos se mejoraron en promedio en un 39% dependiendo del diseño.

I. ANÁLISIS

CONTEXTO

La Industria del Vinil Adhesivo de Corte

La industria del vinil adhesivo de corte emplea un material adhesivo que se usa en la decoración de interiores, logos, carteles publicitarios, etiquetas, señalización, rotulación de interiores y exteriores, entre otros. Este material es muy usado pues permite su aplicación en superficies planas, onduladas y poco rugosas, resultando una opción económica para la realización de estos trabajos. El vinil adhesivo es un producto cuyas materias primas son resinas, plastificantes, estabilizadores y pigmentos que se combinan y se someten a tensión, presión y calor continuo en máquinas gigantescas que requieren de producciones muy grandes. Este método

de fabricación se denomina Calandrado, o bien las materias primas se someten a un proceso de fundición y luego se vierte en moldes en donde por medio de rodillos se transfiere al papel de soporte; este método es conocido como fundición.

Las empresas dedicadas a la elaboración de los stickers compran el material vinil en diferentes colores, texturas y medidas de acuerdo a sus requerimientos. Este material se usa en la producción de los stickers, cuyo proceso se describe a continuación: Luego de haber realizado un diseño en un software especializado se direcciona dicho diseño a una impresora de corte denominada Plotter que es la encargada de realizar los cortes sobre el pliego de vinil adhesivo. Una vez realizados los cortes es necesario retirar el sobrante de vinil con el objeto de dejar exclusivamente la forma requerida; proceso al cual se le denomina vaciado. Posteriormente el pliego con dicho diseño se debe recubrir con una lámina semitransparente denominada transfer, con el fin de protegerla y dejarla lista para su instalación.

La industria de este tipo de aplicaciones en Guatemala y en muchos otros países se realizan todos los procesos de forma manual; lo cual hace los procesos de vaciado y transfer muy laboriosos y susceptibles a daños en la producción. Adicionalmente los métodos utilizados para realizar estas actividades son poco ergonómicos pues realizan estas actividades en cualquier tipo de superficie sin las herramientas adecuadas al alcance y adoptando posturas inconvenientes que redundan en dolores musculares y agotamiento físico eminente.

MATERIA PRIMA



Imagen1: Proceso del vinil adhesivo

Fuente: Propia

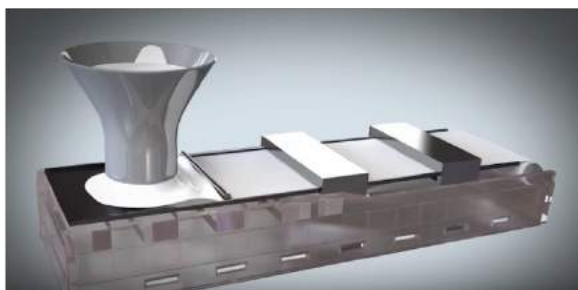
Imagen2: Aplicaciones del vinil adhesivo

Fuente: Propia

PROCESO DE CALANDRADO



PROCESO DE FUNDICIÓN



VINIL ADHESIVO



PROCESO DE ELABORACION DE UN DISEÑO EN VINIL ADHESIVO.

1. DISEÑO



2. CORTE ELECTRÓNICO



3. PROCESO DE VACIADO



4. PROCESO DE TRANSFER



5. INSTALACIÓN



Imagen3: Proceso de elaboración de un diseño en vinil adhesivo
Fuente: Propia

En los procesos realizados en la industria del vinil a nivel nacional se encontró como factor común los siguientes problemas:

Problema 1: Dolores Musculares

Dada la naturaleza de las tareas de vaciado y transfer, los trabajadores tienden a adoptar posturas inadecuadas produciendo dolores traumáticos acumulativos más conocidos como DTA. Mejorar esta situación mediante buenas posturas mejora la capacidad respiratoria, evita los dolores musculares, dolores de la columna y a la postre un mejor desempeño en el trabajo.

La permanencia continua por largos periodos de tiempo y los movimientos repetitivos de malas posturas generan a la larga problemas musculares, óseos que incluyen dolor y tensión.

Algunos de los síntomas de DTA son :

- Dolores musculares y contracciones
- Vista cansada
- Molestias de espalda
- Dolor de cintura
- Tensión y dolor en cuello y trapecio
- Dolores dorsales
- Varices

Problema 2: Tiempo

Como en todo proceso productivo el tiempo es una de las variables más importantes para tener en cuenta y los procesos netamente manuales que se realizan actualmente requieren de una gran cantidad de tiempo consumido; tanto en las operaciones de vaciado como en la utilización de 2 operarios en la operación de transfer lo cual duplica el tiempo requerido. Adicionalmente los

empleados productivos deben realizar otras actividades y una de las actividades más extensas y que consumen más tiempo son los procesos de vaciado y transfer.

A continuación, se muestra una gráfica de los tiempos promedio utilizados en el proceso de vaciado teniendo en cuenta el área del pliego utilizado y considerando un diseño estándar; pues existen diseños de mucho detalle que obviamente toman más tiempo de lo usual.

Proceso de vaciado
 Pliegos de 0.60m de ancho

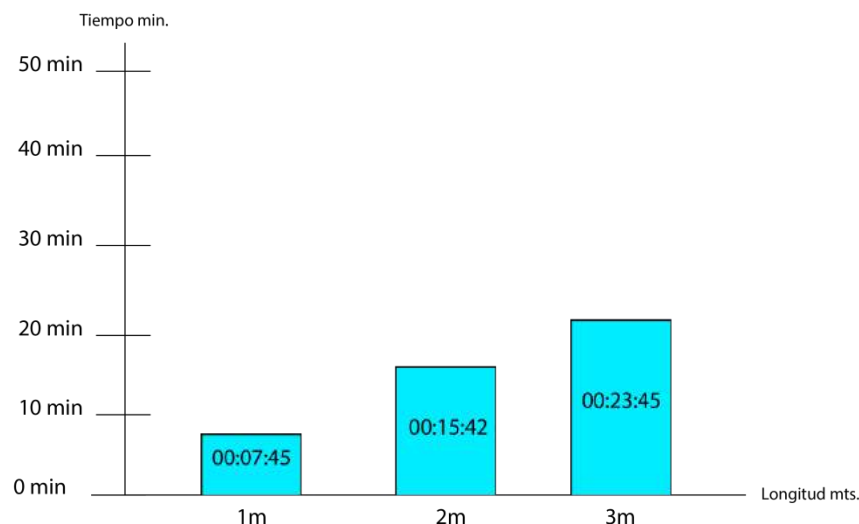


Imagen 4: Tabla proceso de vaciado
 Fuente: Propia

Proceso de vaciado
 Pliegos de 1.20m de ancho

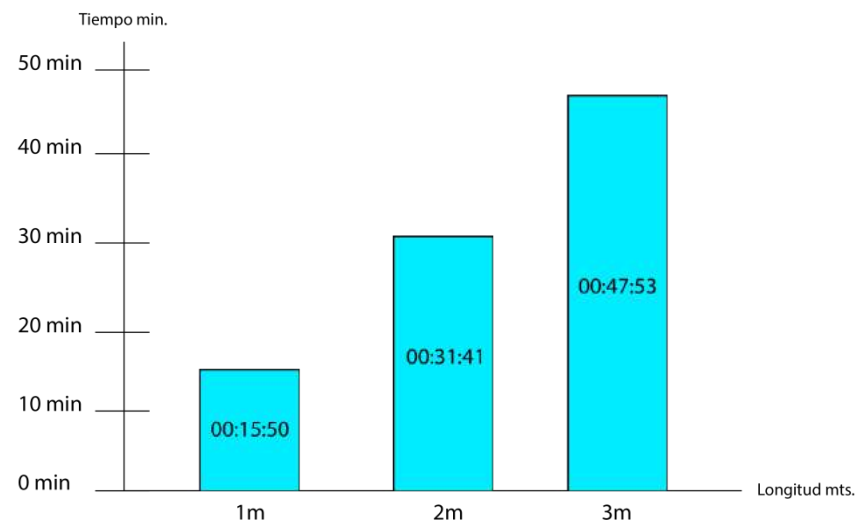


Imagen 5: Tabla proceso de vaciado
 Fuente: Propia

En el proceso de transfer se grafican a continuación los tiempos utilizados. Teniendo en cuenta que esta operación actualmente requiere de dos operarios por lo que los tiempos graficados se deben multiplicar por dos.

Proceso de transfer
 Pliegos de 0.60m de ancho

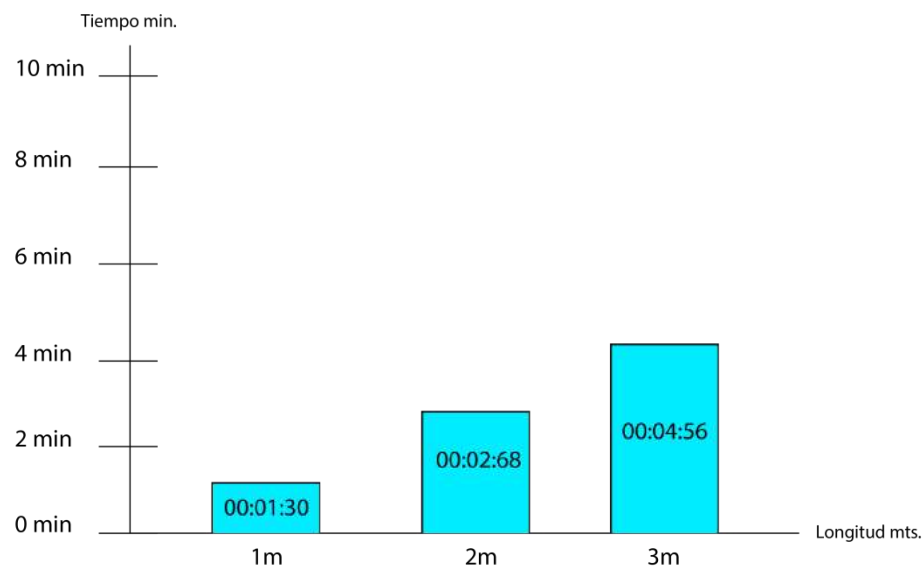


Imagen 6: Tabla proceso de transfer
 Fuente: Propia

Proceso de transfer
 Pliegos de 1.20m de ancho

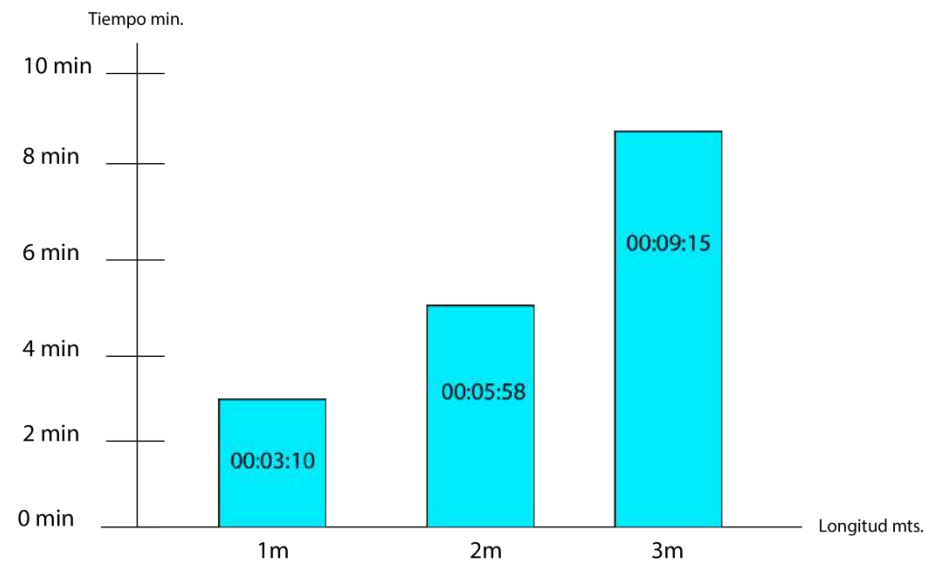


Imagen 7: Tabla proceso de transfer
 Fuente: Propia

DÓNDE

La industria de vinil adhesivo se desarrolla principalmente en la ciudad de Guatemala y el problema básicamente se torna crítico para las empresas que desarrollan esta técnica a nivel industrial pues los procesos que se manejan requieren bastante tiempo y no se cuenta con herramientas especiales ni ambientes específicos.





Imagen 8: Ambiente de trabajo actual
 Fuente: Propia



Imagen 9: Ambiente de trabajo actual
 Fuente: Propia

QUIÉN

En Guatemala existen entre 80 a 90 pequeñas y medianas empresas dedicadas a la fabricación de stickers, algunas de ellas son: Wall Art Stickers, Rótulos express, Area 2 design y Tanag entre otras.

QUÉ	CUÁNDO
<p>Cada vez que se realizan tanto los procesos de vaciado como de transfer (definidos anteriormente), los trabajadores adoptan posturas inadecuadas por largos intervalos de tiempo convirtiéndose en un generador de riesgos de DTA (Dolores Traumáticos Acumulativos) ya que el operario tiende a utilizar sus manos apoyándose con herramientas para llevar a cabo el proceso en un espacio inadecuado.</p> <p>Las pérdidas de tiempo y la repetición de trabajos son otros factores de riesgo e improductividad que generan problemas a esta industria.</p>	<p>La necesidad se presenta cuando el vinil adhesivo después de ser cortado pasa al proceso de vaciado y transfer, los cuales se realizan a mano. Adicionalmente en el proceso de transfer se requiere de dos operarios, lo cual genera que la operación duplique la mano de obra y a la vez afecta la calidad y costos pues algunos trabajos hay que repetirlos.</p> <p>Al realizar estas dos actividades por aproximadas 4 a 5 horas al día los operarios suelen tener dolores musculares debido a las malas posturas además no cuentan con una iluminación adecuada a la hora de vaciar detalles pequeños, esto hace que tomen posturas inadecuadas ya que no cuentan con herramientas y espacios idóneos para realizar el trabajo.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

EVIDENCIA

Paso 1: Se realiza el diseño deseado en un programa especializado.

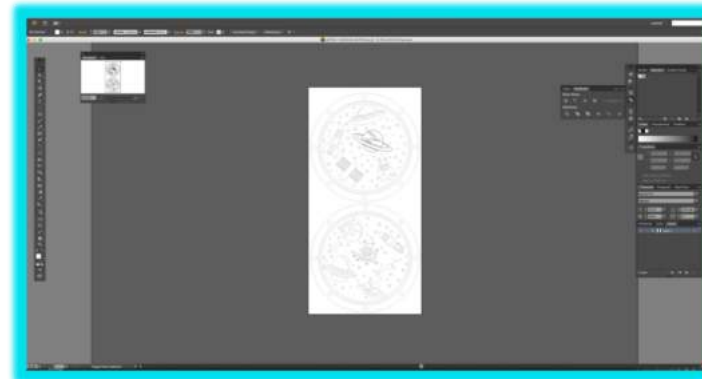


Imagen 12: Programa especializado
 Fuente: Propia

Paso 2: se direcciona el diseño a una impresora de corte denominada Plotter que es la encargada de realizar los cortes sobre el pliego de vinil adhesivo.



Imagen 13: Máquina Plotter
 Fuente: Propia



Imagen 14: Máquina Plotter
 Fuente: Propia

Paso 3: Después de haber realizado el corte sobre el vinil adhesivo se pasa al proceso de vaciado donde se retira de forma manual el sobrante del vinil para dejar exclusivamente el diseño requerido.



Imagen 15: Proceso de vaciado
 Fuente: Propia



Imagen 16: Proceso de vaciado
 Fuente: Propia

Paso 4: Se debe recubrir el diseño con una lámina semitransparente denominada transfer de forma manual con la ayuda de una escobilla para eliminar las burbujas y arrugas para luego poderlo instalar. Este proceso se necesita de dos operarios para poder realizarlo



Imagen 17: Proceso de transfer
 Fuente: Propia



Imagen 18: Proceso de transfer
 Fuente: Propia



Imagen 19: Proceso de transfer
 Fuente: Propia

Paso 5: Se coloca el diseño sobre la superficie donde se instalará retirando la base del pliego de vinil adhiriéndolo manualmente y luego se sustrae la lámina de transfer.



Imagen 20: Aplicación de vinil en superficie
 Fuente: Propia



Imagen 21: Aplicación de vinil en superficie
 Fuente: Propia

Paso 6: instalación finalizada.



Imagen 22: Instalación final.
 Fuente: Propia

CONCLUSIÓN:

Como se ha observado en el desarrollo de esta etapa del proyecto existen diversos problemas en la forma en que se realizan estas actividades en las etapas de vaciado y transfer en la fabricación de stickers de vinil a nivel general en esta industria. Por esta razón, mediante el uso de técnicas de diseño industrial, se pretende encontrar una solución que genere un balance entre los factores humanos de los usuarios y los aspectos de producción.

BRIEF**PERFIL DEL CLIENTE**

Wall art es una empresa que nace con el objetivo de introducirse en el mercado de la decoración de interiores mediante el uso de la creatividad acompañada de diferentes materiales, insumos y técnicas para lograr la satisfacción total del cliente. La variedad de productos que puede trabajar Wall art stickers puede variar desde un mural de corte electrónico o rótulos de seguridad industrial hasta bumpers stickers, siempre y cuando involucre el corte electrónico.

Dentro de los trabajos que realiza la empresa más del 90 por ciento es la fabricación de diseños de logotipos, imágenes corporativas y ornamentaciones para interiores en vinil adhesivo cuyos procesos de vaciado y transfer serán el foco del presente proyecto, pues se requiere una reingeniería con el fin de mejorar la condición ergonómica, los costos y la agilidad de los mismos.

PROPUESTA ACTUAL:	NECESIDAD:	RECURSOS ACTUALES:
<p>Wall Art Stickers actualmente cuenta con un mercado amplio en el tema de los stickers y desarrolla sus procesos de vaciado y transfer de manera manual lo que conlleva a los problemas ya antes descritos de riesgos profesionales como el DTA y la disminución de margen de utilidad por repetición de trabajos. La empresa no cuenta con una estacion de trabajo dedicada y adecuada a estos procesos; el vaciado se realiza en mesas comunes que obligan al operario a tener malas posturas debido a la altura de la mesa y a la mala iluminación y el proceso de transfer</p>	<p>Existe la necesidad de crear un sistema integral que brinde comodidad al operario evitando las malas posturas, un sistema de iluminación adecuado, un area idónea que se ajuste a la ergonomía de los operarios en los procesos teniendo en cuenta postura, distancia, agilidad en la obtención de herramientas para así obtener agilidad y productividad en las operaciones de vaciado y transfer.</p> <p>Cabe mencionar que el hecho de seguir desarrollando estas actividades de la forma actual el riesgo de enfermedades profesionales será cada vez mayor y la productividad también se verá afectada cada vez más.</p>	<p>Para la fabricación de stickers la empresa cuenta actualmente con un software adecuado para el diseño de las formas requeridas, una máquina plotter de corte, una mesa de usos múltiples para el vaciado y el transfer, herramientas manuales como cuchillas y escobilla para la aplicación de transfer.</p> <p>En cuanto al recurso humano cuenta con 3 operarios para la realización de los procesos antes descritos.</p>

<p>se debe realizar con dos operarios pues uno solo no puede sostener el rollo de papel transfer y a la vez adhiriendolo al sticker ya desmoldado.</p>		<p style="text-align: center;">RECURSOS NECESARIOS:</p> <p>Para el desarrollo del proyecto los recursos necesarios serán tipo económico, así como de conocimiento de diseño industrial con el fin de poder encontrar la mejor solución para el problema detectado.</p>
--	--	---

<p>CONCLUSIÓN:</p> <p>Tomando en cuenta la necesidad de la empresa Wall Art Stickers se concluye que debe de encontrarse una solución viable que responda a las necesidades y que mejore los procesos antes descritos. El conocer a fondo el entorno de la empresa es primordial para poder solucionar los problemas que se encuentran como el riesgo de enfermedades y tiempos de producción y así encontrar la mejor solución.</p>

PERFIL DEL USUARIO

<p>Perfil del usuario primario</p>	
<p>Son personas que se dedican a las áreas operativas en la industria del vinil adhesivo. En Wall Art Stickers existen tres operarios designados para la realización de los procesos de Vaciado</p>	

y Transfer.			<p>Aspectos positivos del usuario:</p> <p>Son personas jóvenes, activas y con una actitud de superación constante en sus actividades laborales.</p> <p>Siempre demuestran ser muy receptivos a los procesos y técnicas nuevas que los ayuden a facilitar sus labores e incrementen su productividad.</p> <p>Todos poseen un amplio conocimiento empírico práctico respecto a las labores que realizan.</p>
¿Cómo usa o usará el sistema?	¿Para qué lo usa o usará?	¿Dónde lo utiliza o utilizará?	
Utiliza sus manos para hacer el proceso de vaciado y transfer apoyándose con una cuchilla y una escobilla.	Para extraer el sobrante del vinil para dejar exclusivamente la forma requerida y luego colocarle por encima la lámina de transfer.	En una mesa de usos múltiples ubicada en el área de producción.	
<p>Sexo:</p> <p><input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Ambos</p>			<p>Aspectos negativos u obstáculos:</p> <p>Su estatus socioeconómico y su</p>
<p>Rango de edad:</p>			

<p>Entre los 20 y 30 años.</p>	<p>nivel de escolaridad es básico.</p>
<p>Características físicas generales:</p>	
<p>Físicamente sin ningún tipo de discapacidad, con agudeza visual, motricidad fina alta acostumbrados a operar de pie en procesos similares y a la realización de las labores rutinarias.</p>	<p>Datos antropométricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estatura Altura Hombro Altura Codo Altura Codo Flexionado Altura Muñeca Anchura Max. Cuerpo Alcance Brazo Frontal Alcance Brazo Lateral Longitud de la Mano Longitud Palma Mano Anchura de la Mano Anchura Palma Mano Altura Rodilla

El percentil 5 y 95 será con el cual se trabajará.

OTROS DATOS:

De acuerdo a las medidas antropométricas tomadas al grupo seleccionado se obtuvieron los promedios de acuerdo a los cuales se calculó el percentil medio para tomar como base de las medidas requeridas en la estación de trabajo.

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

# número de personas	Estatura (cms)	Altura Hombro (cms)	Altura codo (cms)	Altura codo flexionado (cms)	Altura muñeca (cms)	Anchura max. Cuerpo (cms)	Alcance brazo frontal (cms)	Alcance brazo lateral (cms)	Longitud de la mano (cms)	Longitud palma mano (cms)	Anchura de la mano (cms)	Anchura palma mano (cms)	Altura rodilla (cms)
X1	177	145	113	112	86	43 cms.	78 cms.	90 cms.	19.5 cms.	10.5 cms.	10 cms.	8 cms.	51 cms.
X2	156	130	100	96	74	38 cms.	71 cms.	80 cms.	16.5 cms.	9.5 cms.	9 cms.	7 cms.	48 cms.
X3	156	132	81	41	69	81	17	11	17	11	9.5	8	47
X4	154	129	98	96	77	39	70	83	18	10	9.5	8	48
X5	178.5	159.5	116	115	87	45	85	95	20	11.5	11.5	9	54
X6	158	134	102	104	81	44	76	83	16	9	10	9	45
X7	150	122	93	92	72	46	71	64	16	9	10	8	43
X8	167	137	105	106	82	46	72	66	19	9	12	8	50
X9	159	134	101	101	80	44	77	65	19	11	11	8	49
X10	156	134	101	100	80	43	72	64	18.5	10	9	7	50
X11	169	138	107	105	84	41	72	66	17	10	9	8	46
X12	172	137	110	110	86	57	77	68	20	11	12	10	54
X13	165	140	107	106	85	43	75	87	20	11	11	9	46
X14	156	130	100	99	80	41	69	84	17	9.5	10.5	8.5	45
X15	159	136	103	102	82	45	76	84	17	10	11	10	46
X PROMEDIO	162.2	135.8	102.5	99	80.3	47.3	69.9	70.8	18.0	10.2	10.5	8.5	47.9

Imagen 23: Tabla medidas antropométricas

Fuente: propia

A continuación, se muestran los resultados de percentiles obtenidos de la tabla de medidas antropométricas tomadas a 15 operarios con la finalidad de utilizar los datos resultantes como parámetros de diseño.

PERCENTILES ESTATURA	
1-	150
2-	154
3-	156
4-	156
5-	156
6-	156
7-	158
8-	159
9-	159
10-	165
11-	167
12-	169
13-	172
14-	177
15-	178.5

Percentil 5
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 5/100 * 15 + 0.5$
 $N = 1.25 = 1$
 Muestra 1= 150cms

Percentil 50
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 50/100 * 15 + 0.5$
 $N = 8$
 Muestra 8= 159cms

Percentil 95
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 95/100 * 15 + 0.5$
 $N = 14.75 = 15$
 Muestra 15= 178.5cms

Imagen 24: Tabla de percentil estatura
 Fuente: propia

PERCENTILES ALTURA HOMBRO	
1-	122
2-	129
3-	130
4-	130
5-	132
6-	134
7-	134
8-	134
9-	136
10-	137
11-	137
12-	138
13-	140
14-	145
15-	159.5

Percentil 5
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 5/100 * 15 + 0.5$
 $N = 1.25 = 1$
 Muestra 1= 122 cms

Percentil 50
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 50/100 * 15 + 0.5$
 $N = 8$
 Muestra 8= 134cms

Percentil 95
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 95/100 * 15 + 0.5$
 $N = 14.75 = 15$
 Muestra 15= 159.5 cms

Imagen 25: Tabla de percentil altura hombro
 Fuente: propia

PERCENTILES ALTURA CODO	
1-	81
2-	93
3-	98
4-	100
5-	100
6-	101
7-	101
8-	102
9-	103
10-	105
11-	107
12-	107
13-	110
14-	113
15-	116

Percentil 5
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 5/100 * 15 + 0.5$
 $N = 1.25 = 1$
 Muestra 1= 81 cms

Percentil 50
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 50/100 * 15 + 0.5$
 $N = 8$
 Muestra 8= 102 cms

Percentil 95
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 95/100 * 15 + 0.5$
 $N = 14.75 = 15$
 Muestra 15= 116 cms

Imagen 26: Tabla de percentil altura codo
 Fuente: propia

PERCENTILES ALTURA CODO FLEXIONADO	
1-	41
2-	92
3-	96
4-	96
5-	99
6-	100
7-	101
8-	102
9-	104
10-	105
11-	106
12-	106
13-	110
14-	112
15-	115

Percentil 5
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 5/100 * 15 + 0.5$
 $N = 1.25 = 1$
 Muestra 1= 41 cms

Percentil 50
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 50/100 * 15 + 0.5$
 $N = 8$
 Muestra 8= 102 cms

Percentil 95
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 95/100 * 15 + 0.5$
 $N = 14.75 = 15$
 Muestra 15= 115 cms

Imagen 27: Tabla de percentil altura codo flexionado
 Fuente: propia

PERCENTILES ALTURA MUÑECA	
1-	69
2-	72
3-	74
4-	77
5-	80
6-	80
7-	80
8-	81
9-	82
10-	82
11-	84
12-	85
13-	86
14-	86
15-	87

Percentil 5
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=5/100*15+0.5$
 $N=1.25 = 1$
 Muestra 1= 69 cms

Percentil 50
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=50/100*15+0.5$
 $N=8$
 Muestra 8= 81 cms

Percentil 95
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=95/100*15+0.5$
 $N= 14.75 = 15$
 Muestra 15= 87 cms

PERCENTILES ALTURA RODILLA	
1-	43
2-	45
3-	45
4-	46
5-	46
6-	46
7-	47
8-	48
9-	48
10-	49
11-	50
12-	50
13-	51
14-	54
15-	54

Percentil 5
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=5/100*15+0.5$
 $N=1.25 = 1$
 Muestra 1= 43 cms

Percentil 50
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=50/100*15+0.5$
 $N=8$
 Muestra 8= 48 cms

Percentil 95
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=95/100*15+0.5$
 $N= 14.75 = 15$
 Muestra 15= 54 cms

Imagen 28: Tabla de percentil altura muñeca
 Fuente: propia

Imagen 29: Tabla de percentil altura rodilla
 Fuente: propia

PERCENTILES ANCHURA MAX. CUERPO	
1-	38
2-	39
3-	41
4-	41
5-	43
6-	43
7-	43
8-	44
9-	44
10-	45
11-	45
12-	46
13-	46
14-	57
15-	81

Percentil 5
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=5/100*15+0.5$
 $N=1.25 = 1$
 Muestra 1= 38 cms

Percentil 50
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=50/100*15+0.5$
 $N=8$
 Muestra 8= 44 cms

Percentil 95
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=95/100*15+0.5$
 $N= 14.75 = 15$
 Muestra 15= 81 cms

