

INSTITUTO DE  
INVESTIGACIÓN  
Y POSGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ  
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
DE LA FACULTAD DEL HÁBITAT

CON EL TEMA

**CONTENEDOR AUTOMÁTICO DE RESIDUOS  
PARA RESTAURANTE DE COMIDA RAPIDA.**

TESINA

QUE PARA OBTENER TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN CIENCIAS DEL HABITAT  
LINEA DE APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO:  
DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

PRESENTA

**LDI. Itzel Estefanía Torres Briones**

ASESOR

**MHAU. Ana Margarita Ávila Ochoa**

SINODAL POR DIRECCIÓN

**M.D.P. José Luis González Cabrero**

SINODAL POR COORDINACIÓN

**LDI. Miguel Ángel Campos Narváez**

AGOSTO 2018

## AGRADECIMIENTOS

Héctor y Silvia,

Gracias por su apoyo incondicional, guía y amor

Durante mi formación como profesionista y como ser humano.

A Mis profesores,

porque me enseñaron a romper paradigmas

y que la creatividad puede hacer un mundo mejor.

A H&K México,

Por permitirme realizar la estancia profesional

y la fabricación del proyecto.

Gracias a todos los que colaboraron y

Me brindaron su apoyo, experiencia, conocimiento

Para la realización del proyecto,

Ing. Edgar Antonio Solís

Di. Miguel Ángel Campos

Di. Jorge Rivera

Di. Miguel Ortiz

Ing. Edgardo Rosillo

Ing. Gerardo Hernández

Di. Omar Aguilar

## PROLOGO

“Un buen diseño va más allá de las apariencias”

Axel Thallemer, director de diseño corporativo, Festo AG &Co.

En estos años de formación profesional, como alumna de Licenciatura y Especialidad de la Facultad del Hábitat de la UASLP. Eh adquirido valores que me caracterizan en el ejercicio del diseño y desarrollo de productos. Como son, responsabilidad, respeto, compromiso y trabajo interdisciplinario. Que definen mi proceso de diseño, para desarrollar proyectos integrales. Contemplando el factor social, medio ambiental y tecnológico. Lo que me ha permitido colaborar y trabajar con especialistas de otras disciplinas para generar propuestas completas, en todas las áreas de intervención del producto o servicio. Eh adquirido conocimientos teóricos, metodológicos y técnicos, para diseñar y desarrollar productos, con aplicación de nuevas tecnologías como la programación, impresión 3D, Modelado CAD, etc.

Mi formación como Diseñadora se ha enriquecido también con mi participación en múltiples congresos nacionales e internacionales, y mi intercambio con la Universidad de Monterrey. Donde aprendí que la comunicación y el intercambio de ideas, es la clave para la innovación.

En mi síntesis del conocimiento adquirido, la expresión: La Forma sigue la Función, es mi base inicial para la conceptualización de cualquier proyecto, partiendo de la necesidad. El Diseño para mi es integrador de factores, que se relacionan de forma armónica para brindar soluciones óptimas. El diseñador debe comprender la necesidad, el usuario, el entorno y como estos tres aspectos se relacionan e interactúan. El diseño para mi debe ser funcional, estético, que responda con las necesidades del usuario y del mercado, que los procesos de fabricación sean responsables con el trabajador y sustentables. Se debe pensar en el ciclo de vida de los productos durante el diseño y no después, ya que la verdadera belleza de un producto recae en su impacto en la sociedad y en el medio ambiente.

Itzel Estefanía Torres Briones.

## INTRODUCCIÓN

El presente documento, expone el proceso de desarrollo de nuevos productos. Planteando las bases metodológicas y consideraciones, para el desarrollo de productos industriales fabricados con lámina de acero inoxidable, el cual es resultado de la Estancia realizada en la empresa H&K International, México. Con motivo del ejercicio de la Especialidad en Ciencias del Hábitat, con línea de aplicación en Desarrollo de Nuevos Productos, cursado en el Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat de la UASLP, la cual fue realizada gracias al apoyo de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

El Proyecto realizado consiste en el desarrollo de un contenedor de residuos fabricado con lámina de acero inoxidable, complemento del equipamiento de cocina industrial para una cadena de restaurantes de comida rápida. Que deberá aislar y contener los residuos del área de preparación de alimentos donde se encuentra ubicado, contemplando en el diseño la optimización de recursos y una efectiva ejecución de los procesos de producción. Con el fin de dar solución al problema de diseño, para satisfacer una de las necesidades de su principal cliente.

Atendiendo el crecimiento de la Industria de los alimentos, H&K Internacional. Es una empresa dedicada al servicio y desarrollo de productos industriales de acero inoxidable, especializados para el sector del servicio de la alimentación, a nivel mundial.

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1 Definición del proyecto</b> .....	<b>12</b>
Antecedentes.....	12
Orígenes del diseño industrial .....	12
El diseñador industrial y su participación actual en la industrial .....	13
La industria de los alimentos y el Food Design.....	14
Oportunidad de diseño.....	15
Descripción del problema .....	16
Problema .....	16
Alcances.....	16
Justificación .....	16
Objetivo .....	17
Objetivos específicos.....	17
Estrategia del Proyecto .....	18
Cronograma de Trabajo.....	18
Marco metodológico.....	19
Factores de Diseño .....	21
Metodología.....	22
Etapa de Diseño.....	23
<b>CAPÍTULO 2 Diagnostico</b> .....	<b>25</b>
Referentes teóricos .....	25
Marco Teórico.....	25
Marco conceptual.....	29
Marco normativo .....	32
Herramientas de Gestión del desarrollo de productos.....	34
Empresa .....	35

Estado de la Empresa.....	35
Organigrama.....	39
Recursos Humanos .....	39
Recursos Técnicos .....	42
Producción.....	43
Proceso de Fabricación .....	43
Mercado.....	47
Nicho de Mercado .....	48
Canal de Distribución.....	48
Ventaja competitiva .....	49
Perfil del Cliente.....	50
Competencia.....	50
Análisis de productos existentes en el mercado.....	51
Contexto .....	55
Características del Restaurante .....	55
Mesa de preparación de alimentos.....	60
Usuario .....	61
Características del Usuario .....	63
Actividades.....	64
Función.....	67
Necesidad .....	67
Mecanismos.....	69
<b>CAPÍTULO 3 Propuesta de Diseño .....</b>	<b>71</b>
Planteamiento de Problema .....	71
Problemática .....	71

Problema .....	72
Objetivos .....	73
Premisas.....	74
Concepto de Diseño .....	74
Bocetaje .....	76
Requisitos y parámetros.....	76
Exploracion de solución tecnica .....	77
Variaciones finales.....	85
Definicon de componentes.....	87
Valoración de Propuestas.....	96
Evolución de propuesta final .....	97
Lista de Modificaciones .....	97
Propuesta Final.....	100
Evaluación de requerimientos.....	102
Descripción del producto final .....	105
Características generales.....	105
Función .....	105
Aportaciones.....	108
Validación de la Propuesta.....	109
Empresa .....	109
Funcional .....	110
Procesos .....	111
<b>CAPÍTULO 4 factibilidad .....</b>	<b>112</b>
Tecnica .....	112
Normativa .....	112

Planos.....	113
BOM de piezas y materiales .....	146
Plan de Producción.....	147
Económica.....	149
Costo de Proyecto.....	149
Análisis de la Propuesta .....	150
funcional .....	150
Conclusiones.....	151
<b>Glosario.....</b>	<b>151</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>152</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>165</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Proceso Design Thinking .....	20
Ilustración 2 Herramientas asistidas por computadora, Ingeniería Concurrente .....	28
Ilustración 3 Lay-out ubicación de los botes de basura en el restaurante, se muestran en naranja.....	57
Ilustración 4Mesa de Preparación de Alimentos y Rubbermaid 2955, Medidas Generales. ....	60
Ilustración 5 diagrama de actividades, ángulos de movimiento. ....	65
Ilustración 6 Espacios área de la cocina(Panero, 1983) .....	66
Ilustración 7Instalación de Dispositivo, Boceto Itzel Torres.....	74
Ilustración 8 Concepto 1, Boceto Itzel Torres .....	75
Ilustración 9 Concepto 2, Boceto Itzel Torres .....	75
Ilustración 10 Concepto 3, Bocetaje Itzel Torres.....	75
Ilustración 11Bocetaje de Concepto de Uso.....	78

Ilustración 12Bocetaje Estructura de Soporte de Bote, Puertilla y pedales.....	79
Ilustración 13Bocetaje Forma y sujeción del contenedor. ....	80
Ilustración 14Medidad y Forma de Cierre de los Paneles. ....	81
Ilustración 15Tipos de Cierre de esquina y mecanismo de puertilla.....	82
Ilustración 16Bocetaje de Puertillas y proporciones.....	83
Ilustración 17 Bocetaje de Paneles, carcasa externa.....	84
Ilustración 18Modelado 3D, sistema de unión.....	88
Ilustración 19Construccion 3 Paneles y base. ....	89
Ilustración 20Concepto dos paneles y una base.....	90
Ilustración 21 Puerta vista frontal, vista trasera y cerrada. ....	91
Ilustración 22Puerta Cerrada vista trasera.....	91
Ilustración 23Propuesta 1, Itzel Estefanía Torres Briones (2018).....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Vista exterior. Fábrica de Turbinas AEG: hito de la industrialización por Peter Behrens 1908-1910, Berlín, Alemania. ....	13
Figura 2 Prototipo de parilla electrónica Whirlpool.....	14
Figura 3Restaurante Mc Donald's. ....	15
Figura 4 Restaurante Burguer King.....	15
Figura 5 Clientes de H&K International, (2018).....	35
Figura 6 Área Maquinas, H&K México, S.L.P.....	44
Figura 7 Logotipo Franke.....	50
Figura 8 Cuaderno de Bocetaje .....	84
Figura 9 Propuesta A.....	88

Figura 10 Propuesta B.....	88
Figura 11 Vista Isométrica superior del contenedor de residuos .....	100
Figura 12 Contenedor Automático de Residuos.....	104
Figura 13 Medidas Generales.....	105
Figura 14 Isométrico Frontal superior, sensor .....	106
Figura 15 Interior del Contenedor de Residuos.....	107
Figura 16 Vista posterior del Contenedor automatico de residuos. ....	108
Figura 17 Sensor inferior, termino de carrera.....	110
Figura 18 dimensiones mano.(Panero, 1983) .....	162
Figura 19 Movimiento Hombro(Panero, 1983) .....	163
Figura 20 Área Mezcla y preparación(Panero, 1983) .....	164

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Etapas del Proyecto .....	18
Tabla 2 Cronograma de proyecto de intervención .....	18
Tabla 3 Normativa del Proyecto Recopilación por Itzel Estefanía Torres Briones (European Comission, 2017; European committee for elctrotechnical standardization, 2018; NSF, 2018; UL, 2018).....	32
Tabla 4 Análisis de actores, elaboración propia.....	40
Tabla 5 Estapas de implementación del proyecto. Creado por el autor.....	41
Tabla 6 Tipos de procesos H&K México, S.L.P. ....	44
Tabla 7 Producto interno bruto del Acero inoxidable en México, (CANACERO, 2016).....	48
Tabla 8 Países donde se encuentra H&K International, .....	49

Tabla 9 FODA de H&K México, creada por el Autor (2018).....	53
Tabla 10 Foda Diseño del Producto, creada por Itzel Estefanía Torres Briones (2018).....	54
Tabla 11 Ubicación de contenedor.....	58
Tabla 12 Características de Usuarios, (Lara, 2017) .....	63
Tabla 13 Necesidades para el Bocetaje creada por Itzel Estefanía Torres Briones (2018).....	68
Tabla 14 Sistemas y subsistemas del Contenedor Creado por Itzel Estefanía Torres Briones ..	69
Tabla 15 análisis de Mecanismos, creada por Itzel Estefanía Torres Briones (2018) .....	70
Tabla 16 Requisitos y parámetros.....	76
Tabla 17 Evaluación de ensamble de paneles .....	89
Tabla 18 Valoración de las propuestas A, B2.....	96
Tabla 19 Cambios de Diseño.....	98
Tabla 20 Evaluación de requisitos.....	103
Tabla 21 Códigos de piezas.....	146
Tabla 22 Actividades de fabricación.....	147
Tabla 23 Etapas de implementación, creada por el autor. ....	153
Tabla 24 Gestión del Proyecto, Creada por el autor.....	154



# CAPÍTULO 1

## DEFINICIÓN DEL PROYECTO

*“Cuando conozcas cuáles son tus límites, podrás superarlos”. Albert Einstein.*

### ANTECEDENTES

#### **ORÍGENES DEL DISEÑO INDUSTRIAL**

La creación de objetos ha formado parte de la historia de la humanidad y el desarrollo del hombre, ya que le ha permitido evolucionar al satisfacer sus necesidades fundamentales mediante herramientas o artefactos. Sin embargo esta idea va más enfocada a la capacidad Creativa del hombre y su instinto de adaptarse y sobrevivir, que el concepto general del diseño como disciplina (Mateo, 2017).

El diseño Industrial como tal tiene origen con la reproducción masiva de artesanías, que dan origen a la revolución industrial en el S. XIX y a principios del S.XX, el cual con el fin de aumentar la producción. La creación de la Asociación Deutcher Werkbund en Múnich en el año de 1907, formada por arquitectos, artistas e industriales. Fue el primer antecedente del acercamiento de las artes y oficios con la industria como plan estratégico del desarrollo de un país. Sus principales objetivos estaban orientados a la mejora de la calidad de los productos de la industria alemana para competir con el mercado internacional, por otro lado buscaban propiciar las colaboraciones y comunicación entre empresarios y creadores. Una de sus principales colaboraciones fue con la empresa AEG.(Gay & Samar, 2007)

Con la producción en serie surgieron nuevas necesidades, principalmente la depuración del producto, a solamente los elementos esenciales para el cumplimiento de la función, lo que originó el diseño funcionalista, basado en la estética simple de formas puras. Como factor de diseño se da gran importancia al material y a los procesos de fabricación.(Gay & Samar, 2007)



Figura 1 Vista exterior. Fábrica de Turbinas AEG: hito de la industrialización por Peter Behrens 1908-1910, Berlín, Alemania.

## **EL DISEÑADOR INDUSTRIAL Y SU PARTICIPACIÓN ACTUAL EN LA INDUSTRIAL**

El diseño como disciplina propiamente contempla métodos de análisis y síntesis para la creación de productos, y no solo se basa en los procesos creativos de forma artística.

Para fines del proyecto, tomando en cuenta la diversidad de definiciones que existen entorno al diseño industrial las cuales dependen del enfoque, retomare la definición propuesta por el ICSID (International Council of Societies of Industrial Design) expuesta en la 29ª Asamblea General en Gwangju, Corea del sur llevada a cabo del 17 al 18 de Octubre del 2015.

*"El diseño industrial es un proceso estratégico para la solución de problemas que lleva a la innovación, construye el éxito empresarial y contribuye a una mejor calidad de vida a través de productos innovadores, sistemas, servicios y experiencias".(World Design Organisation, 2017)*

Con lo que planteó la misión del diseñador industrial dentro de la industria, como gestor de proyectos de desarrollo, ya que el diseño será la síntesis de distintos factores para proveer a la empresa de productos que respondan estratégicamente a las necesidades del mercado. Pero tomando como principios fundamental de diseño, la mejora de la calidad de vida de los usuarios, integrado con diseño de economía circular, basado en la situación del sistema donde se encuentra inmersa la empresa.

El diseñador industrial puede desarrollarse en la industria, en las áreas de diseño de productos, producción, manufactura, gestión de proyectos, administrador de materiales etc.

## LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS Y EL FOOD DESIGN

La alimentación juega un papel importante y permanente en la historia de la humanidad, la preparación de los alimentos se ha ido transformando con las dinámicas sociales, y las personas han pasado de preparar los alimentos en casa a adquirirlos en un supermercado o en algún restaurante. Lo que ha creado nuevos tipos de necesidades en torno al alimento, su preparación y la creación de nuevos mercados.



Figura 2 Prototipo de parilla electrónica Whirlpool

El área del diseño encargada para dar solución a estas problemáticas es el Food Design, que tiene mención por primera en el Manifiesto del Food Design sottoscritto de Milano, Que menciona,

*"En lo específico, Food Design es la pre-figuración del acto alimenticio; en síntesis la actividad de elaboración de un proceso más eficaz que hace más fácil y contextualizada la acción de tomar una sustancia comestible en un contexto, ambiente y circunstancia de consumo determinada, en relación con un campo de análisis sociológico, antropológico, económico, cultural y sensorial"* (Barrichella, 2006)

## OPORTUNIDAD DE DISEÑO.

En la vida del hombre, la alimentación juega un papel fundamental y permanente. Que adquiere características y procedimientos diversos, dependiendo de la cultura. Sin embargo esta actividad se ha visto afectada o modificada por el ritmo de vida actual de la población mundial, consecuencia del avance de la industria, generando cambios laborales y sociales. Como, las largas jornadas de trabajo, la gentrificación de las ciudades, el trayecto del hogar al trabajo, y la falta de tiempo. Todo lo anterior permitió el crecimiento y expansión, de cadenas de restaurantes de comida rápida, abriendo la oportunidad, para el diseño de infraestructuras dedicadas al sector de servicio de la alimentación. (Aitor, Moneo, Sirgado, & Lamas, 2011)

Con el crecimiento de esta industria, entraron en el mercado nuevas necesidades y tipologías de productos para desarrollar. Por lo que el diseño enfocado al sector de servicio de alimentos y la industria restaurantera, tomo mayor importancia, encargándose de generar propuestas de valor, para la preparación de alimentos a nivel industrial.

Uno de los líderes a nivel mundial y principal proveedor de los sistemas de cocinas industriales para restaurantes en la actualidad, es H&K International. Cuya principal ventaja competitiva, es la posibilidad de personalización del producto a medida. Por lo cual dentro de sus actividades principales, se encuentra el desarrollo de productos de acuerdo a las necesidades de sus clientes. (Jiménez, 2017)



Figura 3 Restaurante Mc Donald's.



Figura 4 Restaurante Burguer King.

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

### **PROBLEMA**

Una de las solicitudes de desarrollo de producto que son atendidas por departamento de Ingeniería de Valor, me fue asignada durante la estancia para la Especialidad en Ciencias del Hábitat con línea de aplicación en Desarrollo de Nuevos Productos. La solicitud del desarrollo del producto fue dada por su cliente A<sup>1</sup>. Que consiste en el desarrollo de un contenedor de residuos para cocina industrial, que pueda adaptarse a una mesa<sup>2</sup>. La principal función es aislar los residuos del área de preparación de alimentos. El producto estará a la venta para el mercado europeo. La solicitud del producto fue a través de un Global Issue<sup>3</sup>, por lo que el Departamento de Ingeniería también se encargó de desarrollar una propuesta paralela y diferente, a la planteada en esta Tesina.

### **ALCANCES**

El proyecto terminara con el Prototipo funcional, escala 1:1, planos de Producción, especificaciones de materiales y procesos.

## JUSTIFICACIÓN

La realización del proyecto es importante para H&K Internacional, porque brindara las bases para el desarrollo de nuevos productos adecuado a sus necesidades y capacidades. Con lo cual podrá optimizar los tiempos para la generación de nuevos productos y un seguimiento ordenado de proyectos. El desarrollo del contenedor de residuos es importante, debido a que el área donde se ubican los contenedores de residuos en la cocina industrial, es dentro del área de preparación de alimentos que se encuentra a la vista de sus clientes. Con el desarrollo

---

<sup>1</sup> Por motivo de confidencialidad, se omitirán los datos del cliente.

<sup>2</sup> Mesa de preparación de alimentos, el diseño de la mesa no puede ser modificado.

<sup>3</sup> Global Issue, es una solicitud que lanza la empresa a todos los departamentos para dar solución a un problema crítico.

del producto, se busca generar una imagen positiva en los comensales, al asegurar que el área de preparación de alimentos cumple con todas las normativas de Higiene y Calidad.

El Desarrollo del producto, impacta directamente al usuario, ya que se contemplara aspectos ergonómicos, que permitan reducir los movimientos<sup>4</sup> y esfuerzos realizados durante la actividad de desechar, en el proceso de preparación de alimentos, que es repetitiva a lo largo de la jornada laboral. Por último, el desarrollo del proyecto permitirá a H&K International, cumplir con su misión, satisfaciendo las necesidades de sus clientes<sup>5</sup>, además de ampliar su catálogo, con una nueva categoría de producto.

## **OBJETIVO**

Desarrollar un dispositivo que permita mejorar la actividad de desechar residuos, en los restaurantes de comida rápida, se busca generar una imagen positiva en los comensales, al asegurar que el área de preparación de alimentos cumple con todas las normativas de higiene y calidad. Los costos de fabricación estimados no deben pasar los \$250 dólares por unidad.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Desarrollar un dispositivo que permita mejorar la actividad de desechar residuos, reduciendo movimientos y esfuerzos realizados por el usuario, que al ser constante, genera un impacto tanto en los resultados de eficiencia como en la salud del usuario.
2. Desarrollar un dispositivo que se adapte al interior de una mesa de preparación de alimentos, y que en su operatividad y uso propicien la seguridad del usuario, y ayude a mejorar los tiempos en la línea de preparación de alimentos.
3. Aislar los residuos del área de preparación de alimentos.
4. Reducir los costos de fabricación por unidad no pueden rebasar los \$250 dólares.

---

<sup>4</sup> Movimientos al desechar basura, miembro superior (hombro, brazo, antebrazo, muñeca y mano).

<sup>5</sup> Por motivo de confidencialidad, se omitirán los datos del cliente.

## ESTRATEGIA DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto tuvo una duración de 10 Meses, de los cuales se realizó la estancia de especialidad<sup>6</sup> en la empresa H&K México, del periodo Agosto 2017 – Enero 2018. Los conocimientos adquiridos durante la estancia, sirvieron para conocer los procesos internos<sup>7</sup> de la empresa así como las especificaciones técnicas que debe de llevar el producto. La implementación del proyecto se llevó a cabo en las siguientes etapas:

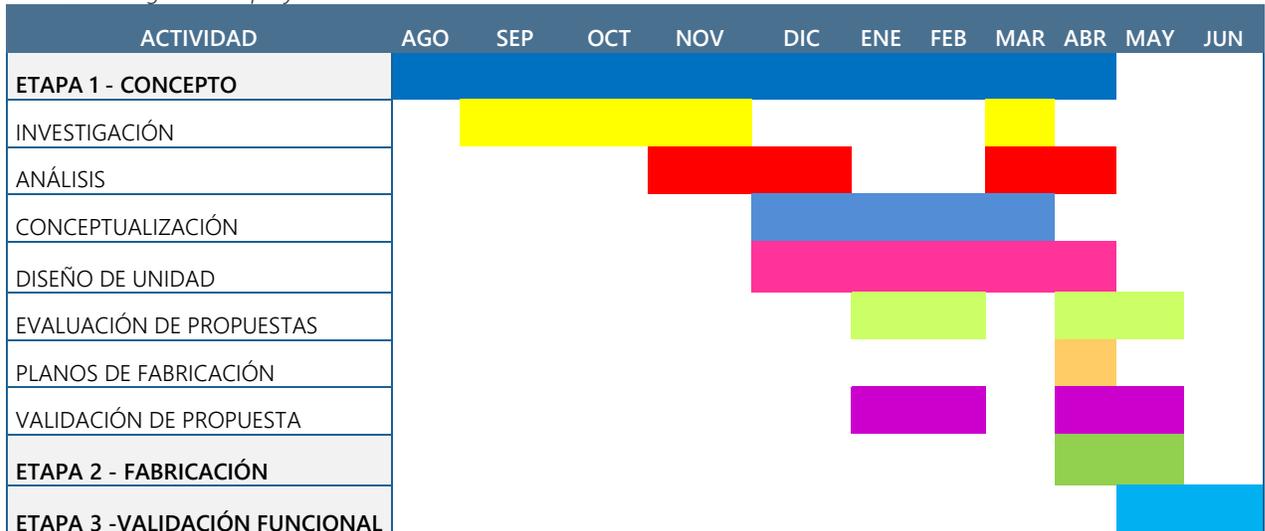
*Tabla 1 Etapas del Proyecto*

DESARROLLO DE PROYECTO		
ETAPA 1 - DISEÑO	ETAPA 2 - FABRICACIÓN	ETAPA 3 - VALIDACIÓN
Diseño de Propuesta	Corte de Piezas	Pruebas de Funcionamiento Departamento Eléctrico
Aprobación de propuesta Ingeniería VE	Maquinado de Piezas	Validación Técnica
Validación Eléctrica - Ingeniería Eléctricos	Ensamble	Validación de Uso
Prueba Funcionamiento de Mecanismo	Acabados	Calidad
Definición de Funciones Arduino	Instalación Eléctrica	

### CRONOGRAMA DE TRABAJO

A continuación se presenta el cronograma de trabajo por actividades y etapas del proyecto:

*Tabla 2 Cronograma de proyecto de intervención*



<sup>6</sup> La estancia se realizó en el departamento de Ingeniería de Valor.