Imagen 30: Tabla de percentil anchura máx. cuerpo
 Fuente: propia

PERCENTILES ALCANCE BRAZO FRONTAL	
1-	69
2-	69
3-	70
4-	71
5-	71
6-	72
7-	72
8-	72
9-	75
10-	76
11-	76
12-	77
13-	77
14-	78
15-	85

Percentil 5
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=5/100*15+0.5$
 $N=1.25 = 1$
 Muestra 1= 69 cms

Percentil 50
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=50/100*15+0.5$
 $N=8$
 Muestra 8= 72 cms

Percentil 95
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=95/100*15+0.5$
 $N= 14.75 = 15$
 Muestra 15= 85 cms

Imagen 31: Tabla de percentil alcance brazo frontal
 Fuente: propia

PERCENTILES ALCANCE BRAZO LATERAL	
1-	64
2-	64
3-	65
4-	66
5-	66
6-	68
7-	80
8-	81
9-	83
10-	83
11-	84
12-	84
13-	87
14-	90
15-	95

Percentil 5
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=5/100*15+0.5$
 $N=1.25 = 1$
 Muestra 1= 64 cms

Percentil 50
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=50/100*15+0.5$
 $N=8$
 Muestra 8= 81 cms

Percentil 95
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=95/100*15+0.5$
 $N= 14.75 = 15$
 Muestra 15= 95 cms

PERCENTILES LONGITUD DE LA MANO	
1-	16
2-	16
3-	16.5
4-	17
5-	17
6-	17
7-	17
8-	18
9-	18.5
10-	19
11-	19
12-	19.5
13-	20
14-	20
15-	20

Percentil 5
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=5/100*15+0.5$
 $N=1.25 = 1$
 Muestra 1= 16 cms

Percentil 50
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=50/100*15+0.5$
 $N=8$
 Muestra 8= 18 cms

Percentil 95
 $n=P/100*N+0.5$
 $N=95/100*15+0.5$
 $N= 14.75 = 15$
 Muestra 15= 20 cms

Imagen 32: Tabla de percentil alcance brazo lateral
 Fuente: propia

Imagen 33: Tabla de percentil longitud de la mano
 Fuente: propia

PERCENTILES LONGITUD PALMA MANO	
1-	9
2-	9
3-	9
4-	9.5
5-	9.5
6-	10
7-	10
8-	10
9-	10
10-	10.5
11-	11
12-	11
13-	11
14-	11
15-	11.5

Percentil 5
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 5/100 * 15 + 0.5$
 $N = 1.25 = 1$
 Muestra 1= 9 cms

Percentil 50
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 50/100 * 15 + 0.5$
 $N = 8$
 Muestra 8= 10 cms

Percentil 95
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 95/100 * 15 + 0.5$
 $N = 14.75 = 15$
 Muestra 15= 11.5 cms

Imagen 34: Tabla de percentil longitud palma mano
 Fuente: propia

PERCENTILES ANCHURA DE LA MANO	
1-	9
2-	9
3-	9
4-	9.5
5-	9.5
6-	10
7-	10
8-	10
9-	10.5
10-	11
11-	11
12-	11
13-	11.5
14-	12
15-	12

Percentil 5
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 5/100 * 15 + 0.5$
 $N = 1.25 = 1$
 Muestra 1= 9 cms

Percentil 50
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 50/100 * 15 + 0.5$
 $N = 8$
 Muestra 8= 10 cms

Percentil 95
 $n = P/100 * N + 0.5$
 $N = 95/100 * 15 + 0.5$
 $N = 14.75 = 15$
 Muestra 15= 12 cms

Imagen 35: Tabla de percentil anchura de la mano
 Fuente: propia

PERCENTILES ANCHURA PALMA MANO	
1-	7
2-	7
3-	8
4-	8
5-	8
6-	8
7-	8
8-	8
9-	8
10-	8.5
11-	9
12-	9
13-	9
14-	10
15-	10

Percentil 5

$$n = P/100 * N + 0.5$$

$$N = 5/100 * 15 + 0.5$$

$$N = 1.25 = 1$$

Muestra 1= 7 cms

Percentil 50

$$n = P/100 * N + 0.5$$

$$N = 50/100 * 15 + 0.5$$

$$N = 8$$

Muestra 8= 8.5 cms

Percentil 95

$$n = P/100 * N + 0.5$$

$$N = 95/100 * 15 + 0.5$$

$$N = 14.75 = 15$$

Muestra 15= 10 cms

Imagen 36: Tabla de percentil anchura palma mano
 Fuente: propia

Teniendo en cuenta el resultado del estudio antropométrico se puede ver que se generaron los percentiles 5, 50 y 95 del grupo sometido al estudio, se decidió utilizar para el desarrollo del proyecto el percentil 5 y 95 ya que son los que abarcan la mayoría de las medidas del grupo objetivo.

El análisis de secuencia de uso se realizó a partir de los diferentes pasos, los cuales permitieron calcular un promedio de tiempos utilizando material vinil adhesivo con medidas de 1.20 mts de ancho x 3 mts de largo.

Análisis Secuencia de uso:			
Paso número:	Acción:	Tiempo/paso	Fotografía
1	<p>Proceso de Vaciado utilizando material de 1.20 mts de ancho x 3 mts de largo</p> <p>Una vez cortado el diseño de vinil adhesivo se coloca el material en la mesa de usos múltiples para empezar a vaciar y quitar los restantes de vinil, con el apoyo de una cuchilla para empezar a desprender los sobrantes del diseño. Se retira los sobrantes y manualmente se apilan para llevar a la zona de residuos.</p>	47 minutos y 53 segundos.	



Imagen 37: Vaciado
 Fuente: propia



Imagen 38: Vaciado detalle
 Fuente: propia



Imagen 39: Mala postura
 Fuente: propia



Imagen 40: Desechos
 Fuente: propia

2	<p>Proceso de Vaciado utilizando material de 1.20 mts de ancho x 3 mts de largo</p> <p>Uno vez vaciado el diseño se procede a la instalación del transfer para lo cual se requiere de dos operarios puesto que uno tiene que sostener el rollo de transfer mientras que la otra persona lo va aplicando con el apoyo de una espátula o escobilla para minimizar las arrugas y burbujas.</p>	9 minutos y 15 segundos.
Número total de pasos:	2 pasos	Tiempo total de la actividad: 57 minutos y 8 segundos.



Imagen 41: Aplicación de transfer
 Fuente: propia



Imagen 42: Aplicación con escobilla
 Fuente: propia

Detección de problemas y aciertos

<p>Paso número:</p>	<p>La mesa que se utiliza para el proceso de vaciado no tiene una altura adecuada ya que es una mesa multiusos lo que genera malas posturas que derivan en dolores de espalda, cuello, y probables daños a la columna. Adicionalmente no cuenta con la iluminación adecuada para realizar el vaciado de los detalles pequeños requeridos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Tiempo -Esfuerzo físico. -Posiciones forzadas -Posibles dolores musculares, posiciones forzadas.
---------------------	---	--



Imagen 43: Mesa de usos múltiples
 Fuente: propia



2	<p>El proceso de transfer requiere de dos personas para aplicar el material, lo cual implica pérdida de tiempo por parte de un operario. Adicionalmente se corre el riesgo de dañar el diseño pues el rollo de transfer no está fijo si no manipulado por un operario.</p>	<p>Usuario: uso de dos operarios.</p>
---	--	---------------------------------------



Imagen 46: Mala postura
 Fuente: propia

CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS:

Haciendo un análisis de las diferentes variables que dificultan los procesos de vaciado y transfer se puede concluir que diseñar una estación de trabajo que reúna las condiciones de facilidad de manipulación del material, adecuadas condiciones lumínicas, correctos diseños ergonómicos muy seguramente contribuirá a que las operaciones se realicen de una forma más sencilla y minimicen los riesgos profesionales que afectan actualmente a los operarios que realizan estas labores.

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS EXISTENTES

A continuación, se presentan las soluciones existentes para los procesos de vaciado y transfer que se encuentran en el mercado internacional. Cada solución cuenta con su análisis respectivo.

Alternativas Existentes “Proceso de vaciado”



Nombre	Weeder	Secabo sign racer	Vinyl remover VR15
Medidas/Precio	0.66 mts - Q.4,784+Q.192(shipping)= Q.4,976 0.81 mts - Q.5,984+Q.272(shipping)= Q.6,256	Q. 21,038	0.85 mts : Q. 11,187.9 1.43 mts: Q 12,791.9 1.70 mts : Q 14,395.9
Intervención del usuario/Ergonómico	Tiempo - ■■■■■■□□□□ + Ergonomía - ■■■■■■□□□□ +	Tiempo - ■■■■■■■■■■+ Ergonomía- ■■■■■■■■□□+	Tiempo - ■■■■■■□□□□ + Ergonomía - ■■■■■■□□□□ +
Positivo	-Acelera y optimiza el proceso de Vaciado. -Es una máquina manual.	-Diseñada específicamente para proyectos publicitarios. -Estación de trabajo móvil.	-Máquina manual para depilar vinil de corte. -Acelera y optimiza el proceso.
Negativo	-No elimina los detalles pequeños que se encuentran en el diseño. -No tiene la medida que se comercializa el vinil en Guatemala (0.60 mts - 1.20 mts) -No cuenta con iluminación. -No cuenta con una herramienta para colocar la referencia del diseño al vaciar.	-Estación de trabajo para el proceso de corte electrónico de vinil y otras aplicaciones; no para los procesos de vaciado y transfer. -Está diseñada para un plotter de 60cms de ancho de corte.	-No cuenta con las medidas que se comercializa el vinil en Guatemala. (0.60 mts - 1.20 mts) -No cuenta con iluminación. -No cuenta con una herramienta para colocar la referencia del diseño al vaciar.
Interesante	-El residuo del material se compacta en el tubo de la máquina. -Se puede colocar en cualquier superficie plana.	-Cuenta con almacenamiento con una puerta doble y extensiones para dispositivos como prensa térmica, materiales, herramientas y un ordenador portátil.	-Sirve para depilar tanto adhesivo como textil tipo poli-flex. -Reduce el espacio de basura. -Se puede colocar en cualquier superficie plana.

Imagen 46: Tabla alternativas existentes proceso de vaciado
 Fuente: Propia

Alternativas Existentes “Proceso de transfer”

Nombre	Sheeter	Pro-Roll Tape Applicator	Tape Roller
Medidas/Precio	0.66 mts - Q.7,984+Q.336(shipping)= Q.8,326 0.81 mts - Q.9,584+Q.416(shipping)= Q.10,000	0.30 mts : Q. 1,256 0.64 mts : Q. 1,600 0.90 mts : Q. 1,920	
Intervención del usuario/Ergonómico	Tiempo - □□□□□□□□□□ + Ergonomía - ■■■■■■■■■■□□ +	Tiempo - ■■■□□□□□□□ + Ergonomía - ■■■□□□□□□□ +	Tiempo - ■■■■■■■■■■□□□ + Ergonomía - ■■■□□□□□□□ +
Positivo	-Acelera y optimiza el proceso de transfer. -Es una máquina manual. -No se necesitan dos personas para realizar este proceso.	-No se necesitan dos personas para realizar este proceso. -Agiliza el proceso. -Es una herramienta manejable.	-Es una herramienta sencilla de utilizar, colocando encima de los dos rodillos el rollo de transfer. -No se necesitan dos personas para realizar este proceso.
Negativo	-No tiene la medida que se comercializa el vinil en Guatemala (0.60 mts - 1.20 mts)	-No es estática, haciendo de este un proceso incómodo. -No tiene las medidas que se comercializa el papel transfer en Guatemala (0.60 mts - 1.20 mts).	-Es una herramienta inestable ya que se necesita otro elemento para sujetar el rollo de transfer a la hora de jalarlo. -Se necesita una escobilla para aplicar el material sobre el vinil adhesivo.
Interesante	-La presión uniforme impide la formación de burbujas y arrugas entre el vinil y el transfer. -Se puede colocar la máquina en cualquier superficie plana.	-La presión uniforme impide la formación de burbujas y arrugas entre el vinil y el transfer.	--Se puede colocar la máquina en cualquier superficie plana.

Imagen 47: Tabla alternativas existentes proceso de transfer

Fuente: Propia

CONCLUSIÓN:

Con base en el estudio de las soluciones existentes, se deduce que actualmente existen herramientas básicas accesibles que ayudan a realizar este tipo de actividades. Algunas de ellas tienen la capacidad de mejorar la eficiencia y tiempo en la operación, sin embargo no tienen las medidas comerciales del vinil adhesivo en Guatemala, no cuentan con una iluminación adecuada a la hora de extraer los residuos de menor tamaño y la ergonomía no se mejora en ninguna de estas. Asimismo, se tendría que adquirir dos máquinas, una para el proceso de vaciado y otra para el proceso de transfer, lo cual afectaría el espacio en las áreas operativas y la inversión sería mayor.

¿Qué se puede eliminar de las soluciones existentes que no aporta valor a la solución del problema?

Considerando los aspectos positivos, interesantes y negativos de cada propuesta existente, se podría eliminar factores tales como la medida limitada en las propuestas, las cuales están hechas para un país en particular.

¿Qué se puede reducir o aumentar para mejorar el desempeño o eficiencia de la solución?

Se podría aumentar el tamaño de las máquinas para tener más opciones de colocar los diferentes tamaños de vinil adhesivo y el material transfer.

¿Qué se puede introducir a las soluciones existentes que no había sido contemplarlo antes?

Se podría Colocar iluminación a las máquinas de vaciado para ayudar a las personas a tener una mejor visualización a la hora de extraer los residuos de menor tamaño. Asimismo, se podría introducir un espacio para colocar la referencia del diseño.

¿Qué aspectos se pueden combinar de todas las propuestas para crear una mejor solución?

Los aspectos que se pueden combinar para crear una mejor solución sería juntar el proceso de vaciado y transfer en una solo máquina donde el espacio sería solucionado y con una buena iluminación para mejorar la eficiencia de estas actividades.

CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS:

Este análisis muestra una oportunidad de diseño ya que presentan las oportunidades y amenazas para beneficiar al proyecto en un futuro, tomando en cuenta los aspectos que pueden afectar a la nueva solución para que pueda permanecer en el mercado por un tiempo determinado.

RECURSOS DE DISEÑO

TEORÍA DEL DISEÑO

El proyecto que se presenta en este documento está basado en teorías importantes que ayudarán a llevar a cabo la realización de la solución final de una manera apropiada tomando las bases y características que tienen para realizar este proyecto.

Teoría de Diseño 1 : Diseño Centrado en el Usuario

El diseño centrado en el usuario se basa en enfocar el diseño de un producto a los usuarios a los que va dirigido.

Para llegar a crear el producto se necesita entender y estudiar las tareas y el entorno en donde el usuario realiza sus actividades pues existe un proceso cíclico en donde las decisiones están dirigidas por el usuario y donde se evalúan las etapas para confirmar que concuerden con el grupo objetivo o segmento elegido. Los siguientes pasos del proceso son:

- Especificar el contexto del usuario
- Especificar requisitos.
- Desarrollar soluciones de diseño
- Evaluar el diseño.

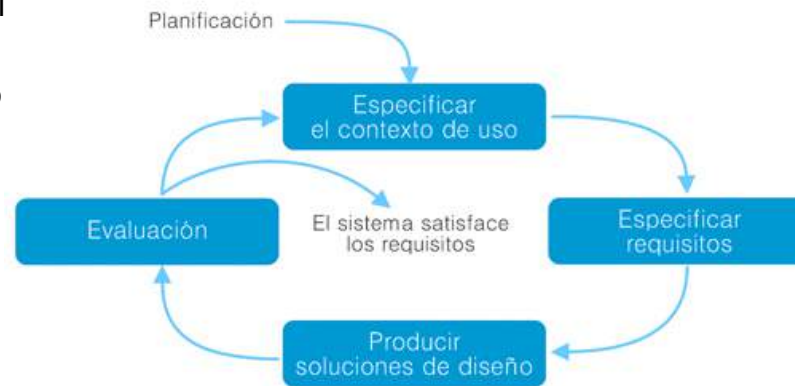


Imagen 48: Proceso cíclico
 Fuente: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcu.htm>

El diseño centrado en el usuario no solo significa cómo será la utilización del producto y hacer una evaluación sobre la solución del diseño por medio del usuario sino también se necesita examinar la realización del producto para lograr que tenga un valor sobre las necesidades reales.

En este proyecto se utilizará el diseño centrado en el usuario, ya que los operarios utilizarán a diario la estación de trabajo para

realizar los procesos. Es de mucha importancia contar con la opinión de los trabajadores acerca de sus necesidades que presentan utilizando las herramientas con las que trabajan actualmente así como también no dejar al lado la importancia de sus características físicas todo con el objetivo de diseñar una estación en donde los operarios puedan realizar sus tareas de una manera rápida y eficiente para lograr una mejor productividad a la empresa.

Teoría de Diseño 2: Antropometría

La antropometría es la ciencia que estudia las medidas y dimensiones de las diferentes partes del cuerpo humano donde se diferencian las distintas dimensiones producto de la edad, sexo, raza, etnias, entre otros.

La antropometría se clasifica en dos grupos donde la estructural se ocupa de las medidas de cabeza, tronco y extremidades en posiciones estándar y la funcional se ocupa en la toma de medidas cuando el cuerpo está en movimiento.

La antropometría y la ergonomía son fundamentales para diseñar productos y espacios adecuados para los seres humanos donde la ergonomía es la que se encarga de adaptar los productos y espacios a las necesidades y requerimientos de las personas complementándose así con la antropometría que es la que se encarga de proveer los resultados de las medidas y dimensiones de las diferentes partes del cuerpo. Es esencial que el individuo se sienta cómodo en el espacio o con el producto en el entorno o en las actividades donde se desenvuelven diariamente.



Imagen 49: Antropometría.

Fuente: <http://www.bioforma.com.ar/antropometria.htm>

Para lograr la realización de este proyecto se necesita suministrar las medidas antropométricas de los operarios ya que son de suma importancia para lograr un diseño adecuado a las medidas del usuario para evitar posturas incorrectas logrando así que este interactúe de la mejor manera con el objeto y así alcanzar una mejor eficiencia y productividad en su trabajo beneficiando no solo al trabajador sino también a la empresa.

Teoría de Diseño 3: Seguridad Industrial

La seguridad industrial es un área multidisciplinaria que tiene como objetivo reducir los riesgos en la industria protegiendo a los trabajadores para poder prevenir las posibles situaciones y riesgos que se den en los ámbitos donde laboran.

La seguridad industrial se debe de tomar en cuenta desde la fase de diseño sin dejar de darle importancia en todas las etapas del ciclo de vida de la máquina, las cuales son: el diseño, fabricación, instalación, ajuste, funcionamiento, mantenimiento y desmontaje.

Para lograr una correcta estrategia de seguridad se deben de considerar los siguientes pasos:



Diseño inherentemente seguro: en la fase de diseño de la máquina se evitan los posibles peligros mediante un análisis cuidadoso de factores tales como, materiales, requisitos de acceso, superficies calientes, métodos de transmisión, puntos de atrapamiento, niveles de voltaje etc. Pues sino es necesario el acceso a un área peligrosa, la solución es protegerla evitando la interacción de esta área con el usuario.

-Información técnica/Equipo de protección: es necesario e importante que el operador tenga la información técnica en los métodos de trabajo seguro de una máquina, no solamente indicarle las áreas peligrosas. También en algunos casos el operario puede ser que necesite el uso de equipo de protección como guantes, gafas o máscaras etc. Es por ello que el diseñador debe de indicar todo el equipo de protección que se requiere adicionándolo a las medidas indicadas anteriormente.

-Botones de paro de emergencia: los botones de emergencia se consideran equipo de protección complementaria ya que no evitan el acceso a una pieza peligrosa. Estos deben de estar colocados estratégicamente alrededor de la máquina para que quede al alcance del operario. El botón debe de ser del tipo hongo para que sea fácil palparlo con la mano y debe de ser de color rojo con fondo amarillo.

-Validación: el proceso de validación de una máquina es importante ya que requiere de pruebas y análisis de fallos, efectos de seguridad etc. Pues es primordial verificar que el sistema sea el más apropiado tanto en funcionalidad como en seguridad para el operario.

-Colores de seguridad: la función de los colores de seguridad es prevenir sobre lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes al ser humano. Estos colores se deben adecuar como modo de señal para la correcta utilización de la máquina y fácil entendimiento para los operarios.

COLOR	SIGNIFICADO	IDENTIFICACIÓN	SIMBOLO
Negro y Amarillo	<p>El amarillo se utiliza en combinaciones con el negro para indicar lugares que deban resaltar de un conjunto, en prevención contra posibles golpes, caídas, tropezos, originados por obstáculos, desniveles y se emplean entre otros en casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Obstáculos a la altura de la cabeza: ejemplos: tirantes, cabriadas, caños superficies o relieves pronunciados. -Obstáculos verticales que signifiquen riesgo de golpes, como por ejemplo: columnas pilares, costado de portones, parte inferior de portones que puedan ser embestidos por personas o vehículos. -Desniveles bruscos en el piso, por ejemplo escalones aislados, fosas, etc. -Bordes de fosos y plataformas no protegidas. -Cualquier parte saliente de cualquier instalación que se proyecte dentro de áreas normales de trabajo. -Barreras de advertencia de obstáculos o reparaciones de calles o caminos, pasos a nivel, etc. -Vehículos de carga y pasajeros (paragolpes traseros, delanteros, costados y parte trasera de acoplados o semi remolques, parte trasera y pasteca de grúas y guinches, esquineros de zorras y carros para carga, etc. -Primera y última contrahuella de cada tramo de escalera. -Carteles de señalización: fondo amarillo con letras o signos de color negro, para hacer resaltar su visibilidad, por ejemplo avisos de velocidad máxima, Indicadores de curvas, advertencia de salidas de vehículos a la calle, prohibición de fumar, etc. 	Rectángulo	
Anaranjado	<p>Este color se utilizará para indicar riesgos de máquinas o instalaciones en general, que aunque no necesiten protección completa, presenten un riesgo, a fin de prevenir cortaduras, desgarramientos, quemaduras y descargas eléctricas. Se aplicaran en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elementos de transmisión mecánica, como ser, engranajes, poleas, volantes o partes cortantes de máquinas. -En interiores de tapas protectoras de órganos de máquinas, siendo la parte exterior del mismo color que la máquina. -Interior de cajas de instrumentos eléctricos, cajas de llaves, fusibles, conexiones eléctricas u otras que deban mantenerse cerradas por razones de seguridad. -Indicadores de límites de carreras de piezas móviles de máquinas. -Para señalar momentáneos peligros en lugares de tránsito. 	Triángulo	





COLOR	SIGNIFICADO	IDENTIFICACIÓN	SIMBOLO
Verde	Se utilizara para indicar la ubicación de elementos de seguridad y primeros auxilios y se aplicara en los siguientes casos: -Ubicación de cajas de mascarar de protección respiratorias, duchas y lava ojos de seguridad, camillas, etc. -Botiquines, vitrinas y armarios con anuncio de seguridad. -Puertas de acceso a salas de primeros auxilios.	Cruz	
Rojo	Se utilizara para indicar la ubicación de elementos para combatir incendios y se aplicara en los siguientes casos: -Extintores portátiles, baterías contra incendios. -Hidrantes y su cañería. -Rociadores y sus cañerías (incluye cañerías de sprinciers). -Carretel o rociador de mangueras. -Balde de arena y agua, palas y picos. -Nichos, cajas de alarmas, cajas de frazadas o mantas anti incendios. -Salida de emergencia, puertas de escape o puertas corta fuego.	Cuadrado	
Azul	Se utilizara para indicar precaución en situaciones tales como: tableros de control eléctrico, llaves o mecanismos en general, motores eléctricos, asegurándose antes de hacerlo que la puesta en marcha del dispositivo no sea causa de accidente; se aplicará en los siguientes casos: -Cajas de interruptores eléctricos. -Botoneras de arranque en maquinas y aparejos. -Palancas de control eléctrico y neumático. -Dispositivos de puesta en marcha de maquinas y equipos.	Circulo	
Negro o Gris	El color blanco o gris sobre fondo oscuro, o gris o negro sobre fondo claro, se usará para facilitar el mantenimiento del orden y la limpieza en los locales de trabajo y también para indicar los límites de zonas de circulación de transito en general, pasajes, etc. Posición de receptáculos para residuos y elementos de higiene; se aplicaran en los siguientes casos: -Señalamiento de caminos para transito de vehículos y/o peatones. B) Flecha en sentido de circulación. -Demarcación de pasillos que deban quedar libres de obstáculos. -Areas destinadas al almacenamiento de materiales. -Sectores delimitados a trabajos con guinches o aparejos.	Estrella de cinco puntas	

Imagen51: Colores de seguridad.

Fuente: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0439.1984.pdf>

En este proyecto la seguridad industrial es de suma importancia ya que es necesario considerar todos los tipos de interacción humana con la estación de trabajo y el entorno en el cual funcionará, pues uno de los objetivos es lograr que el usuario obtenga un entendimiento claro de los mecanismos de la estación y sus usos sin poner en riesgo su salud. Adicionalmente al tomar en cuenta la seguridad en la estación aumentará la productividad reduciendo costos directos e indirectos para la empresa. Los colores que se utilizarán para la estación de trabajo serán el color naranja para las tapas protectoras donde estarán los mecanismos y el color negro para las áreas destinadas al almacenamiento de materiales.



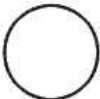


Teoría de Diseño 4: Semiótica







La semiótica es la ciencia que estudia el signo y aborda la interpretación y producción del sentido.





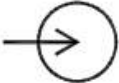
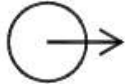
Cada individuo tiene una percepción sobre un determinado producto y el uso que hace de él, es por eso que la semiótica en el diseño industrial es muy importante ya que al crear un producto que tiene una función práctica es un medio de comunicación y por lo tanto influye en el comportamiento de los seres humanos.

La semiótica se aplica en la creación de símbolos en los productos para facilitar que el usuario comprenda fácilmente el uso del objeto permitiendo que ese sea intuitivo.

Para un mejor entendimiento en cualquier producto existen símbolos ya establecidos a nivel general para que se pueda entender en cualquier lugar. A continuación se presentan algunos símbolos que pertenecen a la norma DGE.

Código o Número	Símbolo	Definición
11-10-01		<p>Variabilidad</p> <p>Para identificar el dispositivo de control por medio del cual se controla una cantidad. La cantidad controlada se incrementa con el espesor de la figura.</p> <p>Nota: <i>Únicamente se indica aquí la versión lineal ya que el radio de la base de la versión curvada depende del diámetro del control de interés.</i></p>
11-10-02		<p>"ON" (encendido)</p> <p>Para indicar la conexión al conductor principal, al menos para los seccionadores principales o sus posiciones, y todos aquellos casos donde la seguridad está en juego.</p> <p>Nota: <i>El significado de este símbolo gráfico depende de su orientación.</i></p>
11-10-03		<p>"OFF" (apagado)</p> <p>Para indicar la desconexión del conductor principal, al menos para los seccionadores principales o sus posiciones, y todos aquellos casos donde la seguridad está en juego.</p>
11-10-04		<p>En espera</p> <p>Para identificar el seccionador o posición del seccionador por medio del cual parte del equipo se enciende para que quede en posición de espera.</p>
11-10-05		<p>"ON"/"OFF" (Encendido/Apagado) (Dos posiciones estables)</p> <p>Para indicar la conexión o desconexión del conductor principal, al menos para los seccionadores principales o sus posiciones, y en todos aquellos casos donde la seguridad está en juego. La posición "ON" y la posición "OFF" son posiciones estables.</p>

Código o Número	Símbolo	Definición
11-12-01		<p>Movimiento en un sentido</p> <p>Para indicar que un control o un objeto controlado, puede moverse en el sentido indicado.</p> <p>Nota: <i>Únicamente se indica la versión lineal debido a que el radio de la flecha de la versión rotatoria depende del diámetro del control en cuestión.</i></p>
11-12-02		<p>Movimiento en ambos sentidos</p> <p>Para indicar que un control o un objeto, accionado por un control, puede desplazarse en los dos sentidos.</p> <p>Nota: <i>Únicamente se indica la versión lineal debido a que el radio de la flecha de la versión rotatoria depende del diámetro del control en cuestión.</i></p>
11-12-03		<p>Movimiento limitado en ambos sentidos</p> <p>Para indicar que un control o un objeto accionado por un control, pueden moverse en ambos sentidos dentro de ciertos límites.</p> <p>Nota: <i>Únicamente se indica la versión lineal debido a que el radio de la flecha de la versión curvada depende del diámetro del control en cuestión.</i></p>
11-12-04		<p>Efecto o acción desde un punto de referencia</p> <p>Para indicar el sentido de efecto o una acción desde un punto o marca de referencia real o imaginaria, que puede obtenerse por medio del control marcado con este símbolo, por ejemplo la puesta a cero.</p>
11-12-05		<p>Efecto o acción hacia un punto de referencia</p> <p>Para indicar el sentido de cierto efecto o una acción a partir de un punto o marca hacia una referencia real o imaginaria, que puede obtenerse por medio del control marcado con este símbolo.</p>
11-12-06		<p>Efecto u acción en ambos sentidos desde un punto de referencia</p> <p>Para indicar el sentido de cierto efecto o acción en ambos sentidos, desde un punto o marca hacia una referencia real o imaginaria, que se obtiene por medio del control marcado con este símbolo.</p>

11-10-08		Inicio (de una acción) Para identificar el botón de inicio.
11-10-09		Detener (una acción) Para identificar el dispositivo de control por medio del cual se detiene una acción. Nota: <i>Este símbolo significa detener únicamente por medio de una desconexión eléctrica parcial.</i>
11-10-10		Pausa, interrupción Para identificar el dispositivo de control por medio del cual la operación (por ejemplo, de una cinta) se interrumpe debido a un mecanismo de corte y la desconexión mecánica del mecanismo de transmisión que continua operando.
11-13-12		Corriente continua y alterna Para indicar en la placa de señales que el equipo puede ser alimentado tanto con corriente alterna como con corriente continua (universal); y para identificar los terminales correspondientes.
11-13-13		Entrada Para identificar un terminal de entrada cuando sea necesario distinguir entre entradas y salidas.
11-13-14		Salida Para identificar un terminal de salida cuando sea necesario distinguir entre entradas y salidas.



11-13-10		Corriente continua Para indicar en la placa de señales que el equipo puede ser alimentado únicamente con corriente continua (universal); y para identificar los terminales correspondientes.
11-13-11		Corriente alterna Para indicar en la placa de señales que el equipo puede ser alimentado únicamente con corriente alterna; y para identificar los terminales correspondientes.

Imagen 52: Símbolos establecidos a nivel general
 Fuente: Normas DGE, símbolos gráficos

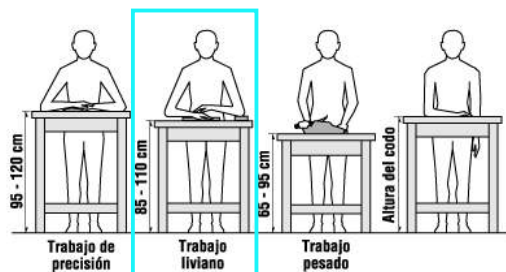
Para lograr la realización y mejor entendimiento en la estación de trabajo es necesario aplicar semiología ya que el usuario debe de

saber como utilizarla ya sea mecánica o automática pues existe un momento en el cual, el operario debe de manipularla ya sea para encenderla, darle mantenimiento y apagarla. Esto ayudará a que el producto sea intuitivo y tenga una mejor y fácil interacción con el usuario.

Teoría de Diseño 5: Puesto de trabajo

El trabajo de pie realizado por un tiempo prolongado en condiciones no aptas, puede dañar el cuerpo y la salud del ser humano. Sin embargo no existe ninguna postura ideal que sea única para trabajar ya que se recomienda tener una variedad de posturas donde se repartan las cargas equilibradamente en los diferentes segmentos corporales para no causar sobre carga física.

Para tener un puesto de trabajo ideal se usa como guía la altura del codo para ser ajustado de acuerdo con la estatura del trabajador. Existen diferentes medidas dependiendo del trabajo que se va a realizar, las siguientes son: “Para trabajos de precisión, como escribir o montaje electrónico, la superficie de trabajo debe de ser unos 5 centímetros por arriba de la altura del codo, contando con apoya para los antebrazos. Para trabajo liviano, como línea de montaje o trabajos mecánicos, la superficie de trabajo debe de ser entre 5 y 10 centímetros por debajo de la altura del codo. Para los trabajos pesados, como aplicar fuerza de empuje hacia abajo, la superficie de trabajo debe de ser entre 20 a 40 centímetros por debajo de la altura del codo.”²



La medida de la superficie que se debe de considerar para aplicar a la estación de trabajo para el proceso de vaciado y transfer es de 5 y 10 centímetros por debajo de la altura del codo ya que se considera un trabajo liviano.

Para obtener una buena postura de pie se debe ubicar enfrente con el cuerpo cercano al trabajo a realizar. Asimismo la estación de trabajo debe de disponer con un apoya pie de unos 15 a 20 centímetros de altura respecto al piso ya que el propósito de este apoyo es ir cambiando la distribución de la carga del peso corporal donde se descansa alternando entre un pie y el otro.

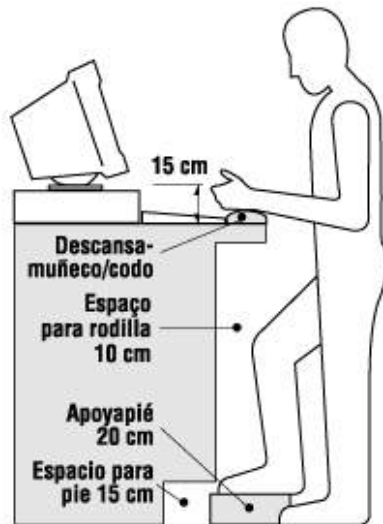


Imagen 54: Medidas de apoya pie de puestos de trabajo de pie
Fuente: ergonomía.cl.com

Una de las partes fundamentales en los puestos de trabajo para lograr tener una mejor ergonomía es la iluminación ya que la falta de esta puede causar un aumento de fatiga visual, rendimiento bajo e incrementación de errores e incluso accidentes.

Según en el Real Decreto 486/1997, en los puestos de trabajo, los niveles mínimos de iluminación se miden con un luxómetro y se expresan en lux donde representa la iluminación producida por un lumen; esto quiere decir la cantidad de luz que emite una fuente luminosa en un metro cuadrado de superficie. Existen diferentes lúmenes establecidos dependiendo de la tarea que se realice en el puesto de trabajo.

“Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:”

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO(*)	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (Lux)
- Zonas donde se ejecutan tareas con:	
- bajas exigencias visuales	100
- exigencias visuales moderadas	200
- exigencias visuales altas	500
- exigencias visuales muy altas	1000
- Áreas o locales de uso ocasional	50
- Áreas o locales de uso habitual	100
- Vías de circulación de uso ocasional	25
- Vías de circulación de uso habitual	50

(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm del suelo y en vías de circulación a nivel del suelo.

Imagen 55 : Tabla de niveles de iluminación

Fuente: www.insht.est.com

La luz que el operario debe utilizar siempre es una luz neutra de 500 a 1000 lux, ya que en el proceso de vaciado para los detalles pequeños se requiere un alta exigencia visual para visualizar el corte que realizó la maquina plotter sobre el vinil adhesivo.

MATERIALES Y PROCESOS

Luego de un amplio análisis de las distintas opciones en materiales y procesos de transformación, se concluye que...

Material:	Descripción:	Posibles aplicaciones:
<p>Láminas de acero A36 de diferentes espesores (1/4", 1/2", 3/8")</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tubo cuadrado de acero • Barras solidas de diferentes diámetros • Lamina de 1mm de espesor • Tubos de acero inoxidable • Tubo de acero de proceso 	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sólidos a temperatura ambiente. - Material tenaz. - Resistencia mecánica. 	<p>Material aplicable para la base de la estructura y soportes de la estación de trabajo ya que es resistente a cualquier golpe y es duradero.</p>
<p>Aluminio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barras de aluminios de diferentes diámetros 	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metal ligero - Es un material blando. - Material estable. - Material rígido. <p>Usos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de espejos domésticos e industriales. 	<p>Material aplicable para los mecanismos debido a que es un material ligero lo cual facilita su movilidad.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Papel aluminio. - fabricación de latas y tetrabriks. - Utensilios de cocina y herramientas. 	
<p>Vidrio templado</p>	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Material duro. - Material frágil. - Material inorgánico. - Material reciclable. <p>Usos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachadas en edificaciones y arquitectura. - Interiores. - Aislamiento térmico y acústico. - Envases. - Óptica. - Iluminación. - Electrodomésticos. - Material de laboratorio. 	<p>Es un material rígido, plano y su coeficiente de fricción es muy bajo con lo cual obtenemos una superficie apta para realizar los trabajos y que permite que se deslice la película de vinil sin restricciones.</p>
<p>Espuma de alta densidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Liviano - Deformable - Coeficiente de fricción alto. 	<p>La flexibilidad y el alto coeficiente de rozamiento del material permiten que el proceso de laminado sea homogéneo y que</p>

		arrastre la película de transfer sobre el vinil.
--	--	--

INFORMACIÓN TÉCNICA / TEÓRICA

¿Qué aspectos técnicos o teóricos son cruciales para entender el proyecto?

El proyecto está definido por varios aspectos técnicos y teóricos de diferente índole; por ejemplo la construcción de la estación de trabajo implica el manejo de medidas y procesos de mecanizado como lo son corte, soldadura y maquinado.

Todo esto culmina con la construcción de un mecanismo que ayuda en gran parte a hacer eficientes los procesos. Una vez terminado se requiere que el operario aprenda a explotar sus diferentes usos.

Tipo de aspecto técnico / teórico	¿Cómo se aplica al proyecto?	¿Por qué se aplica al proyecto?
<input checked="" type="checkbox"/> Producción / Optimización	<p>El uso de materiales muy comerciales como las láminas de acero A-36 en espesores comunes se utilizará para lograr el mejor rendimiento posible en la producción de la estación además son fáciles de conseguir por piezas sin necesidad de tener que adquirir las planchas completas. La optimización del material es importante ya que tiene una influencia directa en el costo de la estación.</p>	<p>La optimización de los materiales es muy importante para el proyecto ya que la viabilidad económica del mismo depende en gran parte de este aspecto. Desde este punto de vista lograr la optimización de los materiales reduce el costo de la producción de la estación lo cual lo hace más accesible para la empresa.</p>
	<p>Básicamente se utilizarán 2 principios mecánicos en la estación de trabajo; el primero será en la utilización de</p>	<p>Los mecanismos son aplicados a este proyecto ya que reducen el esfuerzo requerido para los</p>

<input checked="" type="checkbox"/> Mecánicos	cojinetes para lograr el giro en algunas de las piezas y el otro mecanismo que será utilizado es la polea con correa para transmitir el movimiento de rotación requerido. Este mecanismo será combinado con el de manivela-biela para lograr suavidad en el movimiento minimizando así la fuerza que se debe ejercer.	procesos de vaciado y transfer; además eliminan el uso de energía eléctrica que podría convertirse en un costo adicional muy pequeño pero constante.
---	---	--

II. CONCEPTUALIZACIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

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

En la investigación realizada en diferentes empresas dedicadas a la industria del vinil, se detectaron básicamente tres problemáticas asociadas a los trabajadores de esta industria:

La primera es que ejecutan tareas repetitivas que requieren de posiciones incómodas generadoras de riesgos de DTA (Dolores Traumáticos Acumulativos) al momento de realizar los procesos de vaciado y transfer.

La segunda problemática es el riesgo de daño ocular por realizar tareas que requieren de la fijación de la vista en detalles del proceso de vaciado sin la iluminación adecuada lo cual a la larga produce dolores de cabeza, ojos enrojecidos y daño al nervio óptico.

La tercera problemática está relacionada con la productividad, lo cual afecta no solo al trabajador sino también a la empresa, pues el trabajador requiere de más tiempo realizando su labor lo que conlleva a una mayor cantidad de tiempo expuesto a los riesgos ya descritos anteriormente y la empresa reciente a la postre la productividad del operario ya que sus tiempos de cumplimiento en los

trabajos se ven afectados.

Parte II. ¿Dónde se presenta el problema?

El problema se presenta en los procesos de vaciado y transfer en todas las industrias dedicadas al vinil adhesivo en Guatemala, pues los operarios se ven expuestos a los riesgos anteriormente descritos. La empresa se ve afectada en sus tiempos de entrega y las pérdidas de materia prima por la repetición de los trabajos.

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

Todos los usuarios y trabajadores de esta industria en Guatemala padecen de los problemas antes descritos, pues no existe una estación de trabajo que les facilite los procesos de vaciado y transfer.

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

El problema se presenta cada vez que un operario tiene que realizar los procesos de vaciado y transfer, lo cual en las empresas de manufactura de vinil es prácticamente a diario, dependiendo de la demanda.

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

Al realizar estos procesos de la manera en que se viene realizando y con la frecuencia antes descrita existe un alto riesgo de producir DTA (Dolores Traumáticos Acumulativos) en los que el operario sufre de dolores musculares acumulativos por trabajar varias horas en posiciones incómodas que pueden generar lesiones musculares.

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

Existen equipos que realizan estos procesos de forma semi mecánica y que pueden ser instaladas en piezas adecuadas pero el problema básico radica en que las medidas existentes en el mercado global no se adecúan a las medidas estándar manejables en el mercado de Guatemala; adicionalmente no existe un equipo que sea adecuado para la realización de ambos procesos, los modelos comerciales son independientes lo que suplica el costo de adquirir los equipos.

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

Como se explica anteriormente en el mercado internacional se ha solucionado parcialmente este problema mediante la adquisición de máquinas independientes para vaciado o para transfer sin embargo no se usan en todos los casos pues la cantidad de demanda no lo amerita, los formatos utilizados no satisfacen las gamas de medidas y su instalación no garantiza las posiciones ergonómicamente adecuadas.

Parte IX. ¿Qué otros factores están involucrados?

Los factores más importantes considerados en el desarrollo del proyectos son los DTA (Dolores Traumáticos Acumulativos), el

costo elevado de equipos existen en el mercado que no cumplen con todos los requerimientos de formatos y ergonomía y finalmente el diseño de un equipo que sirva para la realización de los procesos de vaciado y transfer.

Parte X. ¿Por qué es importante solucionarlo?

Existen varios factores de importancia que amerita una solución; el primero es disminuir los problemas de DTA (Dolores Traumáticos Acumulativos) y las lesiones musculares.

El segundo es proporcionar una estación de trabajo que se adecúe a los dos procesos y con los estándares manejados en el mercado guatemalteco y como tercer factor está el aumento en la eficiencia y productividad en la realización de los procesos de vaciado y transfer.

MARCO LÓGICO DEL PROYECTO:

Objetivo general:

- El objetivo general del proyecto es optimizar la realización de los procesos de vaciado y transfer en la industria del vinil adhesivo, haciendo que el proceso sea más ergonómico reduciendo los movimientos repetitivos y las malas posturas para evitar los DTA (Dolores Traumáticos Acumulativos) que redundan en dolores musculares crónicos.

Objetivos específicos:

- Lograr una disminución en el tiempo del proceso de vaciado en por lo menos un 30% .
- Lograr una disminución en el tiempo del proceso de transfer en por lo menos un 50%.
- Reducir en un 80% las posturas inadecuadas y los movimientos repetitivos que puedan afectar la salud del operario.

REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS

Requerimiento	Parámetro	Método de validación
Evitar posturas inadecuadas al momento de realizar el trabajo de pie.	*La cabeza debe de estar alineada con la columna vertebral.	Validación mediante video y observaciones de ángulos corporales del operario a la hora de

	*La parte superior del cuerpo no debe inclinarse más de 0 a 30°.	realizar los procesos.
Debe tener un precio accesible.	*El producto debe de tener un costo final entre Q.3,500 a Q.4,500	Validación mediante cotizaciones y facturas de la solución final.
Que sea eficiente	*Reducir tiempo de procesos de Vaciado y Transfer un 40% como mínimo, mientras que el tiempo actual es de 4 a 6 horas aproximadamente durante el día. Tomando como parámetro pliegos de 1x0.60mts, 2x0.60mts, 3x0.60mts, 1x1.20mts, 2x1.20mts y 3x1.20 mts de ancho.	Validación mediante toma de tiempo de realización de actividades actualmente y toma de tiempos con la solución final.
La estación de trabajo se debe adecuar a las medidas antropométricas.	*Que tenga un sistema ajustable para las diferentes medidas como el mecanismo de las muletas.	Validación mediante el uso del mecanismo en las patas de la mesa.
La estación de trabajo se debe adecuar a las diferentes medidas de los materiales	*Permitir colocar vinil y transfer de 62cms. y 1.22mts.	Validación mediante mecanismo de ajuste a diferentes medidas.

(Vinil y Transfer)		
Debe permitir que un solo operario pueda realizar los dos procesos	*El proceso de Transfer lo debe realizar un operario no dos como actualmente se realiza.	Validación mediante en espacio de la estación de trabajo y el uso de esta para una persona.
La estación debe de tener opción de poder recargar el material.	*Debe de contar con la opción de uno de los extremos movable con el fin de recargar el material.	Validación mediante el uso del mecanismo de montaje y desmontaje.
Debe de mejorar la colocación de los desechos de una forma ordenada y limpia.	*Por medio de un tubo de cartón que cuente con un movimiento giratorio recibiendo el material sobrante permitiendo la reducción de espacio que ocupan los desechos.	Validación mediante el mecanismo que reducirá el espacio de desechos por medio de los tubos reciclados.
Debe de contar con una iluminación adecuada para el trabajo manual.	*Utilizar bajo consumo de energía y utilizar la iluminación para el vaciado en los detalles pequeños. *Utilizar iluminación LED (entre 500 a 1000 lux).	Validación mediante comentarios de los operarios y videos.
Debe de contar con mecanismos sencillos de utilizar.	*Utilizar mecanismos como manivela, biela o pedal.	Validación mediante el uso de la estación de trabajo para los dos procesos. (Vaciado y Transfer).
Utilizar materiales comerciales.	*Utilizar materiales como madera, metal, vidrio.	

<p>Debe de contar con un espacio para colocar las herramientas y materiales necesarios.</p>	<p>*Espacio para guardar cuchillas, masking tape, escobillas, etc. (No debe de tener más de 20x15 cms de tamaño)</p> <p>*Bandeja para colocar el material terminado y el rollo de transfer. (No debe de tener más de 1.3x0.60mts)</p>	<p>Validación mediante uso de espacio para herramientas y materiales.</p>

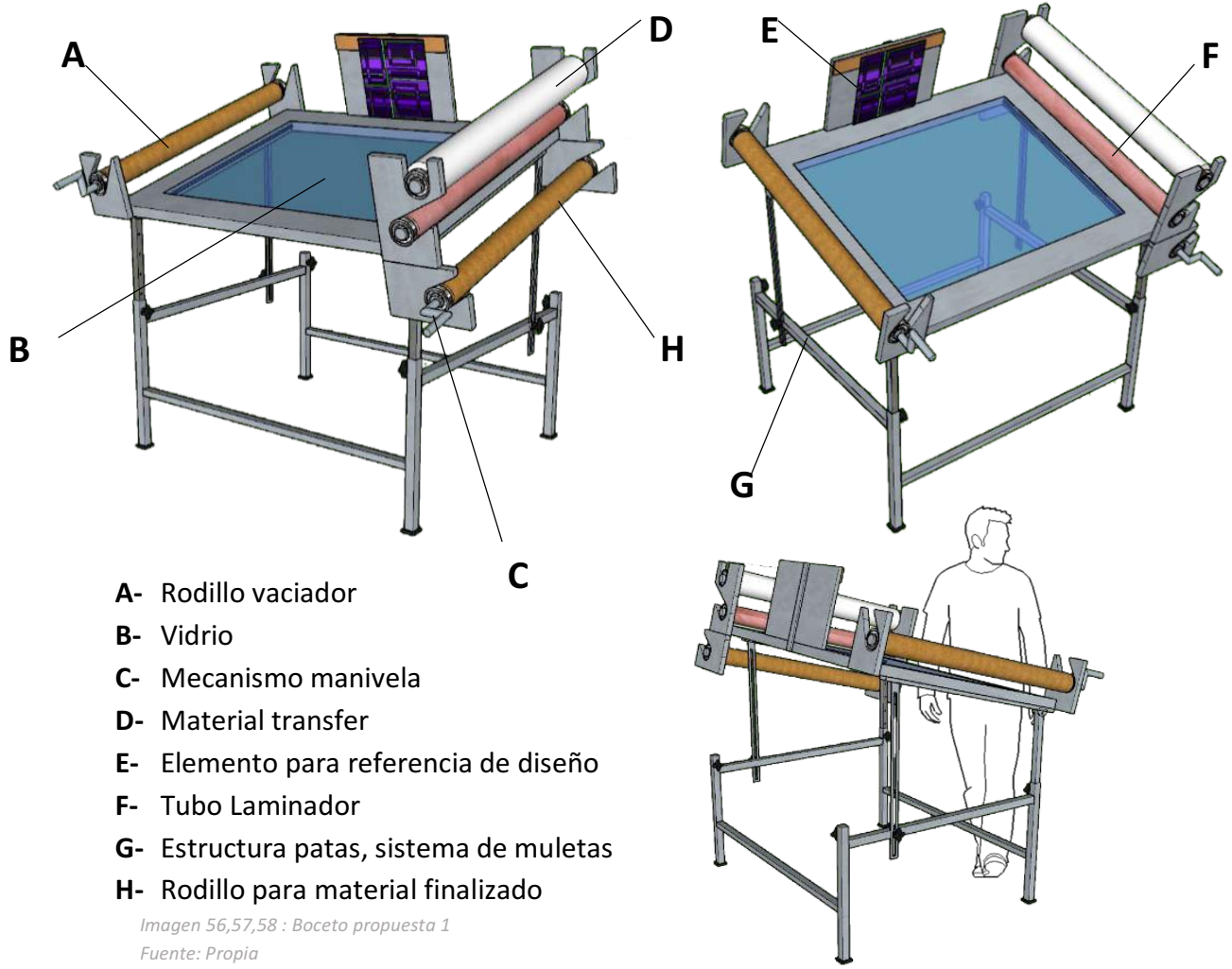
PROCESO DE CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN
 PRIMERA EVOLUCIÓN

INTRODUCCIÓN:

En la etapa de conceptualización se presentan distintas propuestas, las cuales fueron realizadas en base a las necesidades y requerimientos del usuario, partiendo de una lluvia de ideas generando varias opciones para llegar a la solución final.

A continuación se presentan las propuestas principales que conllevan a una propuesta final.

BOCETO PROPUESTA NO. 1

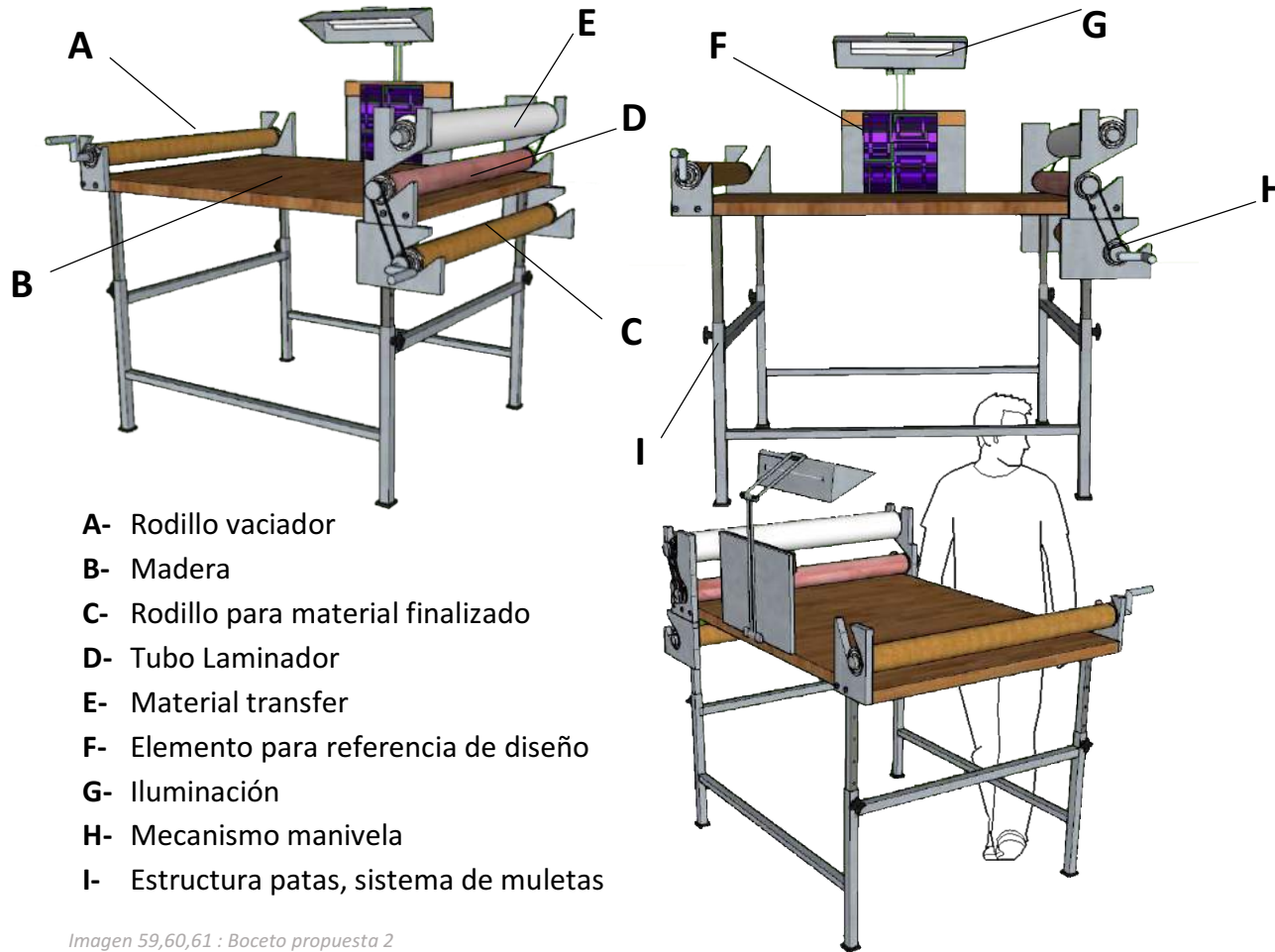


- A- Rodillo vaciador
- B- Vidrio
- C- Mecanismo manivela
- D- Material transfer
- E- Elemento para referencia de diseño
- F- Tubo Laminador
- G- Estructura patas, sistema de muletas
- H- Rodillo para material finalizado

*Imagen 56,57,58 : Boceto propuesta 1
 Fuente: Propia*

En esta propuesta se pueden realizar los dos procesos de vaciado y transfer y posteriormente se puede colocar el material final enrollado en el último rodillo para entregárselo al operario para su instalación. El primer paso es el vaciado, el segundo es el vaciado de detalles pequeños con la ayuda de la referencia, el tercero laminar el pliego con el material transfer y por último enrollar el material finalizado en el tubo de cartón. Esta estación de trabajo se propuso de tubo de metal y vidrio con un mecanismo de muletas para subir y bajar la altura dándole un cierto ángulo.