<sup>7</sup> Proceso de diseño y fabricación de prototipos.

## MARCO METODOLÓGICO

Para el desarrollo del proyecto, la formulación de la metodología a seguir es un factor clave para cumplir con los tiempos y alcances del mismo. Debido a que los tiempos de desarrollo de proyectos dentro de la empresa son cortos, en un lapso de tiempo de 6 a 3 meses aproximadamente, para la presentación de proyectos a directivos y requieren de especificidad. Para la gestión del proyecto se entiende que los procesos son flexible, y debe de poder ser visualizados en lo general, para un correcto seguimiento.

Para su formulación se basó en las siguientes metodologías retomando los aspectos más importantes:

### **IDEO DESIGN THINKING**

Esta metodología fue propuesta en 2010 por la empresa IDEO<sup>8</sup>, Del método de diseño Design Thinking, tiene tres ejes centrales para la innovación por lo cual contempla: la factibilidad técnica, las capacidades humanas, y la viabilidad entorno a los negocios o mercado. La metodología se compone de 3 etapas, inspiración (1.) en esta etapa está compuesta por los pasos de empatizar y definir el problema, aquí se tiene un acercamiento y sensibilización, la etapa de ideación (2.) está compuesta por los pasos de idear, prototipar y evaluar, se busca generar ideas mediante la exploración y por último la etapa de implementación (3.) o materialización del diseño o producto.(IDEO U, 2017)

De esta metodología y para objetivo del proyecto se tomaron en cuenta las dos primeras etapas de referencia:

---

<sup>8</sup> IDEO, es una empresa fundada por David Kelley, Bill Moggride y Mike Nuttal, en Palo Alto, California. Utiliza metodologías del pensamiento de diseño, para la resolución de problemas y creación de Productos.

## ETAPA DE DELIMITACIÓN – INSPIRACIÓN

Definir problema<sup>9</sup>, elementos del problema, y herramientas de diseño a implementar, así como delimitar los requerimientos según los estándares de ingeniería.

## ETAPA DE SENSIBILIZACIÓN – INVESTIGACIÓN

Identificar las características y funciones de productos, procesos, usuarios y estructuras involucrados en el desarrollo del producto.

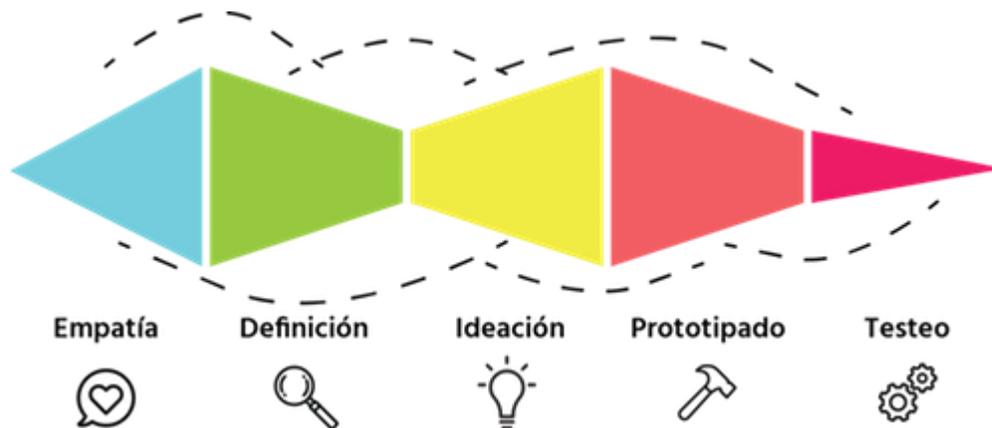
## ETAPA DE ANÁLISIS

Analizar la estructura, productos, usuario, procesos, etc. De todos los factores involucrados para el desarrollo del producto, uso, contexto, producción etc.

## ETAPA DE IDEACIÓN

Delimitar la problemática de cada producto y sus requerimientos técnicos, para conceptualizar<sup>10</sup> las alternativas de solución o nuevos productos a desarrollar.

*Ilustración 1 Proceso Design Thinking*



Fuente: ¿En qué consiste el proceso?, Tomado el 20 de Mayo del 2018 de <https://www.designthinking.es/inicio/index.php>.

<sup>9</sup> Es importante delimitar los alcances del proyecto a desarrollar y definir el problema a abordar.

<sup>10</sup> Para una correcta resolución de conceptos, se desarrolló el diseño de la mano con el Ing. Edgar Antonio Solís Rodríguez.

## **FACTORES DE DISEÑO**

### **PRODUCTOS FABRICADOS CON LÁMINA DE ACERO INOXIDABLE.**

Existen gran variedad de metodologías que pueden aplicarse al proceso de diseño, las cuales exponen etapas y diversos factores que se deberán contemplar para dar solución a la problemática. Sin embargo no todos los elementos serán de ayuda para la resolución correcta, del diseño de productos fabricados con lámina de metal. Por lo cual propongo los siguientes factores y elementos que se pueden contemplar para el diseño, los cuales identifique durante la investigación de campo que realice durante mi estancia en H&K México.

#### **FUNCIONAL**

En el cual se deberá investigar y analizar, las necesidades que satisface el producto, identificar las funciones primarias y secundarias, uso.

#### **CONTEXTUAL**

Donde se ubica el producto, como es el contexto, con que objetos se relaciona, factores ambientales a los que se encuentra expuesto, si es un producto eléctrico, cuáles son las condiciones del voltaje del país, normativas a cumplir.

#### **USO**

Quien es el usuario, cuales con sus características (físicas, psicológicas, habilidades, percepción etc.) que actividades realiza, identificar cual es el proceso ideal para realizar la actividad, antropometría, ergonomía (Posturas movimientos, alances), etc.

#### **ESTÉTICO**

Percepción del producto, interfaz, comunicación visual, forma, lenguaje indicativo. Adaptación con la estética del supra sistema.

#### **TECNOLÓGICO**

Material a utilizar y especificaciones técnicas, se debe de considerar el comportamiento del material sometido a los procesos de fabricación, tipos de ensamble de esquinas, soldadura, acabados, procesos de fabricación, costos, Insumos, calidad.

## AMBIENTAL

Ciclo de vida del producto, desarmado de piezas, porcentaje de material para reciclaje, manejo de residuos.

## METODOLOGÍA

La metodología a seguir para el desarrollo de un nuevo producto, Contenedor de residuos para cocina industrial es la siguiente:

### Etapa de Diseño

Diseño de Propuesta	Design Thinking
Aprobación de propuesta Ingeniería VE	-
Definición de Funciones Arduino	Programación
Prueba Funcionamiento de Mecanismo	-
Validación Eléctrica - Ingeniería Eléctricos	-

### Etapa de Fabricación

Corte de Piezas	-
Maquinado de Piezas	-
Ensamble	-
Acabados	-
Instalación Eléctrica	-

### Etapa de Validación

Pruebas de Funcionamiento Departamento Eléctrico	Prueba eléctrica ( Departamento de Eléctrico)
Validación Técnica	Costos
Validación de Uso	Usabilidad y Antropometría
Calidad	Prototipo Final

## ETAPA DE DISEÑO

### INSPIRACIÓN

- ^ Definir metodología adecuada para el diseño de nuevos productos en H&K México.
- ^ Definir herramientas de diseño.
- ^ Acercamiento a la empresa.

### SENSIBILIZACIÓN

- ^ Identificar los productos fabricados por la planta en México.
- ^ Conocer los procesos de fabricación de cada producto (material, operadores, maquinaria, tiempos, recursos, materiales).
- ^ Identificar los componentes externos (funciones, aplicaciones, condición óptima, alternativa de sustitución).
- ^ Identificar Sistemas y subsistemas del producto, primeros veinte. (Característica, estructura, material, alternativa de forma, proceso optimo).
- ^ Identificar principales problemas y causas de falla en los productos. (Global issues, reclamos, garantía.)
- ^ Identificar puntos de oportunidad de mejora, de acuerdo a necesidades del cliente.

### ANÁLISIS

- ^ Análisis de la empresa, normatividad y certificaciones.
- ^ Analizar la línea de producción (tiempos/procesos óptimos/operarios/maquinaria empleada).
- ^ Análisis de contexto.
- ^ Analizar la estructura por sistema y subsistemas de cada producto, componentes y accesorios.
- ^ Analizar al usuario, (características, comportamiento, actividades, movimientos, partes del cuerpo involucradas).
- ^ Analizar la línea de producción (tiempos/procesos óptimos/operarios/maquinaria empleada).

## IDEACIÓN

- ^ Delimitar problemática del producto.
- ^ Definir requerimientos de acuerdo a estándares de ingeniería.
- ^ Conceptualizar producto.
- ^ Generar alternativas de concepto.
- ^ Modelar conceptos rápido 3D del producto.
- ^ Valorar de acuerdo a los requerimientos de ingeniería cada producto.
- ^ Selecciona alternativa de concepto.
- ^ Modificar puntos de oportunidad del diseño con medidas.
- ^ Verificar proceso de producción.
- ^ Validar viabilidad de proceso.
- ^ Valorar costos de material y producción.

## FABRICACIÓN

- ^ Generar planos de fabricación de producto.
- ^ Construir prototipo de producto.

## VALIDACIÓN

- ^ Valorar fabricación de producto e identificar puntos de oportunidad de mejora.
- ^ Valorar prototipo en uso e identificar puntos de oportunidad de mejora.
- ^ Realizar cambios y modificaciones en el modelo digital.
- ^ Valorar costos de producción y tiempos.
- ^ Validación con el usuario.
- ^ Validación con la Empresa.



# CAPÍTULO 2

## DIAGNOSTICO

*"Es en los problemas, donde se esconden las oportunidades". Albert Einstein.*

### REFERENTES TEÓRICOS

*"Todo lo que hay, ha existido siempre. Nada puede surgir de la nada. Y algo que existe, tampoco se puede convertir en nada". Parménides.*

Para el desarrollo de este proyecto a continuación presento, los referentes teóricos, normativos y conceptuales. Que han marcado las bases para el diseño y resolución del problema, y mi forma de ver y jerarquizar las ideas.

### MARCO TEÓRICO

#### POSTURA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Mi postura como diseñador, frente a las necesidades sociales y de la industria. Es crear productos funcionales, bajo las premisas del buen diseño, minimizando los elementos del producto a lo esencial, pensados en ciclos de vida circulares, me refiero con esto es contemplar el fin del ciclo de vida del producto, como el inicio del ciclo de otro producto, ya utilizándose este mismo o su materia prima. (León, 2011), Considero que la misión del diseñador industrial además de dar solución a las necesidades de los usuarios, la sociedad y las empresas, no está completo si no se considera los procesos de fabricación, recursos humanos y los desecho generados por la fabricación y el producto después de su vida útil, estimando procesos que afecten en menor cantidad al medio ambiente y a la sociedad.

## PRINCIPIOS DEL BUEN DISEÑO POR DIETER RAMS

Dieter Rams (1932, Alemania), diseñador industrial, trabajó para la empresa de electrodomésticos Braun. En el Documental Objectified, postula los 10 principios del buen diseño<sup>11</sup>, en los que me he inspirado para el diseño del contenedor de residuos.

1. *El buen diseño es innovador.*
2. *El buen diseño hace a un producto útil.*
3. *El buen diseño es estético.*
4. *El buen diseño hace a un producto comprensible.*
5. *El buen diseño es honesto.*
6. *El buen diseño es discreto.*
7. *El buen diseño tiene una larga vida.*
8. *El buen diseño es consecuente en sus detalles.*
9. *El buen diseño respeta el medio ambiente.*
10. *El buen diseño es diseño en su mínima expresión.*(Hustwit, 2009)

## CONCLUSIÓN

El diseño debe de integrar las nuevas tecnologías para formular soluciones innovadoras, ya sea radicales o incrementales<sup>12</sup>, la esencia general de los productos recae en la función y su utilidad, para lo cual el diseño deberá de ser práctico, siendo la base para el desarrollo de los criterios emocional y estético. La estética del producto se refiere a la calidad en la fabricación del producto y su buena ejecución. El diseño debe lograr entablar un canal de comunicación directo y claro, con el usuario a través del lenguaje indicativo para denotar su función y correcto uso. Nunca intenta mentir sobre lo que aporta el producto, debe de ser neutro, sobrio y atemporal. Cada detalle es importante, y debe ser preciso. El diseño debe de ser amable con el medio ambiente tanto en el uso de materiales como con la implementación de procesos

---

<sup>11</sup> Estos principios son mencionados por el diseñador Dieter Rams, en el Documental Objectified, (2009).

<sup>12</sup> Tipos de innovación: Radical (diseños sin precedentes). Incremental (mejoras de diseño).

Fuente: Clase Innovación, Normatividad y sustentabilidad, ECH, UASLP (2018).

que minimicen el impacto ambiental. Por último el diseño debe de ser lo mínimo posible de diseño y con la mejor ejecución.

## INGENIERÍA CONCURRENTE

Para fines del proyecto se empleara la ingeniería concurrente en el proceso de Diseño, de modo que se el diseño del producto se integrara a la planeación de los procesos de fabricación. El diseño de cada componente estará de acuerdo a los procesos de fabricación y los recursos técnicos y tecnológicos con los que cuenta la empresa con el fin de optimizar la producción y reducir costos.

Como técnicas de Diseño asistidas por computador, se utilizara el programa Inventor para el diseño CAD, del producto. En el cual se podrán realizar validaciones de tolerancias, restricciones, propiedades, ensamblajes, interferencias etc.<sup>13</sup>.

La ingeniería concurrente, también llamada ingeniería Colaborativa, sirve para optimizar los tiempos y costos de producción en el desarrollo de productos. El esquema de trabajo del proyecto general, se divide en distintas equipos (diseño, producción, mercadotecnia, patentes, etc.). Los cuales trabajan simultáneamente. Un punto importante a destacar es que la información generada por cada uno de los especialistas es compartida, durante su generación y no hasta tener un resultado final. Lo que hace que el proyecto sea resuelto de forma integral y a la par. El cruce de información permite que los tiempos de entrega sean más cortos que un proyecto con avance en una sola línea de acción. (Capuz Rizo, 2001)

El desarrollo de Productos, se encuentra dividido en tres etapas, la primera, el nacimiento del producto, que responde a una oportunidad del mercado. Segunda, la vida media del producto, en la cual el producto se encuentra en una fase de maduración, tanto en el mercado como

---

<sup>13</sup> La implementación de programas de modelado CAD/CAM te permiten minimizar los gastos que se generan del desarrollo de productos en la elaboración de prototipos.

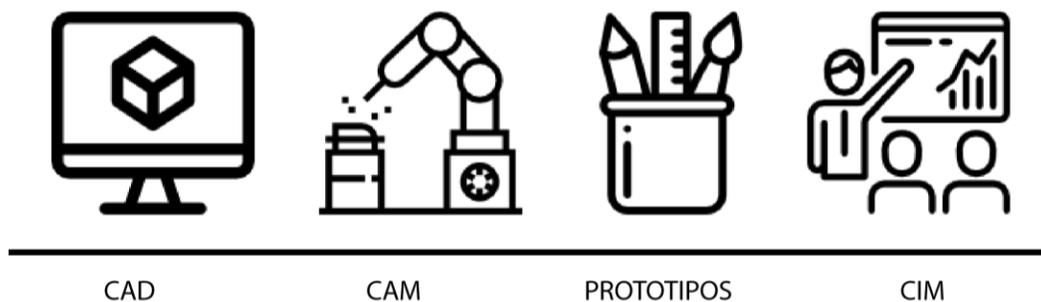
mejoras en la calidad y los procesos del mercado. Tercero, el fin de vida del producto, en la cual se prevé la salida del producto del mercado y su manejo como desecho.

El desarrollo de Nuevos productos está ligado a la primera etapa, y como tal responde a una necesidad no resuelta en el mercado, el desarrollo puede partir desde tres enfoques, Diseño de producto, mercadotecnia y Producción.

La ingeniería concurrente es aplicada mediante las siguientes herramientas:

CIM (Computer Integrated Manufacturing), CAD (Computer Aided Design), CAE (Computer Aided Engineering), Rapid Prototyping, Simulación por computadora, CAPP, MRP, CAM, CAQ. (Capuz Rizo, 2001)

*Ilustración 2 Herramientas asistidas por computadora, Ingeniería Concurrente.*



Fuente: Editada por el autor, [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

## MARCO CONCEPTUAL

### FOOD DESIGN

El Food Design es la ramificación del diseño encargada de dar solución a problemáticas entorno a la comida y preparación de alimentos.

El Food Design se divide en: Diseño para comida, Diseño de comida, Diseño inspirado en comida, diseño de área de preparación de alimentos, Teoría del diseño de comida, diseño de productos, los cuales pueden o no ser comestibles. (Zampollo, 2016)

El Proyecto abordara en específico Diseño de área de preparación de alimentos, enfocado a las cocinas industriales. Para el Food Design es importante contemplar paso a paso la actividad a realizar para delimitar la función del objeto, así como el área o contexto donde se realiza la actividad, las condiciones, elementos, y sobre todo la experiencia del usuario con el producto o dispositivo.

### INGENIERÍA DE VALOR

El departamento de Value engineering tiene como objetivos, la innovación constante, la reducción de los tiempos y costos de producción, y la mejora de los productos, mediante la aplicación de nuevas tecnologías y el análisis estructural. Como parte de las tareas diarias del departamento se encuentra, encontrar alternativa de materiales, crear tecnología y diseños innovadores, la innovación, la creación de productos para nuevos mercados, la reducción de costos, la mejora de los procesos, normalización de variantes, la mejora continua de calidad, mejora de características, reducción de pesos y resolución de problemas. (Rosillo, 2017)

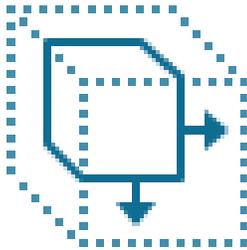
### PROCESO

El proceso general del departamento, inicia, con los requerimientos que envían a Value Engineering de R&D, Manufactura o Control de Calidad donde se detectan los principales problemas y objetivos a solucionar, posterior a eso, se realiza un pre estudio del problema y las posibles causas, se presentan los resultados obtenidos para identificar el panorama general,

se prosigue a hacer una recopilación de datos o investigación a detalle y en profundidad, se analizan los datos obtenidos, se hace un análisis de funciones. Al concluir con el análisis comienza la etapa de conceptualización y generación de ideas, se evalúan las soluciones, se presenta y se hace el informe final, de ser aceptado se realiza el prototipo, se especifica y se manda a producción. (Rosillo, 2017)

## PROCEDIMIENTO DE REDISEÑO

Al rediseñar un producto el Departamento de Ingeniería de Valor, considera los siguientes conceptos en el siguiente orden para la reducción de costos en los productos. (Rosillo, 2017)



1. Rediseño (redesign)<sup>14</sup>
2. Sustitución de componentes (component substitution)
3. Cambios de presentación (de-featuring)
4. Externalización (outsourcing)
5. Recursos (Resourcing)
6. Negociar precios con proveedores (supplier negotiation)

---

<sup>14</sup> Referente a diseño de piezas dentro del ensamble, o diseño general en acero inoxidable, no en componentes comerciales.

## CALIDAD

El enfoque de calidad que se utilizara para el desarrollo del producto serán los dos enfoques expuestos por J. Juran. El primero enfocado a los ingresos generados, como resultado de la satisfacción de las necesidades de los clientes dadas por las características del producto adecuadas. En este sentido una mejor calidad cuesta más. Vista desde la perspectiva de la producción, el segundo concepto mide la calidad, con la ausencia de defectos fallas en el proceso de producción, lo que significa un ahorro en los costes de, calidad en el proceso cuesta menos.(Joseph M. Juran, 1990)

Además plantea tres procesos básicos para lograr una administración de calidad: Planificación de la calidad (1.), Control de calidad (2.), Mejoramiento de la Calidad (3.).

Por alcances del proyecto, la implementación de los conceptos de calidad tendrá el alcance hasta la planificación de la calidad, para la fabricación del contenedor de residuos. Retomando el primer concepto de calidad, para fines del proyecto se realizara un análisis detallado de las necesidades del cliente, para la aplicación del segundo enfoque se planeara el procesos de producción de acuerdo a la optimización de los costos y tiempos de fabricación.(Joseph M. Juran, 1990)

## MARCO NORMATIVO

Este apartado presentara las normativas que tiene que cumplir el producto, respecto a los aspectos técnicos, el manejo de residuos y las exportaciones correspondiente a la unión europea. H&K México cuentan con las certificación NSF por lo que todos sus productos deberán cumplir rigurosamente sus requisitos.

ASPECTOS TÉCNICOS	MANEJO DE RESIDUOS	EXPORTACIONES
NSF (norma mundial de seguridad alimentaria) <a href="http://www.nsf.org/es">http://www.nsf.org/es</a> NSF, establece los requisitos mínimos para los materiales usados en la construcción de equipos de comida comercial. UL (componentes eléctricos) Calidad Componentes Eléctricos, y voltajes. Certificación. CANACERO (acero inoxidable) Estándares de Calidad del Acero Inoxidable, Calibres y variaciones.	Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, 19 noviembre 2008. Sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas. (Diario Oficial de la Unión Europea, L312, 22 noviembre 2008. eur-lex.europa.eu). Dosier, Legislación Extranjera Residuos Sólidos (2014, Brasil Chile Colombia España Estados Unidos Francia México Perú Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte Unión Europa Uruguay) NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011 Acciones encaminadas a maximizar el aprovechamiento y la valorización de los residuos con base en estrategias y acciones que deberán ser técnica, ambiental, económicamente factibles y socialmente aceptables.	Reglamento de la Unión Europea de Importaciones y Exportaciones. EL producto entra en la siguiente clasificación:  SECCIÓN XV (72 - 83) Metales comunes y manufacturas de estos metales Las demás 73 25 910000 - 990000 Fabricación en la que el valor de todos los materiales utilizados no Exceda del 50 % del precio franco fábrica.

*Tabla 3 Normativa del Proyecto Recopilación por Itzel Estefanía Torres Briones (European Comission, 2017; European committee for elctrotechnical standardization, 2018; NSF, 2018; UL, 2018)*

Sobre el manejo de residuos, en general, se abordara mediante un plan de manejo de residuos, que se proporcionara junto con el producto.

## REQUERIMIENTOS NORMATIVA NFS

H&K Internacional, se encuentra en cumplimiento de la normatividad NSF, que establece los requisitos mínimos para los materiales usados en la construcción de equipos de comida comercial. Los requisitos están destinados para asegurar que los materiales del equipo así como su composición y acabados de las superficies, sean tales que no alteren los alimentos (color, sabor y olor) y no se tenga dificultad para limpiar, y desinfectar las distintas áreas del equipo. Los materiales pueden ser: suaves, con textura y con recubrimiento.

### MATERIALES

Los materiales utilizados en los productos son de acuerdo a la normativa NFS, La mayoría de los materiales de lámina de metal se utilizan desde el calibre 16 al calibre 20, se manejan las pulgadas y los pies como unidad de medida oficial.

A continuación se presenta una tabla con el tipo de material, calibre, y aplicación que se podrán utilizar para el proyecto.

TIPO DE ACERO	CALIBRE	APLICACIÓN
304 SS	16G – 20G	Zona de alimentos, Zona de salpicaduras, todo lo visible al cliente.
304 2B SS	16G-20G	Zona de Alimentos, Zona de Salpicadura, no visible al cliente.
430 SS	16G-20G	Si se requiere utilización de magnetos para el diseño.

### REQUERIMIENTOS GENERALES

El equipo debe estar diseñado y manufacturado, para prevenir el refugio de plagas y la acumulación de suciedad y residuos así como permitir la inspección, mantenimiento, servicio y limpieza del equipo y sus componentes. Para trabajar con comida de una manera saludable. La zona de comida debe de ser de acceso inmediato y de fácil limpieza. La zona de salpicaduras debe de ser accesibles y de limpieza fácil.

## HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DEL DESARROLLO DE PRODUCTOS

Se utilizara el diagrama en red, que permitirá visualizar la conectividad y relación entre variables, estas se visualizaran a través de líneas de unión entre nodos o conceptos. Para identificar el balance entre los factores de las propuestas o conceptos de diseño se valoraran a través de diagramas radiales, bajo los siguientes factores: morfológico, funcional, contextual, tecnológico, estético y ergonómico.(Ingenio Virtual, n.d.)

### DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Para la generación de la herramienta para la visualización del proyecto se tomó en como base el diagrama de Ishikawa, el cual está enfocado en el área de calidad del producto, el diagrama esta tazado sobre un eje central horizontal, y dividido en dos columnas, de lado derecho se coloca la descripción del problema, y de lado izquierdo las causas, desglosándose al responder los porqués. Para la organización de las causas deben de clasificarse, las cuales comúnmente consideran las 4M (maquia, mano de obra, método y materiales.) con el fin de entender el problema desde raíz.(Martínez, 2005)

El diagrama de Ishikawa adaptado a la herramienta de control de desarrollo de producto, la herramienta generada consiste en un diagrama radial, teniendo como centro la problemática y partiendo del centro a los extremos las posibles causas que originaron el problema.

## EMPRESA

### ESTADO DE LA EMPRESA

Empresa: H&K de México S.A. de C.V., Razón Social: Kitchen Equipment de San Luis S.A. de C.V con Domicilio fiscal en Eje 132 y Ave. C.F.E., Zona Industrial, 78090 San Luis Potosí, S.L.P. México  
Giro: Metal-mecánica, Cocinas industriales.

H&K es Fundada en el año de 1975 en Canadá, y se ha desarrollado como un proveedor clave de Restaurantes como McDonald's, Burger King, IHOP, Applebees, Whataburger, Popeyes, Braums, Carl's Juniors, entre otras grandes cadenas de restaurantes. Es una empresa líder, proveedora de servicio, diseño y fabricación cocinas industriales en acero inoxidable para la industria alimenticia, especializada en el desarrollo de proyectos integrales a medida del cliente, a nivel mundial. Ofrece soporte para diseño conceptual inicial, diseño de cocinas, diseño especial de maquinaria, apoyo logístico, instalación y consolidación de equipos de servicio para clientes de todo el mundo. ("H&K International: Private Company Information - Bloomberg," n.d.)

Sus plantas se han instalado en lugares estratégicos, para proveer de manera efectiva sus productos y servicios a clientes en todo el mundo. Cuenta con plantas en EE.UU., Canadá, México<sup>15</sup>, Irlanda, Reino Unido, España, África del Sur, China, Japón, Indonesia, Singapur, Australia y Nueva Zelanda y actualmente emplea a más de 1.300 personas. (H&K International, 2017a)

*Figura 5 Clientes de H&K International, (2018)*



---

<sup>15</sup> En México la planta se encuentra ubicada en la ciudad de San Luis Potosí.

## ESTRUCTURA

Su directiva general está constituida por: David Bobbett, Director ejecutivo. Mike Azhadi, Presidente del negocio de McDonalds, Bryan Randow, Presidente, David Spain, Jefe de Finanzas. Guy Wade, Presidente de operaciones en América del Norte.(H&K Internationa, 2017)

Cuenta con más de 1.300 empleados en 24 países, 5 Instalaciones de fabricación de los cuales uno está ubicado en San Luis Potosí México desde 1991, 11 Centros de distribución, 12 oficinas de representación de ventas y soporte. Con una facturación de 500 millones de dólares. (H&K International, 2017b)

## H&K MÉXICO

Es la principal planta de fabricación de H&K en el mundo, se encuentra ubicada en la zona industrial de San Luis Potosí, México. En las instalaciones se ofrece el servicio completo de diseño de cocina para restaurantes<sup>16</sup>, se apoya desde el diseño inicial, diseño de lay-out de la tienda, y diseño de equipos especiales a medida. El 80%de su producción es para McDonald's. Actualmente emplea a más de 700 personas.



*Figure 1 Fachada H&K México, San Luis Potosí, S.L.P.*

---

<sup>16</sup> El diseño de cocina es a medida de las necesidades de los clientes.

## MISIÓN

*Atraemos lo mejor de H&K y de nuestros socios para promover el cambio, optimizar el desempeño empresarial, y entregar los mejores resultados, contrayendo y cultivando la confianza como nuestro fundamento.*

*Nuestra Cultura: Estamos dedicados al éxito de cada cliente. Nuestro enfoque es ser altamente confiables, creativos y emprendedores. Nuestras bases son empleados comprometidos, clientes satisfechos y crecimiento rentable.*

*Nuestra Función: aplicamos nuestra Visión empresarial para desarrollar soluciones creativas e innovadoras, que ofrezcan resultados positivos reales y medibles*

*Nuestra influencia: Trabajamos con nuestros clientes, empleados y proveedores, para identificar el cambio, que se adapte a sus necesidades, colaborando y creando para lograr el éxito unánime.*

17

## VISIÓN

*Nos esforzamos por ser el líder global que provee de valor distintivo, a través de Equipos Integrados y soluciones de Servicios a la Industria de Restaurantes, que permita a nuestros clientes, socios y empleados alcanzar el éxito. Referencia tomada de H&K México.*<sup>18</sup>

## CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

El tipo de administración es de empresa clásica, orientada al incremento de utilidad y control en los procesos, planeación racional. Debido a que es una empresa internacional, se adapta al contexto y cultura del país de ubicación de la planta, San Luis Potosí, México. Los tipos de liderazgo son del tipo clásico.

---

<sup>17</sup> Esta información fue tomada de H&K México.

<sup>18</sup> Esta información fue tomada de H&K México.

## LAY-OUT

Para fines del Proyecto, el siguiente Lay-out<sup>19</sup> es del área de producción donde se fabricara el prototipo. Los espacios entre áreas indican los pasillos.

Las áreas que se muestran son:

1. Corte Laser
2. Maquinas
3. Ensamble
4. Refrigeración
5. Acabados
6. Eléctricos
7. Calidad
8. Empaque



Diagrama 1 H&K México, San Luis Potosí, S.L.P.

<sup>19</sup> El Lay-out es de la distribución de la planta en San Luis Potosí.

## ORGANIGRAMA

Se presenta el siguiente organigrama con los departamentos que intervendrán en el desarrollo del producto, que son, Ingeniería, Producción, Manufactura, Calidad. Así como los departamentos que tendrán contacto con el producto por cuestión administrativa y de venta, Ventas y Logística.

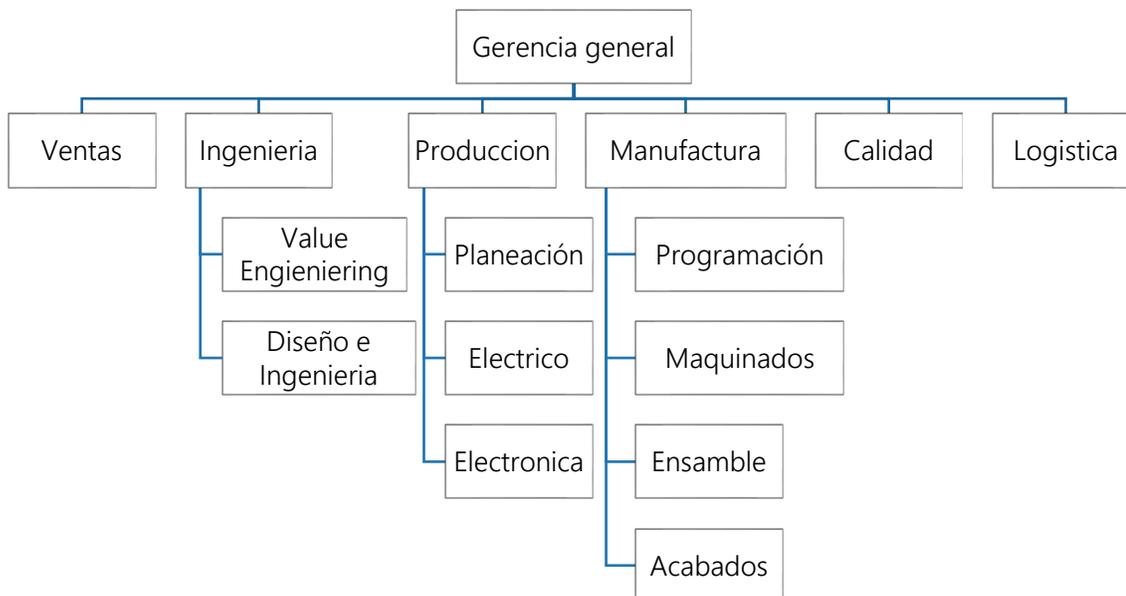


Diagrama 2 Organigrama H&K México, S.L.P.

La organización del departamento de Ingeniería dentro de la empresa se subdivide por país y por clientes de la siguiente forma, McDonald's, Corporate,<sup>20</sup> y Apnea<sup>21</sup> además de contar con el departamento de Ingeniería de Valor. (Rio, 2017)

## RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos con los que cuenta la empresa, para la fabricación de productos o unidades, se encuentran divididos en los siguientes departamentos:

---

<sup>20</sup> Corporate, se encarga de todos los clientes diferentes a McDonald's.

<sup>21</sup> Apnea se encarga de América y Asia.

## INGENIERÍA

Encargados del diseño a medida, pedidos especiales, creación de planos para producción, etc.

## PRODUCCIÓN

Encargados de la planificación de la producción, definen tiempos y cargas de trabajo.

## MANUFACTURA

Encargados de los procesos para la fabricación de las unidades en planta. Dan seguimiento desde la Programación hasta acabados.

## CALIDAD

Revisan que durante el proceso se cumplan los estándares de calidad y fabricación, hacen una revisión final de las unidades antes de pasarlas a embarque o logística.

## LOGÍSTICA

Planifican el traslado de las unidades de la empresa a diversos destinos, se encargan de colocar las etiquetas de identificación del producto.

## ANÁLISIS DE ACTORES

Para la realización del proyecto en la empresa H&K International, se presenta a continuación una lista de Actores Involucrados para la aprobación del proyecto:

*Tabla 4 Análisis de actores, elaboración propia.*

APROBACIÓN DE PROYECTO		
ACTOR	ACTIVIDAD	POSICIÓN
Gerente General	Aceptación de Proyecto de Estancia	1
Gerente de Ingeniería.	Aprobación de Concepto	2
Coordinador VE.	Aprobación de Concepto	3
Coordinador de Eléctricos.	Aprobación de Esquemático eléctrico y componentes adecuados.	3
Gerente de Operaciones	Aprobación de Fabricación de Prototipo	2
Gerente de Producción	Aprobación inicio de Fabricación.	3

## ANÁLISIS RED DE IMPLEMENTACIÓN

La implementación del proyecto se llevara a cabo en las siguientes etapas para lo cual se presentaran la lista de involucrados durante la implementación:

DESARROLLO DE PROYECTO			
ETAPA 1 - CONCEPTO		ETAPA 2 - FABRICACIÓN	
Aprobación de Concepto Ingeniería VE		Corte de Piezas	
Validación Eléctrica - Ingeniería Eléctricos		Maquinado de Piezas	
Prueba Funcionamiento de Mecanismo		Ensamble	
		Acabados	
		Instalación Eléctrica	
Etapa	Encargado	Actividad	Requerimiento
<b>Etapa 1 - Concepto</b>	<b>Ing. Edgardo Rosillo</b>	<b>Encargado de aprobar el concepto de diseño</b>	NA
	Di. Sergio Vasquez, Project Manager de Mc. Donald's	Revisará el proyecto cumpla las especificaciones de Mc. Donald's.	NA
	Ing. Gerardo Mondragón	Validara y realizara el esquemático de los componentes eléctricos correspondientes para la región destinada.	NA
<b>Etapa 2 - Fabricación</b>	Gerente de Operaciones: Ing. Jorge Martínez	Aprobación de Fabricación de Prototipo	NA
	Gerente de Producción: Ing. Miguel Ángel González	Aprobación inicio de Fabricación.	NA
	El supervisor encargado de prototipos	Deberá de dar seguimiento durante todo el proceso.	NA
	Ing. Francisco Palencia	Encargado de la programación de los archivos para el corte en control numérico.	NA
	Operario cortadora laser	Acomodara el material y activara la programación para el corte de piezas.	NA
	Operario corte laser	Transportara las piezas del área de corte al área de Maquinados, las colocara sobre una tarima.	NA
	Operario Paneladora	Colocará la chapa de metal en la Paneladora, y activara la programación para el dobléz de las piezas.	NA
	Operario de ensamble - soldador	Armara la unidad y soldara las piezas según	Capacitación de lectura de Planos
	Operario de Acabados	Dara acabados finales a la unidad	NA
	Encargado departamento Eléctrico	Asignara la unidad a Técnico	NA
	Técnico eléctrico	Instalará Mecanismo y componentes eléctricos.	Capacitación de Ensamblado de componentes
<b>Etapa 3 - Validación</b>	Departamento Eléctrico	Comprobara el funcionamiento de la unidad con carga eléctrica.	NA
	Ing. Mauricio Martínez	Validara la calidad del producto para la salida.	NA
	Departamento de Logística	Realizara la papelería correspondiente, para la salida del dispositivo para la exposición y validación en campo.	NA

Tabla 5 Etapas de implementación del proyecto. Creado por el autor.

## RECURSOS TÉCNICOS

Los Recursos Técnicos y tecnología con la que cuenta la empresa a disposición del presente proyectos se presentan, segmentados por departamento.

### INGENIERÍA

Maquinaria: 29 Estaciones de Trabajo, 2 Impresoras, 1 Impresora 3D, 1 Dremel ,1 Caladora  
Programas: AutoCAD, Inventor, CFD. La maquinaria se emplea para el diseño de producto y fabricación de prototipos rápidos. Los programas permiten modelar piezas en 3D y generar cálculos de elemento finito. Se requiere de Ingenieros, Diseñadores Industriales o Técnicos.

### PROGRAMACIÓN

Maquinaria: 6 Estaciones de Trabajo, 6 Cortadora laser de fibra óptica,  
Programa: Corte laser incluido en maquinaria y especial, Programa Inventarios de lista de Corte.  
Para el corte de las láminas se utiliza máquina de corte laser de fibra óptica, la producción la dividen en carga normal de trabajo y reposiciones, se requiere especialistas para la programación y el manejo de las cortadoras.

### MAQUINADOS

Maquinaria: 11 Prensas de control numérico, 1 Paneladora Salvagnini  
Programas: Programa de Control Numérico. Las prensas utilizan distintos datos dependiendo el tipo de maquinado que se requiera, se puede doblar piezas y hacer embutidos entre.

### ENSAMBLE

Maquinaria: 10 Máquina de Soldar Tig, 10 Máquina de soldar Micro labre, 4, Máquina de soldar Laser, 3 Punteadora de Arco.

### ACABADOS:

Maquinaria: 40 Pulidores, 10 Pulidor de Banda, Abrasivos

# PRODUCCIÓN

## PROCESO DE FABRICACIÓN

El proceso de fabricación general inicia con ingeniería, que desarrolla el diseño de acuerdo a las especificaciones del cliente, pasa por una serie de procedimientos para asegurar que no se tenga fallas de estructura, interferencias etc. Posterior a esto el ingeniero encargado, realiza la liberación de la unidad y sube los archivos al sistema general.

Programación descarga los archivos del sistema y de acuerdo a la cantidad de unidades a fabricar, acomoda el despiece de partes en la lámina para optimizar el material y planifica el orden de los cortes de acuerdo a la carga de trabajo.

Una vez cortadas las piezas se trasladan al área de maquinados, donde de acuerdo a las especificaciones de cada pieza se realiza el dobles, embutido etc. En el caso de un maquinado especial, en los planos de producción se debe de especificar los dobleces, el ángulo, la dirección y el número y tipo de dado a utilizar.

Concluido el maquinado de piezas se traslada con ayuda de un montacargas al área de ensamblajes donde se arman las unidades, dependiendo de la especificación se utiliza el tipo de soldadura, y se arma por completo o parcialmente.

Armadas las unidades se pasan al área de acabados, dependiendo de las especificaciones, se puede dar el tipo de acabado, esto dependerá del lugar donde se ubique la pieza dentro de restaurante.

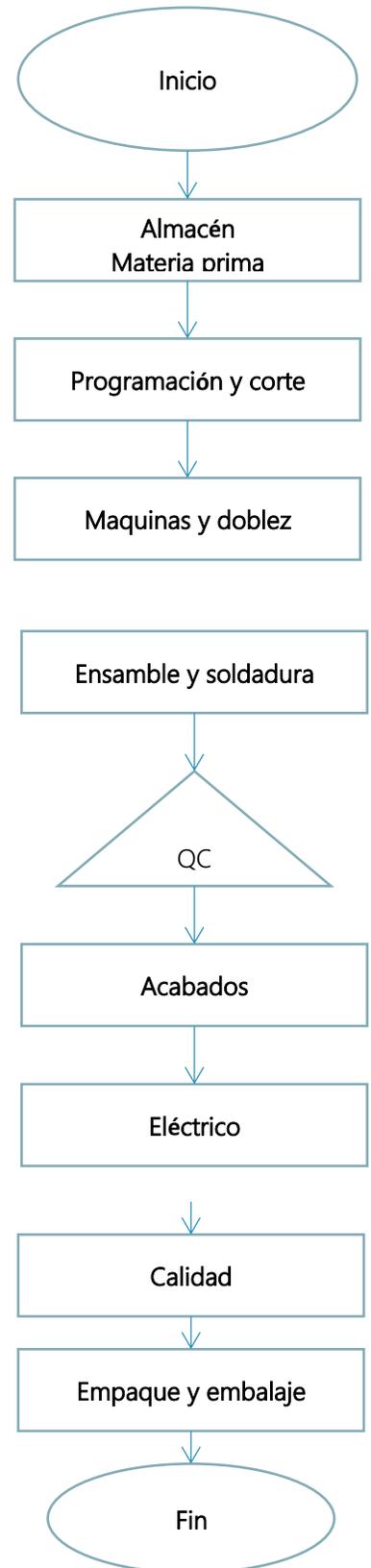


Diagrama 1 Producción General, H&K México.

Por último, en el caso de que la unidad lleve instalación eléctrica, se verifica el esquemático eléctrico de acuerdo al país de destinos, y se pasa al área eléctrica correspondiente.

Terminada la unidad antes de pasar a empaque, la unidad pasa a calidad para validar la fabricación, de acuerdo a las normativas, en esta área se verifica el funcionamiento.

En el área de empaque se fabrica, la tarima y armadura de protección para las unidades, las cuales se montan sobre la tarima, se coloca la armadura y los elementos de seguridad, se fleja el embalaje y se traslada al área de embarque.

Dentro de la planta se utilizan diversos procesos de fabricación de acuerdo al tipo de producto que sea solicitado, en general se cuentan con los siguientes procesos.

PROCESO AUTOMATIZADO	PROCESO MANUAL
Corte Laser. Dobles con Paneladora. Dobles con prensas de control numérico.	Soldadura TIG Soldadura spots Acabados Barrenado Macheleado

Tabla 6 Tipos de procesos H&K México, S.L.P.



Figura 6 Área Maquinas, H&K México, S.L.P.

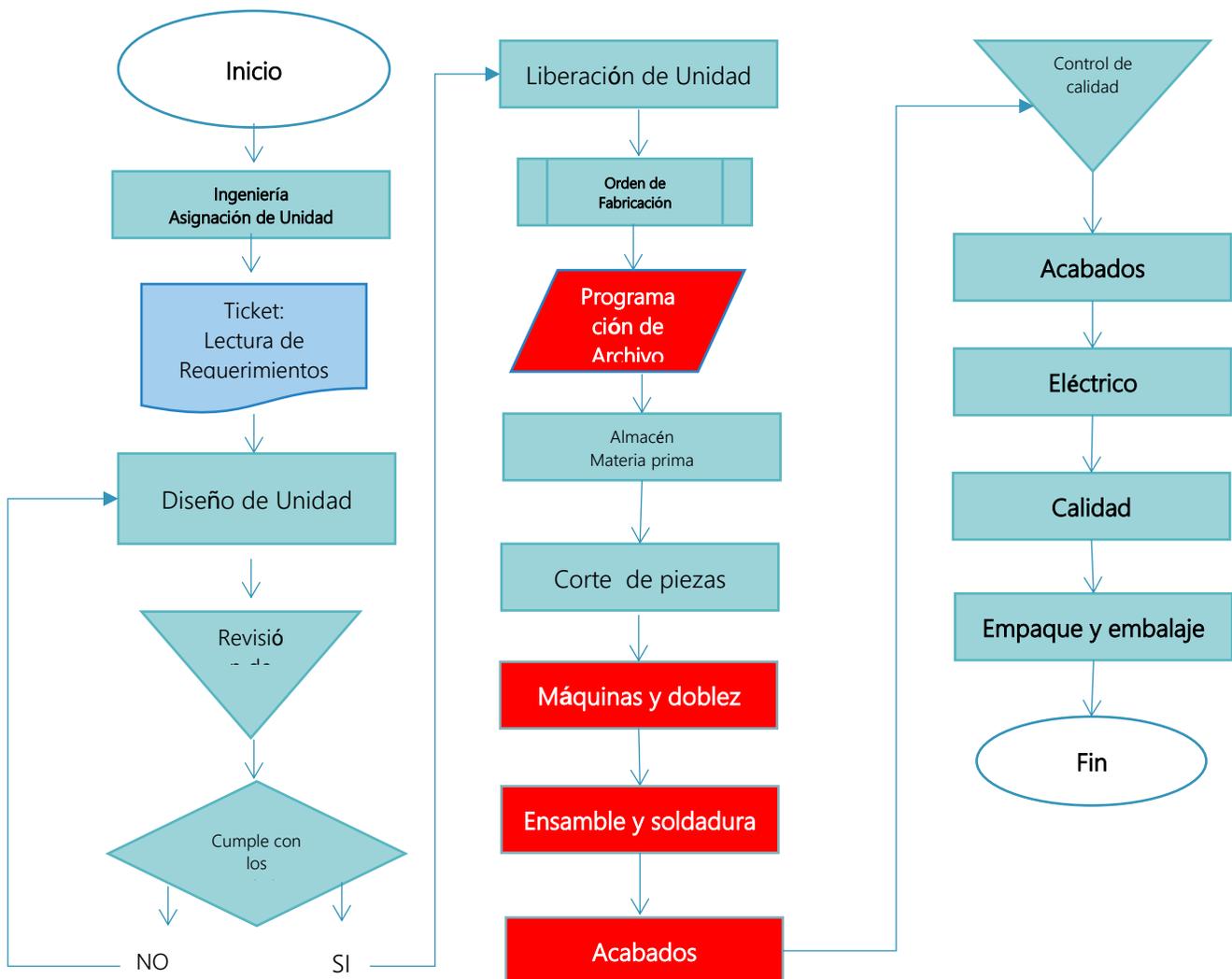
## ANÁLISIS DE PROCESOS

Durante la estancia se monitoreo y dio seguimiento al proceso de fabricación de distintas unidades con el fin de detectar problemas, en el proceso de Fabricación encontramos 4 problemas principales:

### ÁREA DE PROGRAMACIÓN

Dependiendo del desarrollo de las piezas según el área de corte y de acuerdo a la complejidad se tiene un porcentaje de scrap o desperdicio de material que va desde el 30% al 50% del área.