BOCETO PROPUESTA NO. 2

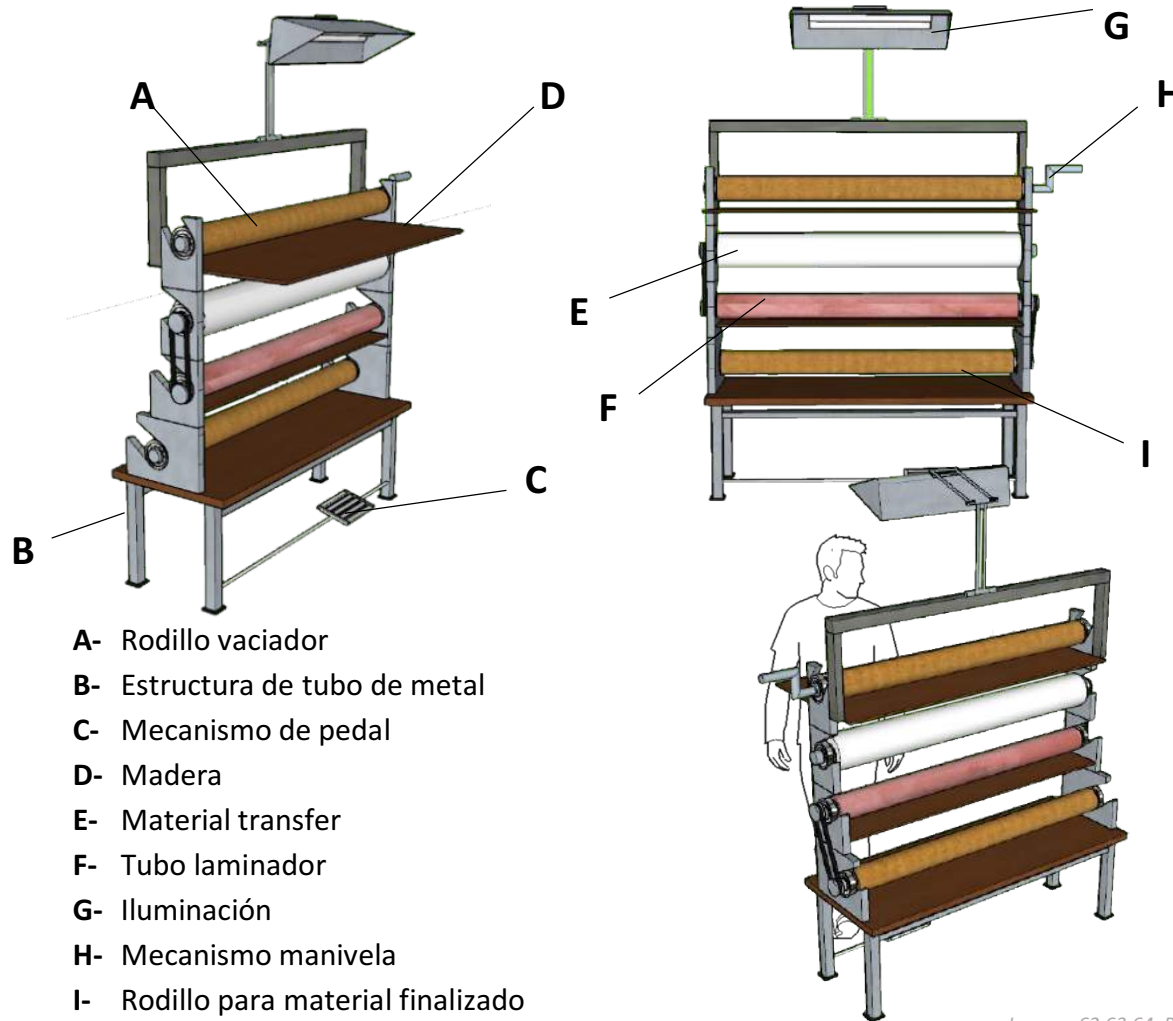


- A- Rodillo vaciador
- B- Madera
- C- Rodillo para material finalizado
- D- Tubo Laminador
- E- Material transfer
- F- Elemento para referencia de diseño
- G- Iluminación
- H- Mecanismo manivela
- I- Estructura patas, sistema de muletas

Esta propuesta está diseñada con madera y tubo de meta. Cuenta con un mecanismo de muletas para subir y bajar la altura que se desee. Cuenta con iluminación para vaciar los detalles pequeño, elemento para colocar la referencia de diseño y 4 rodillos: el primero para extraer los residuos, el segundo para colocar el transfer, el tercero para hacer presión a la hora de pegar el vinil con el transfer y el cuarto para enrollar el material final para entregarlo de una forma optimizada al operario.

Imagen 59,60,61 : Boceto propuesta 2
 Fuente: Propia

BOCETO PROPUESTA NO. 3

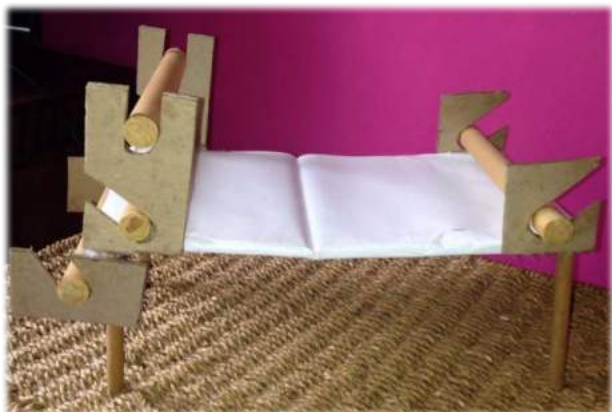


Esta propuesta fue diseñada con el concepto de una máquina de coser. Básicamente es lo mismo que las propuestas anteriores solo que en diferente posición y con un mecanismo de pedal. Cuenta con un primer rodillo que funciona para vaciar el vinil, Luego el material después de ser vaciado pasa por el rodillo que hace presión para aplicar el transfer y por último se para al último rodillo que sirve para enrollar todo el material finalizado para entregárselo al operario para su instalación.

Imagen 62,63,64: Boceto propuesta 3

Fuente: Propia

MAQUETA NO. 1



Se realizó una maqueta para ver la posición de los rodillos y soportes en base a la propuesta de bocetaje no. 2.



Imagen 65,66,67: Maqueta 1
Fuente: Propia

MAQUETA NO. 2



Se realizó una maqueta para ver el funcionamiento de los rodillos por medio de un mecanismo de manivela para el proceso de vaciado y transfer. El primer rodillo se encarga del vaciado, el segundo se encarga de laminar el pliego con el material transfer.



Imagen 68,69,70: Maqueta 2
Fuente: Propia

MAQUETA NO. 3

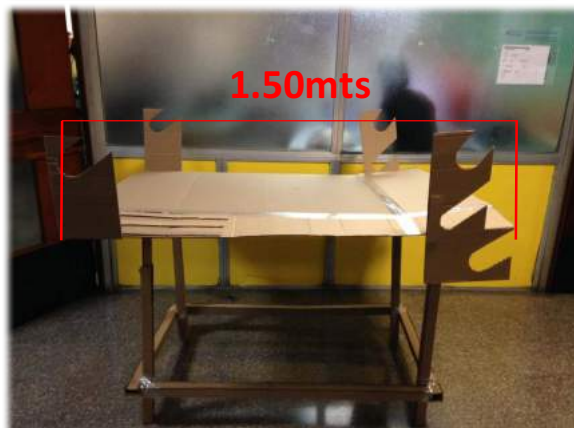


Imagen 71,72,73: Maqueta 3
Fuente: Propia

Luego de realizar las maquetas anteriores para poder observar las posiciones de los rodillos y el mecanismo para el funcionamiento, se creó una maqueta a escala real con un tamaño de 1.50x1.20 mts de ancho hecha de cartón para analizar las dimensiones reales y poder tener una idea para la materialización.

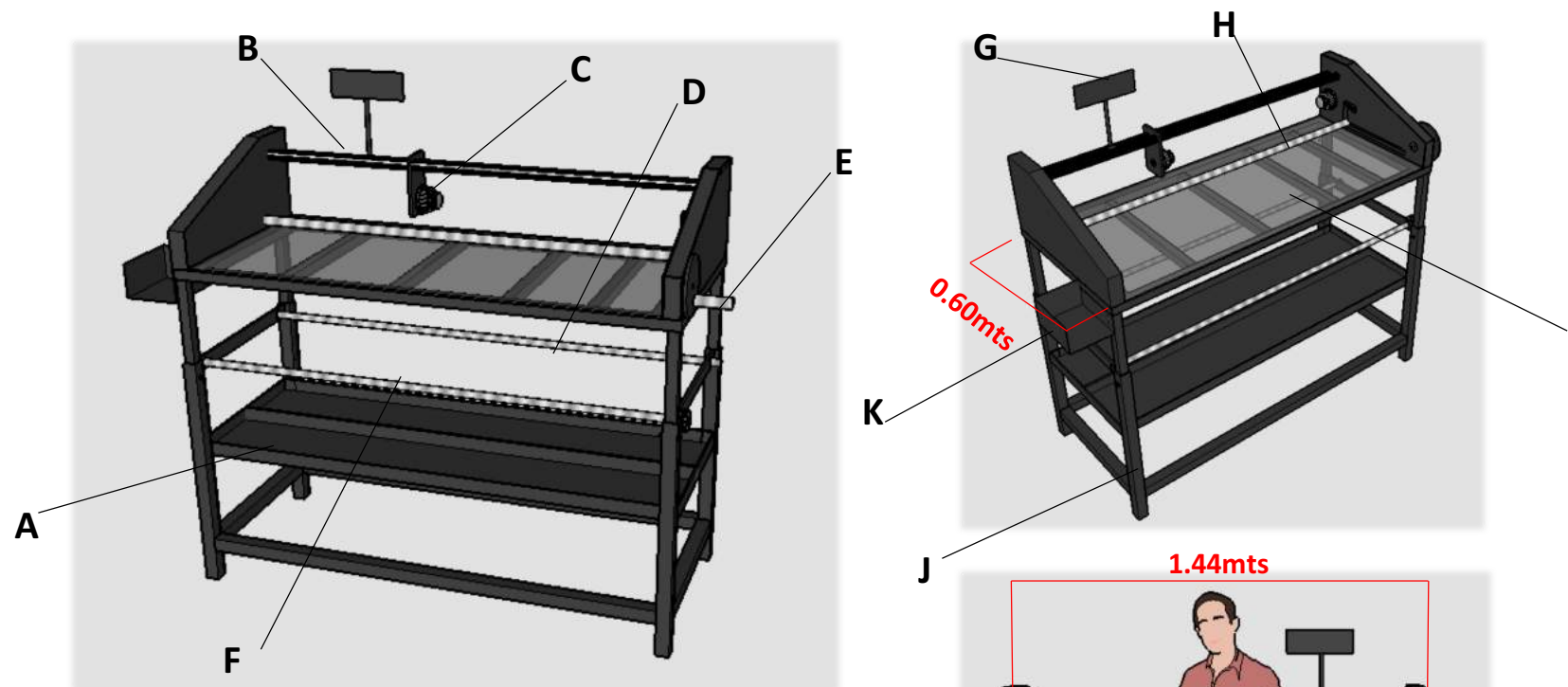
CONCLUSIÓN:

Las diferentes ideas de la fase de bocetaje contribuyeron en gran medida a la solución de cada aspecto que debería llevar el mecanismo final; la primera conclusión a la que se llegó es que el mecanismo debería servir para realizar ambos procesos en ejes independientes; sin embargo en el aspecto ergonómico no se llegó a una solución ya que al realizar la maqueta a escala real se observó que el tamaño de la estación no era el adecuado ergonómicamente para el usuario.

BOCETO PROPUESTA NO. 4

En la propuesta 4 se llevó a cabo un estudio previo de las maquetas realizadas analizando los aspectos positivos y negativos de estas. En la maqueta propuesta 3 se pudo observar que las dimensiones no eran las más adecuadas ya que tenía un tamaño muy grande e incómodo para realizar las actividades, por lo que se regresó a la etapa de bocetaje, en la cual se combinaron varios aspectos de todas las propuestas y otro tipo de mecanismos sin cambiar la función para los procesos necesarios.

La propuesta 4 cuenta con un mecanismo que se adapta a las diferentes medidas y diámetros de los tubos reciclados de cartón para realizar el proceso de vaciado y para colocar de igual manera el tubo de transfer. Se utilizó vidrio para el top de la mesa. Adicionalmente la propuesta se diseñó una bandeja y una caja para colocar material y herramientas así como también se le aplicó una lámpara con un elemento para colocar la referencia del diseño.



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> A- Bandeja para colocar materiales B- Tubos de soporte C- Cono movable D- Tubo para colocar material E- Mecanismo manivela F- Tubo receptor de material | <ul style="list-style-type: none"> G- Elemento para referencia de diseño H- Tubo retenedor I- Vidrio templado J- Estructura patas, sistema de muletas K- Caja de herramientas |
|--|--|

Imagen 74,75,76: Boceto 4
 Fuente: Propia

MAQUETA NO. 4



Luego de realizar y estudiar la última propuesta en boceto, se creó una maqueta a escala real hecha de cartón para analizar las dimensiones reales y llevar a cabo la materialización.

Imagen 76,77,78: Maqueta 4

Fuente: Propia

CONCLUSIÓN:

Se pudo observar que las primeras propuestas de bocetaje y maquetas no eran las más adecuadas por lo que se tuvo que regresar a la etapa de bocetaje para poder realizar varios cambios para llegar a la propuesta final, la cual cumple con los requerimientos anteriormente descritos y nuevos mecanismos y dimensiones que permiten ejecutar los dos procesos que se necesitan.

PROCESO DE EVALUACIÓN DE PROPUESTAS**EVALUACIÓN ETAPA DE BOCETAJE 1****INTRODUCCIÓN:**

A continuación se presenta el método de “Matriz de evaluación contra parámetros” donde el 1 es el más bajo y el 10 el más alto para evaluar todas las opciones realizadas anteriormente. De esta manera ayudará a tomar la decisión de elegir la propuesta adecuada para los dos procesos que se necesitan realizar cumpliendo con los requerimientos del cliente.

Evaluación Requerimientos contra parámetros

REQUERIMIENTOS	PRO 1	PRO 2	PRO 3	PRO 4
Evitar posturas inadecuadas al momento de realizar el trabajo de pie.	7	4	6	10
Debe tener un precio accesible para la empresa Wall Art Stickers.	6	5	6	9
Que sea eficiente	10	10	8	10
La estación de trabajo se debe adecuar a las medidas antropométricas.	7	6	5	10
La estación de trabajo se debe adecuar a las diferentes medidas de los materiales (Vinil y Transfer)	10	10	10	10
Debe permitir que un solo operario pueda realizar los dos procesos	10	10	10	10
La estación debe de tener mecanismos desmontables para recargar el material.	10	10	10	10
Debe de mejorar la colocación de los desechos de una forma ordenada y limpia.	10	10	10	10
Debe de contar con una iluminación adecuada para el trabajo manual.	0	10	10	10
Debe de tener un elemento para colocar referencia de diseño.	10	10	0	10
Debe de contar con mecanismos sencillos de utilizar.	9	10	9	10
Utilizar materiales comerciales.	10	10	10	10
Debe de contar con un espacio para colocar las herramientas y materiales necesarios.	10	10	0	10
Total	109	115	94	129

Imagen 79: Tabla requerimiento contra parámetros
 Fuente: Propia

CONCLUSIÓN:

En la “Matriz de evaluación contra parámetros” se pudo hacer un análisis en cuanto a puntaje comparando cada propuesta contra los parámetros de los requerimientos. Esta etapa ayudó a concluir que la propuesta 4 fue la más alta en puntaje y la más adecuada en cuanto al funcionamiento, dimensiones y mecanismos. Luego de haber tomado la decisión se pasa a la etapa de modelado 3D para manejar mejor las dimensiones y proporciones y así llevar a cabo la fabricación de la estación de trabajo.

EVOLUCIÓN DE LA PROPUESTA**INTRODUCCIÓN:**

Después del proceso de desarrollo y evaluación de la propuesta de la estación de trabajo para el proceso de vaciado y transfer en la industria del vinil adhesivo, el proceso de diseño se centra en el desarrollo a profundidad de la solución que mejor cumpla con los requerimientos y parámetros definidos con anterioridad.

Para esta etapa se usaron los siguientes métodos para evolucionar la propuesta: Bocetaje de factores funcionales, mecanismos y maquetas. A continuación se presenta la propuesta final de la estación de trabajo.

“PEELIT”

PEEL IT

La propuesta final responde a la necesidad de mejorar las malas posturas en las personas que realizan el proceso de vaciado y transfer. Se le denomina “PEEL IT” debido a su significado que es depilar ya que una de sus funciones es la depilación o vaciado del vinil adhesivo.

La estación de trabajo cuenta con iluminación adecuada para facilitar el vaciado de detalles pequeños ayudando a los operarios a que el trabajo no sea desgastante cuando lo realizan por un tiempo prolongado. Adicionalmente cuenta con un espacio para colocar herramientas que utilizan como apoyo para tenerlas al alcance permanentemente y sea más eficiente.

“Peel it” se basó en el concepto de las máquinas de pasta, por lo cual el mecanismo que se utilizó es muy parecido aunque la función no sea la misma. Uno de los materiales que se utilizó fue el vidrio ya que a la hora de pasar una cuchilla para cortar el vinil no lo raya y es una superficie totalmente plana. Asimismo se utilizó metal para la parte estructural con el fin de darle rigidez y durabilidad y aluminio en ciertas partes del mecanismo para lograr hacer los elementos más livianos.

La estación de trabajo tiene en las patas de soporte un mecanismo como el de las muletas, donde se puede ajustar a la altura según la estatura que desee el operario. “Peel it” fue diseñada para ser utilizada únicamente por una persona y para realizar los dos procesos.



Imagen 80: Render 1
Fuente: Propia



Imagen 81: Render 2
Fuente: Propia



Imagen 82: Render 3
Fuente: Propia



Imagen 83: Render 4
Fuente: Propia





Imagen 84: Estructura
Fuente: Propia

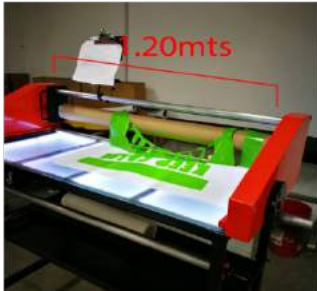
CONCLUSIÓN:

EL concepto “Peel it” es el resultado de la integración de las siguientes características:

- Mecanismos sencillos de utilizar.
- Dimensiones ajustables e idóneas para evitar posturas inadecuadas.
- Está diseñada únicamente para el proceso de vaciado y transfer.
- Tiene un mecanismo que se adecúa a las diferentes medidas de los materiales (vinil y transfer).
- Está diseñada para que solo una persona pueda realizar los procesos.
- Mejora la colocación de los desechos de una forma ordenada y limpia.

III. VALIDACIÓN

REQUERIMIENTO	RESULTADO	VALIDACIÓN	EXPLICACIÓN												
1. Evitar posturas inadecuadas al momento de realizar el trabajo de pie.	Se mejoraron las posturas al momento de realizar los procesos de vaciado y transfer mediante la altura variable de la mesa de trabajo, el ancho de la misma y la disposición de los mecanismos.		Como se observar la altura de la mesa es adecuada para los operarios pues no necesita agacharse continuamente ni esforzarse en alcanzar la pieza de trabajo. También se puede visualizar que la manivela de accionamiento de los rodillos está a una distancia adecuada y la palanca de la manivela se desliza sobre la rueda para realizar el movimiento de forma natural sin comprometer la muñeca.												
2. Debe tener un precio accesible	Por medio de cotizaciones y facturas se puede verificar que la estación de trabajo tiene un precio accesible.		Como se observa el costo de los materiales y mano de obra están dentro del presupuesto del cliente.												
3. Que sea eficiente.	Se redujo el tiempo de los procesos de vaciado y transfer en un 35 % como mínimo, donde el tamaño del pliego era de 3x120 mts.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE OPERARIO</th> <th>TIEMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bryan (24 años)</td> <td>44min con 53 seg</td> </tr> <tr> <td>Esteban (22 años)</td> <td>47min con 13 seg</td> </tr> <tr> <td>Johnny (33 años)</td> <td>49min con 32deg</td> </tr> <tr> <td>Nicolás (20 años)</td> <td>39 min con 17 seg</td> </tr> <tr> <td>Luis (35 años)</td> <td>51 min con 2 seg</td> </tr> </tbody> </table>	NOMBRE OPERARIO	TIEMPO	Bryan (24 años)	44min con 53 seg	Esteban (22 años)	47min con 13 seg	Johnny (33 años)	49min con 32deg	Nicolás (20 años)	39 min con 17 seg	Luis (35 años)	51 min con 2 seg	Mediante la disposición de los mecanismos, herramientas y rodillos, se logró acortar los tiempos de proceso, adicionalmente el hecho de usar un solo operario también reduce el tiempo de operación.
NOMBRE OPERARIO	TIEMPO														
Bryan (24 años)	44min con 53 seg														
Esteban (22 años)	47min con 13 seg														
Johnny (33 años)	49min con 32deg														
Nicolás (20 años)	39 min con 17 seg														
Luis (35 años)	51 min con 2 seg														

REQUERIMIENTO	RESULTADO	VALIDACIÓN	EXPLICACIÓN
4. La estación de trabajo se debe adecuar a las medidas antropométricas.	La estación de trabajo se adecúa a diferentes medidas antropométricas, contando con un sistema ajustable para la altura de la mesa.		Como se puede observar, las patas de soporte cuentan con diferentes opciones de altura regulables mediante un tornillo pasante en cada pata.
5. La estación de trabajo se debe adecuar a las diferentes medidas de los materiales (vinil y transfer)	Permite colocar vinil y transfer de las dos medidas comerciales en Guatemala, que son: 0.60mts y 1.20mts por medio de un mecanismo ajustable a las medidas de los materiales.	 	Mediante un mecanismo corredizo soportado en tubos de acero inoxidable se logra conseguir cualquier medida entre 0.15mts a 1.30mts, lo cual abarca las dos medidas requeridas.

REQUERIMIENTO	RESULTADO	VALIDACIÓN	EXPLICACIÓN
6. Debe permitir que un solo operario pueda realizar los dos procesos.	La estación de trabajo permite que solo un operario pueda hacer todo el proceso de transfer sin necesidad de la ayuda de otra persona como actualmente lo hacen.		El mecanismo de poleas y correas que transmiten el movimiento a los rodillos permiten que una sola persona realice todas las operaciones requeridas.
7. La estación debe de tener mecanismos desmontables para recargar el material.	La estación de trabajo cuenta con un mecanismo de montaje y desmontaje de los rollos para cambiar de dimensión o de proceso.		Como se puede observar en los soportes de anclaje se cuenta con dos conos que sujetan los rodillos de material siendo uno de ellos corredizo para permitir el montaje y desmontaje de los mismos.
8. Debe de mejorar la colocación de los desechos de una forma limpia y ordenada.	Se consiguió optimizar la forma de posicionar las tiras de desechos del vaciado.		Por medio del mecanismo del rodillo envolvente en el proceso de vaciado, se logra que los desechos queden adheridos a este, lo cual optimiza el espacio que ocupaban anteriormente y facilita su manipulación para posicionarlos en el depósito de desechos.

REQUERIMIENTO	RESULTADO	VALIDACIÓN	EXPLICACIÓN
<p>9. Debe de contar con una iluminación adecuada para el trabajo manual.</p>	<p>Se logró suministrar una iluminación adecuada para facilitar el vaciado de los pequeños detalles.</p>		<p>Mediante la instalación de iluminación led en la parte inferior del top de vidrio templado para poder observar bien los cortes a la hora de vaciar o depilar.</p>
<p>10. Debe de contar con mecanismos sencillos de utilizar.</p>	<p>Los mecanismos utilizados para lograr los movimientos requeridos son simples de operar.</p>		<p>La estación cuenta con dos mecanismos de biela manivela que transmiten el movimiento mediante una correa montada en poleas con un tornillo tensor de fácil manipulación.</p>

REQUERIMIENTO	RESULTADO	VALIDACIÓN	EXPLICACIÓN
<p>11. Utilizar materiales comerciales.</p>	<p>Se utilizaron materiales comerciales fáciles de conseguir como son: vidrio, metal en formas, aluminio, hierro.</p>		<p>La estructura se fabricó con tubos cuadrados angulares y láminas de hierro; los mecanismos se fabricaron en aluminio y para lograr el movimiento se utilizaron correas de hule, poleas de aluminio y cojinetes comerciales de acero.</p>
<p>12. Debe de contar con un espacio para colocar las herramientas y materiales necesarios.</p>	<p>La estación de trabajo cuenta con una bandeja para colocar el material terminado y un espacio para colocar herramientas.</p>		<p>En la estructura se construyó mediante angulares y lámina una bandeja adecuada para colocar el material terminado y en la parte superior se construyó un cajón para guardar las herramientas tanto de montaje de la estación como para herramientas manuales requeridas para los procesos.</p>

CONCLUSIÓN:

Luego del proceso de validación, se concluye que la estación de trabajo “PEEL IT” cumple con todos los requerimientos establecidos, hace más eficiente los procesos de vaciado y transfer, reduce tiempos mejorando las posturas de los trabajadores evitando los DTA (dolores traumáticos acumulativos), mejora el almacenamiento de desechos y permite que un solo operario utilice la estación promoviendo así la seguridad industrial para el operario.

IV. MATERIALIZACIÓN**MODELO DE SOLUCIÓN****DESCRIPCIÓN VERBAL DEL MODELO DE SOLUCIÓN**

La estación de trabajo “PEEL IT” se compone básicamente de 4 partes las cuales son :

1. La estructura metálica de soporte
 2. El top de vidrio
 3. El mecanismo para vaciado y transfer
 4. La plataforma para la referencia de diseño.
- La estructura de soporte está fabricado con tubos cuadrados de metal de 1 ½ y de 1 ¼, angular de 1 ½ x 1 ½ x 1/8 de espesor, hembra de 1 ½ x 1/8 de espesor, lámina de 1mm de espesor y platina de ¼ para los soportes del mecanismo, también cuenta con un apoyapié que ayuda a los operarios a cambiar de posición para una mejor circulación en las piernas. También cuenta con una bandeja para la colocación de materiales y una caja de herramientas para poder colocar los elementos de apoyo para los operarios.
 - El top es de vidrio templado ya que se necesita una superficie completamente plana y sin riesgo a rayarse para poder vaciar el vinil utilizando el apoyo de las cuchillas, también la superficie plana sirve para poder aplicar el transfer de una manera uniforme.

- Los mecanismos de vaciado y transfer constan de una rueda que actúa como biela y una manivela fabricados en aluminio para lograr un menor peso. Estos elementos van anclados a un soporte que lleva empotrado un cojinete para permitir el giro suave. La polea transmisora del movimiento va anclada al eje de la rueda de ahí es transmitido a las poleas que van anclados al otro extremo de la mesa; la polea superior maneja el movimiento que hace girar el rodillo para el vaciado y el material transfer. El dispositivo para el vaciado consta de dos conos diseñados con las medidas requeridas para el montaje de los tubos de vinil para la recolección de los sobrantes; uno de estos conos va montado en un soporte movable para lograr la flexibilidad de las diferentes medidas de los tubos.
- La plataforma para la referencia de diseño es de gran ayuda para el operario ya que sirve para tener una mejor información sobre que es lo que se va a extraer del diseño requerido y que se debe de dejar para después proceder al proceso de aplicación del material transfer.



Descripción de elementos formales

Elementos formales.

La estación de trabajo es asimétrica ya que no cuenta con las mismas piezas a cada lado; el motivo de esto es que al lado derecho se encuentran los mecanismos de movimiento, la fuente de iluminación y el cajón para las herramientas requeridas. Esto hace que la estructura, aunque no es simétrica, si es funcional pues crea una interacción adecuada y cómoda para el usuario; además la estación es agradable a la vista. Las patas de soporte tienen topes de hule lo cual ayuda a amortiguar cualquier vibración o movimiento generado en la mesa y adicionalmente le dan estabilidad a la estructura, la cual está hecha de hierro en formas para garantizar la durabilidad y rigidez necesarias.

El top de vidrio templado proporciona un área plana y resistente que sirve como apoyo a todas las operaciones necesarias a la vez que resiste hacer cortes; las partes movibles están soportadas en ejes acoplados a cojinetes para garantizar un movimiento suave que no requiere de mucha fuerza para funcionar.



Descripción de elementos uso	# Ritmo.
<p>Ritmo: La estación de trabajo cuenta con el fundamento de ritmo ya que para realizar estos procesos se necesitan de movimientos continuos. El movimiento se genera por medio de una manivela haciendo girar varias piezas como los cojinetes por medio de una banda llegando al tubo extractor de residuos o al tubo del material transfer. Todos los elementos giran para una dirección dada por el usuario para darle movimiento a los rodillos y así poder realizar el proceso de vaciado y transfer.</p>	

Descripción de componentes

Componentes.

A continuación, se describen las piezas con las que cuenta la estación de trabajo.

1. Estructura: fabricado con tubo cuadrado de 1 ½ en la parte superior y tubo cuadrado de 1 ¼ que se desliza dentro del tubo de 1 ½ para lograr la altura variable. En la parte central una estructura en angular de 1 ½ x 1 ½ x 1/8" soldada a los tubos cuadrados y que sirve como marco a la lámina de 1mm que funciona como bandeja para material terminado. En la parte superior va rematada con tubo cuadrado de 1 ¼, en el cual va soldado un cajón para las herramientas y en las esquinas van soldadas unas platinas de ¼ que sirven como soporte a los mecanismos. Toda la estructura es fabricada en hierro comercial ya que con ella se garantiza la estabilidad, rigidez y duración que se requieren.
2. Mesa: la mesa es de vidrio templado de 6mm de espesor, lo cual garantiza la plenitud necesaria,

1.



2.



además de soportar los posibles rayones ocasionados en el proceso de vaciado y facilitar el desplazamiento del material a la hora de aplicar el transfer.

3. Soporte de los mecanismos: son tres uno a cada lado de la estructura y otro en la parte inferior derecha. Estos soportes son fabricados con láminas de hierro de $\frac{1}{4}$ y maquinados en torno para realizar los agujeros donde van sujetos los cojinetes y los tubos guía sobre los cuales se desliza el soporte móvil que permite la flexibilidad en la medida de los tubos de vinil y de transfer. También va el orificio para el tubo tensor en el proceso de transfer.
4. Mecanismos: los mecanismos para el vaciado y el transfer son independientes para el proceso de vaciado se utilizan dos conos de aluminio maquinados de tal forma que los tubos de cartón donde viene el vinil encajen perfectamente. Uno de estos conos es fijo y el otro móvil. El movimiento de giro es transmitido a estos mediante una polea

3.