Diagrama 2 Proceso de Fabricación, H&K México



## ÁREA DE MAQUINAS

Al llegar al área de Maquinado y dobles las piezas complejas absorben gran cantidad de mano de obra, por lo que contemplar en el diseño, piezas que requieran maquinados especiales incrementa el costo y tiempo de fabricación.

## ÁREA DE ENSAMBLE

La mayoría de las unidades requieren de soldadura, el cual es uno de los procesos más costosos y que requieren de mayor tiempo, a mayor cantidad de soldadura también se incrementa el tiempo del área de acabados.

## ÁREA DE ACABADOS

Las unidades que requieren de soldadura Fully Weld, requieren de más tiempo en el área de acabados, este es un punto crítico ya que de esta área depende la estética del producto y la aprobación por el área de calidad.<sup>22</sup>

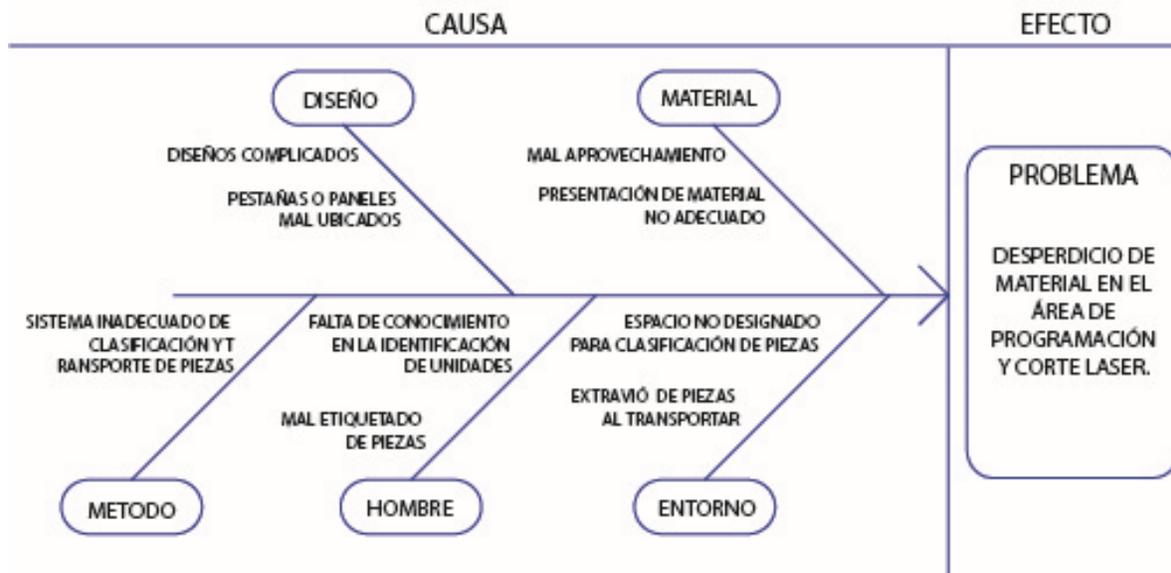


Diagrama 3 Diagrama de Ishikawa Área de Programación y corte laser.

<sup>22</sup> El tiempo en el área de acabados incrementa dependiendo del tipo de soldadura que se aplique, esto depende del diseño del producto.

## CONCLUSIONES

El área que representa mayores pérdidas en la compañía es el área de programación y corte laser, ya que se genera gran cantidad de desperdicio, por dos razones principales, la primera por el mal aprovechamiento del material en la distribución de las piezas para el corte. Y la segunda por el mal etiquetado de piezas y pérdida de piezas en la transportación.

## MERCADO

*"Para abrir nuevos caminos, hay que inventar, experimentar, crecer, correr riesgos, romper las reglas, equivocarse...y divertirse" Mary Lou Cook.*

### EL ACERO INOXIDABLE EN MÉXICO

La industria del acero inoxidable en México contribuye al PIB Nacional con el 1.9%, el PIB Industrial con el 6.8% y el PIB Manufacturero con el PIB 10.6%. México tuvo un consumo de acero crudo en el 2016 del 29.6 millones de toneladas.(CANACERO, 2016)

Sin embargo esta industria se ha visto afectada en los últimos años por el panorama global. A partir del 2000 China ha tenido una participación importante en la fabricación de acero y la exportación, medida que al haber mayor oferta produjo una caída del precio, ocasionando pérdidas. Por lo cual México tomo medidas arancelarias ante la oferta de acero Chino, provocando un aumento en el precio del acero, esto es importante mencionarlo ya que el precio del acero dependerá de la economía global.("Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción (CEESCO)," n.d.)

En cuanto a la Industria Metal Mecánica, encargada de procesar este material, el Estado de San Luis Potosí represento el 4.3% de PIB Nacional en el 2017, (Sectorial, 2018)

H&K México, consume acero fabricado en Outokumpu Mexinox, S.A. de C.V. empresa ubicada también en el estado de San Luis Potosí , lo cual contribuye con el crecimiento de la industria metal mecánica en el estado y en el país.

Además que es un material, el cual puede reciclarse hasta un 98%, sin perder sus propiedades, permitiendo, crear productos con un ciclo de vida circular. Una vez cumplida su vida útil, pueden reincorporarse al ciclo del producto y de la economía circular, como materia prima.

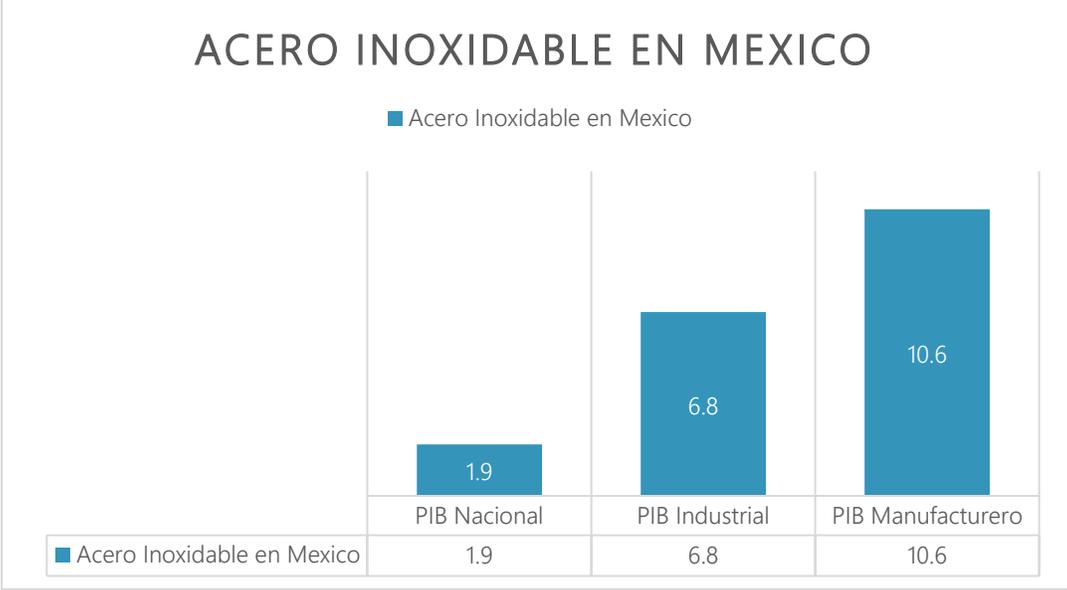


Tabla 7 Producto interno bruto del Acero inoxidable en México, (CANACERO, 2016).

**NICHO DE MERCADO**

H&K compite a nivel internacional con los grandes productores de las cocinas industriales, su principal nicho de mercado son las cadenas internacionales de restaurantes con crecimiento a nivel mundial. Su cartera de clientes es de 23 Empresas Trasnacionales, dentro de sus principales clientes se encuentra McDonald’s Global, Burguer King, Subway, Braums, IHOP, Wal-Mart, IKEA, Applebees, Carl’s Juniors, Popeyes, Cotsco, Whataburger, etc.

**CANAL DE DISTRIBUCIÓN**

Ofrece el servicio de logística, por lo cual entrega directamente las unidades a los franquiciatarios y genera un mapeo de entregas e informes que están a disposición de los clientes. El canal de distribución es directo.



Se encuentra ubicado en los 5 continentes:

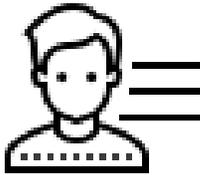
AMÉRICA	APMEA		EUROPA	
Canadá	Australia	Nueva Zelanda	Irlanda	Bélgica
Dallas	China	Filipinas	Rugby UK	Suiza
S.L.P, México	Indonesia	Singapur	Rugby (Matriz)	Suecia
Aurora, Illinois.	Japón	Sudáfrica	España	Francia
	Líbano	Turquía	Alemania	

Tabla 8 Países donde se encuentra H&K International,

## VENTAJA COMPETITIVA

1. La principal ventaja competitiva es el diseño a medida de los clientes.
2. Todas las unidades diseñadas en H&K, cumplen con estándares internacionales de fabricación. Utilizando materiales de la mejor calidad que garantizan, que el cliente este adquiriendo productos de calidad, duraderos, confiables y atractivos.
3. H&K ofrece el servicio completo de gestión de la cadena de suministro, lo que significa para el cliente ingresos más rápidos y un mejor control respecto a las unidades que adquiere, minimizando duplicaciones, reduciendo gastos generales de logística, optimiza el tiempo de ejecución del pedido.
4. En general ofrece el servicio a clientes de todo el mundo, consolidando la instalación exitosa de las cocinas industriales a precios razonables. Que a su vez ayuda a la expansión de los clientes, creando nuevas tiendas, remodelaciones, reubicaciones, entregando en tiempo y dentro de los presupuestos.
5. Ofrece, remplazo del equipo, reparación de piezas y artículos de reabastecimiento, artículos de equipos de cocina listos para entrega inmediata.
6. Por ultimo cuenta con IPM que es la Gestión integral de Proyectos, para detectar y desarrollar nuevas oportunidades, hasta su ejecución.

## PERFIL DEL CLIENTE



El perfil de Cliente de H&K International, son cadenas de restaurantes de comida rápida principalmente, con visión de crecimiento global. Por lo que H&K resulta un socio estratégico, por sus localizaciones diversas. Ofrece servicio de Logística, ayuda a minimizar las tareas de expansión de sus clientes. Su facturación anual durante el año 2016 fue de 500 millones de dólares. (H&K International, 2017b)

### PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA INDUSTRIA RESTAURANTERA.

- ^ Problemas de seguridad alimentaria.
- ^ Bajo rendimiento en el procedimiento.
- ^ Mayores costos de producción.
- ^ Baja calidad en los productos.
- ^ Aumento en los tiempos de producción.
- ^ Riesgos de accidentes. (Gonzales, 2017)<sup>23</sup>

## COMPETENCIA

El principal competidor de H&K es Franke Kitchen Systems, ya que cuenta con la capacidad logística y proveeduría más grande de cocinas industriales a nivel global. En el equipamiento de cocinas industriales, así mismo es proveedor de algunos cliente de H&K. En este caso diferencial con H&K International, es que sus productos son de línea, y no se adaptan a las necesidades específicas de los clientes.

*Figura 7 Logotipo Franke*



---

<sup>23</sup> Esta información fue proporcionada por el cliente A, y por dos empleados encargados de los restaurantes.

- ^ Competencia internacional: FRANKE, FAGOR<sup>24</sup>
- ^ Competencia México: SERVINOX, ISINOX, EPIMA, INTERNATIONAL, CORIAT.

El equipamiento de las cocinas industriales no se encuentra a la venta de forma comercial, por lo que el siguiente análisis será de algunos de sus productos de uso doméstico y productos con características deseables.

Otro punto fundamental es el de los indicadores, ya que sin estos, sería complicado identificar el eje sobre el cual se debe dirigir el proyecto. Para el desarrollo de cualquier producto debe ir de la mano de un estudio de mercado a detalle, para brindar a los clientes, la resolución de necesidades críticas, que generen gran beneficios a la comercialización y a la generación de utilidades

## **ANÁLISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES EN EL MERCADO**

### **DEFINICIÓN DE PRODUCTO**

Contenedor de Residuos Automático, con apertura frontal, activación por sensor. Para el análisis de productos existentes se debe de tomar en cuenta las dimensiones del producto, el material en acero inoxidable o plástico de grado alimenticio y uso.

El siguiente análisis se realizó para encontrar características deseables en el producto existente que se puedan adaptar al diseño, así como para analizar las soluciones constructivas y si existe ya un producto en el mercado que solucione la necesidad del cliente A.

En la siguiente tabla presentare los modelos de contenedores de residuos que existen en el mercado de venta comercial para uso doméstico e industrial. Referente a los productos que se utilizan en las cocinas industriales no se encontró gran información, ya que este tipo de productos se consideran como confidenciales. Tanto para los fabricantes como para las cadenas de restaurantes que tienen estrictas políticas de privacidad.

---

<sup>24</sup> Principales competidores, tienen infraestructura necesaria para abastecer las necesidades de los clientes a nivel mundial.

La siguiente tabla presenta características generales del producto y una tabulación de las características deseable para solucionar la necesidad presentada.

PRODUCTO	IMAGEN	APERT	NSF	14"*18 "*16"	ADAP A LA MESA	SENSOR	USO	TOTAL
Contenedor de residuos con sensor, apertura por la parte superior.		0	0	0	0	1	<b>0</b>	<b>6%</b>
		NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO
Contenedor de residuos, dos cestos de plástico, corredera superior, y collar que sujeta los cestos.		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18%</b>
		SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO
Contenedor de residuos, un cesto de plástico, corredera superior, y collar que sujeta los cestos.		1	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>6%</b>
		SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Contenedor de residuos, dos cestos de plástico ordenados a cada lado, corredera superior, y collar que sujeta los cestos.		1	1	0	1	0	<b>0</b>	<b>18%</b>
		SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO
Contenedor de residuos, dos cestos de plástico ordenados a cada lado, corredera inferior, con estructura.		1	1	0	0	0	<b>0</b>	<b>12%</b>
		SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Contenedor de residuos con sensor, apertura por la parte superior.	MR.BIN 	0	0	1	0	1	<b>0</b>	<b>12%</b>
		NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO

## CONCLUSIONES

Actualmente ninguno de los productos que se encuentran en el mercado no cuentan con las características necesarias para resolver las necesidades del cliente A. Por lo que es necesario desarrollar un nuevo producto.

La aplicación de la mercadotecnia al proyecto de especialidad, permitiendo generar diagnósticos del problema de manera efectiva, ayudado de herramientas, que propiciaron la visualización integral del problema. Además de permitirnos visualizar el proceso administrativo desde otra perspectiva, así como la toma de decisiones.

### FODA DE H&K MÉXICO

EMPRESA		
<b>CONTEXTO INTERNO</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	Gestión completa de logística y proyectos. Diseño a medida. Reposiciones de piezas.	Modificación constante en los procesos de producción, tanto de diseño como de manufactura.
	<b>TECNOLOGÍA</b>	
	Certificaciones Globales	Errores de diseño, que involucren procesos innecesarios, reducción de costos.
<b>CONTEXTO EXTERNO</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	Expansión del mercado en la industria de los alimentos.	Competencias Locales Políticas de los países/ guerras/catástrofes.
	Nuevas empresas Tendencias de Negocios	Contingencia en periodos de entrega de productos.
	<b>DIAGNOSTICO</b>	<b>ENTRATEGIA</b>
	La situación es favorable por el crecimiento de la industria de los alimentos, especialmente de comida rápida, es importante visualizar nuevos clientes, de acuerdo a las tendencias del mercado, y atraer a los clientes mediante la intervención del diseño a medida de las necesidades.  Punto a mejorar son los cambios del diseño, enfocados en la usabilidad, producción, medio ambiente y costos.	Plan de acción. Crear diseños a medida de las necesidades del cliente. Enfocados en la usabilidad, la producción y los costos. Para poder homogenizar las prioridades en el diseño y desarrollarlo de manera efectiva. Dedicar tiempo en la carga de trabajo para revalorar los diseños.

*Tabla 9FODA de H&K México, creada por el Autor (2018)*

## CONCLUSIÓN

Como estrategia para minimizar las debilidades en cuanto la producción, con el proyecto se pretende generar un producto, con especificaciones técnicas bien delimitadas, y un proceso de fabricación diseñado bajo los requerimientos del departamento de Ingeniería de Valor.

Para minimizar los costos en la fabricación de prototipos se probaran sobre materiales alternativos.

## FODA DISEÑO DEL PRODUCTO

Con el siguiente análisis se pretende identificar la situación actual de los productos según su calidad, diseño y fabricación:

DISEÑO Y REDISEÑO DE PRODUCTOS		
<b>CONTEXTO INTERNO (FACTORES DEL PRODUCTO)</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	Alta calidad Funcionales Alta durabilidad. Tiempos de entrega Departamento de Ingeniería de Valor para la mejora del producto.	El proceso de fabricación de los productos, tiene variables, por lo que no todos los productos tienen la misma calidad. Y a falta de un control de los componentes del producto, La estética tiene poco peso en el producto
<b>CONTEXTO EXTERNO (AMBIENTE DEL PRODUCTO)</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	Nuevos Clientes Intervención en la estética del producto, cada vez los clientes dan más peso a la parte visual y de usabilidad del producto.  DIAGNOSTICO: Se debe de contemplar urgentemente aspectos de usabilidad y estética en los productos, sin descuidar los tiempos de fabricación y el costo.	Implementación de nuevos materiales en la competencia.  ENTRATEGIA: Se debe de invertir tiempo en los nuevos clientes, para generar lenguajes formales en sus líneas. Se debe analizar la usabilidad y funciones de cada elemento para brindar la mejor solución al cliente.

*Tabla 10 Foda Diseño del Producto, creada por Itzel Estefanía Torres Briones (2018)*

## CONCLUSIÓN

A pesar que los productos son de acuerdo a las necesidades de los clientes, que depende del tipo de alimento a preparar, los procesos y las ubicaciones. La empresa no brinda al cliente productos que cuenten de carácter formal y estética, que transmita la imagen gráfica de cada cliente. En la mayoría de los casos los productos creados entre marcas son muy similares y carecen de diferenciación estética, y lenguaje indicativo.

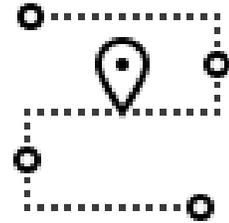
## CONTEXTO

*"Observa detenidamente tu entorno y comprenderás mejor, el funcionamiento de las cosas"*

*Albert Einstein.*

Los objetos no se encuentran aislados, son creados para satisfacer una o más necesidades del usuario, y cumplen su función en un lugar y tiempo determinado.

Para el buen funcionamiento de un producto, se deben de contemplar distintos elementos a los que se encuentra expuesto, en primer lugar para identificar todos aquellos puntos o limitantes que puedan impactar significativamente en el funcionamiento o ser parte del problema a resolver.



## CARACTERÍSTICAS DEL RESTAURANTE

Se realizaron visitas de campo a dos Restaurantes del cliente A<sup>25</sup>, en la ciudad de León, Guanajuato y en la ciudad de San Luis Potosí<sup>26</sup>. Por normativas generales de la franquicia, tienen que cumplir ciertos requisitos en las características de la cocina a nivel mundial.

El restaurante cuenta con las siguientes áreas: consumo de alimentos, orden de alimentos, espera de alimentos, cocina, baños, área de juegos, almacén y servicio para carros. El área

---

<sup>25</sup> Por motivos de confidencialidad, no puede ser mencionado el cliente.

<sup>26</sup> Visitas guiadas, muestran el proceso de elaboración de los alimentos y las instalaciones.

donde se encuentra el contenedor, es en el área de preparación de hamburguesas, que está a la vista del mostrador donde se piden las órdenes, aproximadamente 3 personas interactúan alrededor del área. Se coloca por debajo de una mesa, la cual no puede ser modificada. El área en general está expuesta a calor, sin embargo no es una zona húmeda. Comúnmente se requiere de dos contenedores de basura debido a que la mesa se utiliza por ambos lados. El espacio destinado para la instalación del dispositivo es de 14" x 18" x 16". En Europa puede utilizarse dos o solo un lado de la mesa de preparación, debido al tamaño de los restaurantes tiende a ser más pequeños<sup>27</sup>. (Lara, 2017)

## ZONAS DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

Las cocinas industriales tienen distintas zonas de acuerdo a las actividades que se realizan para proveer de un servicio efectivo, la zona donde se encuentra ubicado el contenedor es en la zona de preparación de alimentos en la cual se encuentran los siguientes alimentos:

- ^ Zona de cocción, donde se encuentra Plancha de carnes, Campanas, Freidoras.
- ^ Sus características son de doble mural y en el centro se encuentra la zona de

---

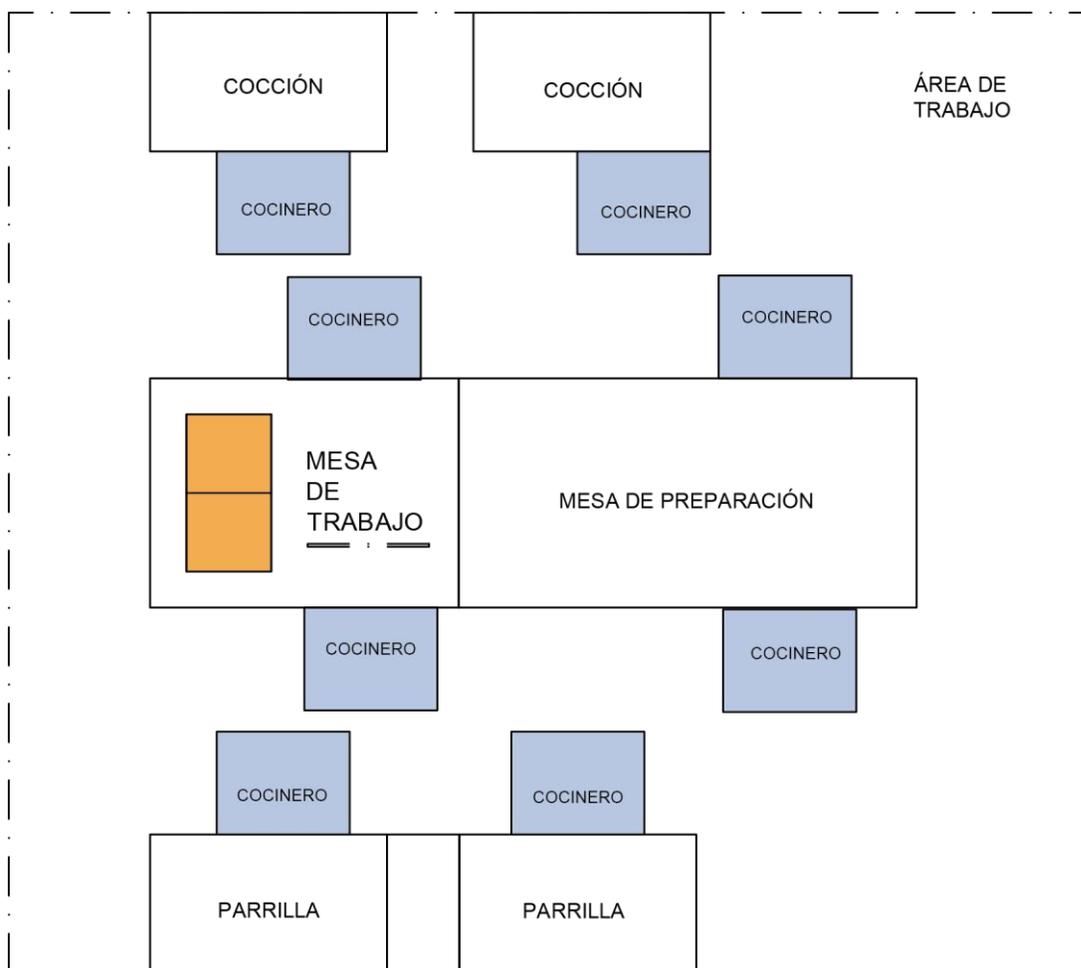
<sup>27</sup> En entrevista con el Ing. Miguel Lara, Coordinador del Diseño de Restaurantes del cliente A en Europa

## UBICACIÓN DEL PRODUCTO

Se realizó una visita de campo a una sucursal del cliente A<sup>28</sup> en el cual se recibió una explicación guiada por parte del Gerente Daniel Gonzales. Se visitaron cada una de las áreas de la tienda y se identificaron los puntos clave donde se colocara el dispositivo contenedor de residuos.

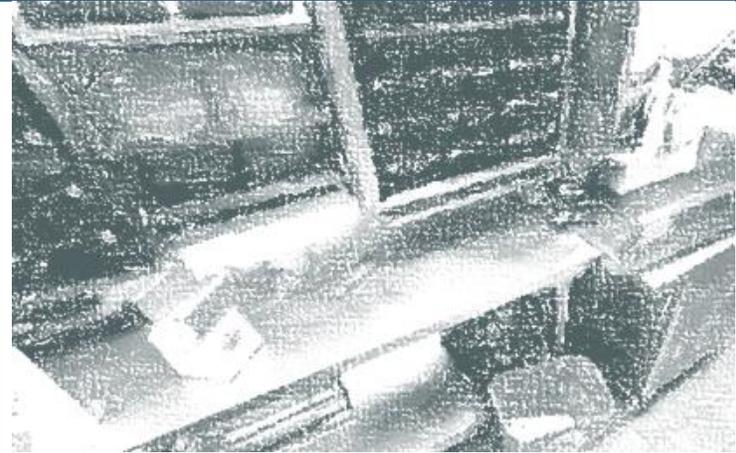
A continuación se presenta el Lay- Out de ubicación del contenedor en la tienda, y la relación con el área de trabajo y ubicación de los cocineros.

*Ilustración 3 Lay-out ubicación de los botes de basura en el restaurante, se muestran en naranja.*



<sup>28</sup> El cliente A no puede ser mencionado por motivos de confidencialidad.

Tabla 11 Ubicación de contenedor.

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	<p>El producto se localizara en el área de preparación de alimentos, en la isla central.<sup>29</sup></p>
	<p>Actualmente se utilizan botes de basura de la marca Rubbermaid, y la mesa de preparación tiene un espacio para colocarlos, sin embargo los residuos se encuentra expuestos, y la estética del producto decrece.</p>

---

<sup>29</sup> La distribución del área de preparación de alimentos cuenta con un área central y dos laterales donde se ubican los muebles de cocina.

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	<p>El tipo de desecho son hojas de papel que se colocan sobre las bandejas ubicadas en la imagen, para absorber las grasas de las carnes. En este contenedor no puede haber residuos orgánicos.</p>
	<p>A lado derecho de la mesa de preparación se encuentra una freidora de papas, por lo cual algunos de los desechos en esta área son bolsas de plástico de papas.</p>
	<p>Por el lado izquierdo se encuentra una parrilla, donde se genera la mayor cantidad de residuos al tener que estar sustituyendo constantemente las hojas de papel.<sup>30</sup> En la visita de campo notamos que el cocinero de la parrilla es el encargado de sustituir las hojas de papel de las charolas, por lo que el realiza la actividad de desechar, y saca el contenedor de basura de su espacio para colocarlo justo entre él y la parrilla.</p>

<sup>30</sup> Las hojas que se utilizan son de papel encerado, en promedio se tira dos veces al día los residuos del contenedor de basura.

## MESA DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

El dispositivo contenedor de residuos ha sido solicitado para colocarse, por debajo de una mesa de preparación de alimentos, la función del equipamiento en el proceso de preparación de alimentos es colocar la carne sobre hamburguesas. Para lo cual van sobre la mesa 4 dispositivos, que mantienen calientes las carnes, que ya han sido cocinadas. La carne es colocada sobre bandejas para introducirse los dispositivos, para evitar el contacto de la carne y quitar el exceso de grasa, se colocan hojas de papel, estas son cambiadas cada que se coloca carne nuevamente sobre la bandeja. Este papel es el principal residuo que se deposita en el contenedor.

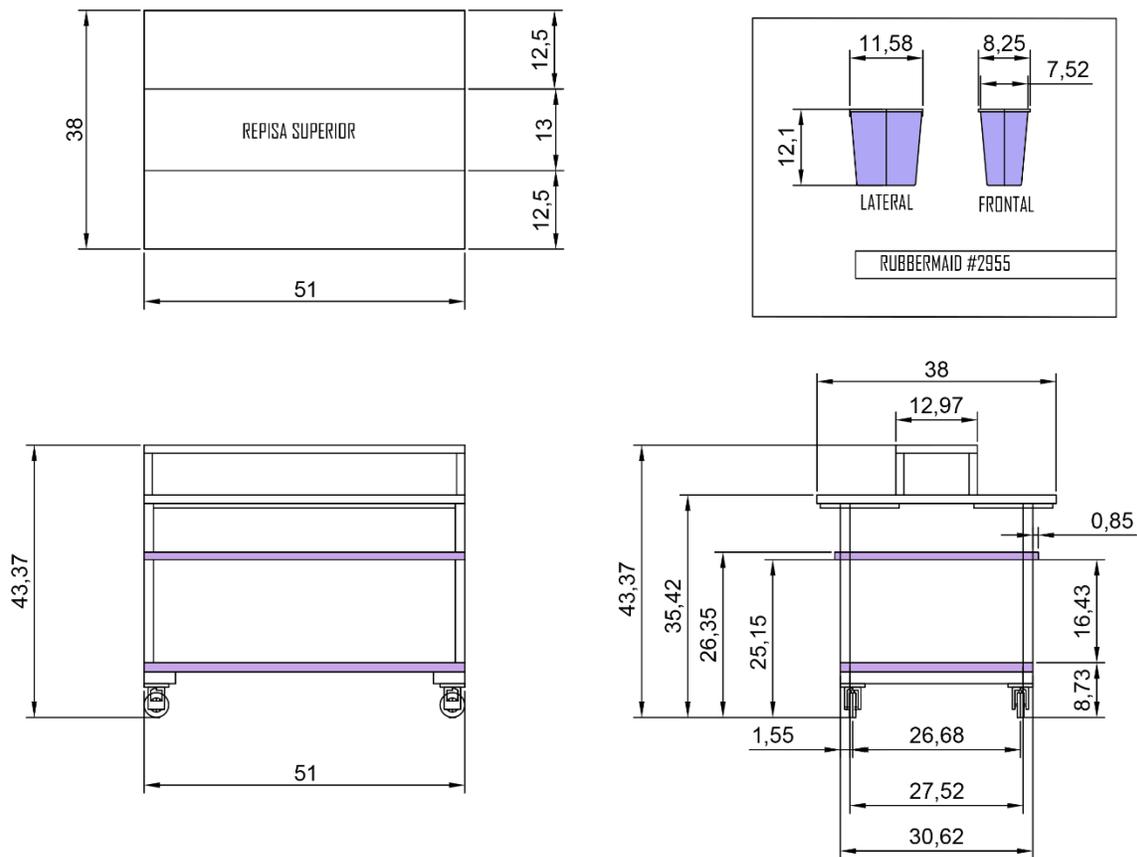


Ilustración 4 Mesa de Preparación de Alimentos y Rubbermaid 2955, Medidas Generales.

## OPERACIONES

Durante la actividad, cuando una bandeja se queda sin carne, el cocinero toma la charola cambia el papel y coloca nuevas piezas de carne. Sin embargo se encuentra rodeado de otras unidades como son la freidora de papas y la parrilla, por lo cual como residuos además de los papeles también puede encontrarse, bolsas de plástico de las papas. Los desechos orgánicos deben de colocarse en otro tipo de contenedores en la parte posterior de la tienda, estos dispositivos son sanitizados por una empresa contratada por outsourcing. (Gonzales, 2017)

El dispositivo deberá de ajustarse a las medidas de la mesa, y no sobre pasar los 14" X 18" X 16". Para instalarse deberá sujetarse a los soportes superior e inferior de la mesa de preparación, los cuales tienen las siguientes dimensiones: Las medidas de los soportes son: Superior 1.559" x 1.5 "Inferior 4.567 "x 1.5".

## CONCLUSIÓN

Es importante considerar que el objeto tiene una posición exacta, y límites bien definidos, que definirán el tamaño y el diseño, al momento de generar soluciones para los diferentes conceptos que a continuación se presentaran, algunos fueron descartados por que el tamaño al no poder variar no les permitía ser operativamente efectivos.

## USUARIO



El contenedor de residuos debe de poder ser utilizado por personas de 16-45 años de edad y de sexo indistinto. A pesar que el contenedor fue solicitado para su uso en los restaurantes europeos de su cliente A, debido a que el restaurante tiene expansión global, es deseable que se pueda adaptar a usuarios de distintos países y continente.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

- ^ Ubicación Geografía: continente europeo
- ^ Nivel de Educación: Escolaridad básica
- ^ Rango de edad: 16-45 años de edad
- ^ Idioma: alemán, inglés, francés, etc.
- ^ Sexo: indistinto

La edad siguiendo estrictamente el convenio núm. 138 de la OIT sobre la edad mínima de admisión al empleo.

Por lo cual se busca el diseño tenga un enfoque universal, apto para personas a partir de los 16 años de edad, actualmente los productos no están pensados para el uso de estos por personas con discapacidad.

Los países donde se venderá el producto son los siguientes: Alemania, Francia, Irlanda, Reino Unido, Bélgica, Suiza, Suecia. No se puede establecer una cultura en general ya que las costumbres y antropometría de las personas, son diversas.

## TIPOS DE USUARIO Y OPERARIOS

### USUARIOS PRINCIPALES

1. Cocineros, ayudantes de cocina (Utilizan todos los elementos de la cocina, con el uso rompen los objetos).
2. Personal de mantenimiento (Limpian la cocina).

### OPERARIOS

3. Instalador de Cocina H&K (Mueven e instalan las cocinas).
4. Montacarguista (Mueven las cocinas del almacén al tráiler, del tráiler a la tienda).
5. Operarios de Fabricación (Responsables del proceso de fabricación completo).<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> El diseño debe estar enfocado también en los operarios de fabricación, para que el ensamblaje sea sencillo y rápido.

## CARACTERÍSTICAS DEL USUARIO

El usuario principal es el cocinero que se encuentra en la parrilla, y el cocinero encargado de colocar las carnes sobre el pan de hamburguesa, ambos están encargados de cambiar las hojas de papel de las charolas.

UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	EDAD	SEXO	EDUCACIÓN	IDIOMA	DISCAPACIDAD
EUROPA	Empleo temporal	16/45	M/F	Básica- Medio- Superior	-	Si/no

Tabla 12 Características de Usuarios, (Lara, 2017)

## DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS

Debido a que el producto está dirigido al mercado europeo, las medidas antropométricas a considerar fueron tomadas del trabajo de recopilación realizado por Julius Panero, tomadas por la milicia estadounidense.

### MEDIDAS DE LA MANO

El percentil tomado es el percentil 5 de hombre en edad promedio de 18 a 45 años de edad, para las medidas de la mano, que equivalen a 4" de ancho, 8" de largo de la palma de la mano. Puño cerrado es igual a 4.8".

### MEDIDAS BRAZO

El largo de los brazos extendidos en percentil 5 de hombre equivale al 30", la decisión respecto a la consideración de percentil 5 de hombre es debido a la variabilidad de los usuarios que opera el dispositivo, tratando de minimizar el margen entre dimensiones.<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Los datos presentados son las utilizadas para el diseño final, durante el proceso de desarrollo y diseño se tomaron más medidas encuentra como son ángulos de movimiento y alturas.

## ACTIVIDADES

Se realizó un análisis rápido de la actividad de desechar residuos, durante la visita de campo realizada al cliente A. Para la operatividad del Contenedor de residuos se debe contemplar las siguientes actividades que el usuario hace actualmente, con la unidad existente.

Los requerimientos básicos de actividad, contemplan que el área de trabajo del usuario sobre el área de preparación de alimentos por fuera de la mesa corresponde a 60 cm donde se podrá desplazar. Es importante considerar los ángulos de inclinación del torso no deben de exceder de los 70°, respecto a la posición natural del cuerpo, al pasar estos grados el movimiento repetido puede ocasionar fatiga e inclusive lumbalgias ocupacionales.

ACTIVIDAD	PARTE DEL CUERPO UTILIZADA
Toma el residuo	Mano.
Se gira hacia el contenedor	Torso, Cadera, Piernas.
Se agacha para alcanzar la altura del contenedor	Torso, Espalda, Cadera, Rodillas.
Posiciona la mano por encima del contenedor	Mano, brazo, hombro.
Suelta el residuo	Mano.
Mueve la mano hacia afuera de la mesa.	Mano, brazo, hombro.
Se levanta.	Rodilla, cadera, muslos, espalda, cabeza.
Gira hacia el área de trabajo.	Torso, cabeza.
Retiro de Bote de Basura	

Se contabilizo las repeticiones de la actividad en periodos de 15 Min, obteniendo un total de 3 repeticiones aproximadamente dependiendo del núm. de pedidos. En una carga de trabajo baja. Que al ser multiplicadas por hora equivale a 12 repeticiones por hora, 96 repeticiones por jornada laboral. Tomando en cuenta una hora de pedidos con baja demanda.

## MOVIMIENTOS

A continuación se presenta el diagrama del procedimiento actual para desechar basura en el área de preparación de hamburguesa.

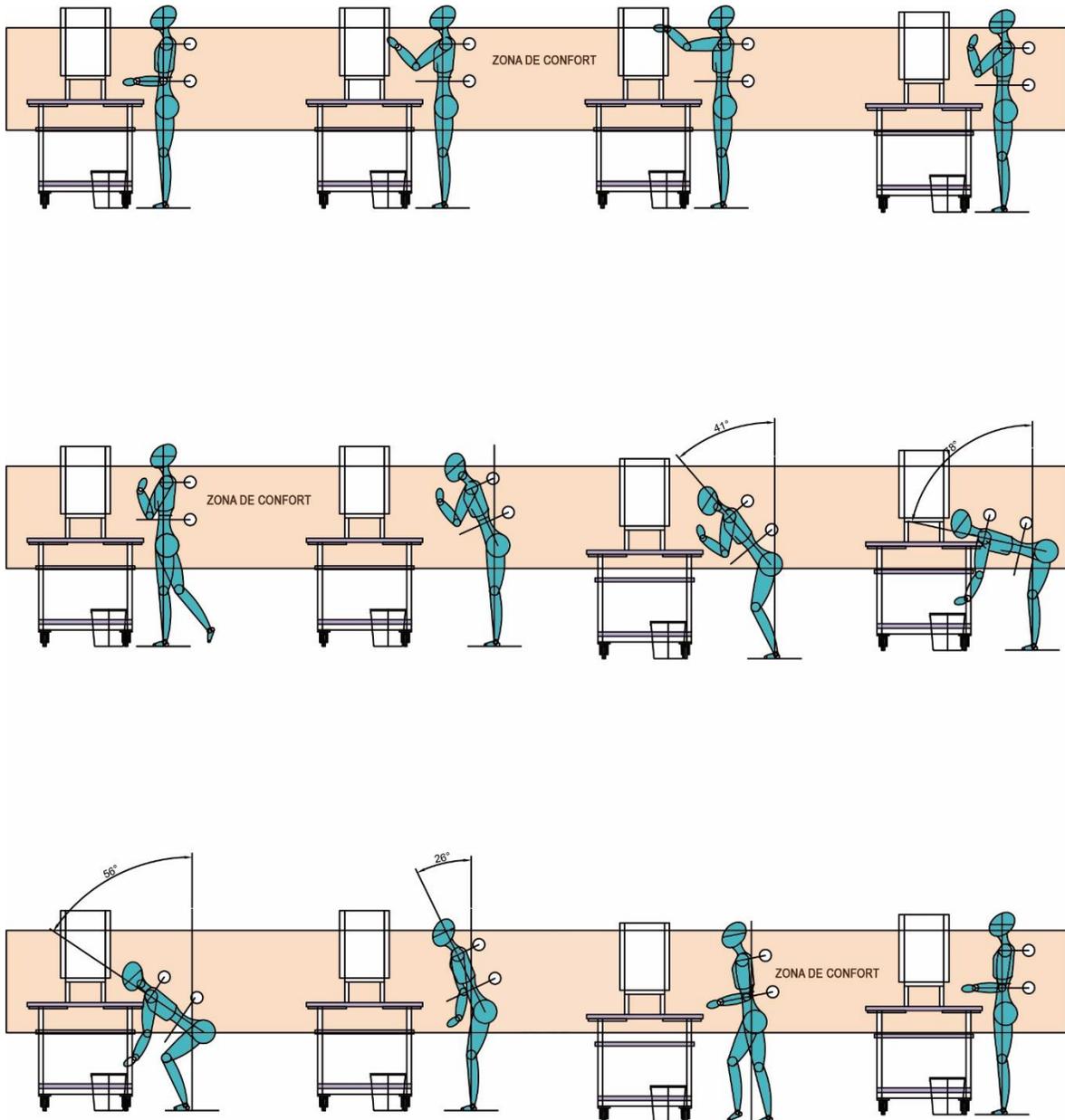


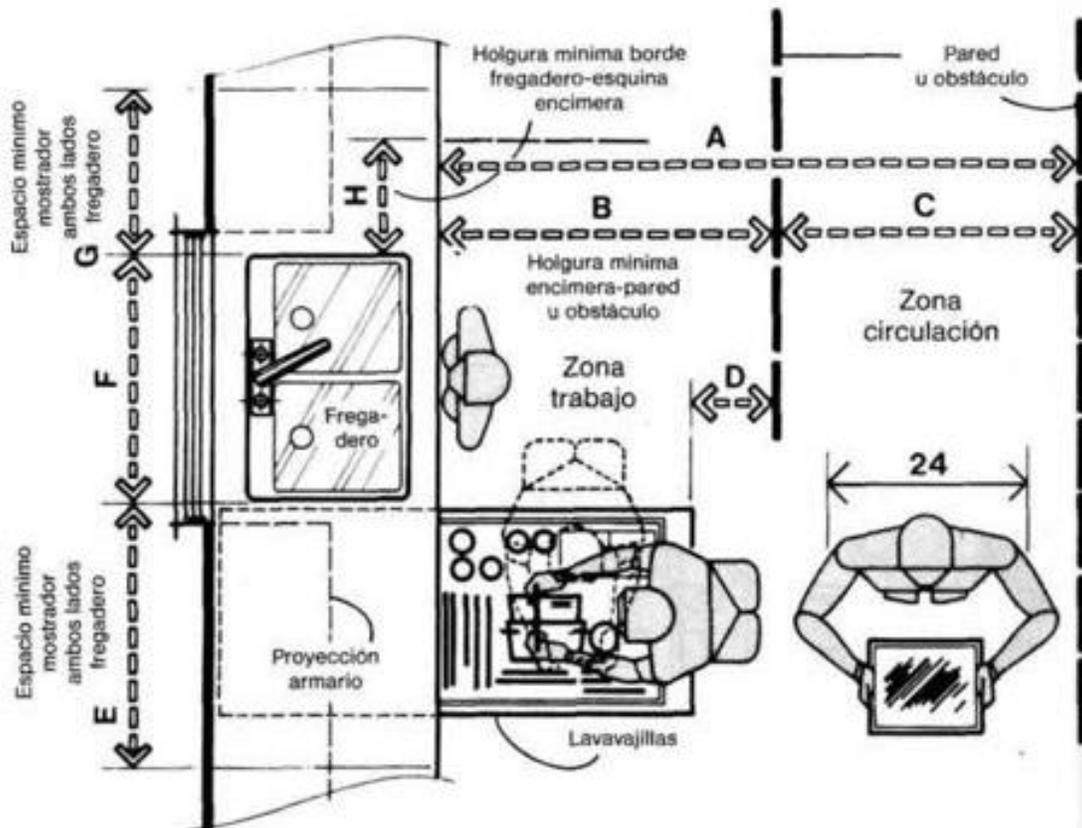
Ilustración 5 diagrama de actividades, ángulos de movimiento.

## ALCANCES

Los alcances de movimiento presentados a continuación son del libro Dimensiones antropométricas del autor, Julio Panero, se muestran las áreas de desplazamiento y alcances de una persona al preparar alimentos.

En el dibujo siguiente se muestran los espacios a considerar para el desplazamiento, del área de fregaderos, esta medida sirvió para el proyecto debido a que el movimiento de desecho de residuos en el restaurante es similar al de esta área. Se contempló la medida B y D correspondientes a 40 y 18 Pulgadas.

Ilustración 6 Espacios área de la cocina(Panero, 1983)



## REPETICIONES

La operación de depositar basura en el contenedor se realiza en un promedio de 90 veces al día, con baja demanda de trabajo. Hay que considerar que eso equivale a 540 veces a la semana, con un total de 197,100 veces al año.

## CONCLUSIÓN

La ubicación de cada de uno de los componentes repercuten en la calidad de vida del usuario, al ser este producto un instrumento de trabajo, por otro lado las medidas y alturas tuvieron poco margen de movimiento, debido a las restricciones del espacio y medidas del producto.

## FUNCIÓN

### NECESIDAD

Funciones principales: Aislar el contenedor de basura del área de preparación de alimentos, apertura frontal, para fácil acceso al contenedor. Sensor para o

A continuación se muestra la descripción de necesidades en la primer columna, las cuales son subsanadas con la función en la siguiente columna la cual se resuelve con el diseño de un subsistema, en la siguiente columna se colocan los elementos básicos que requiere el subsistema y en la siguiente columna las características deseable. De esta tabla se logra encontrar los elementos mínimos que se requieren para la creación del dispositivo.