4.



con correa.

Como se explicó anteriormente ambos mecanismos obtienen su movimiento a partir de un juego de poleas con correas que van acopladas a un mecanismo de biela manivela anclado en el lado derecho del top de la estructura.

Estos mecanismos poseen soportes y guías de deslizamiento para lograr las posiciones y movimientos necesarios.

5. la plataforma de referencia sirve para la colocación de la referencia del diseño que se va a elaborar; este elemento ayuda al usuario a tener una idea de que es lo que se va a vaciar y que es lo que tiene que quedar.

5.

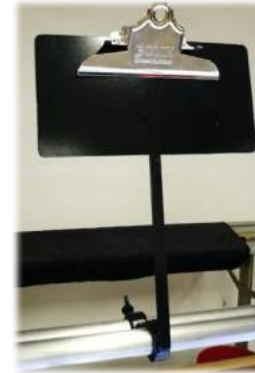


Figura humana





MANUAL DE USO Y/O INSTALACIÓN



INFORMACIÓN GENERAL

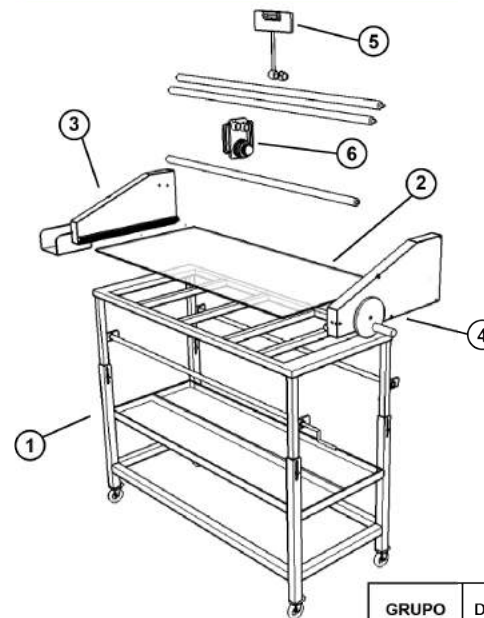
PEEL IT es una estación de trabajo para el proceso de vaciado y transfer en la industria del vinil adhesivo.

Esta estación de trabajo está construida de forma funcional teniendo en cuenta todos los aspectos operativos y ergonómicos requeridos para hacer de las operaciones de vaciado y transfer una experiencia mas productiva.

Los mecanismos utilizados son de operación sencilla y elaborados con materiales de alta durabilidad.

En este manual se explica como utilizar la estación de trabajo de forma correcta para obtener el mayor provecho y reducir los riesgos de enfermedad profesional y los tiempos de procesos.

CONTENIDO DE PIEZAS



GRUPO	DESCRIPCIÓN
1	Estructura metálica de soporte
2	Top de vidrio
3	Soporte lateral izquierdo
4	Soporte lateral derecho
5	Plataforma para referencia de diseño
6	Soporte para cono movable

PASOS A SEGUIR

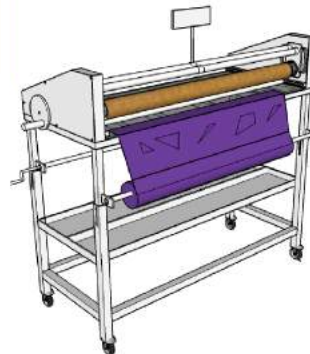
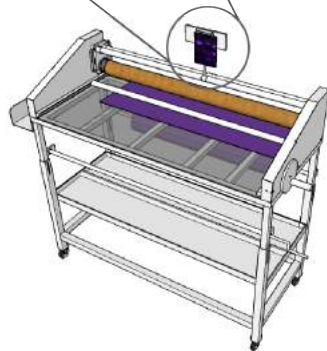
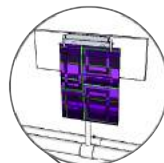
- 1. -Se coloca el tubo de cartón en los conos.
- 2. -Se coloca el vinil adhesivo en el tubo alimentador de material para luego pasarlo por debajo del tubo tensor de material.

Se necesita:

Tubo de cartón



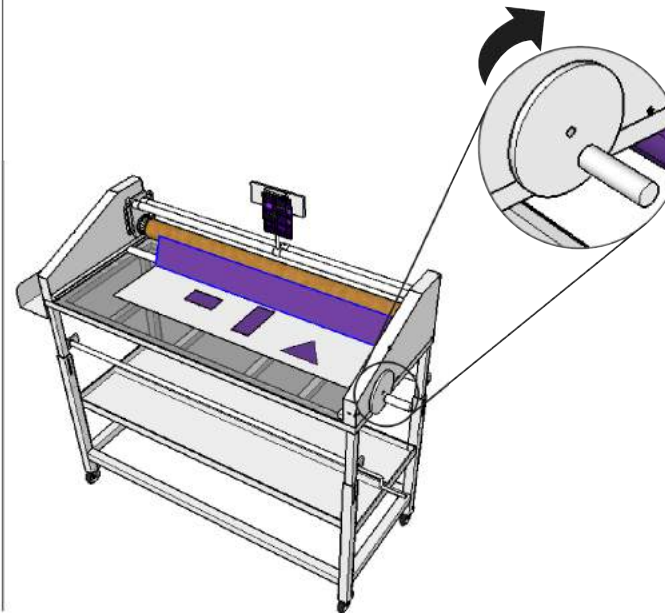
Diseño impreso para referencia



-Se coloca la referencia en la plataforma.

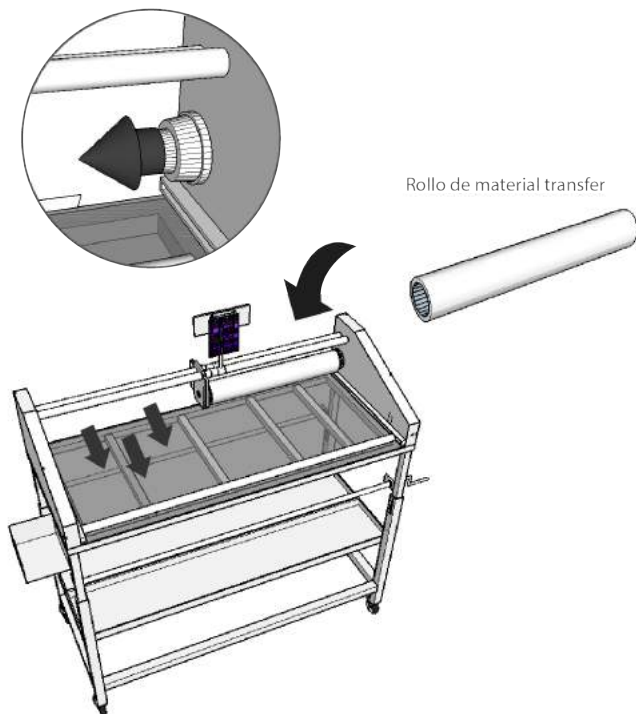
PASOS A SEGUIR

- 2. -Se despega el borde inferior del vinil hasta pegarlo al tubo de cartón para empezar a depilar o vaciar.
- Con la ayuda de una cuchilla e iluminación se despegan los detalles pequeños, pegando los desechos en el mismo tubo de cartón.
- Luego se comienza a girar la manivela en sentido horario con el fin que vaya enrollando los desperdicios en el tubo de cartón.



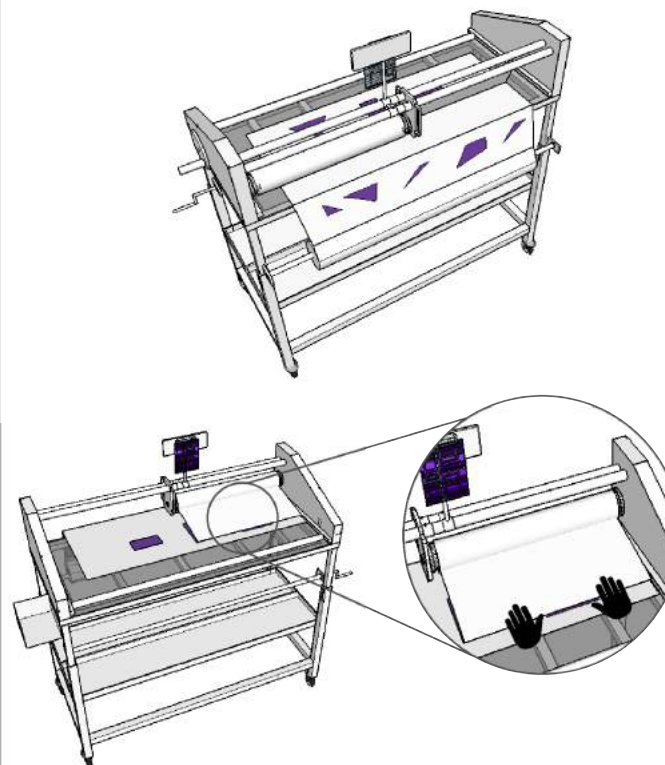
PASOS A SEGUIR

- 3.** -Luego de haber terminado de depilar o vaciar, se retira el tubo de cartón y se coloca el cono de transfer en el cono fijo para colocar el rollo de material transfer en los conos.
 -Se coloca el tubo tensor al otro extremo de la máquina.



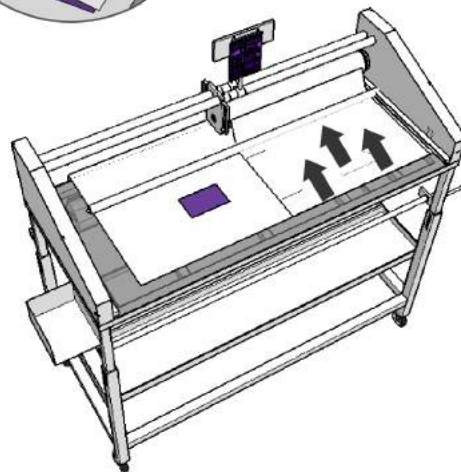
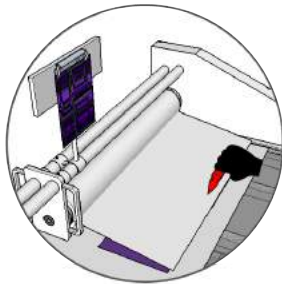
PASOS A SEGUIR

- 4.** -Se vuelve a colocar el material depilado o vaciado en el tubo alimentador de material.
 -Teniendo el material depilado sobre la mesa, se procede a colocar la lámina de transfer por encima del pliego depilado.



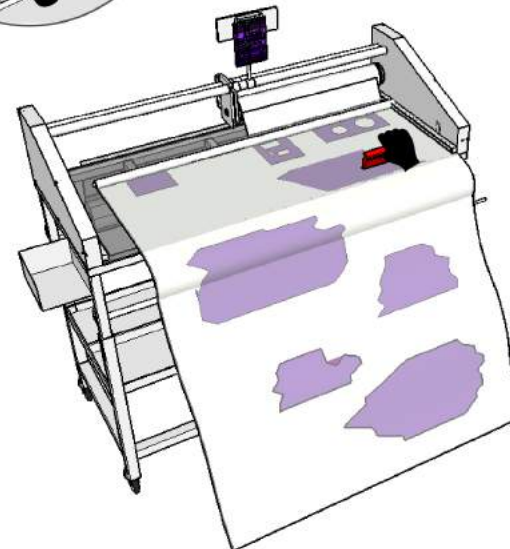
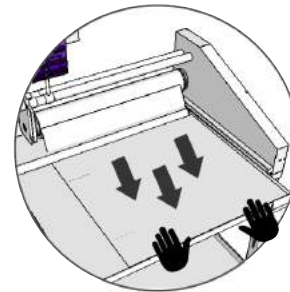
PASOS A SEGUIR

- 5.** -Se empieza a pegar la lámina de transfer con la ayuda de una escobilla o espátula.
 -Luego de haber pegado la lámina de transfer encima del pliego depilado, se regresa el tubo tensor al otro extremo de la máquina por encima del pedazo ya laminado.



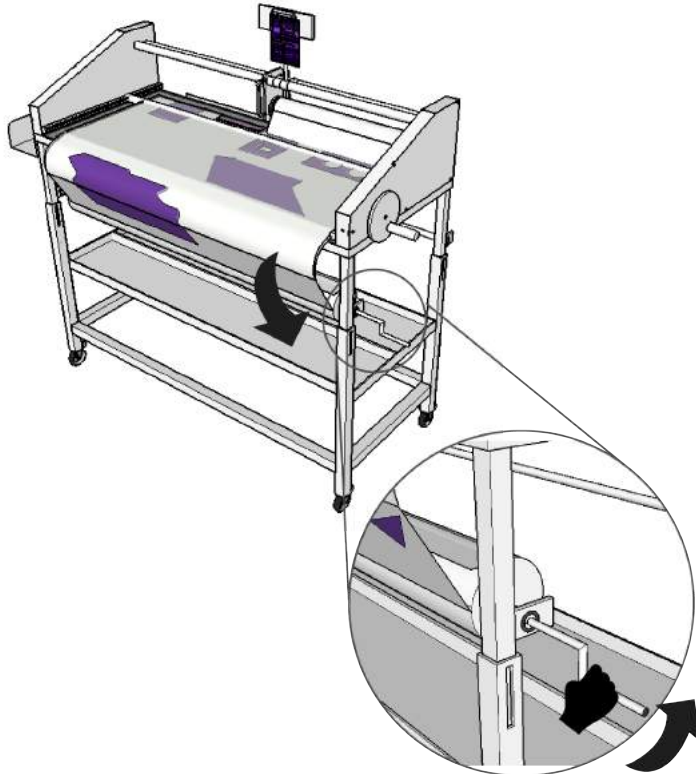
PASOS A SEGUIR

- 6.** -Luego de haber pasado el tubo tensor al otro extremo se va jalando el material y pegando consecutivamente con la escobilla o espátula hasta terminar de laminar el pliego.

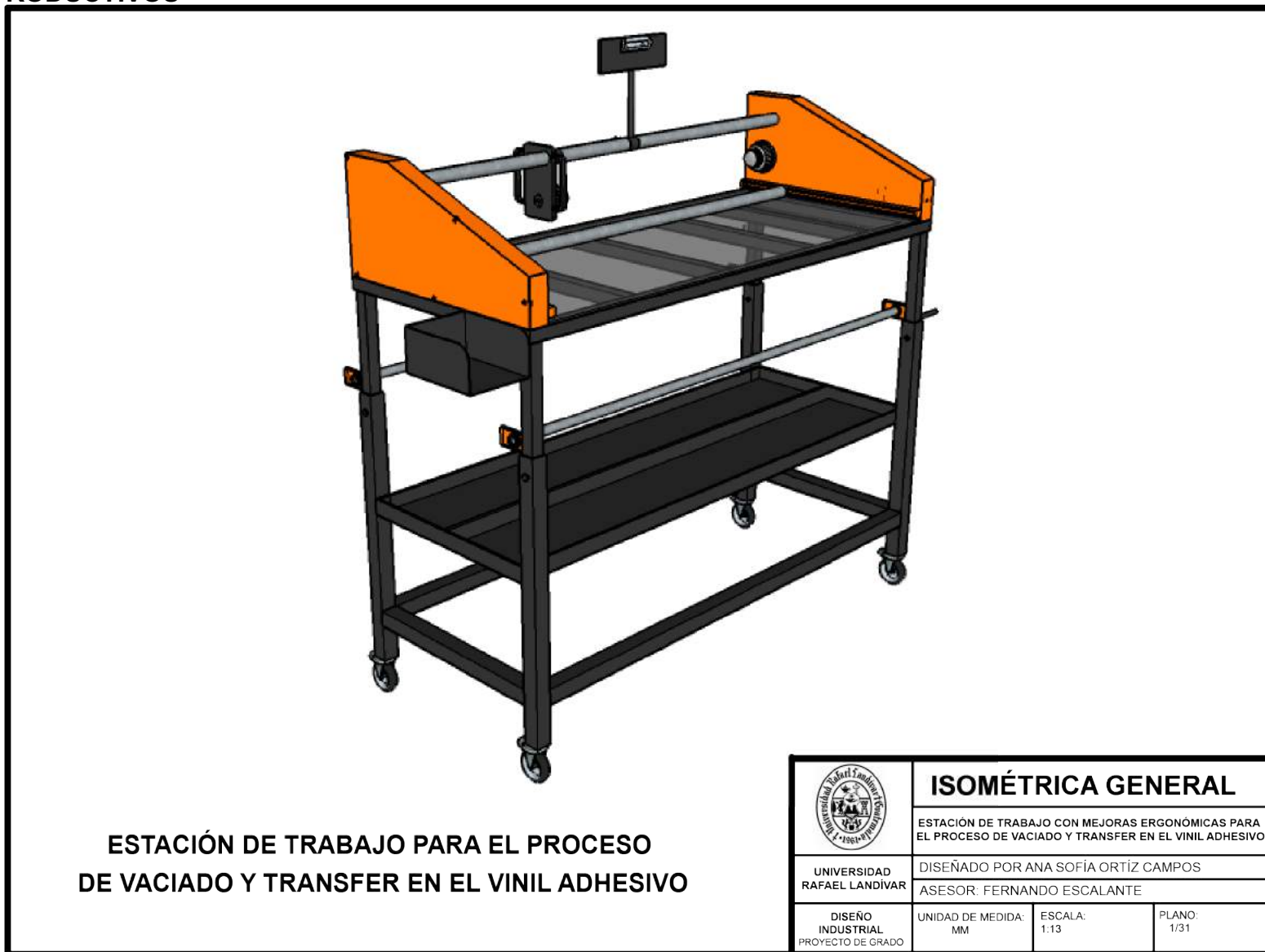


PASOS A SEGUIR


6. -Una vez esté laminado el pliego de vinil se debe de enrollar el pliego en el tubo receptor de materia girando la manivela para luego entregar el material terminado y llevar a cabo la instalación.

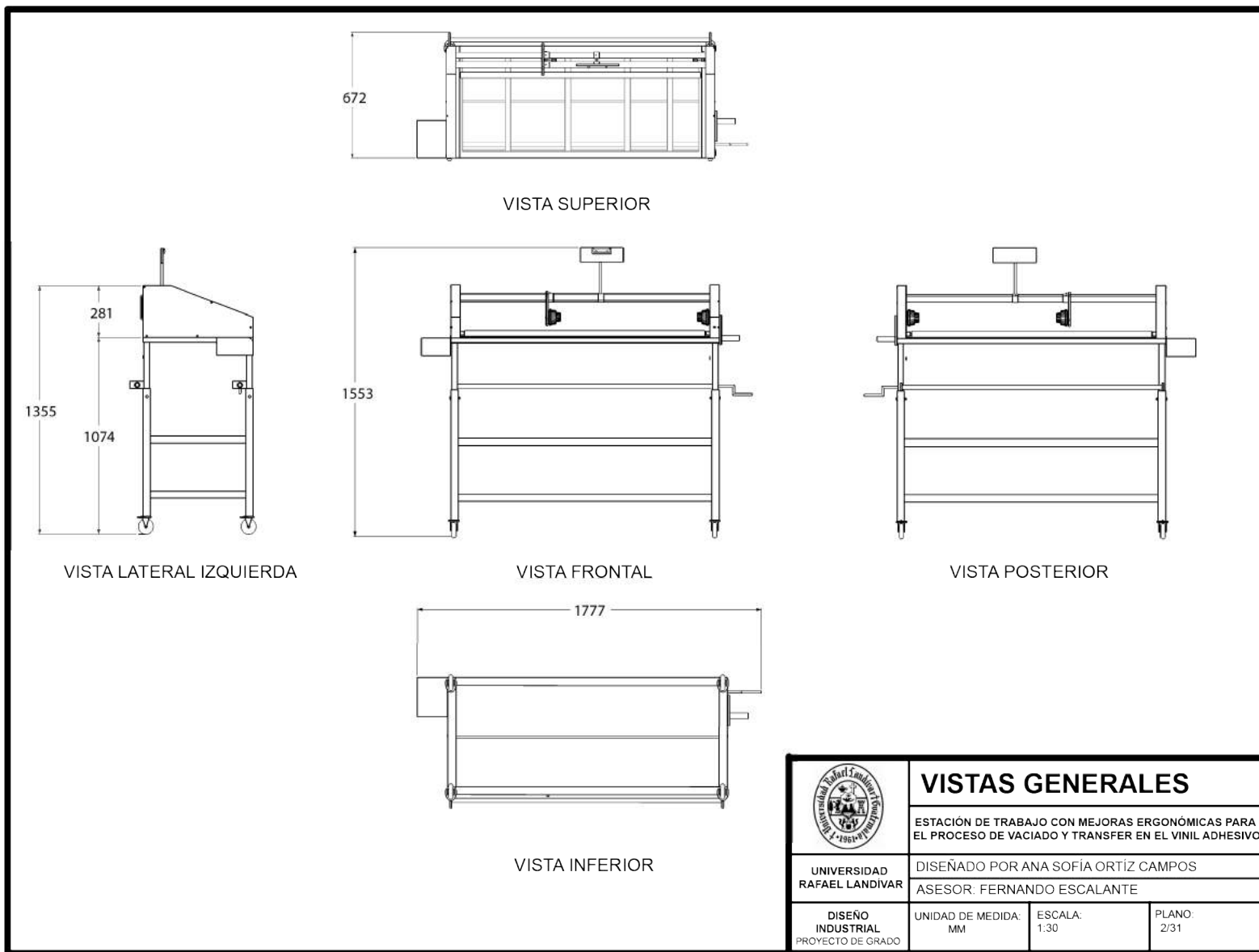


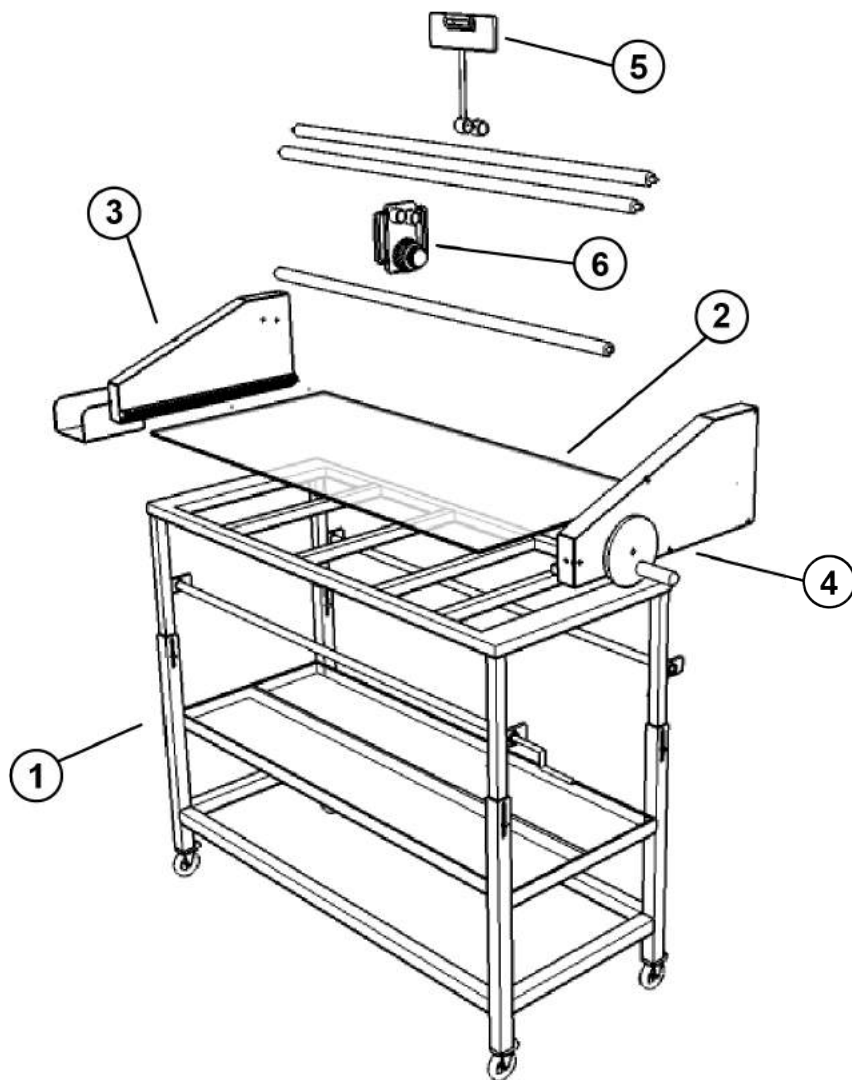
PLANOS PRODUCTIVOS



ESTACIÓN DE TRABAJO PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO

	ISOMÉTRICA GENERAL		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:13	PLANO: 1/31






GRUPO	DESCRIPCIÓN
1	Estructura metálica de soporte
2	Top de vidrio
3	Soporte lateral izquierdo
4	Soporte lateral derecho
5	Plataforma para referencia de diseño
6	Soporte para cono movable

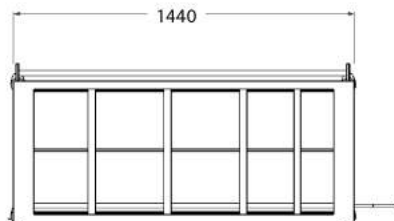
	DESPIECE GENERAL		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTIZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:20	PLANO: 3/31



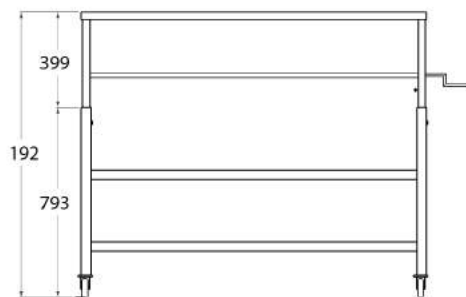
ESTRUCTURA METÁLICA DE SOPORTE

ISOMÉTRICA

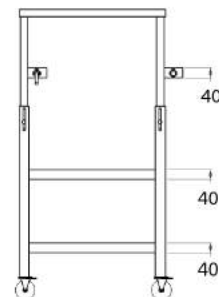
	ISOMÉTRICA, GRUPO 1		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:13	PLANO: 4/31