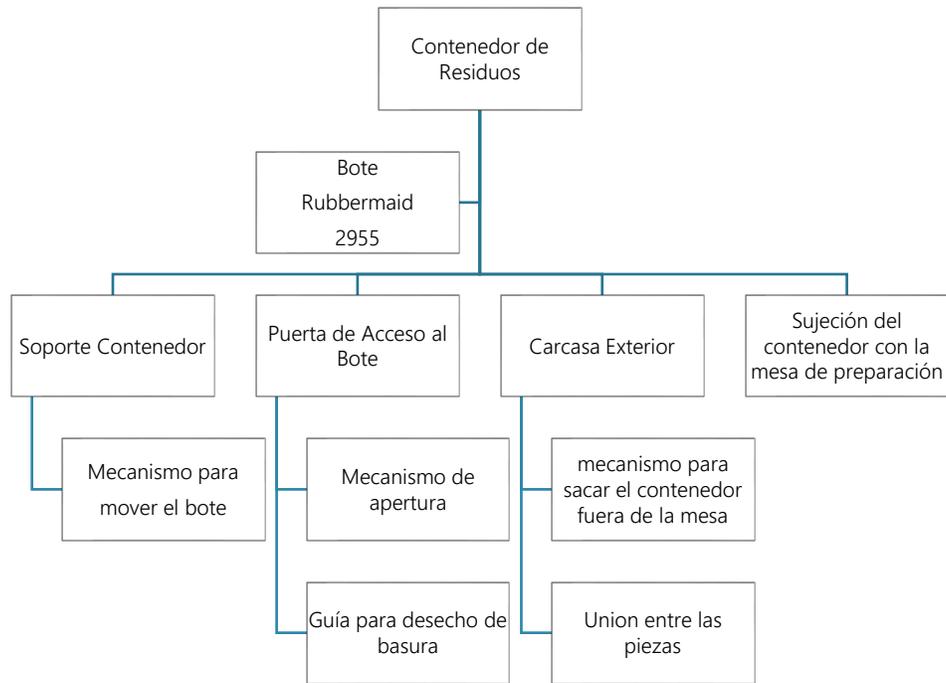
A continuación se presenta la clasificación de elementos necesarios para el diseño de acuerdo a las funciones y necesidades del cliente.

NECESIDAD	FUNCIÓN	SUBSISTEMA	ELEMENTO	CARACTERÍSTICA DESEABLE
Aislar contenedor del área de preparación de alimentos	Proteger	Carcasa	Paneles laterales	Ensamble sencillo sin soldadura
			Panel posterior	
		Puerta	Puerta de Acceso	acceso fácil al contenedor, para colocarlo y retirarlo de lugar
Sujetar el contenedor a la mesa	Sujetar	Elemento adaptable al filo inferior de la mesa	Forma de C , medida interna 1 1/2"	tope de seguridad, que evite el dispositivo salga del lugar
Activar el dispositivo , en la menor cantidad de movimientos posible	Activar el dispositivo	Sistema de activación de dispositivo, receptor de señal, se descarta la opción del pedal por cuestión de altura del dispositivo.	Sensor Infrarrojo	Definir los rangos de tolerancia para activación, ubicarlo para activarse con el miembro inferior
			Sensor Capacitivo	
Desecho de residuos, en la menor cantidad de movimientos posible.	Abrir puerta, por fuera de la mesa	Puerta para acceso al cesto de basura	Puerta de acceso	el armado de la puerta deberá llevar la menor cantidad de soldadura posible
		Puerta para acceso al espacio para depositar la basura	Puerta con guía para desechar la basura	Rampa para direccionar la basura al cesto, debe salir por fuera de la mesa mediante mecanismo
	Accionar el sistema del sensor	Elemento indicativo	Etiqueta /perforación o Forma	Centro en sentido horizontal, puede variar la altura.
Sujetar el Bote dentro del contenedor	Sujetar el Bote	Base del Bote	Estructura lamina	Bajo tiempo y costo de fabricación , deberá soportar un peso de 8Kg
			Estructura tubular	
			Perfiles a los laterales	
Generar movimiento en el mecanismo	Accionar el Mecanismo	Moto reductor corriente directa	Requiere de una base para sujetarse	Definir ubicación adecuada dependiendo del tipo de mecanismo
	Energizar el mecanismo	Fuente de Poder	Requiere de una base para sujetarse	Se debe contemplar el área de ventilación para evitar, sobre carga de calor.
Limpiar el contenedor, por lo que se requiere se retire de la mesa	Elemento para sujetar el contenedor de forma segura	Sistema de agarre	Elementos para sujetar el contenedor y mover de lugar	La ubicación debe ser adecuada para la distribución del peso del dispositivo, se debe ser seguro de sujetar sin fillos.

Tabla 13 Necesidades para el Bocetaje creada por Itzel Estefanía Torres Briones (2018)

## MECANISMOS

El mecanismo del dispositivo deberá de responder a las funciones principales y secundarias del dispositivo, para fin de este análisis se describirá a continuación las funciones principales:



*Tabla 14 Sistemas y subsistemas del Contenedor Creado por Itzel Estefanía Torres Briones*

Requerimientos de mecanismo, para no interrumpir la actividad del cocinero y hacerlo dar más pasos para accionar el contenedor, se debe de respetar el espacio de los pies, por lo que el acceso de la basura al contenedor puede iniciar de la mitad del contenedor hacia arriba, preferentemente el movimiento que se puede utilizar es el radial con una puerta abatible, otra forma a evaluar es con correderas para generar un movimiento horizontal hacia afuera.

A continuación se presenta el análisis de mecanismos, se busca medir la factibilidad de acuerdo a los siguientes parámetros, costo 20%, complejidad 30%, espacio ocupado 20%, Control sobre el movimiento 30%. Los rangos de medición son 5 para una alta efectividad según el concepto a evaluar y 1 para baja efectividad.

Contenedor de Basura						Evaluación				
Las funciones que requieren mecanismos son ,						Costo bajo 5 Costo Medio 3 Costo Alto 1	Baja 5 Media 3 Alta 1	Pequeño 5 Medio 3 Grande 1	Alto 5 Medio 3 Bajo 1	EFFECTIVIDAD Alta 20 Media 12 Baja 4
Bote Rubbermaid	MOV	Tipo de Mecanismo	Descripción	Requerimientos	Ventaja / Desventaja	Costo 20%	Complejidad componentes 30%	Espacio 20%	Control 30%	TOTAL 100%
Posición	horizontal	Correderas	Corredera Comercial tipo industrial, se coloca en los laterales de elemento a desplazar y sobre la base	carga 14 KG, espacio definido.	No se puede regular la velocidad de salida ni de entrada, puede aumentar tiempo en la operación	3	5	5	1	14
						12%	30%	20%	6%	68%
		Piñón y cremallera	La cremallera se coloca sobre una guía, el piñón se coloca sobre un eje de rotación , al girar la cremallera avanza de lugar	Guía, Piñón, Cremallera, flecha, motor	Con el motor se puede Regular la Velocidad de Salida y entrada, el mecanismo requiere lubricación	3	1	3	5	12
					12.0%	6.0%	12.0%	30.0%	60.0%	
	Biela y manivela con guía	dos barras articuladas, una se desplaza sobre una guía mientras la otra hace un movimiento radial	Biela, Manivela, Guía Superior, Guía inferior, Eje de Rotación, Motor.	El mecanismo requiere de gran espacio, y requiere motor para la generación de movimiento	1	1	1	3	6	
					4%	6%	4%	18%	32%	
radial	Motor actuador Tornillo sin fin	Motor actuador lineal de venta comercial	Barackets para fijación, correderas.	El movimiento que se genera es horizontal, y requiere espacio a lo largo de la profundidad del dispositivo.	1	5	5	5	14	
					4%	30%	20%	30%	84%	
	Motor y flecha de rotación sobre estructura	Requiere de una estructura que soporte el balero, al cual va a ir la flecha de rotación, la flecha va al motor por lo que requiere una estructura de soporte del motor	Motor flecha, balero , estructura	El movimiento es radial y genera un movimiento ascendente y descendente, por lo que se requiere espacio y una altura específica	3	5	1	5	14	
					12%	30%	4%	30%	76%	

Tabla 15 análisis de Mecanismos, creada por Itzel Estefanía Torres Briones (2018)

### CONCLUSIÓN:

Los mecanismos con mayor eficiencia según los requerimientos es el actuador motor lineal, las ventajas del dispositivo son las siguientes: venta comercial, fácil instalación, fácilmente reemplazable, el movimiento es lineal horizontal, lo que favorece al concepto electo para el diseño del producto que consiste en un cajón con correderas accionado por el motor.



## CAPÍTULO 3

# PROPUESTA DE DISEÑO

*“El diseño es la inteligencia hecha visible”. Alana Wheeler*

### PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

#### PROBLEMÁTICA

Como consideraciones se tiene que el contenedor de residuos se debe de adaptar a una mesa de preparación de alimentos<sup>33</sup>, la base a la cual se deberá colocar tiene un espesor de 1 ½ pulgadas, y el espacio interno está delimitado de hacia el fondo por 16 pulgadas y de alto 16.4 pulgadas. Con el fin de aislar los residuos del área de preparación de alimentos. El producto estará a la venta para el mercado Europeo<sup>34</sup>. Por lo cual se debe de respetar el espacio de 1354 mm entre pasillos, para la operatividad del producto.

En la instalación del dispositivo se colocara por debajo de la mesa de preparación y se fijara, sin embargo el usuario lo saca del sitio y lo coloca enfrente de él. Es de gran importancia aislar de manera efectiva los residuos del área de preparación de alimentos que se encuentra a la vista de sus clientes. Con el desarrollo del producto, para logra generar una imagen positiva en los clientes, al asegurar que el área de preparación de alimentos cumple con todas las normativas de Higiene y Calidad.

El vaciado del contenedor se realiza dos veces por día aproximadamente, y solo requieren de un cesto. Dentro del uso del contenedor no está permitido colocar desechos orgánicos. El Desarrollo del producto, impacta directamente al usuario, ya que se contemplara aspectos

---

<sup>33</sup> Mesa con diseño y características específicas correspondientes a la cocina industrial del cliente A.

<sup>34</sup> Para los países de Alemania, Francia, Reino Unido, Suiza, Suecia, Irlanda y Bélgica.

ergonómicos, que permitan reducir los movimientos y esfuerzos realizados durante la actividad de desechar en el proceso de preparación de alimentos, que es repetitiva a lo largo de la jornada laboral. El número de repeticiones por jornada es de 90 en estimadas bajo un tiempo bajo de demanda de pedidos.

Por último, el desarrollo del proyecto permitirá a H&K International, cumplir con su misión satisfaciendo una de las necesidades de su principal cliente, además de ampliar su catálogo, con una nueva categoría de productos. Los costos de fabricación estimados no deben pasar los \$250 dólares por unidad.

## **PROBLEMA**

Se requiere un dispositivo para mejorar la actividad de desechar residuos, por medio de una estructura con mecanismo de apertura y cierre automático. Que soporte un cesto de basura Rubbermaid Modelo 24, resistente a 5Kg de Carga. Adaptable a mesa de preparación. El dispositivo sin accionar no deberá sobrepasar la cara frontal de la tapa de la mesa, El mecanismo deberá ser accionado mediante un sensor para evitar el contacto con las manos. Se reducirán los siguientes movimientos realizados por el usuario: Descenso del hombro, extensión del brazo por debajo de la mesa, flexión del brazo, Incorporación del cuerpo a posición anatómica natural, mediante la expulsión de cesto de residuos por fuera de la mesa. El área de instalación contempla el soporte interno frontal de la tapa superior e inferior de la mesa, y superficie superior del estante inferior. El dispositivo no puede rebasar las medidas de 14" x 18" x 16". El dispositivo deberá ser fácilmente colocado y removido, por lo que deberá tener complementos a la estructura para sujetarse como herraje. Para la manipulación del objeto se debe de planear como se trasladara para su limpieza, se puede reducir el esfuerzo de carga con llantas auxiliares. El material será 304 SS para las partes visibles al usuario, 304 2B SS para la estructura interna. En el caso de utilizar magnetos, la parte de contacto deberá ser 430 SS. El costo del dispositivo no deberá rebasar los \$250 dólares por unidad.

# OBJETIVOS

## Objetivos



## PREMISAS

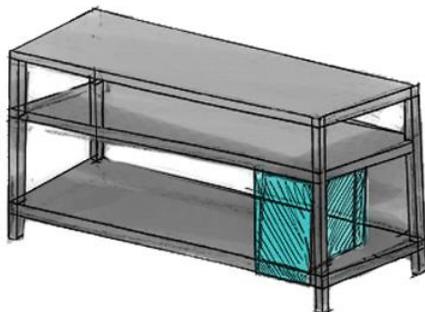
El dispositivo contenedor de residuos deberá de cumplir las siguientes premisas:

- ^ Deberá ser adapte a la mesa de preparación, y que en su operatividad respete las distancias mínimas permitidas entre pasillos de las tiendas en Europa.
- ^ Deberá mejorar la actividad de desechar residuos, reduciendo movimientos y esfuerzos realizados por el usuario.
- ^ Deberá aislar los residuos del área de preparación de alimentos. Para generar una imagen positiva en los comensales.
- ^ Deberá tener fácil acceso al contenedor para depositar los residuos, rápidamente.
- ^ Deberá cumplir los requerimientos de acuerdo al área de salpicadura, definidos por NSF.
- ^ Deberá ser sencillo y fácil de limpiar.
- ^ Deberá tener un mecanismo de apertura y cierre automático.
- ^ Los costos de fabricación por unidad no pueden rebasar los \$250 dólares

## CONCEPTO DE DISEÑO

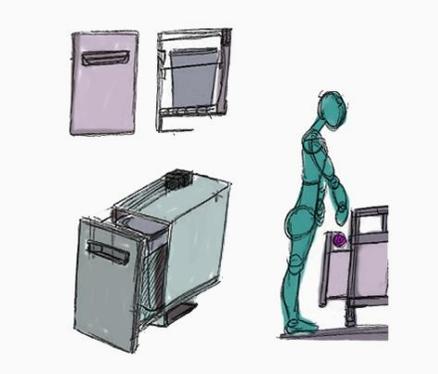
Dispositivo contenedor de residuos, de acero inoxidable, adaptable a mesa, que aislé los residuos del ambiente, con una puerta de acceso al contenedor, con mecanismo de apertura y cierre, sencillo y rápido.

El dispositivo se montara sobre la mesa de preparación de la siguiente forma., tendrá que apoyarse en los soportes inferior y medio para sujetarse a la mesa.



*Ilustración 7 Instalación de Dispositivo, Boceto Itzel Torres.*

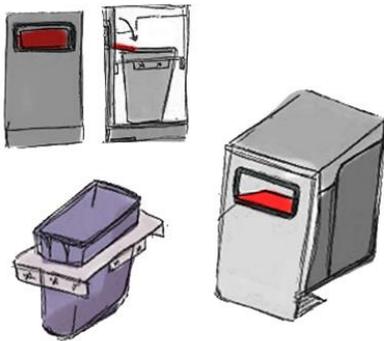
## PROPUESTA 1



Puerta Frontal con base para cesto de basura accionado fijado por correderas a un gabinete exterior, para que el cesto salga, utilizara un botón con imán y resorte, que al ejercer presión sobre la puerta, el mecanismo botara la puerta hacia afuera.

Ilustración 8 Concepto 1, Boceto Itzel Torres

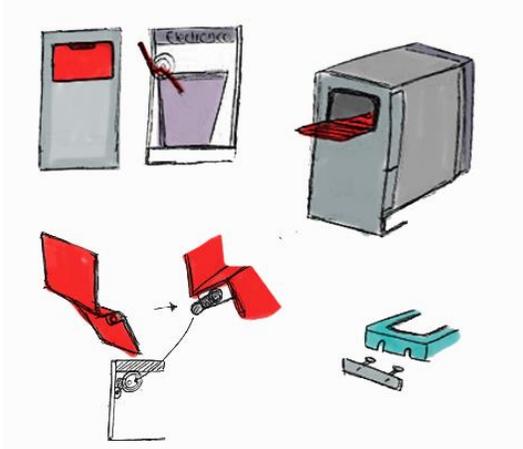
## PROPUESTA 2



El concepto dos, Fija el cesto de basura por medio de un Bracket a las caras internas del contenedor o la estructura externa, para removerlo hay que sacar el dispositivo, y remover la tapa superior, la puerta de acceso abre hacia adentro, y sirve como res baladilla para tirar la basura. Colocado a los laterales del eje de rotación de la puerta.

Ilustración 9 Concepto 2, Boceto Itzel Torres

## PROPUESTA 3



El concepto tres, consiste en una puerta, con dos paneles, el primero que funciona como puerta, tiene un escalón que sirve como eje de rotación, y el segundo que sirve de res baladilla, que al cerrarse la puerta, dirige los residuos al cesto. El cesto estará fijado por medio de un soporte el cual se inserta sobre las paredes por medio de studs. Para accionar el mecanismo se considera un motor para dar movimiento al eje de rotación.<sup>35</sup>

Ilustración 10 Concepto 3, Bocetaje Itzel Torres

<sup>35</sup> Se dio seguimiento a esta propuesta en un principio, sin embargo debido a la selección del mecanismo se eligió la propuesta uno por factibilidad económica.

## BOCETAJE

### REQUISITOS Y PARÁMETROS

Tabla 16 Requisitos y parámetros

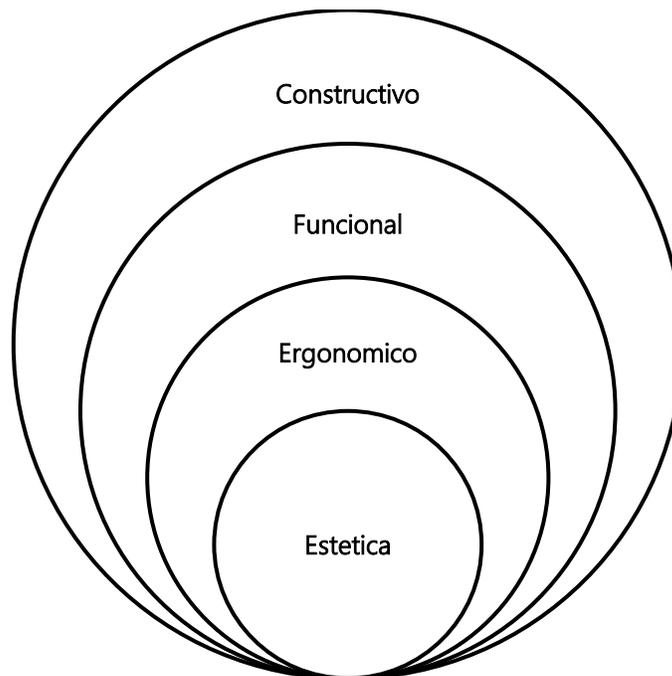
	Requisito	Requerimiento	Parámetro
<b>Funcional</b>	Contener cesto de basura Rubbermaid No. 24	El dispositivo deberá tener el tamaño adecuado para contener el cesto de basura.	Medidas del cesto: Altura 11.696" Ancho 8.196" Profundidad 11.425"
		El dispositivo deberá tener elementos para sujetar el cesto de basura.	Deberán ser en el mismo material que el dispositivo competo, Acero Inoxidable 304 2B SS.
	El dispositivo debe de adaptarse a la mesa de preparación de alimentos MDE-809142F, MDE-809141F.	El dispositivo no deberá sobresalir de la estructura de la mesa general.	Deberá de medir no más de: 14" x 18" x 16 ".
		Para ajustarse a la mesa deberá adaptarse a los soportes, superior e inferior.	Las medidas de los soportes son: Superior 1.559" x 1.5 " Inferior 4.567 "x 1.5".
	Aislar los residuos del espacio de preparación de alimentos.	Tapar los residuos con algún elemento de separación o delimitación de espacio.	La estructura de separación deberá ser resistente y cumplir las normativas NFS.
		Utilizar puerta para aislar la entrada de acceso de los residuos al contenedor.	La puerta deberá de ser ligera. No pesar más de 1 KG.
<b>Formal</b>	La estética del producto deberá ser acorde a la estética de la cocina en general.	El rayado del Material deberá ir en el mismo sentido que el rayado dela cocina completa.	El rayado del material deberá ir en sentido Horizontal.
		Formas simples y rectas, no utilizar curvas en la forma general pero si en las terminaciones de las láminas.	El redondeo de las esquinas de todos los elementos deberá de ser de 0.125", según normativa general de la empresa.
	Deberá causar en el usuario la impresión de ser higiénico.	El material utilizado deberá de brillar y ser liso, para evitar acumulación de suciedad.	El material a utilizar en el exterior deberá ser 304 SS.
		La forma no deberá permitir ver al cliente, los residuos desde el mostrador.	El acceso o entrada para depositar los residuos en el contenedor deberá de ser frente a la ubicación del cocinero, o en la vista de la mesa.
<b>Uso</b>	El dispositivo deberá tener fácil acceso, para el depósito de residuos. Y el usuario deberá poder accionarlo sin necesidad de moverse de su lugar.	La puerta deberá de abrirse sin esfuerzo, y rápidamente.	Deberá tener un mecanismo simple que además de abrir,
		La entrada de residuos deberá de tener un recubrimiento por seguridad del usuario para evitar cortaduras.	Se deberá colocar un recubrimiento o elemento de protección en las zonas con filo en contacto con el usuario.
	Para el transporte del dispositivo deberá tener elementos auxiliares para transportarse	El diseño deberá permitir sujetarse para moverlo.	Se contemplara elementos para sujetar, de acuerdo a los esfuerzos de carga, y a las medidas antropométricas del usuario respecto a la mano.
		Se deberá reducir el esfuerzo de carga en el traslado.	Se deberá añadir ruedas para la movilidad del dispositivo.
<b>Técnico</b>	Para el diseño se deben contemplar las normativas NFS.	El material a utilizar deberá ser acorde a la zona de salpicadura	Se utilizara Acero inoxidable 304 SS para el exterior, y para el interior, Acero inoxidable 304 2B SS.
		La soldadura y acabados del dispositivo deberán cumplir con las normativas.	No deberá de haber poros o entradas, para acumulación de suciedad.
	La estructura deberá soportar una carga min de 5 KG.	El material utilizado para dar estructura no deberá ser menor a calibre 18.	Dependiendo de los elementos se podrán utilizar diversos calibres, según la función.

## EXPLORACION DE SOLUCIÓN TECNICA

Para la resolución técnica del diseño, como núcleo central del diseño, es el factor constructivo y el ensamblaje, como punto de partida, se determinó la forma de ensamblar.

Primero se determinó la tipología de objeto o producto a diseñar, se analizaron los procesos de fabricación y los alcances estructurales que se podían realizar en el diseño, se hicieron bocetos rápidos de la primer forma del contenedor, para luego separarlo por subsistemas y necesidades principales, esto con el fin de depurar elementos y obtener un diseño sencillo en medida que se pudiese, posterior a esto se realizaron bocetos geométricos de la configuración del ensamble y los dobleces de los paneles. Se bocetaron subsistemas y sus variantes, para poder seleccionar los que se adaptaran mejor al ensamblaje, una vez electo el sistema de ensamblaje, se boceto en cuanto a la función y operatividad del producto. Cubiertos estos factores se revisaron los aspectos ergonómicos, y se seleccionó piezas que fueran coherentes con la estética de la cocina actual.