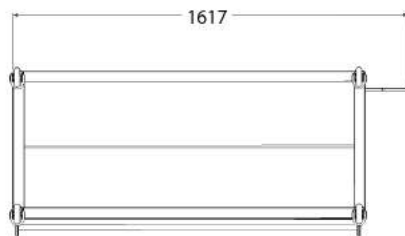
VISTA SUPERIOR




VISTA FRONTAL

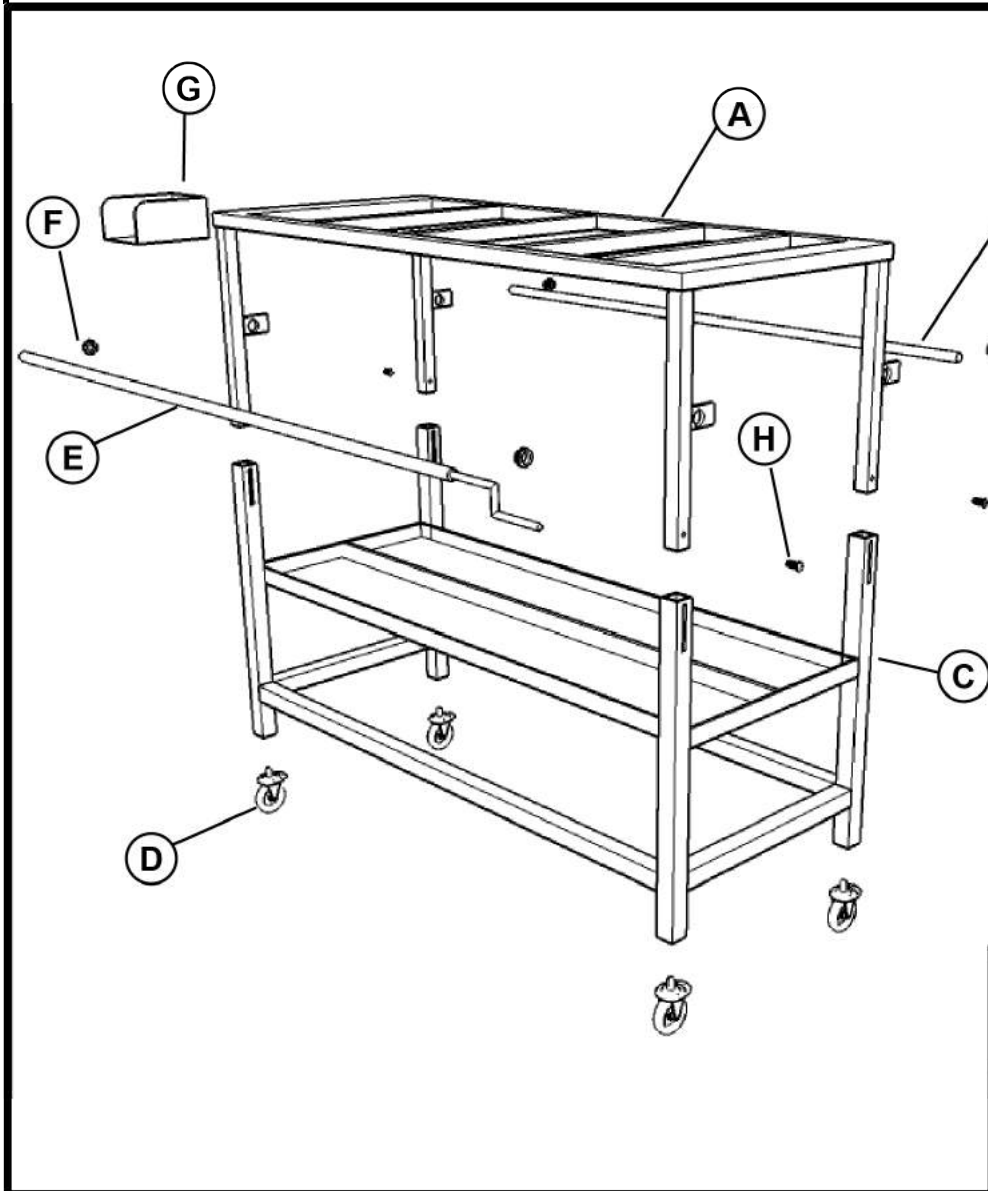


VISTA LATERAL DERECHA




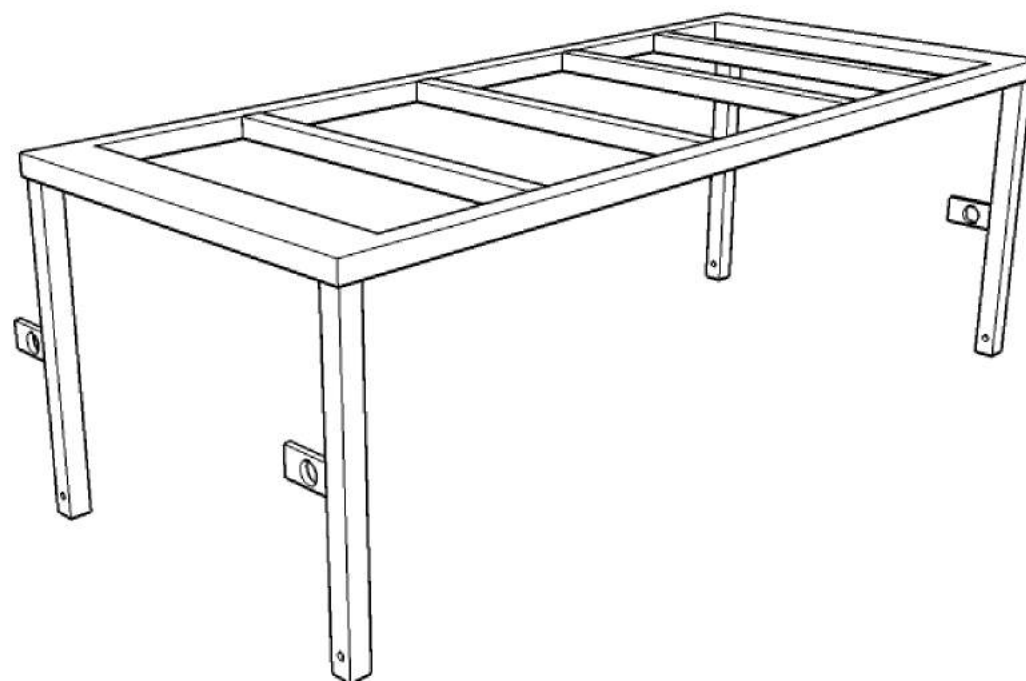
VISTA INFERIOR

	VISTAS GENERALES, GRUPO 1		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:30	PLANO: 5/31




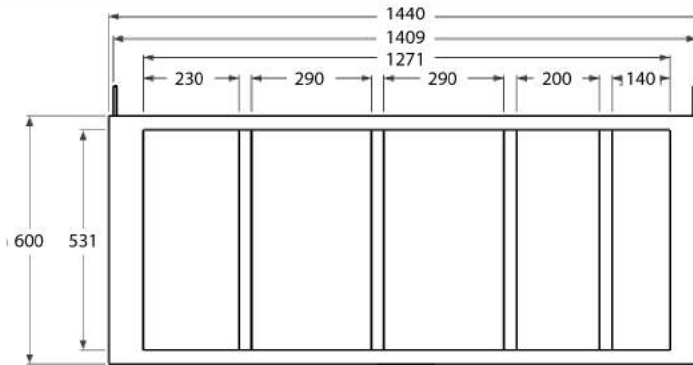
ÍTEM	MATERIAL	DESCRIPCIÓN	CANT.
A	Estructura superior	1 1/4 tubo cuadrado	1
B	Tubo alimentador de material	1" diámetro	1
C	Estructura inferior	1 1/4 tubo cuadrado	1
D	Rodos	2 1/2	4
E	Tubo receptor de material	1" diámetro	1
F	Cojinete	6202	4
G	Caja de herramientas	1mm lámina	1
H	Tornillo	3/8x2" RO	4

	DESPIECE, GRUPO 1		
	ESTACION DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:18	PLANO: 6/31

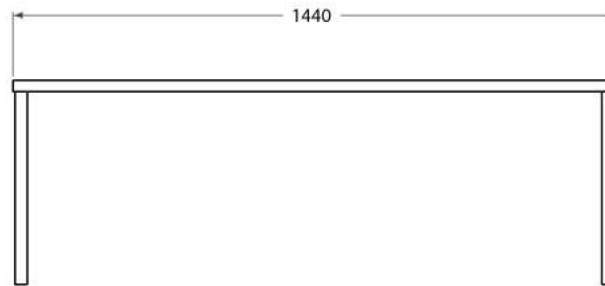


ESTRUCTURA SUPERIOR
 ISOMÉTRICA

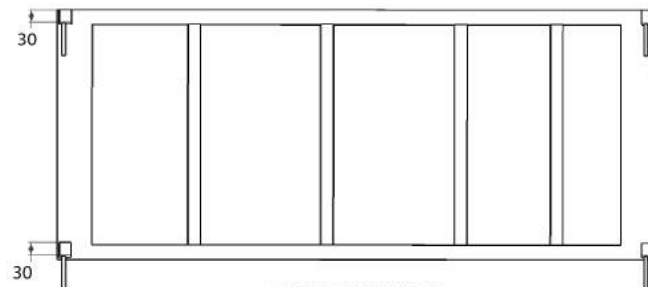
 UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	ISOMÉTRICA PIEZA A, GRUPO 1		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:10	PLANO: 7/31	



VISTA SUPERIOR

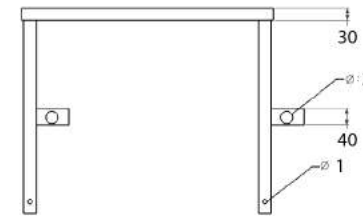


VISTA FRONTAL




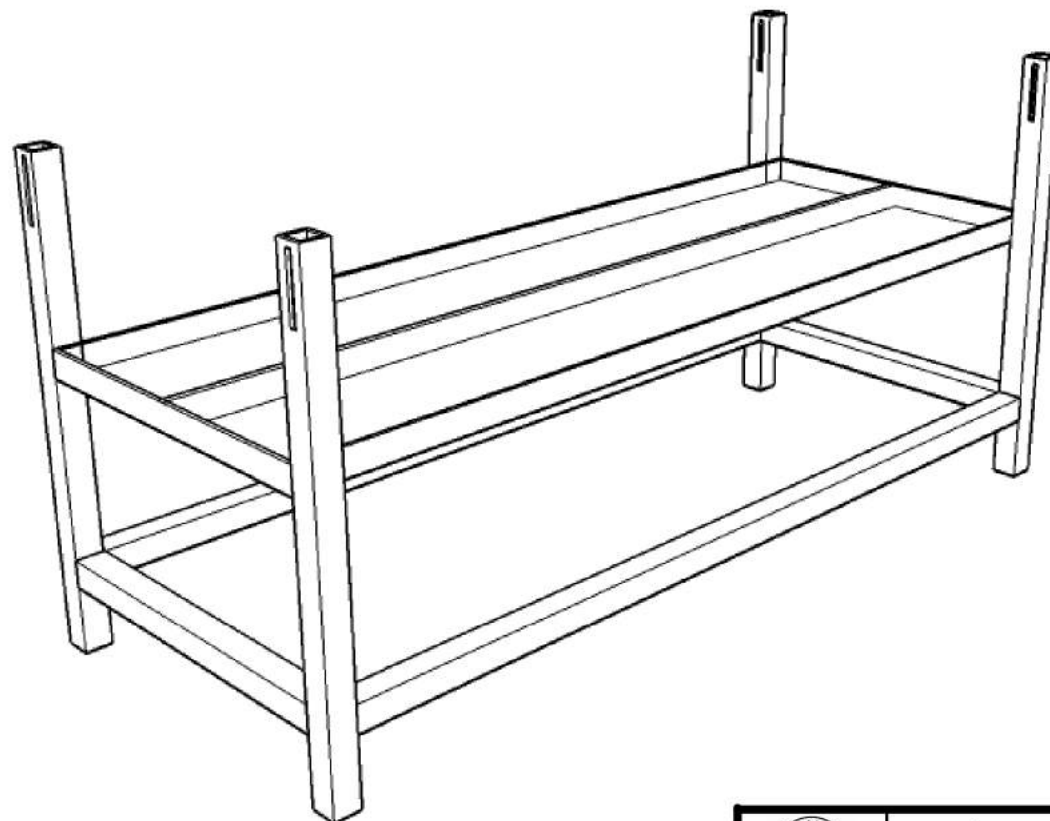
VISTA INFERIOR

ESTRUCTURA SUPERIOR
 VISTAS GENERALES




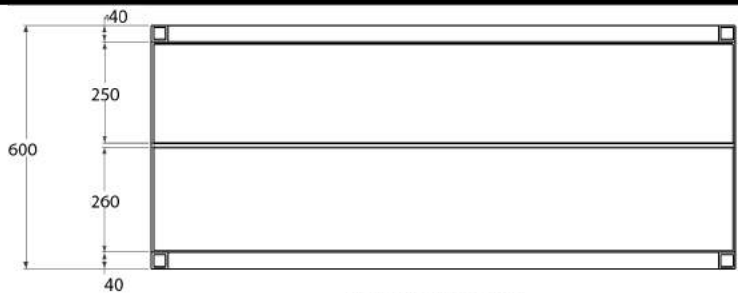
VISTA LATERAL DERECHA

	PIEZA A, GRUPO 1		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:33	PLANO: 8/31

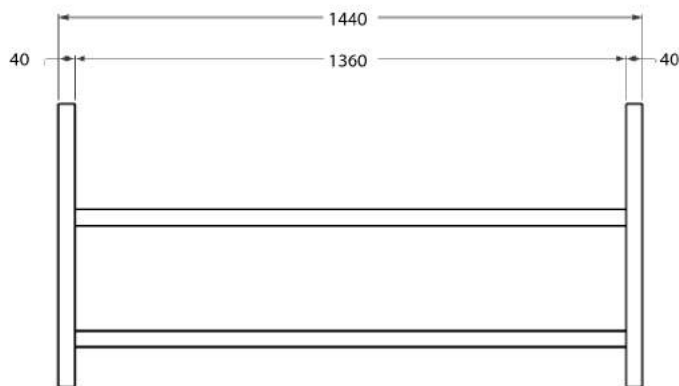


ESTRUCTURA INFERIOR
 ISOMÉTRICA

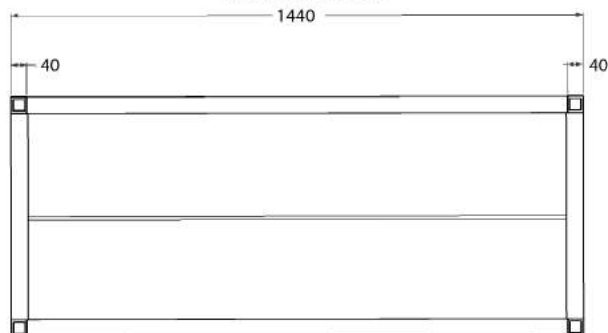
	ISOMÉTRICA PIEZA C, GRUPO 1		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:9	PLANO: 9/31



VISTA SUPERIOR

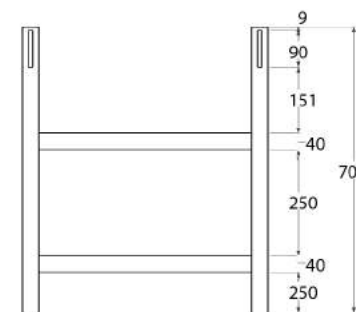


VISTA FRONTAL




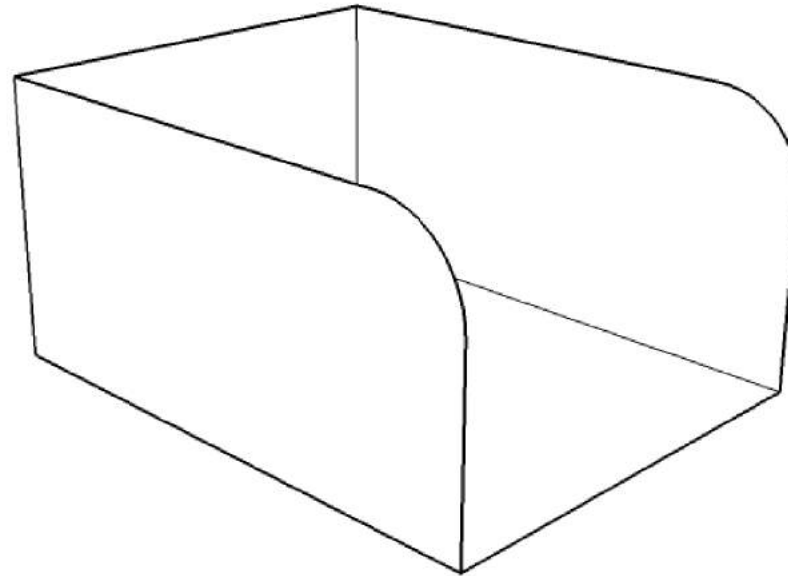
VISTA INFERIOR


ESTRUCTURA INFERIOR
VISTAS GENERALES



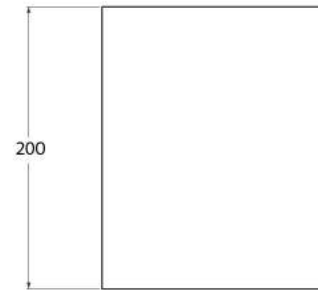
VISTA LATERAL DERECHA

	PIEZA C, GRUPO 1		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:33	PLANO: 10/31

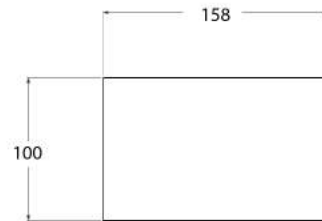


	ISOMÉTRICA PIEZA G, GRUPO 1		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFIA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:8	PLANO: 11/31

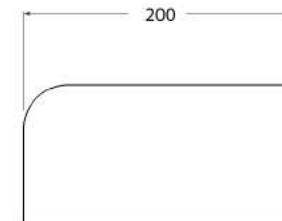
CAJA DE HERRAMIENTAS
 VISTAS GENERALES



VISTA SUPERIOR




VISTA FRONTAL



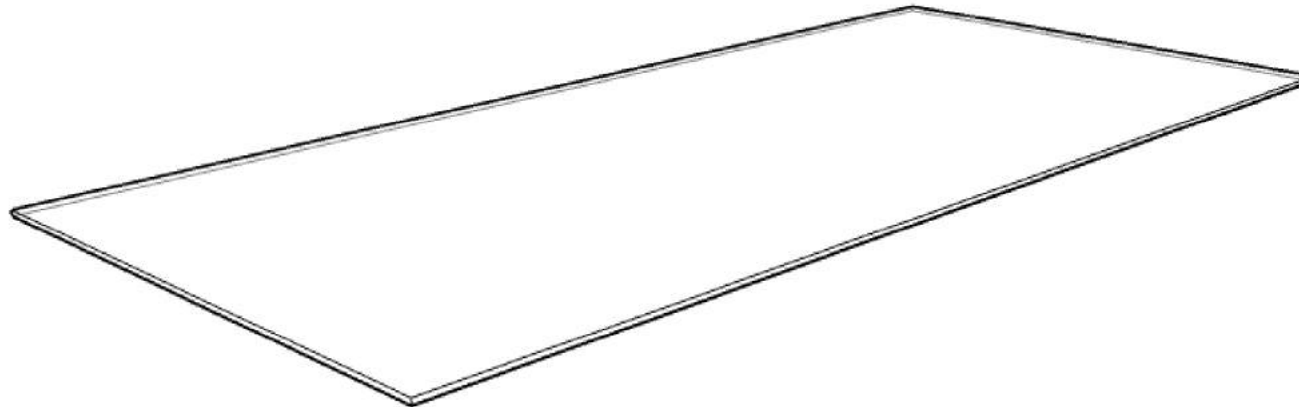
VISTA LATERAL DERECHA




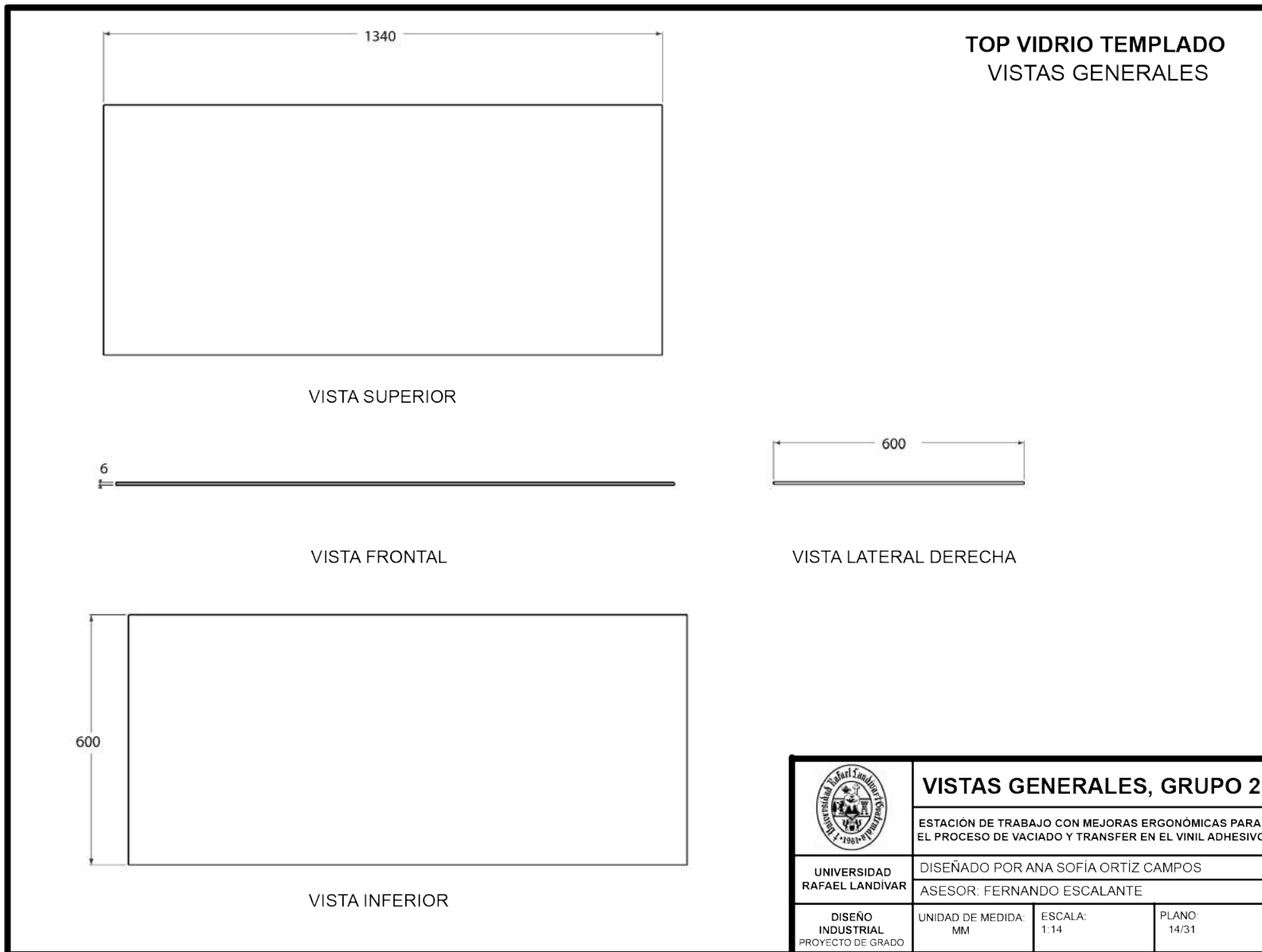
VISTA INFERIOR

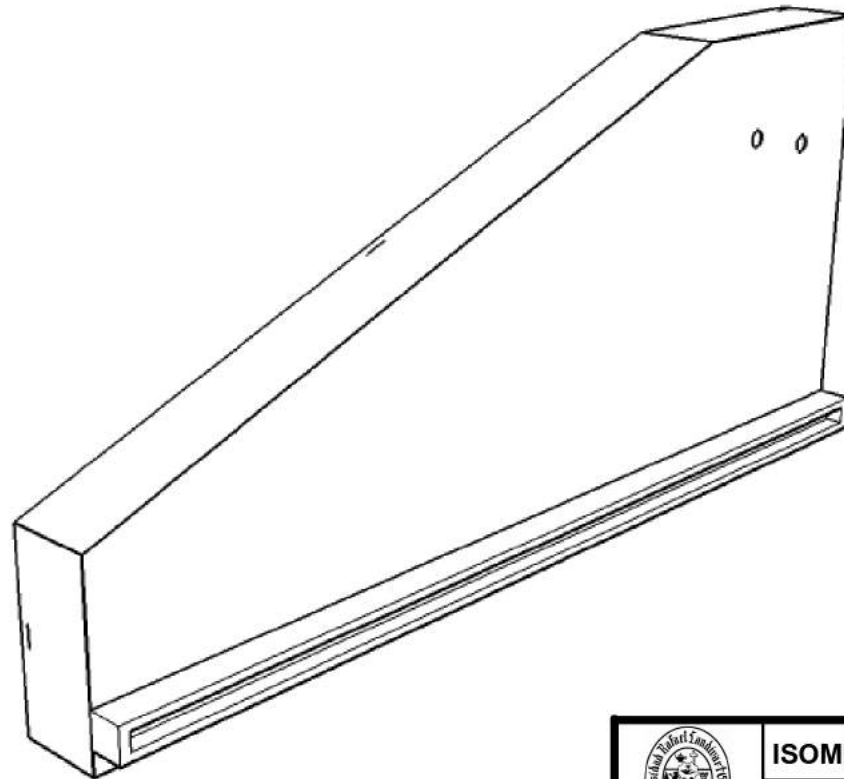
	PIEZA G, GRUPO 1		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:12	PLANO: 12/31

TOP VIDRIO TEMPLADO
 ISOMÉTRICA



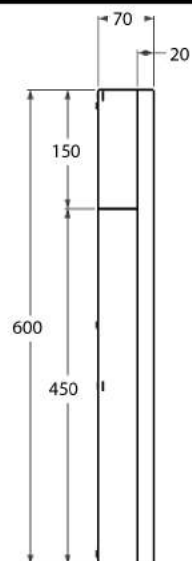
	ISOMÉTRICA, GRUPO 2		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:11	PLANO: 13/31



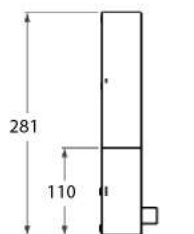


SOPORTE LATERAL IZQUIERDO
 ISOMÉTRICA

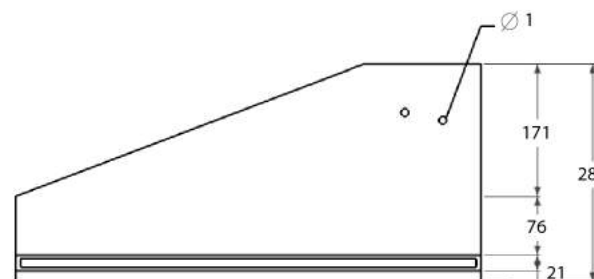
	ISOMÉTRICA, GRUPO 3		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:10	PLANO 15/31




VISTA SUPERIOR

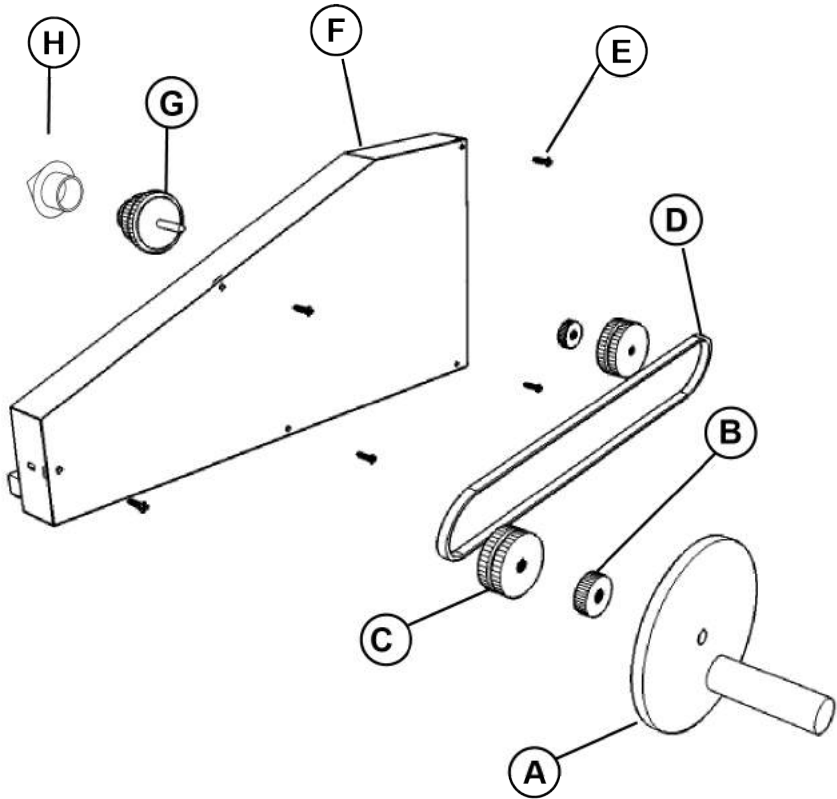


VISTA FRONTAL




VISTA LATERAL DERECHA

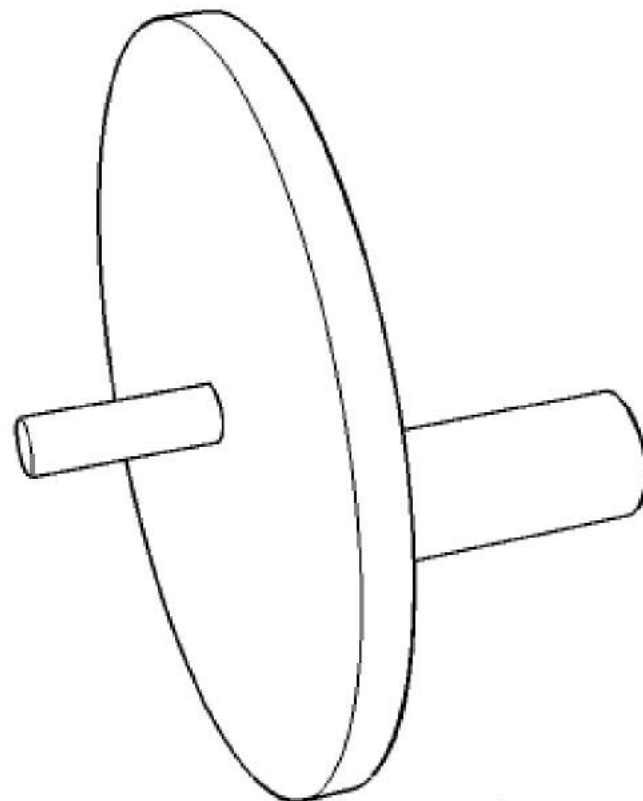
	VISTAS GENERALES, GRUPO 3		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:12	PLANO: 16/31