A continuación se muestra la comparación de valores de los factores de diseño:



*Diagrama 4 Comparación de valores de los factores de diseño*

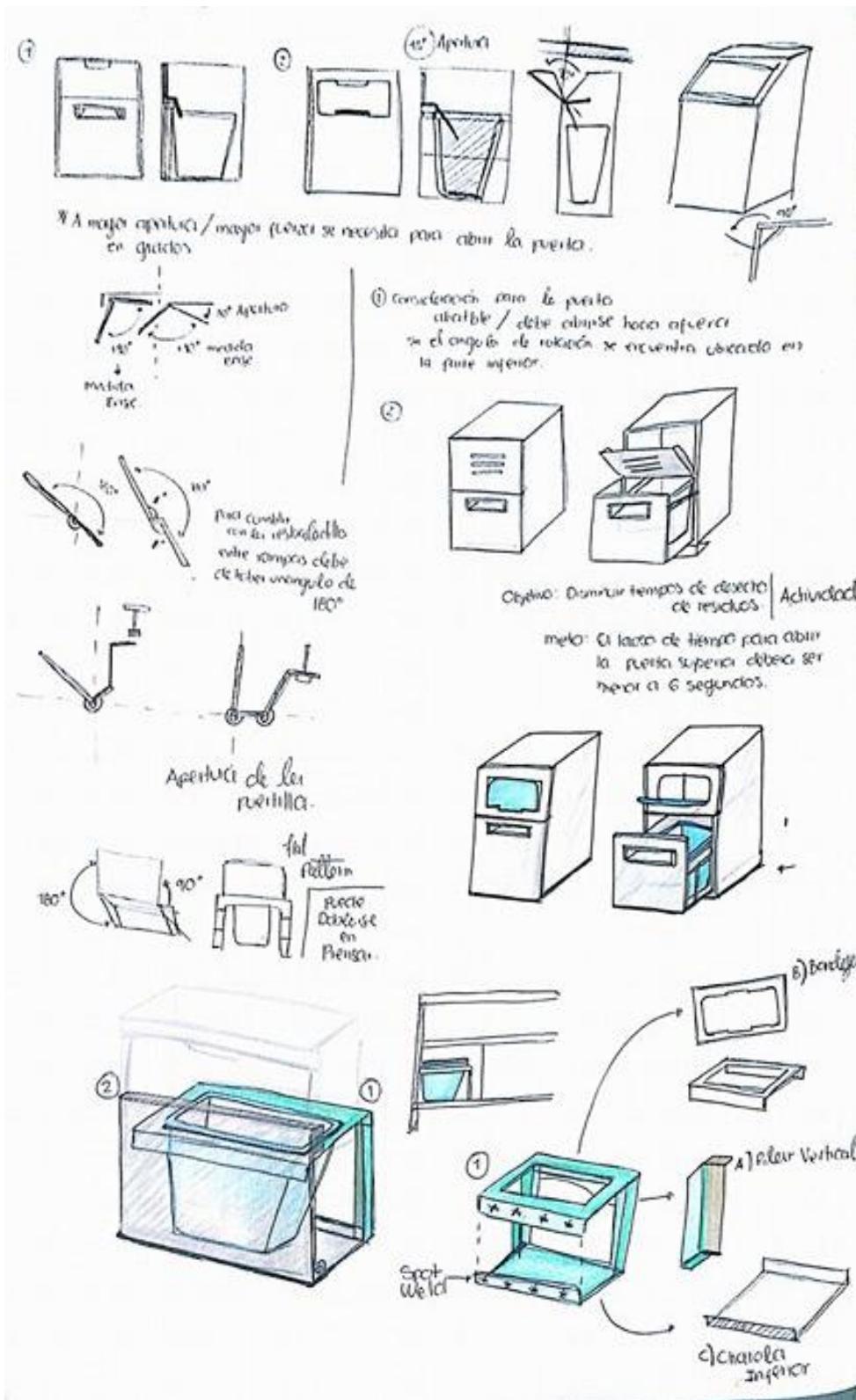
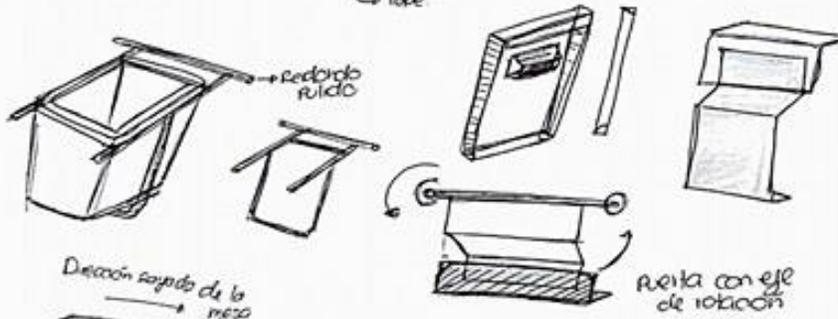
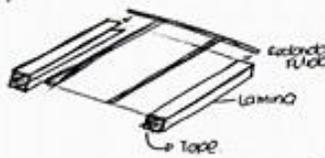
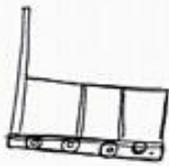
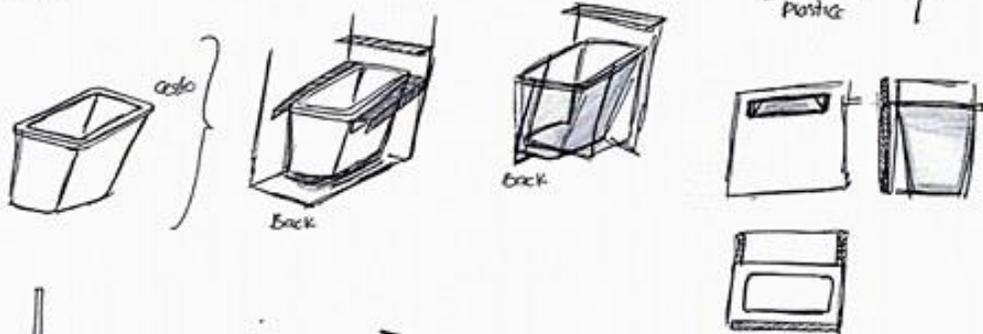


Ilustración 11 Bocetaje de Concepto de Uso.

Concepto: ① Puerta abatible, rotación en punto inferior.  
 ② Puerta inferior frontal + para extraer el cesto.



Dirección soporte de la mesa



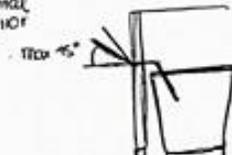
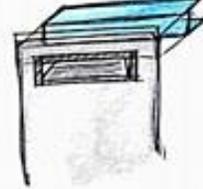
Sistema de sujeción Cesto  
 // se debe de mover junto con la puerta



sin soldadura solo Dobleces



Tipo estructura



El eje de rotación debe de estar por fuera.



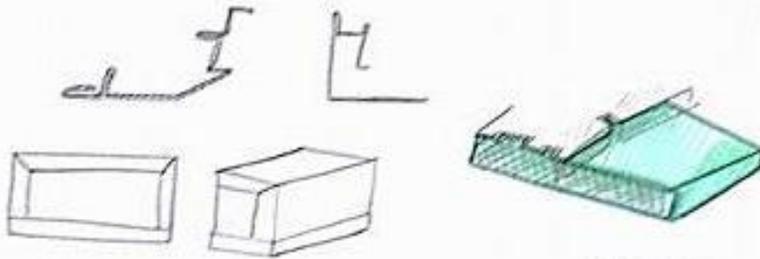
Ilustración 12 Bocetaje Estructura de Soporte de Bote, Puertilla y pedales.

Concepto de diseño:

- 1) Diseño conceptual de residuos, compuesto de:
  - una estructura laminar de ensamble rápido, las uniones tienen dobleces para facilitar el montaje al ensamblar.
  - la punta tiene una lamina que conduce los desechos al base de basura reciclada.

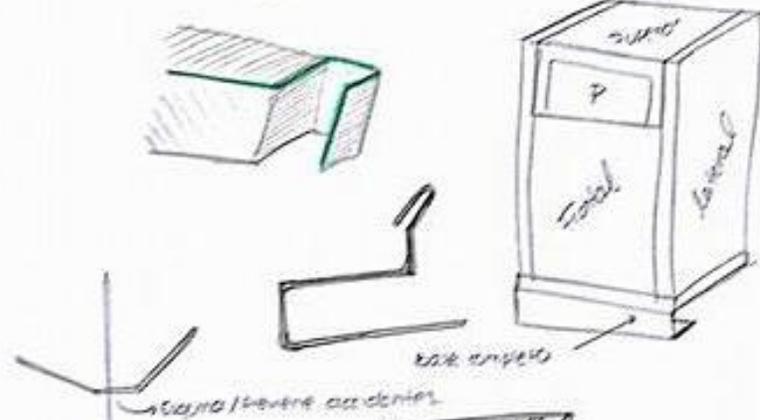
- 2) Base laminar
- 3) Estructura laminar
- 4) Mecanismo
- 5) Sistema electrónico
- 6) Sistema de sujeción

Estructura/Ensamblaje de dobleces

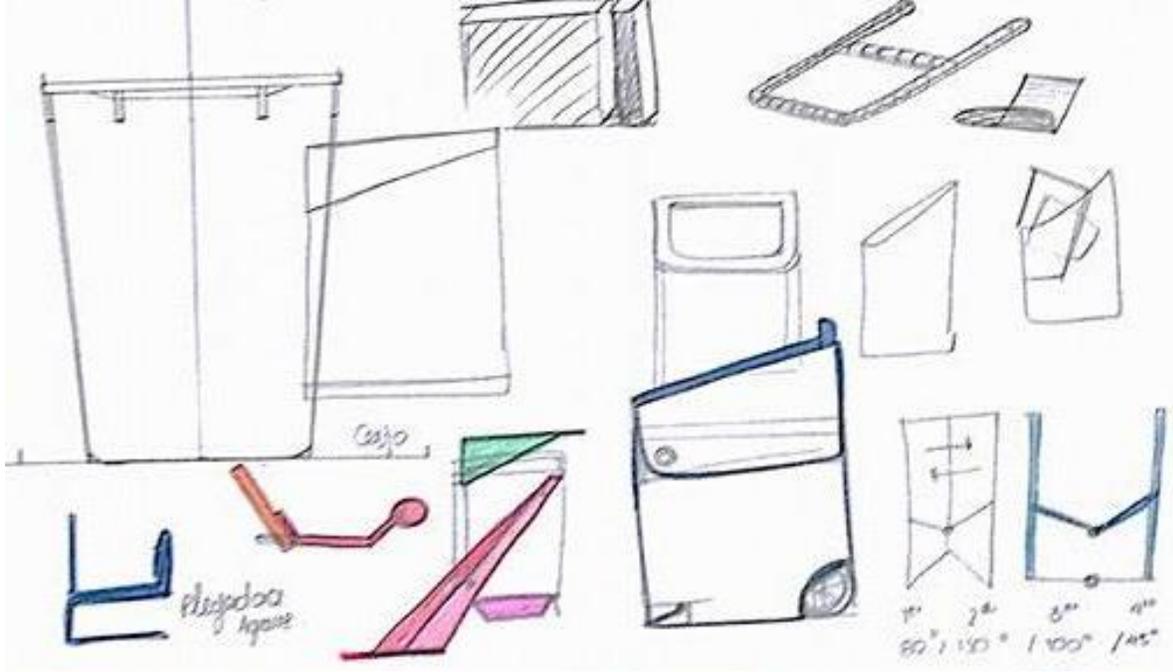


Base de basura reciclada 100%  
 CANTIDAD TOTAL: 1000 unidades  
 1000 unidades x 100% = 1000 unidades

28.7cm x 23.2cm x 30.8cm  
 cantidad 12216  
 total 50 = 12216 + 0.0001  
 precio unitario = 1.000 kg.  
 material 1.000 kg  
 precio 1.000 kg / 1.000 kg = 1.000 kg



Caja Vertical de reciclaje  
 Vertical + OVP, optimización y eficiencia del proceso  
 Pl. Subvención: 1000 unidades clasificables  
 1000 unidades x 1.000 kg = 1.000 kg



1° 2° 3° 4°  
 80° / 150° / 100° / 145°

Ilustración 13 Bocetaje Forma y sujeción del contenedor.

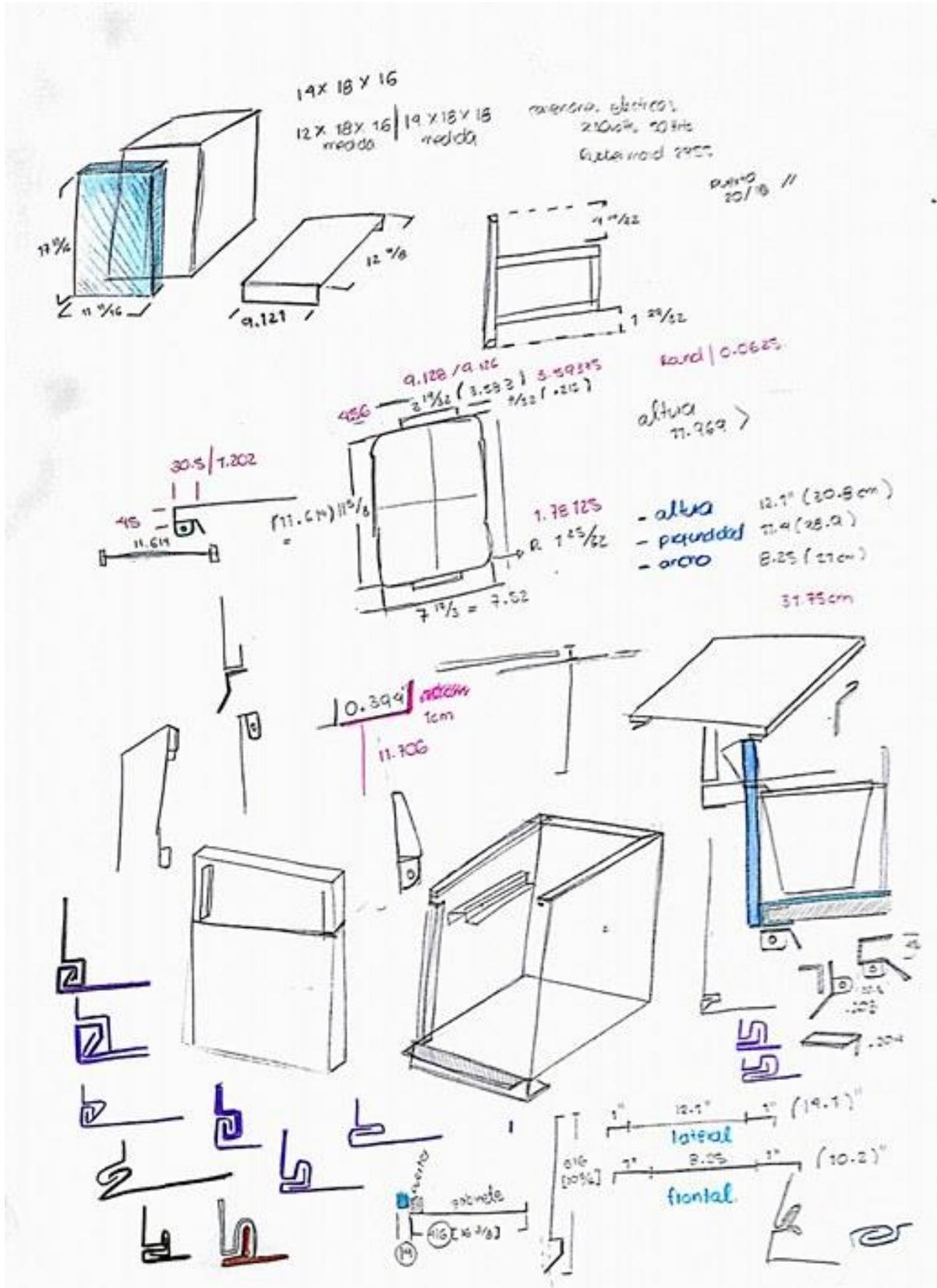


Ilustración 14 Medida y Forma de Cierre de los Paneles.

### Tipos de Angu> Esquinas.

① Para el cierre de esquinas en el uso de lamina metálica debe considerarse los siguientes puntos.

- A) Hermeticidad
- B) Soldadura
- C) Turno de Angulos de Doblez.
- D) Calibre.
- E) Desanillo / Espacio en lamina
- F) Aprovechamiento de material.
- G) Flujante CAD a utilizar en la empresa.
- H) Máquina formadora & limitadas.

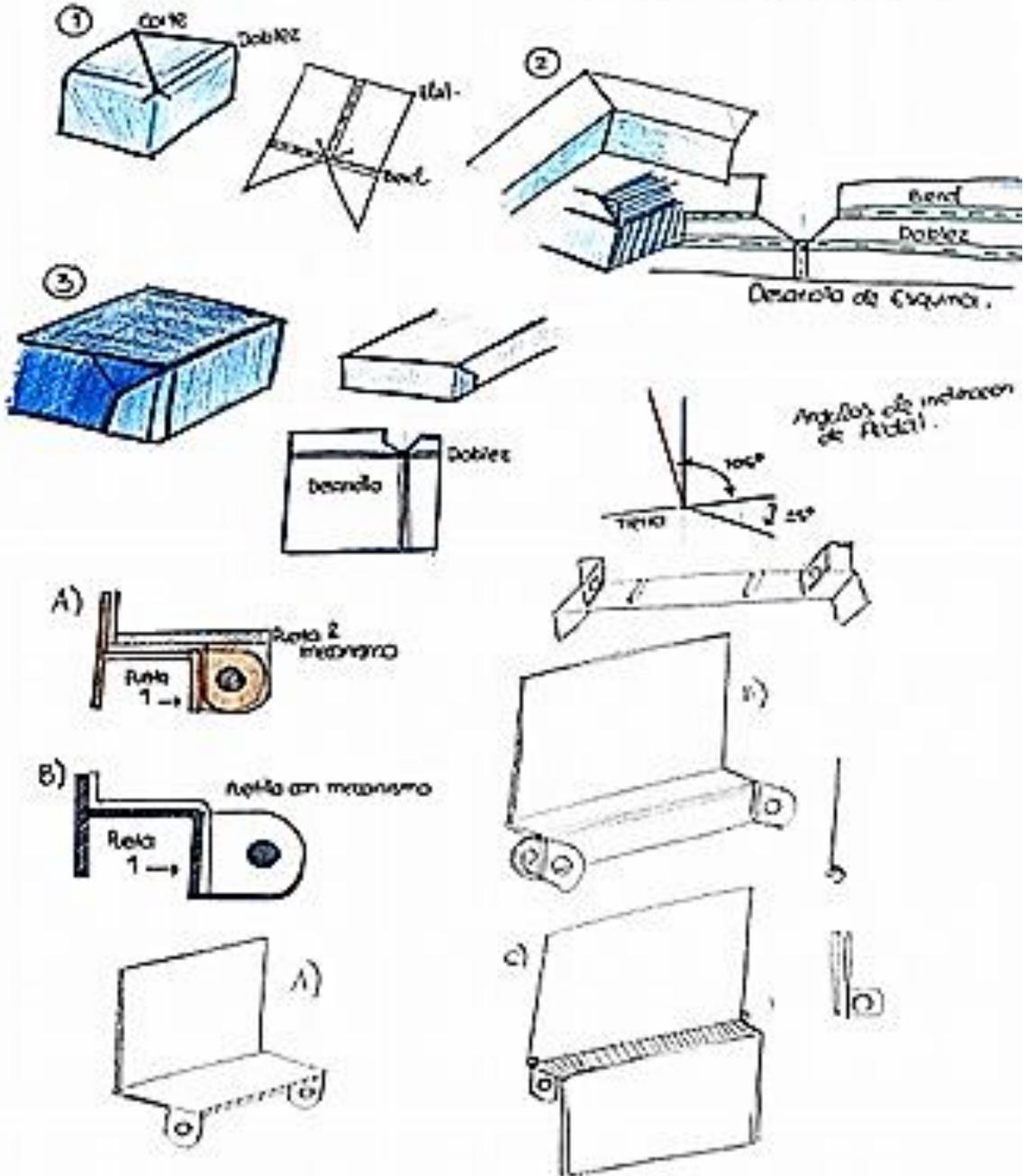


Ilustración 15 Tipos de Cierre de esquina y mecanismo de puertilla.

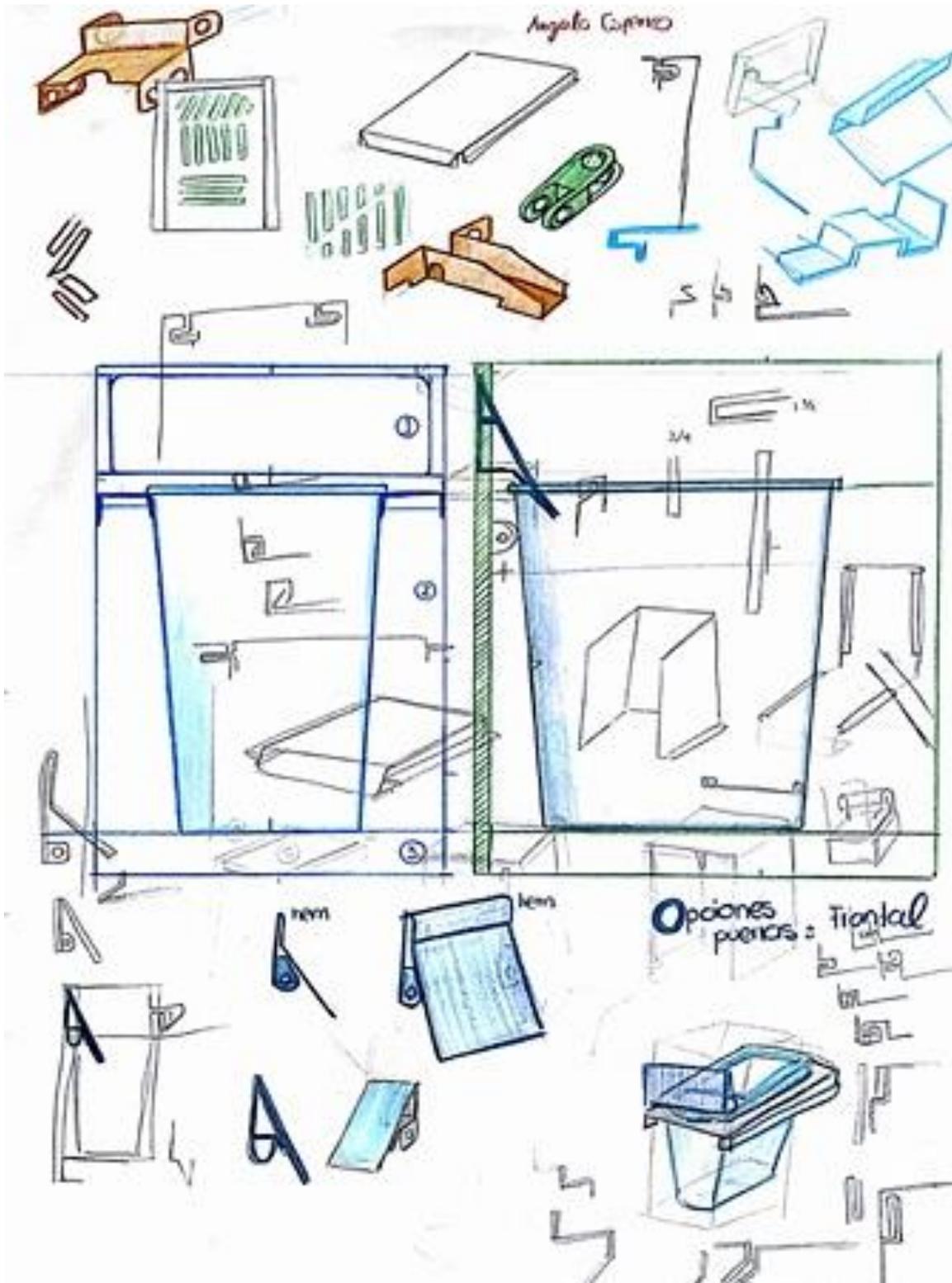


Ilustración 16 Bocetaje de Puertillas y proporciones.