ÍTEM	MATERIAL	DESCRIPCIÓN	CANT.
A	Disco Manivela	Aluminio	1
B	Cojinete	6202	2
C	Polea	Aluminio	2
D	Correa	F38	1
E	Tornillo	3/8x2" RO	5
F	Soporte lateral derecho	Lámina Aluminio	1
G	Cono fijo para rodillo	Aluminio	1
H	Cono transfer	lámina	1

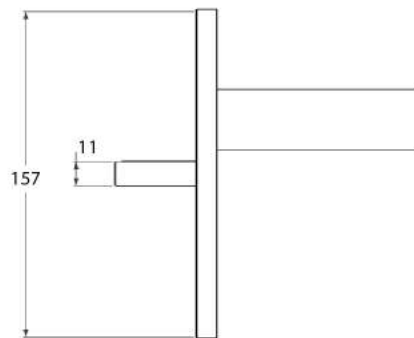
	DESPIECE, GRUPO 4		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:10	PLANO: 17/31

DISCO MANIVELA
 ISOMÉTRICA

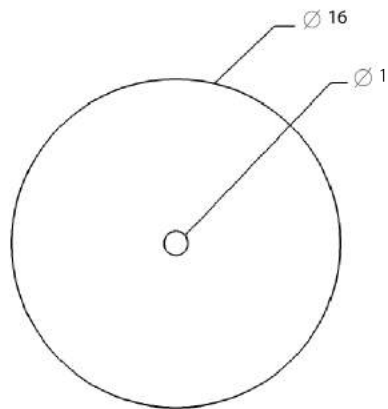


	ISOMÉTRICA PIEZA A, GRUPO 4		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:5	PLANO: 18/31

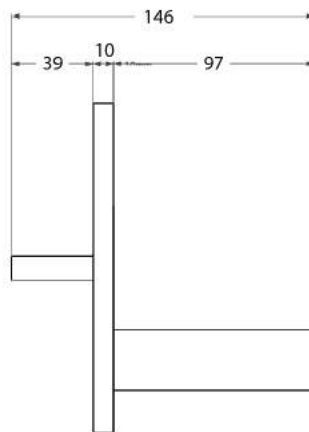
DISCO MANIVELA
 VISTAS GENERALES



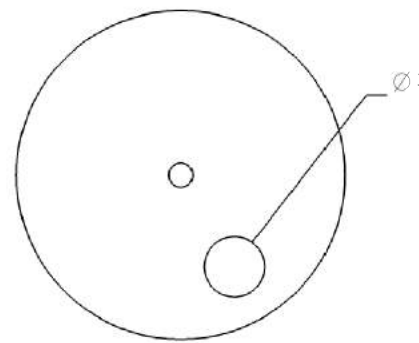
VISTA SUPERIOR




VISTA LATERAL IZQUERDA

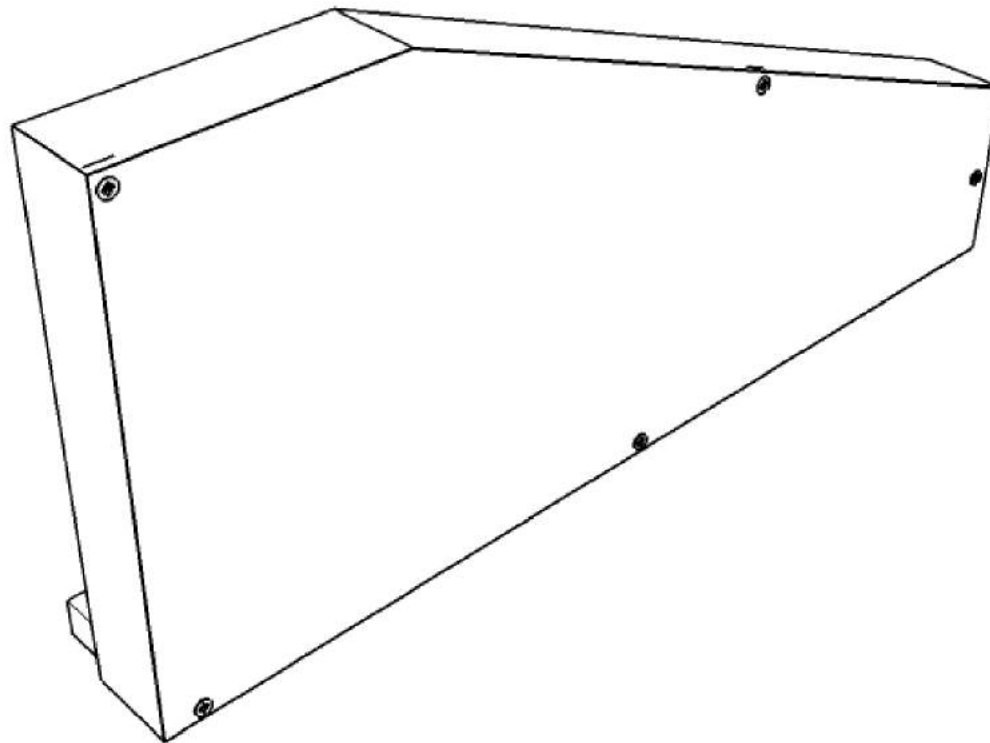


VISTA FRONTAL




VISTA LATERAL DERECHA

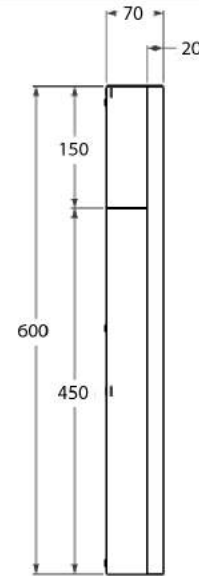
	PIEZA A, GRUPO 4		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:10	PLANO: 19/31



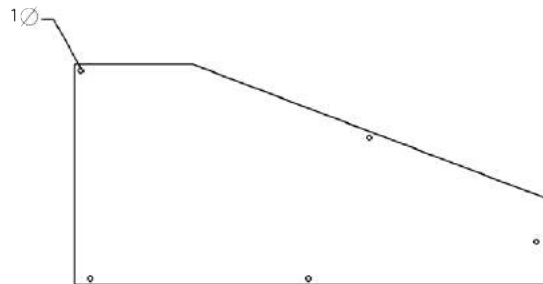
SOPORTE LATERAL DERECHO
 ISOMÉTRICA

	ISOMÉTRICA PIEZA F, GRUPO 4		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:10	PLANO: 20/31

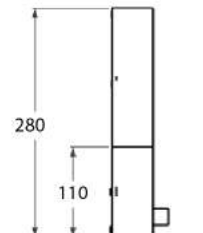
SOPORTE LATERAL DERECHO
VISTAS GENERALES



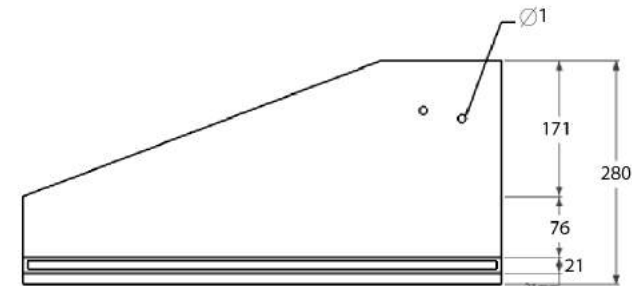
VISTA SUPERIOR




VISTA LATERAL IZQUIERDA



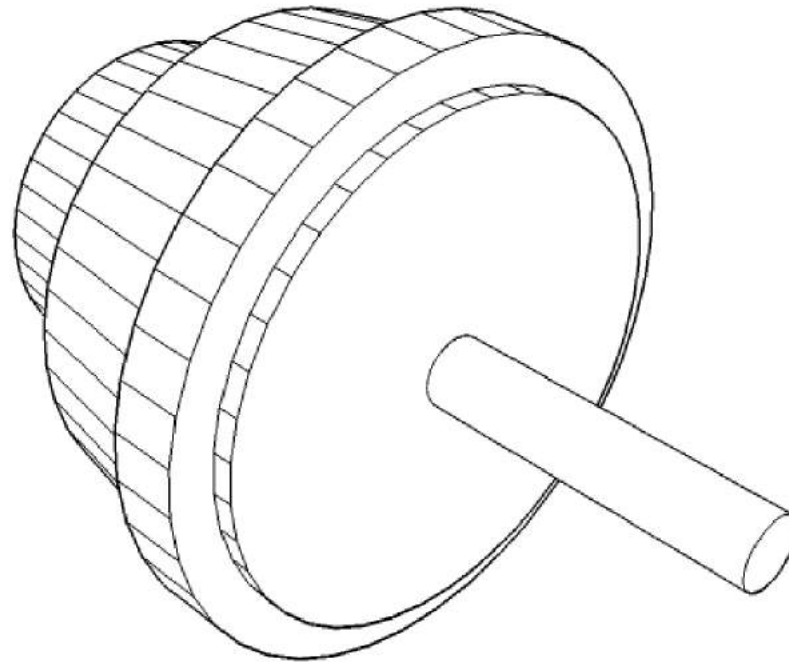
VISTA FRONTAL




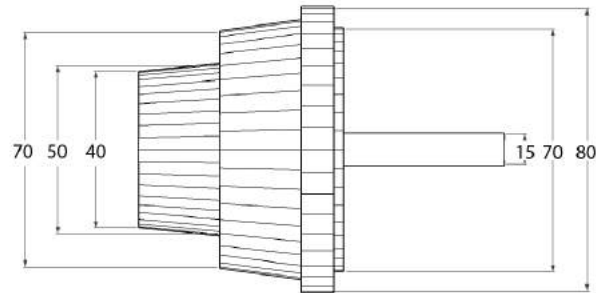
VISTA LATERAL DERECHA

	PIEZA F, GRUPO 4		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:12	PLANO: 21/31

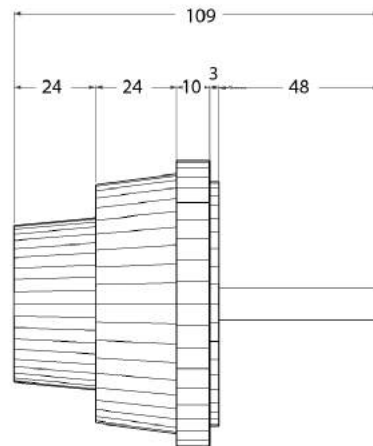
**CONO FIJO
 ISOMÉTRICA**



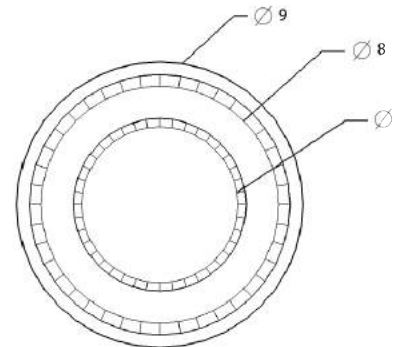
	ISOMÉTRICA PIEZA G, GRUPO 4		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:3	PLANO: 22/31



VISTA SUPERIOR




VISTA FRONTAL

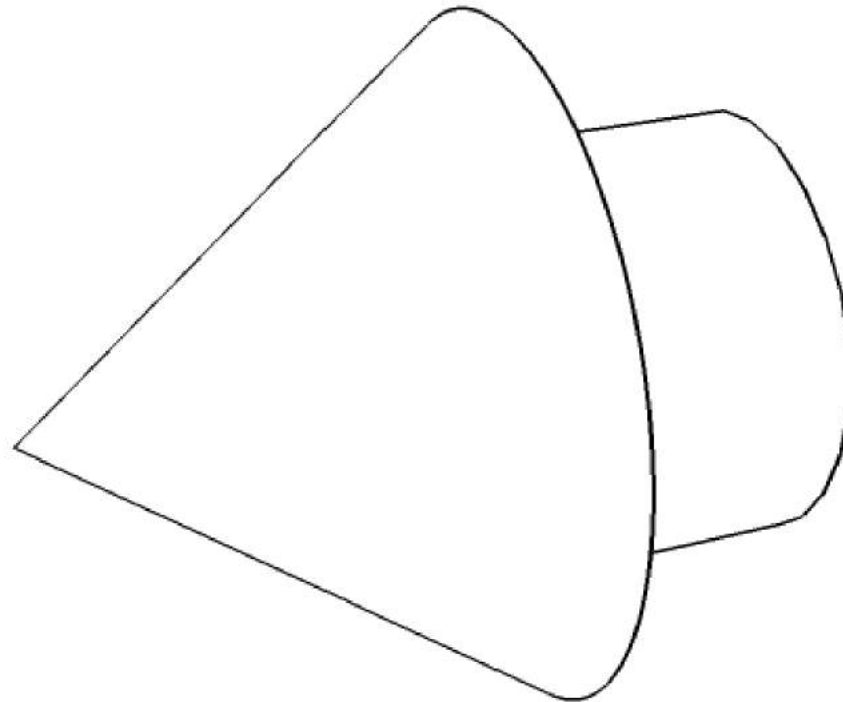



VISTA LATERAL DERECHA

CONO FIJO
 VISTAS GENERALES

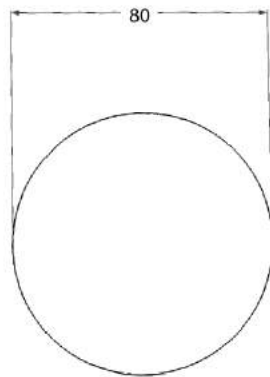
	PIEZA G, GRUPO 4		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:10	PLANO: 23/31

**CONO TRANSFER
 ISOMÉTRICA**

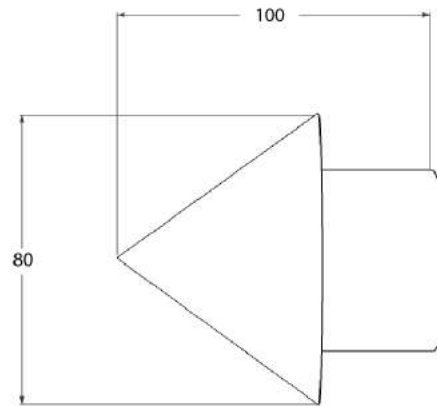


	ISOMÉTRICA PIEZA H, GRUPO 4		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:3	PLANO: 24/31

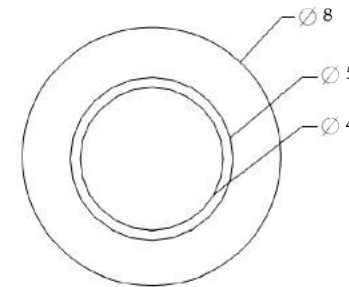
CONO TRANSFER
 VISTAS GENERALES




VISTA LATERAL IZQUIERDA

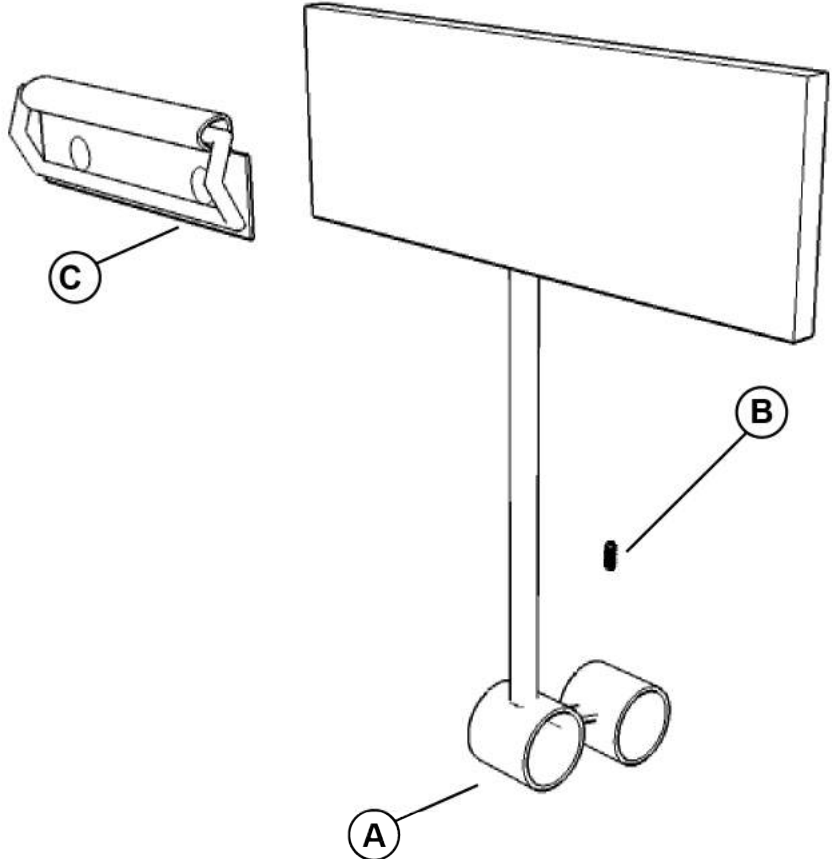


VISTA FRONTAL




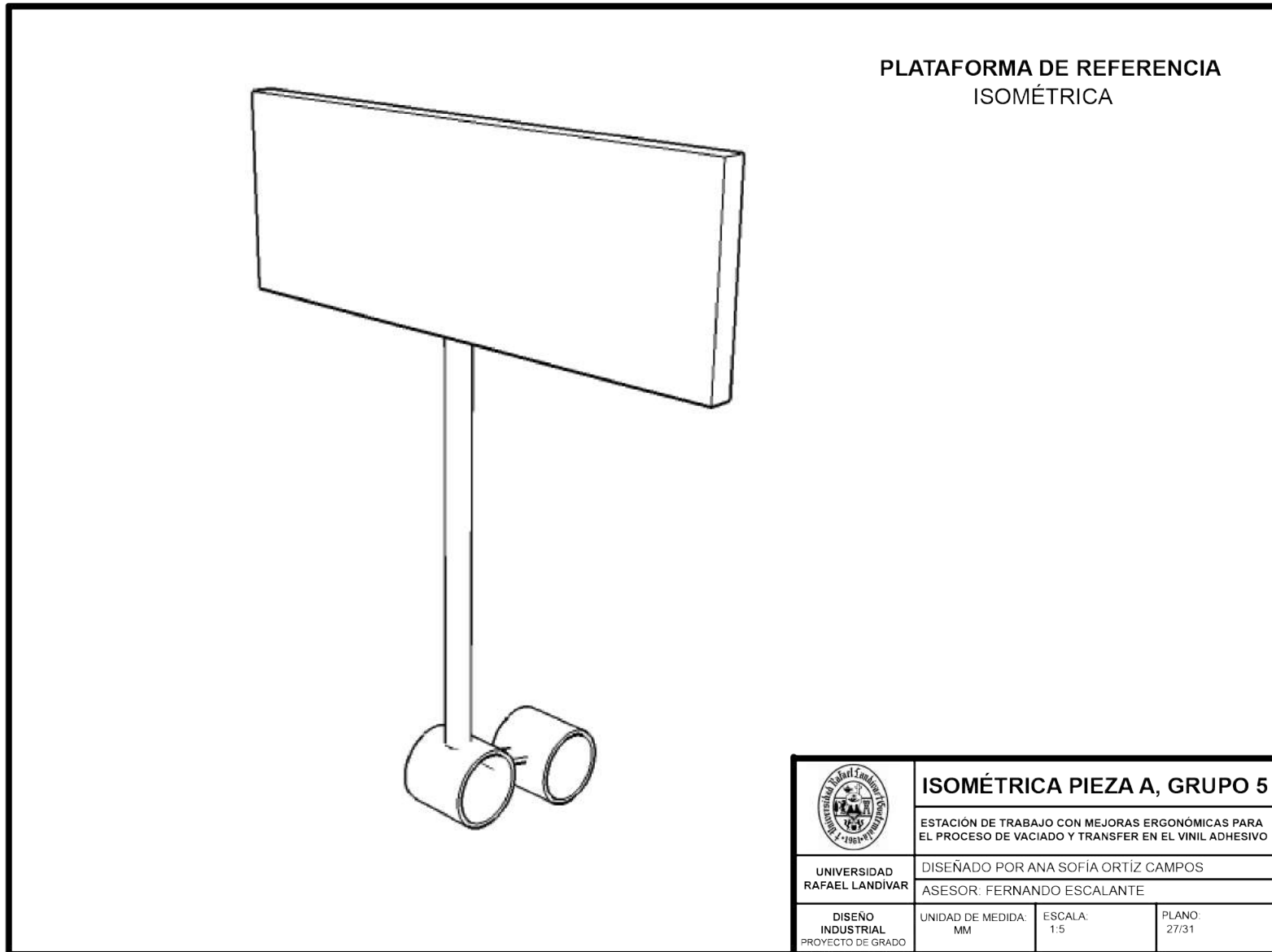
VISTA LATERAL DERECHA

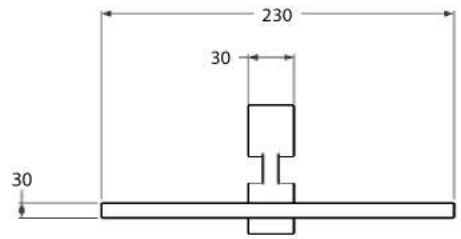
	PIEZA H, GRUPO 4		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:10	PLANO: 25/31



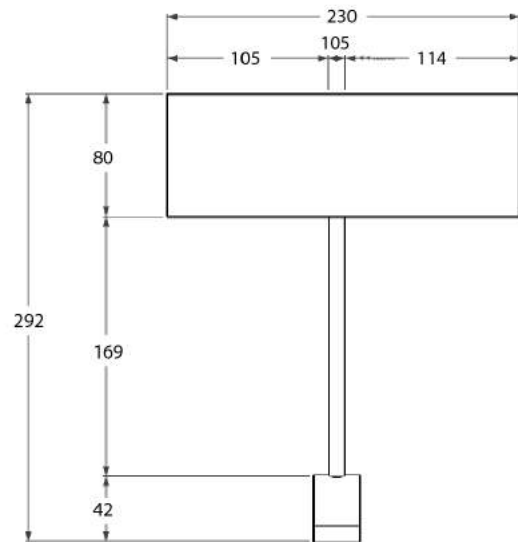
ÍTEM	MATERIAL	DESCRIPCIÓN	CANT.
A	Plataforma para referencia	Lámina	1
B	Tornillo	3/8x2RO	1
C	CLIP	Metal	1

	DESPIECE, GRUPO 5		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:4	PLANO: 26/31

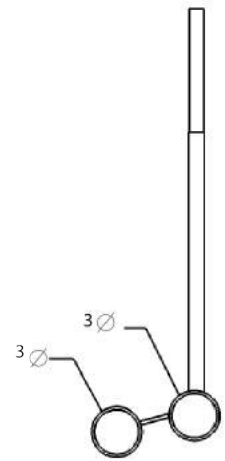




VISTA SUPERIOR




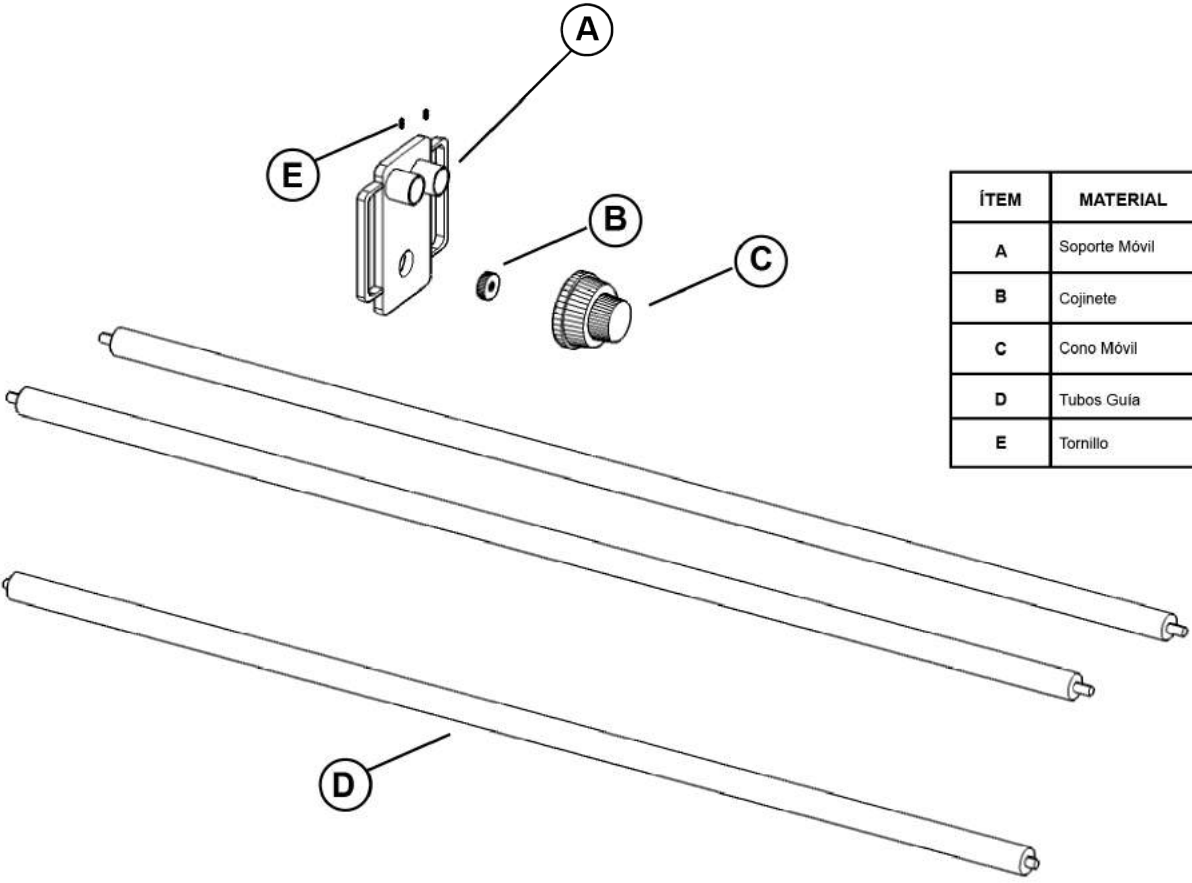
VISTA FRONTAL




VISTA LATERAL IZQUIERDA

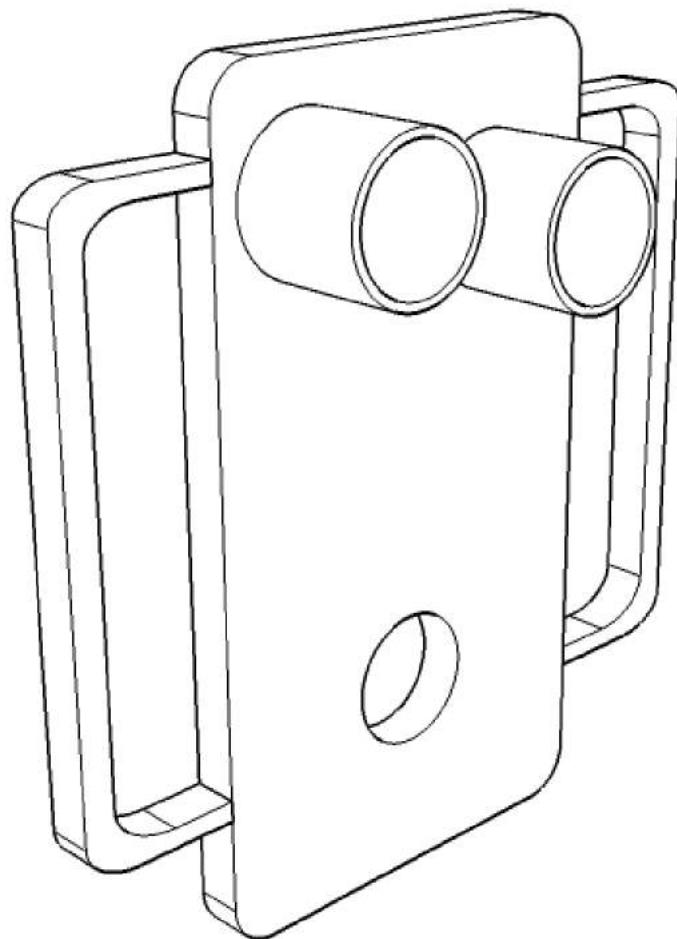
PLATAFORMA DE REFERENCIA
 VISTAS GENERALES

	PIEZA A, GRUPO 5		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:11	PLANO: 28/31




ÍTEM	MATERIAL	DESCRIPCIÓN	CANT.
A	Soporte Móvil	Lámina	1
B	Cojinete	6202	1
C	Cono Móvil	Aluminio	1
D	Tubos Guía	Acero inoxidable	3
E	Tornillo	3/8 diámetro	2

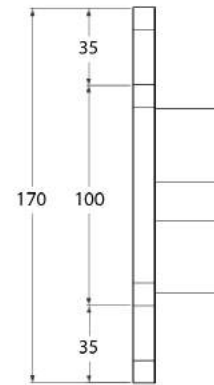
 UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR	DESPIECE, GRUPO 6		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:10	PLANO: 29/31	



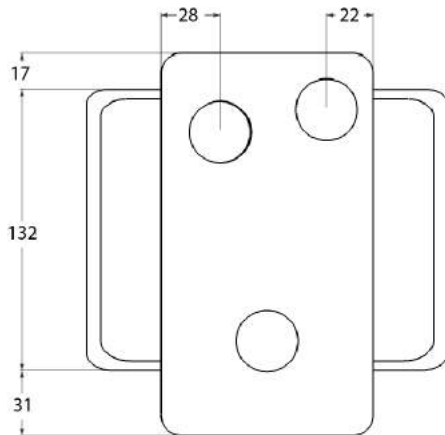
SOPORTE MÓVIL
 ISOMÉTRICA

	ISOMÉTRICA PIEZA A, GRUPO 6		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:4	PLANO: 30/31

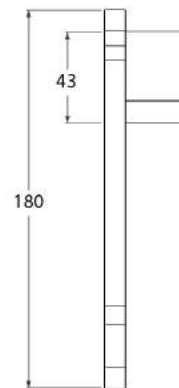
SOPORTE MÓVIL
VISTAS GENERALES



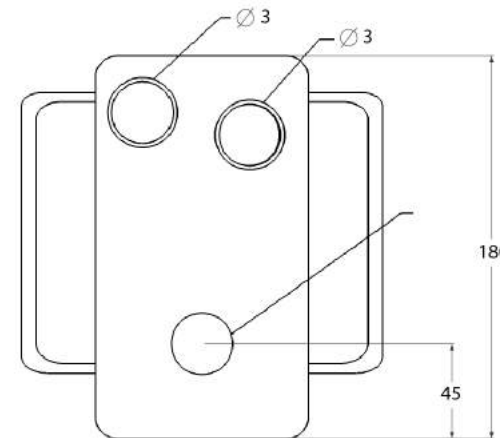
VISTA SUPERIOR




VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHA

	PIEZA A, GRUPO 6		
	ESTACIÓN DE TRABAJO CON MEJORAS ERGONÓMICAS PARA EL PROCESO DE VACIADO Y TRANSFER EN EL VINIL ADHESIVO		
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR	DISEÑADO POR ANA SOFÍA ORTÍZ CAMPOS ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
DISEÑO INDUSTRIAL PROYECTO DE GRADO	UNIDAD DE MEDIDA: MM	ESCALA: 1:10	PLANO: 31/31

PROCESO DE PRODUCCIÓN INTRODUCCIÓN

Es importante documentar todo el proceso de producción de la herramienta ya que es imperativo recopilar todos los detalles técnicos de la construcción, bien sea para la construcción futura de otras unidades o para poder evaluar materiales y procesos utilizados en el caso de tener que investigar alguna mejora o falla futuras. Este documento adicionalmente beneficia al proyecto al darle formalidad y hacerlo de diseño único. Así mismo es esencial disponer de todos estos datos para evaluar materiales y costos de los mismos.

Como se explicó anteriormente se deben tener en cuenta la facilidad de consecución de los materiales, facilidad de maquinado y transformación, así como el costo de los mismos; una lista detallada de todas las materias primas con sus especificaciones técnicas facilita este análisis.

TABLA DE MATERIALES Y PROCESOS

Elemento del modelo	Materia prima estructural	Materia prima compuesta	Consumibles	Procesos de transformación	Tomar en cuenta
-Estructura soporte de la estación de trabajo	-1 tubo cuadrado de 1 1/2" x 6 metros -1 tubo cuadrado de 1 1/4" por 6 metros, -1/2 pie cuadrado de platina de 1/4 "	-4 tornillos de 3/8"x2" con tuerca wash y doble arandela. -1/32 de fondo gris. -1/32 de laca acrílica negra.	-1/2 libra de electrodo 6013. -Sierra para metal. -Broca de 3/8". -Disco de corte o sierra de banda. -Disco de pulir electricidad. De 220v	-Corte de los tubos a la medida requerida. -Perforación de 3 orificios de 3/8 en cada pata para los tornillos pasantes con los tubos de 1 1/2" y 1 1/4" ensamblados soldadura del refuerzo	-Todas las soldaduras deben realizarse a escuadra para garantizar que la estructura quede a 90 grados y perfectamente alineada. -Las perforaciones

Elemento del modelo	Materia prima estructural	Materia prima compuesta	Consumibles	Proceso de transformación	Tomar en cuenta
				anclaje a la mesa. -Perforación de orificios de 3/8" en las platinas. -Soldadura de platinas de anclaje en la parte superior de las patas. -Pulido de las soldaduras. -Fondeado de las piezas. -Pintura de las piezas.	perpendicularidad, además se deben realizar con los tubos ensamblados; es decir el de 1 1/4" dentro del de 1 1/2" para garantizar que queden a la misma medida y altura.
-Bandeja para depositar los rollos de vaciado y transfer.	-Angular de 1 1/2"x1 1/2"x 1/8" x 6 metros. -Hembra de 1 1/2" x 1/8" x 1,5 metros. -Lámina de 1mm de espesor, 1,35 m x 0.65 m.	-1/32 de fondo gris. -1/32 de laca acrílica negra.	-Disco de corte o sierra de banda. 1/2 libra de electrodo 6011.	-Corte del angular, hembra y lámina a las medidas necesarias. -Soldadura de las piezas. -Pulido de las soldaduras. -Fondeado de las piezas. Pintura de las piezas.	-Todas las soldaduras deben realizarse a escuadra para garantizar que la estructura quede a 90 grados y perfectamente alineada. -Verificar si los puntos de soldadura son suficientes.

Elemento del modelo	Materia prima estructural	Materia prima compuesta	Consumibles	Proceso de transformación	Tomar en cuenta
-Top de la mesa de trabajo.		-Vidrio templado de 1.35m x 0.59m x 0.06 m lamina efecto samblasteado -12 topes de silicón.	-Horno para fabricación de vidrio templado.	-Fabricación de vidrio templado -Adherir el sticker de samblasteado a la parte inferior del vidrio instalar los topes de silicón.	-Verificar plenitud con el nivel y la regla de plenitud.
-Cajón para guardar las herramientas manuales de los procesos.	-2 pies cuadrados de lámina de 1 mm de espesor.	-1/32 de fondo gris. -1/32 de laca acrílica negra.	-2 electrodos de soldadura 6011. - Disco de corte o sierra de banda. -Energía Eléctrica 220v	-Corte de la lámina doblado de la lámina. -Soldadura de las uniones. -Pulido de las soldaduras. -Fondeado de la pieza. -Pintura de la pieza.	-Garantizar ángulo de 90° en los dobleces
-Platina soporte para el mecanismo de manivela.	-1/2 pie cuadrado de platina de 1/2"	-1 cojinete 6202 -1/32 de fondo gris.	-1 electrodo de soldadura 6013. Disco	-Corte de la platina de 1/2" a las medidas	-Garantizar la perpendicularidad de

Elemento del modelo	Materia prima estructural	Materia prima compuesta	Consumibles	Proceso de transformación	Tomar en cuenta
		-1/32 de laca acrílica negra. -2 tornillos de 3/8"x2" con tuerca y doble arandela.	de corte o sierra de banda -1 broca de 35mm. -1 broca de 3/8" -Energía. Eléctrica 220 v	requeridas mediante el disco de corte o sierra de banda. -Perforación del orificio para el cojinete 6202. -Perforación de los orificios de 3/8" para los tornillos de anclaje. -Ensamble del cojinete. -Fondeo de la pieza. -Pintura de la pieza.	la platina con respecto a la mesa de trabajo.
-Eje para polea y manivela.	-Barra de 5/8" x 0.15m	-Tuerca de 5/8" r.o. 2 arandelas de 5/8".	-Energía eléctrica.	-Torno de la pieza hasta 15mm. De diámetro. -Roscado de la pieza ensamble de la pieza en el cojinete	-Verificar que la medida del diámetro tenga el ajuste necesario para acoplarse en el centro

Elemento del modelo	Materia prima estructural	Materia prima compuesta	Consumibles	Proceso de transformación	Tomar en cuenta
					del cojinete.
-Volante y manivela	-1 pieza redonda de aluminio de 7" de diámetro x 1" long. -1 barra de aluminio de 7/8" de diámetro x 0.15m de long. -Tubo de aluminio de 1" x 0.1m.	-Arandela de 1 1/4" diámetro exterior. -Tornillo de 3/16" x 3/4"	-Broca de 5/8".	-Torno del volante al diámetro estipulado. Perforación del orificio para montaje de la manivela. -Perforación del orificio para el eje que acopla el cojinete. -Torno de la manivela con los dos diámetros requeridos. -Perforación y roscado de la manivela para ensamble tubo giratorio. Corte del tubo de aluminio.	-Verificar las tolerancias necesarias para los diferentes ensambles.

Elemento del modelo	Materia prima estructural	Materia prima compuesta	Consumibles	Proceso de transformación	Tomar en cuenta
				giratorio. -Ensamble de mango giratorio.	
-Mecanismo de tensión de correas	-Una platina de 0.2 m x 0.10m x 1/4" -Un tubo de 1/2" de diámetro interior x 0.15 m de longitud -Una varilla de 5/8" x 1.00 m	-2 tuercas de 5/8" rosca ordinaria -Tornillo de 3/8" x 2" con tuerca y arandela	-3 electrodos de soldadura 6011 -Energía eléctrica	-Corte de la platina para fabricación de guía, platina de empuje y platina soporte. -Soldadura de platinas y tuercas. -Fabricación de rosca interior del tubo fabricación de rosca sin fin en la varilla -Fabricación de manivela de tornillo tensor. -Apertura de orificio en	-Verificar que el tornillo tensor quede lo más perpendicular a la platina soporte de la manivela de las correas.

Elemento del modelo	Materia prima estructural	Materia prima compuesta	Consumibles	Proceso de transformación	Tomar en cuenta
				estructura para soporte de la manivela del tornillo tensor.	
-Set de poleas	-Barra de aluminio de 2 1/2" de diámetro X 5" de largo.	-3 prisioneros de 1/4". Faja f34. Faja f38.	-Broca de 1/4". -Machuelo de 1/4" r.o. -Energía eléctrica.	-Corte de las piezas. -Torno de las piezas. -Perforación y roscado para prisioneros.	-Verificar ajuste y tolerancia en los diámetros para que entren en los ejes sin juego excesivo. -Verificar que el maquinado de las poleas sea para perfil f de las correas.
-Platinas para montaje de soportes tren de rodillos	-1.5 pie cuadrado de	-4 tornillos de 3/8" con	-Buril de fresadora. -4 electrodos desoldadura 6011.	-Cortar las 2 piezas.	-Verificar la

Elemento del modelo	Materia prima estructural	Materia prima compuesta	Consumibles	Proceso de transformación	Tomar en cuenta
	platina de 1/4" -0.15m de hembra de 3/16" x1 1/2"	doble arandela , washa de presión y tuerca -1/32 de fondo gris. -1/32 de laca acrílica negra.		Fresar las correderas en sentido vertical. -Soldar las platinas a la parte superior de las patas traseras.	respecto a la estructura soporte de la estación de trabajo.
-Soportes para el tren de rodillos	-1/2 pie cuadrado de platina de 1/4". -2 pies cuadrados de platina de 3/8". -Barra solida de 1 1/2" por 0.15 m -Tubo de 5/16" de diámetro interior por 0.30 m de longitud.	-2 cojinetes 6302. -2 cojinetes 6202. -3 prisioneros de 1/4". 2 tornillos de 3/8" x 5" rosca fina -6 tuercas de 3/8 rosca fina -1/32 de fondo gris. -1/32 de laca acrílica negra.	-Disco de corte -Broca de 47mm. -Broca de 32 mm. -Broca de 1/4". -Machuelo de 1/4" r.o. -Machuelo de 3/8 rosca fina. -Equipo de oxiacetilénico.	-Corte de contornos con oxiacetilénico. -Pulido de bordes y alineación de piezas. -Ensamble con puntos de soldadura para perforaciones. -Perforación de agujeros para cojinetes y tubos guía. -Corte y torneado de tubos guía. -Perforación y roscado	-Verificar alineación de las 3 piezas para garantizar un idéntico posicionamiento de los agujeros. (perforar los agujeros al mismo tiempo en las 3 piezas).

Elemento del modelo	Materia prima estructural	Materia prima compuesta	Consumibles	Proceso de transformación	Tomar en cuenta
				de prisioneros en tubo guía. Ensamble y soldadura de tubos guía. -Perforación de orificios para montaje en platina soporte. -Corte y roscado de tubo con machuelo de 3/8" r.f fondeado de piezas. Pintura de piezas.	
-Rodillo laminador para transfer	-Tubo de proceso de 3" de diámetro x 1.5 m. De long. -Barra de acero 1045 de 5/8" de diámetro x 0.3 m. De long. -1 pie cuadrado de platina de 1/4" -3 pies de espuma de alta densidad tipo foami de 0.05m de	-500 ml de pegante de contacto	-4 electrodos de soldadura 6013. Butil de torno. -Energía eléctrica.	-Corte de tubo a la medida necesaria. -Rectificación de circularidad del tubo en el torno. -Corte de la platina para soportes de eje. -Torneado y perforado de platinas soporte. -Soldadura de platinas a tubo.	-Verificar que no exista excentricidad en rodillo mediante comparador de carátulas. -Asegurar que el pegue de la espuma sea parejo sin burbujas.

Elemento del modelo	Materia prima estructural	Materia prima compuesta	Consumibles	Proceso de transformación	Tomar en cuenta
	espesor.			<ul style="list-style-type: none"> -Torneado de ejes. -Ensamble y soldadura de ejes al tubo. -Corte de espuma de alta densidad. -Pegado de la espuma de alta densidad al tubo. -Rectificación de las medidas ya con la espuma. 	
-Conos para montaje de tubo de vaciado y rollo de transfer.	<ul style="list-style-type: none"> -Barra de aluminio de 3" de diámetro x0.15m. De long. -Barra de acero 1045 de 5/8" de diámetro x0.2 m. De longitud	<ul style="list-style-type: none"> -4 arandelas de 5/8". -2 tuercas de 5/8" r.o. 	<ul style="list-style-type: none"> -Broca de 15 mm. -Butil de torno. -Energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> -Torneado y corte de los conos. -Perforación en conos para eje central. -Torneado de los ejes pasantes. -Roscado de los ejes. -Ensamble de los conos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Verificar perforación de los conos perfectamente centradas. -Dar ajuste requerido a los ejes para su instalación en los cojinetes.

Elemento del modelo	Materia prima estructural	Materia prima compuesta	Consumibles	Proceso de transformación	Tomar en cuenta
-Tubos guía para cono móvil	-Tubo de acero inoxidable de 1" de diámetro x 6 m. De longitud. -Barra de 1 3/4" de diámetro x 0.06 m. De longitud.	-6 prisioneros de 1/4".	-Sierra para metal broca de 1/4". -Butil de torno. -Machuelo de 1/4" r.o. -1 pliego de lija 360	-Corte de tubos a la medida requerida. -Pulido de los cortes para ensamble en - perforaciones de los soportes. -Torneado de las arandelas de sujeción.	-Verificar que el montaje de los tubos en los tres soportes sea totalmente paralelo y no queden forzados al ser ensamblados.
-Tubo tensor para proceso de vaciado	-Tubo de acero inoxidable de 1/2" de diámetro x 3 m		-Sierra para metal lija 360	-Cortar el tubo a la medida requerida. -Lijar los bordes de corte para facilitar su ensamble en el soporte.	-Verificar nivel en el ensamble para garantizar paralelismo
-Montaje de la maquina		- 2 llaves de 9/16" para apriete tornillería. 1 llave Allen de 1/8" para apriete prisioneros		- Ensamblar todas las piezas de acuerdo a planos.	- Garantizar que la distancia entre el rodillo de transfer y el vidrio sea Para el proceso de transfer.

TIPO DE PRODUCCIÓN Y MÉTODO DE REPRESENTACIÓN

FLUJO DE PRODUCCION

La producción de esta estación de trabajo no puede ser en serie debido a que solo se fabricará una sola unidad requerida por un cliente específico; se podrían producir algunas otras estaciones para otros clientes dedicados a la misma línea de negocio, pero no podría llegar a ser una producción en masa solamente por pedido. Por esta razón la reducción de costos se lleva a cabo buscando las mejores opciones en la consecución de los materiales y en la negociación de la mano de obra con el fabricante.

A continuación, se esboza un diagrama de flujo que representa la secuencia de producción de la estación.

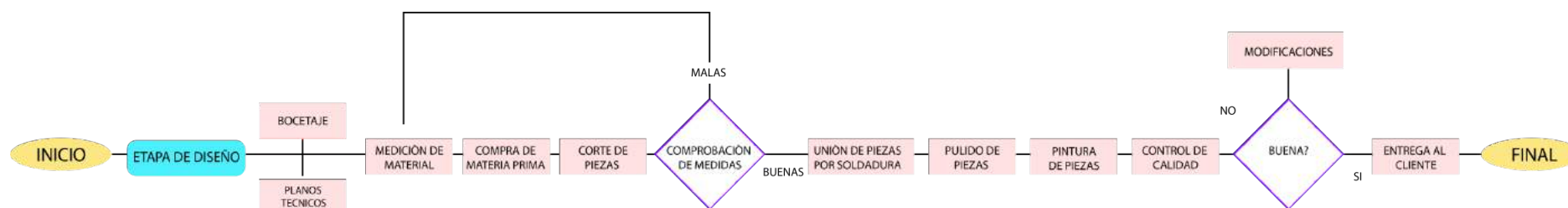


Imagen110: Diagrama de flujo de producción

Fuente: Propia

CONCLUSIONES PROCESO DE PRODUCCIÓN

Debido a que el proceso de producción de la estación de trabajo es por pedido y única, las decisiones de diseño están direccionadas básicamente a los costos como sería: materiales a utilizar, diseño de soportería y sencillez en la fabricación de las piezas sin afectar la

El proceso de producción determina claramente los costos ya que posee una dependencia directa con respecto a los materiales a utilizar, el tiempo de fabricación y los procesos utilizados para obtener los elementos requeridos. Así mismo tiene una influencia directa en la

<p>calidad y funcionalidad de la estación.</p>	<p>calidad y durabilidad de la estación, pues tanto los materiales utilizados como los procesos de fabricación determinan los parámetros descritos.</p>
<p>En la etapa de producción se detectaron algunos problemas en cuanto a la dificultad de fabricación así como a algunas tolerancias que resultan críticas para el funcionamiento; estos problemas fueron resueltos cambiando el diseño de los componentes causantes de la dificultad.</p>	<p>Como se explicó anteriormente se presentaron ciertos inconvenientes durante el proceso de producción que fue necesario resolver mediante un cambio en el diseño; como un ejemplo de esto podemos anotar que el top diseñado inicialmente en madera con vidrio tuvo que ser cambiado por uno de vidrio templado, pues las tolerancias requeridas en el proceso de transfer son del orden de 0.4mm y la madera era afectada de forma sensible por la temperatura, lo cual dificultaba la graduación de dichas tolerancias.</p>
<p>Como se pudo comprobar durante la fabricación de la estación el proceso de producción, a pesar de las modificaciones que hubo que realizar, es totalmente viable.</p>	<p>El proceso de producción cumple con los parámetros de calidad y tiempo requeridos, puesto que se utilizaron materiales comerciales y equipos de fabricación comunes en los tornos, por lo que se puede concluir que es 100% viable.</p>
<p>Si se requiriera reproducir nuevamente el modelo, se recomienda realizar la compra de los materiales en forma personal sin delegarlo al fabricante.</p>	<p>El aspecto más importante que se debería de tomar en cuenta antes de iniciar la fabricación es el presupuesto y el tiempo, ya que pueden presentarse múltiples errores en cuando a los mecanismos para</p>

<p>Otra recomendación sería entregar al fabricante una copia de la tabla de materiales y procesos con el fin de que éste pueda hacer un inventario de los materiales entregados y tenga una guía organizada de los pasos de producción.</p> <p>También se debe entregar un juego de planos para su estricto cumplimiento sin dejar opción a que éste tome decisiones con respecto a ninguna medida.</p>	<p>realizar los procesos necesarios y por consiguiente el retraso y sobre costo que pueden ocasionar dichos errores.</p>
---	--

MODELO DE UTILIDAD Y ESTRUCTURA DE COSTOS

MODELO DE UTILIDAD

LOS 4 ROLES DEL DISEÑADOR

FREELANCE

Se eligió el rol de diseñador Freelance ya que el cliente solicitó el diseño de un solo producto. Uno de los beneficios que obtendrá el cliente es el tener un producto único ya que en Guatemala no existe una estación de trabajo para dichos procesos y como diseñador la responsabilidad es crear un producto de alta calidad y funcionalidad. Se escogió este rol ya que para realizar este tipo de proyectos se necesita tiempo para generar las pruebas de mecanismos y materiales realizándolo con base en las necesidades y requerimientos del cliente. La ventaja que da al diseñador al ser freelance es que se puede cobrar por hora o por proyecto dependiendo del producto sin tener que trabajar tiempo completo pudiendo así dedicar su tiempo a varios proyectos.

Las 4 FORMAS para cobrar por proyecto

POR PROYECTO

Se eligió cobro por proyecto ya que es un producto nuevo diseñado con base en los requerimientos y necesidades del cliente. El precio incluye planos, manual de uso y prototipo final. El tiempo de entrega que se acordó con el cliente para la realización del producto es de 50 días ya que se deben realizar pruebas y cambios si son necesarios para llegar a un producto 100 % funcional. Como forma de pago se requirió un 60% para la realización de pruebas y compra de materia prima para dar inicio al producto y el otro 40% se pedirá contra entrega. En el diseño por ser un producto nuevo se acordó el cobro de los cambios significativos, esto quiere decir que si se debe cambiar alguna estructura que lleve tiempo más material, se deberá cobrar como extra. Las responsabilidades del cliente es pagar a tiempo el anticipo del 60% y al final del 40% una vez entregado el producto a entera satisfacción y de igual manera la responsabilidad del diseñador es entregar un producto de calidad, funcional y en el tiempo estipulado.

ESTRUCTURA DE COSTOS

TABLA SUBTOTAL DE MATERIALES DEL PROYECTO						
ELEMENTO	MATERIALES	CARACTERISTICAS	PRECIO UNITARIO	UNIDADES	SUBTOTAL	SUBTOTAL SIN IVA
ESTRUCTURA SOPORTE DE LA ESTACION	TUBOS CUADRADOS, PLATINA DE 1/4", ANGULARES, LAMINA, RODOS	TUBO 1 1/2" X 6 METROS, TUBO 1 1/4" X 6 METROS, PLATINA 1/4" 2 PIES CUBICOS, ANGULAR 1 1/2" X 1 1/2", LAMINA CAL 16 1.34 METROS X 0.6 METROS, 4 RODOS CON FRENO DE 2 1/2"	Q 498.23	1	Q 498.23	Q 444.85
TOP DE LA MESA DE TRABAJO	VIDRIO TEMPLADO, TOPES DE SILICON, STICKER SAMBLASTING	VIDRIO DE 1.34 METROS X 0.54 METROS, 12 TOPES DE 1/2" DIAMETRO, PLIEGO SAMBLASTING.	Q 415.00	1	Q 415.00	Q 370.54
MECANISMOS MOVILES	COJINETES, BARRAS DE ALUMINIO, PLATINA DE 1/4", TUBOS DE ACERO INOX, POLEAS, CORREA, TORNILLERÍA COMPLETA, LAMINA	7 COJIENTES 6202, BARRAS DE AL. 6" X 1", 7" X 8" X 0.15 METROS, 3" X 0.15 METROS, 2 PIES CUADRADOS DE PLATINA DE 1/4", 1.5 TUBOS DE ACERO INOX. DE 1/2", 2 POLEAS DE 5/8" X 2", 1 CORREA F32, 4 TORNILLOS COMPLETOS DE 3/8" X 2", 4 PIES CUADRADOS DE LAMINA CAL. 16.	Q 1,689.00	1	Q 1,689.00	Q 1,508.04
ILUMINACION	LUCES LED BLANCAS PARA EXTERIOR	ROLLO DE 60 LUCES	Q 225.00	1	Q 225.00	Q 200.89
PORTA DISEÑOS	LAMINA, TUBO NEGRO, HEMBRA	LAMINA CAL. 16 1 PIE CUADRADO, TUBO DE 5/8" DE DIAMETRO X 0.1 METROS, HEMBRA DE 1/2" X 0.3 METROS.	Q 72.00	1	Q 72.00	Q 64.29
TOTAL					Q 2,899.23	Q 2,588.60

TOTAL MANO DE OBRA POR PROYECTO						
ELEMENTO			PRECIO UNITARIO	UNIDADES	SUBTOTAL	SUBTOTAL SIN IVA
ESTACIÓN COMPLETA			Q 1,700.00	1	Q 1,700.00	Q 1,517.86
TOTAL MANO DE OBRA					Q 1,700.00	Q 1,517.86

COSTO TOTAL DEL PROYECTO		
SUBTOTALES SIN IVA		
MATERIALES	Q	2,588.60
MANO DE OBRA	Q	1,517.86
UTILIDAD 30%	Q	1,231.94
SUBTOTAL	Q	5,338.39
ISR 5%	Q	266.92
IVA 12%	Q	640.61
TOTAL AL CLIENTE	Q	6,245.92

CONCLUSIONES

- El costo total del prototipo fue de Q6,245.92 lo cual cumple con el presupuesto máximo planteado en los requerimientos ya que no superó el máximo de Q6,500.
- Dentro del costo del prototipo se incluyó una utilidad de 30% para el diseñador, no se cobraron honorarios por lo que la empresa no tiene derecho sobre el diseño.
- “PEELI IT” garantiza la optimización, eficiencia y comodidad en los procesos de vaciado y transfer lo que hace que este producto tenga un gran potencial de venta para empresas dedicadas a la venta del vinil adhesivo pues es una solución a las necesidades de los operarios en la actualidad.
- La estación de trabajo “PEELIT” facilita la realización de los dos procesos por lo que queda satisfecho el requisito del cliente.
- Se logró una mejora substancial en las posturas de los operarios al realizar estos procesos, pues se implementaron las medidas adecuadas para este fin.
- Se logró mejorar el tiempo del proceso de vaciado en un 39% pues se cuenta con las herramientas, soportes y espacios adecuados para la realización de la operación.
- Se logró mejorar el tiempo del proceso de transfer en un 50% pues ya no se requiere de 2 operarios.

RECOMENDACIONES

- A la hora de producir la estación de trabajo se requiere un proceso de compra de materiales, fabricación y pruebas que toma un tiempo aproximado de un mes por lo que se recomienda presupuestar este lapso de tiempo para su entrega final.
- Se recomienda el usuario final seguir los pasos del manual para lograr la eficiencia y efectividad requeridas.
- Se recomienda al usuario que antes de empezar con el proceso de vaciado imprima la referencia del diseño y la coloque en el porta diseños que tiene la estación; esto con el fin de saber exactamente que debe extraer y que no y así evitar complicaciones y retrasos.
- Se recomienda que el top de la estación sea de vidrio templado de al menos 6mm de espesor ya que este material resiste el peso, su superficie es completamente plana y es resistente a los rayones provocados por los cortes en el material.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Vinilos, recuperado en 2002, de <http://www.rotulikos.com/rotulacion/kvinilos.htm>

Vinilos, recuperado en 2017, de <http://viniloscastez.net/vinilo-para-rotulacion/>

Blaya, F., Abad, L., García, M., y Orozco, P., los factores humanos y la ergonomía en entornos industriales. Tecnología y Desarrollo, volumen X, recuperado en 2012, de <http://www.uax.es/publicacion/los-factores-humanos-y-la-ergonomia-en-entornos-industriales.pdf>

La iluminación de oficinas y puestos de trabajo, recuperado 24 de septiembre del 2013 de <http://www.airfal.com/luminarias-tecnicas-noticias/iluminacion-oficinas-puestos-de-trabajo-2239/>

WedderSheeter, recuperado en 2005, de <http://www.weedersheeter.com>

Pro Roll Paper, recuperado en 2017, de <http://www.avanceytec.com.mx/equipos/aplicador-de-papel-transfer-para-rotulacion-pro-roll-tape-applicator/>

<https://drive.google.com/folderview?id=0Bx2XHOShrRmWV8zaGxkTXI3djA&usp=sharing>

<https://drive.google.com/folderview?id=0Bx2XHOShrRmSDdkU3d3TVpqYUk&usp=sharing> Acevedo, Miguel. "Ergos 09: Trabajo en postura de pie", recuperado el 31 de octubre de 2013 de <http://www.ergonomia.cl/eee/ergos09.html>