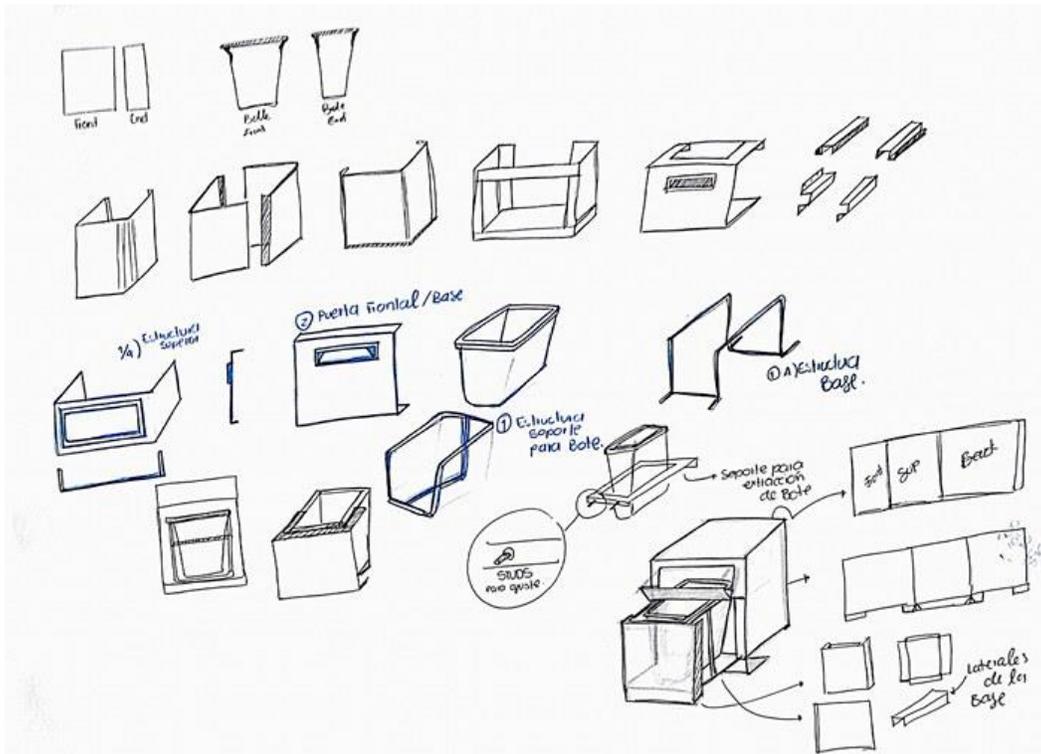


Ilustración 17 Bocetaje de Paneles, carcasa externa.

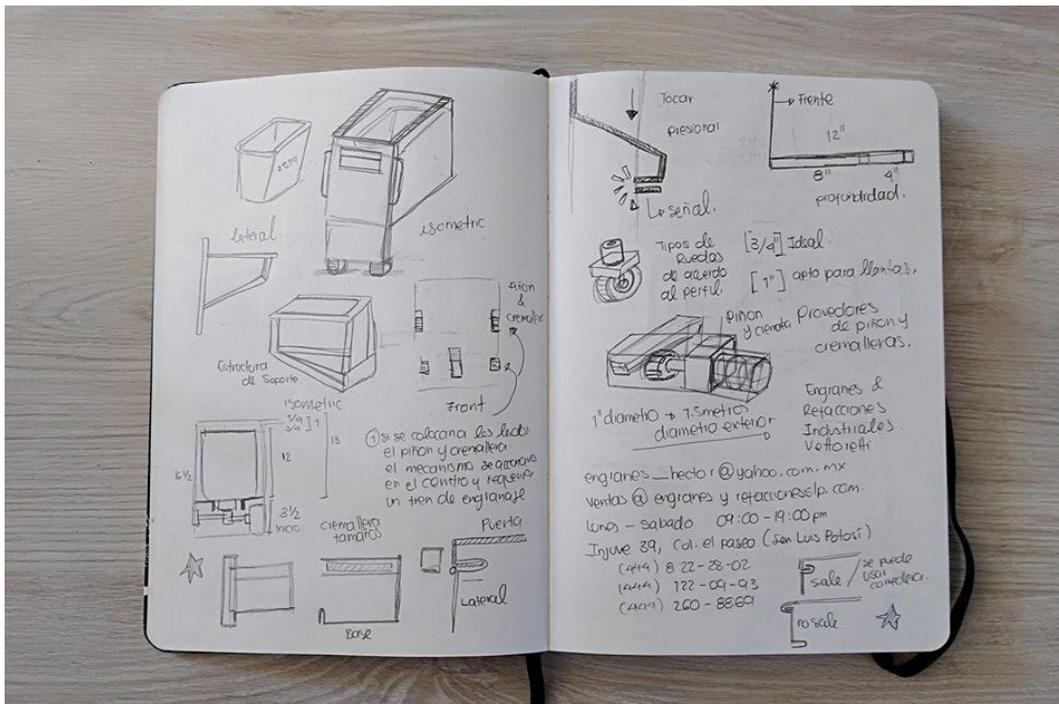


Figura 8 Cuaderno de Bocetaje

Para el proceso de diseño el autor se auxilió de un cuaderno o bitácora para realizar bocetos rápidos, en él se anotan todos los detalles del proyecto.

## VARIACIONES FINALES

Después de la exploración de bocetos, en el desarrollo de subsistemas, se unificaron las soluciones para presentar el siguiente los siguientes conceptos:

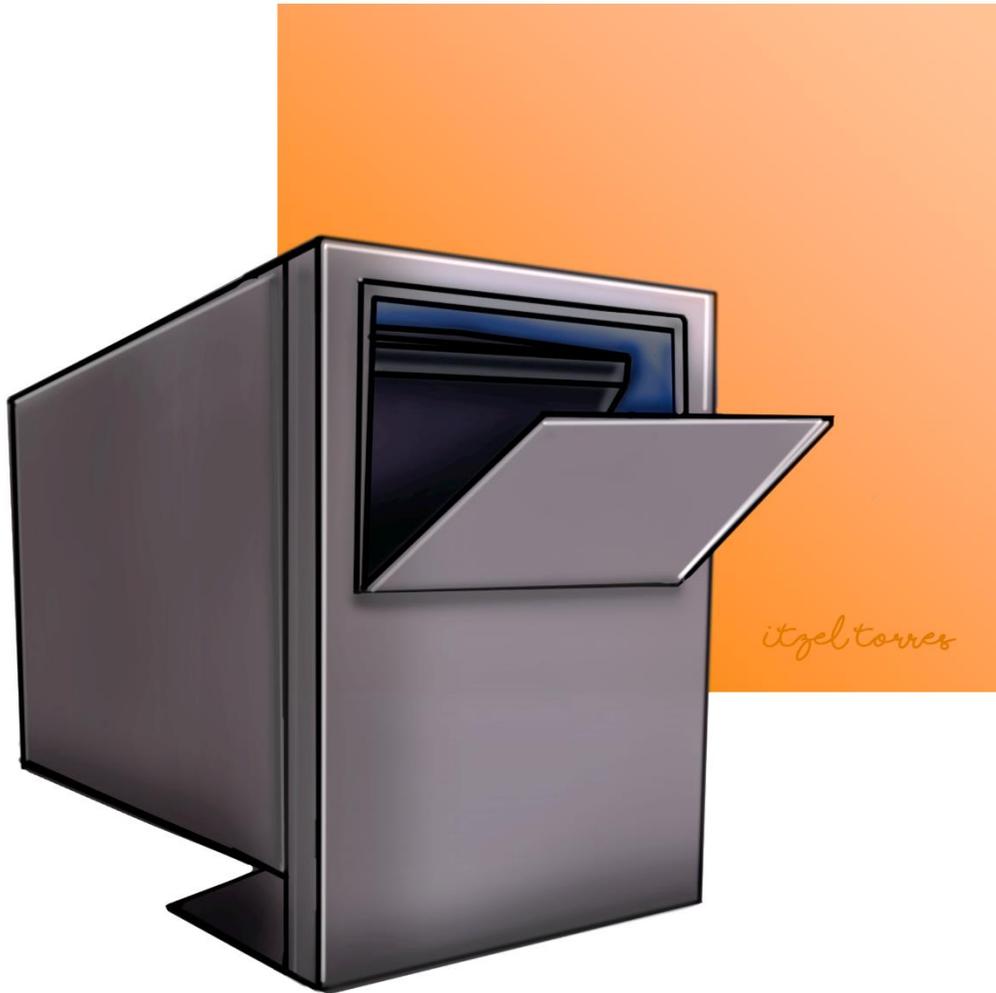
### PROPUESTA A



El anterior boceto, presenta una alternativa de solución de un gabinete con sensor en la parte superior media, para accionar el mecanismo. Tiene una puerta de menor tamaño, de apertura

frontal, cuenta con un display para sensor con un led indicado<sup>36</sup>r. Se propone en acero inoxidable. Para el mecanismo se propuso, Motor Actuador, Tornillo sin Fin o Biela con Motor.

## PROPUESTA B



La propuesta B, plantea un diseño completamente en acero inoxidable que consiste en un gabinete con una puerta frontal que a su vez contiene una puertilla abatible, que sirve como rampa para que la basura llegue al contenedor.

---

<sup>36</sup> El display del sensor, también se diseñó de acuerdo a las normativas NSF, y consideraciones del diseño.

Para la solución del mecanismo se utilizaría un pedal en la parte inferior. Esta opción fue descartada conforme el desarrollo del diseño, debido a las consideraciones ergonómicas<sup>37</sup>, ya que la altura del pedal es definido por la mesa, no readecuada para la ubicación del pedal.

## DEFINICION DE COMPONENTES

### ERGONOMÍA APLICADA

#### UBICACIÓN DEL SENSOR

Para la ubicación del sensor se consideró la operatividad del producto, ya que al ser operado por ambos lados de la mesa de preparación, el cocinero puede operarlo tanto de lado izquierdo, como lado de derecho, por lo que se optó por ponerlo en el centro para tener el mismo alcance de ambos lados del producto. La altura de la posición del sensor fue en la parte superior, ya que de lo contrario podría causar lesiones lumbares al usuario.

### SOLUCIÓN COSNTRUCTIVA

Una vez concluido el proceso de Bocetaje seccionado por subsistemas se procedió a elegir algunas combinaciones de elementos para el desarrollo de conceptos los cuales fueron modelados en Inventor, para una mejor Visualización.

Para la propuesta A y B se Modelaron cada una de las piezas de forma que se pudieran compartir los componentes entre las opciones.

- ^ Carcasa Externa
- ^ Puerta de Acceso con puertilla
- ^ Mecanismo
- ^ Elemento de sujeción a la mesa
- ^ Elemento de agarre del contenedor para transportar
- ^ Display del sensor.
- ^ Mecanismo

---

<sup>37</sup> La altura era inadecuada debido a que el pedal se encontraría a 8pulgadas del suelo.



Figura 9 Propuesta A



Figura 10 Propuesta B

### CONSTRUCCIÓN Y ARMADO DE CARCASA:

Para el ensamble de los paneles de la carcasa, para la eliminación de soldadura se optó por el uso de Hems o dobleces en la lámina para que sirviera como carriles, por los cuales se deslizan los paneles. Se debe de aplicar soldadura de cordón de 1" en 4 extremos para asegura.

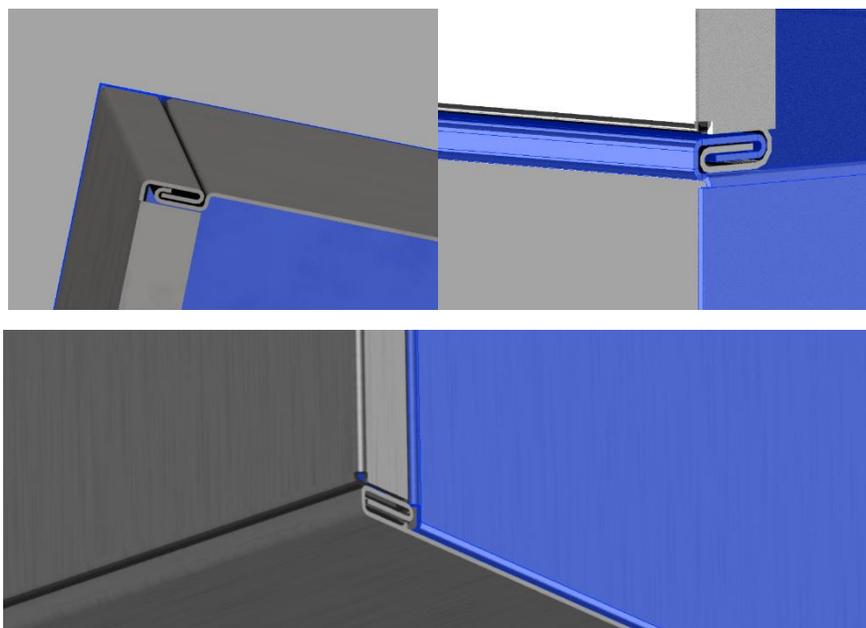


Ilustración 18 Modelado 3D, sistema de unión

Este tipo de ensamble limita las variables de estructura que se puedan generar para armar la carcasa, por lo que se propone dos tipos constructivos:

Tabla 17 Evaluación de ensamble de paneles

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	POCA 5 MEDIA 3 MUCHA 1	BAJO 5 MEDIO 3 ALTO 1	MÍNIMAS 5 MEDIO 3 GRAN CANTIDAD 1	BAJO 5 MEDIO 3 ALTO 1	PORCENTAJE
Concepto	Soldadura 30%	Desarrollo del Flat (scrap) 30%	No de piezas 20%	Tiempo de Ensamble 20%	Total
Tres paneles y una base. Los paneles laterales deslizan sobre la base de atrás hacia adelante el panel lateral desliza en el extremo posterior de los paneles laterales, lleva cuatro puntos de soldadura de 1".	5	5	3	5	18
	30%	30%	12%	20%	92%
Dos paneles y una base, los paneles resbalan sobre la base de atrás hacia adelante, y se soldán a lo largo del borde posterior y a la base en dos puntos.	1	5	5	3	14
	6%	30%	20%	18%	74%

### TRES PANELES

A continuación se presenta el Modelo contractivo de Tres paneles y base con un 92% de Eficiencia para fines de este proyecto.

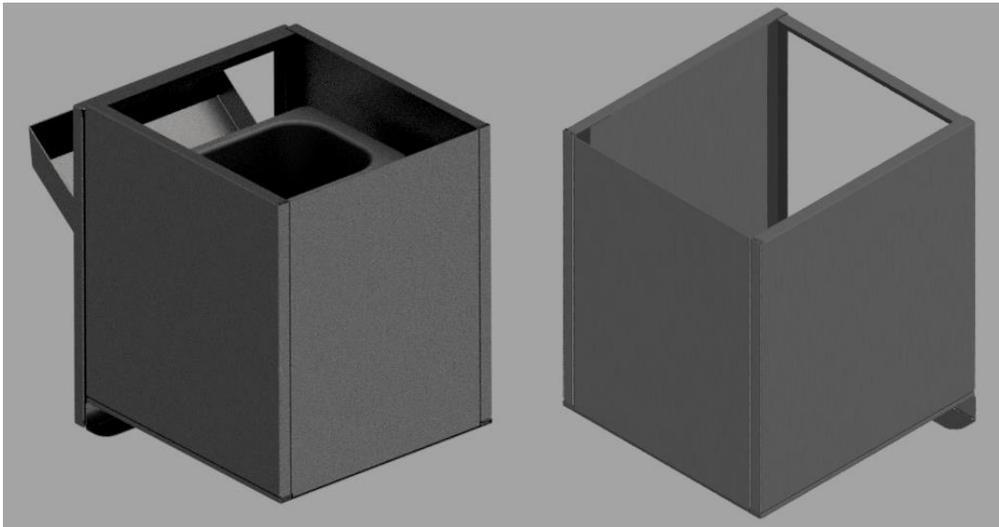
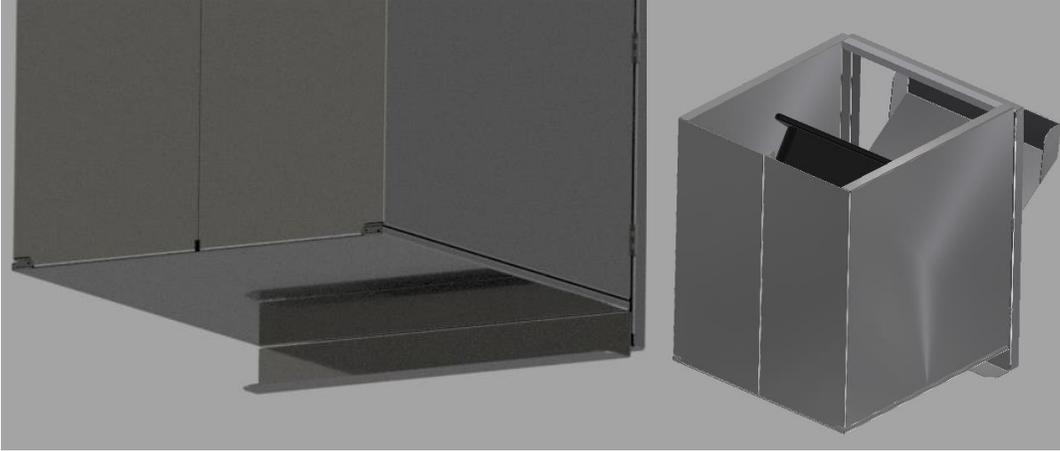


Ilustración 19 Construcción 3 Paneles y base.

## DOS PANELES

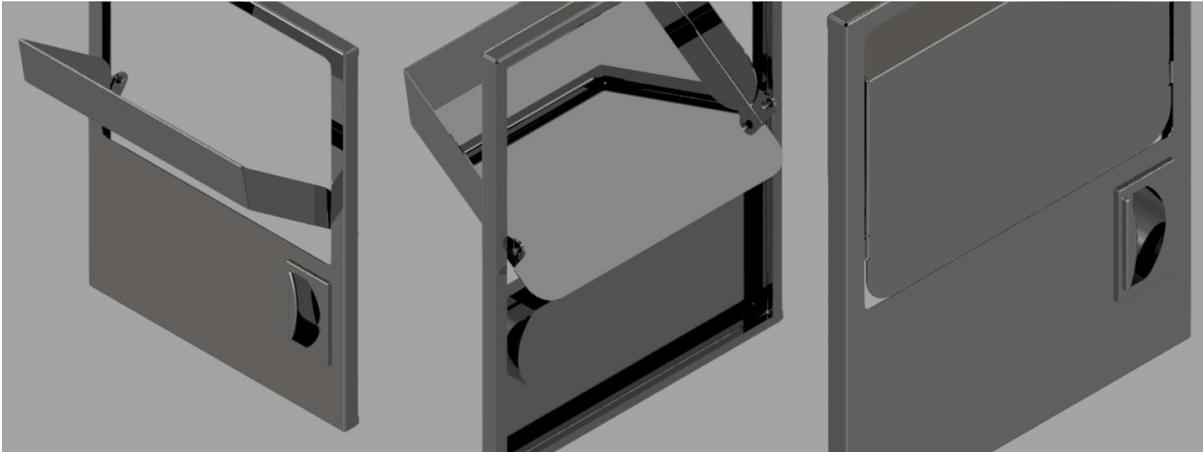
Propuesta de construcción de dos paneles y base, la unión de soldadura en el interior del dispositivo por cuestión de acabados, con un 74% de Eficiencia para Fines de este Proyecto



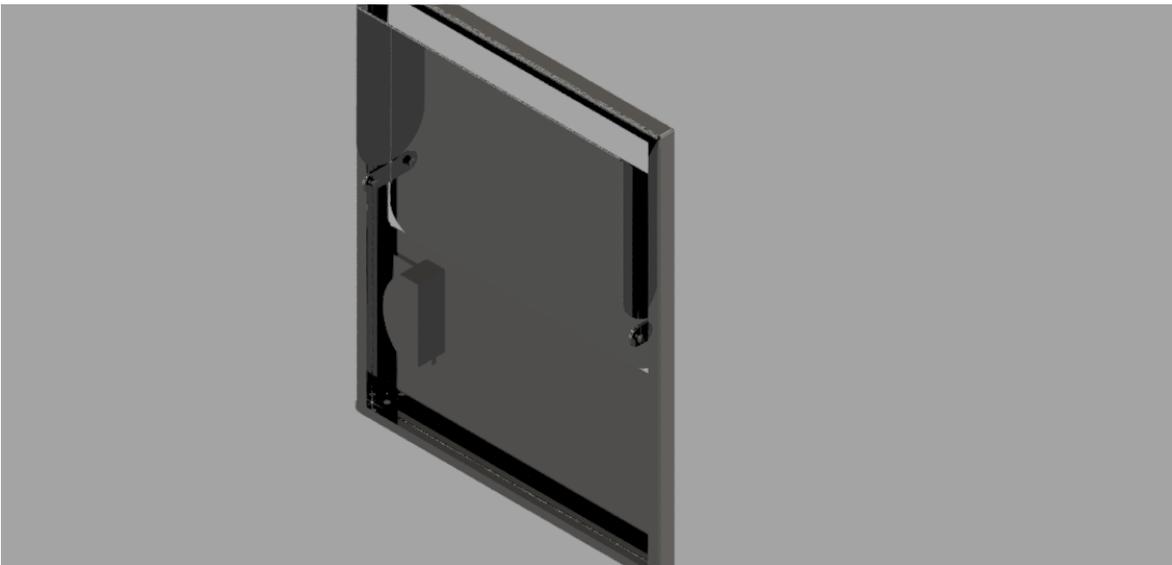
*Ilustración 20*Concepto dos paneles y una base.

## PUERTAS

A continuación se presenta el desarrollo de la puerta, con puertilla abatible, de acuerdo a la operatividad del producto, la puertilla se colocó a la mitad del dispositivo para respetar el área de movimiento del usuario para activar el dispositivo.



*Ilustración 21 Puerta vista frontal, vista trasera y cerrada.*



*Ilustración 22 Puerta Cerrada vista trasera.*

La apertura de la puerta es de lado derecho para rotar sobre el lado izquierdo, el mecanismo de apertura es un herraje de piano comercial. Es importante que el acceso al bote de basura se encuentre en la parte frontal del dispositivo, ya que de otra forma se tendría que sacar el

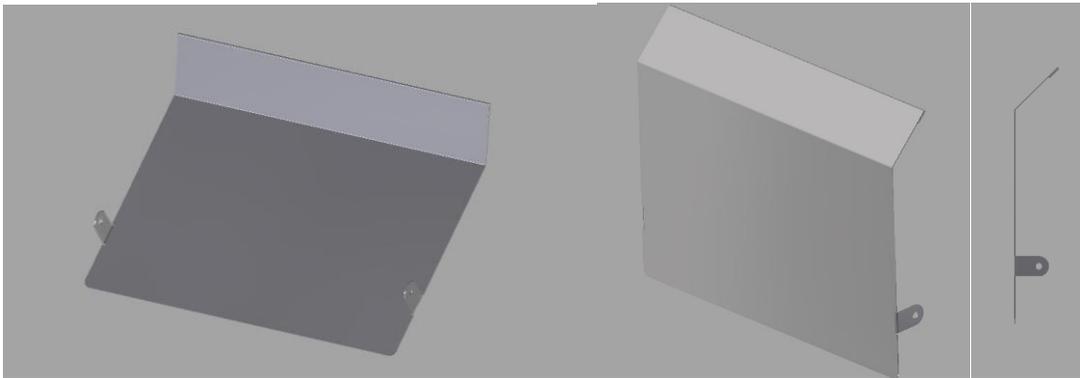
contenedor debajo de la mesa para su limpieza, lo que implicaría peso de carga para el usuario. Esto con fin de prevenir Lumbalgias ocupacionales.

### OPCIONES DE PUERTILLAS CON GUÍA PARA DIRECCIONAR LA BASURA

Las consideraciones mínimas para el diseño de puertilla es facilitar el acceso de la basura al contenedor, por lo que deberán tener elementos que se puedan ajustar sobre un eje para poder generar movimientos radiales.

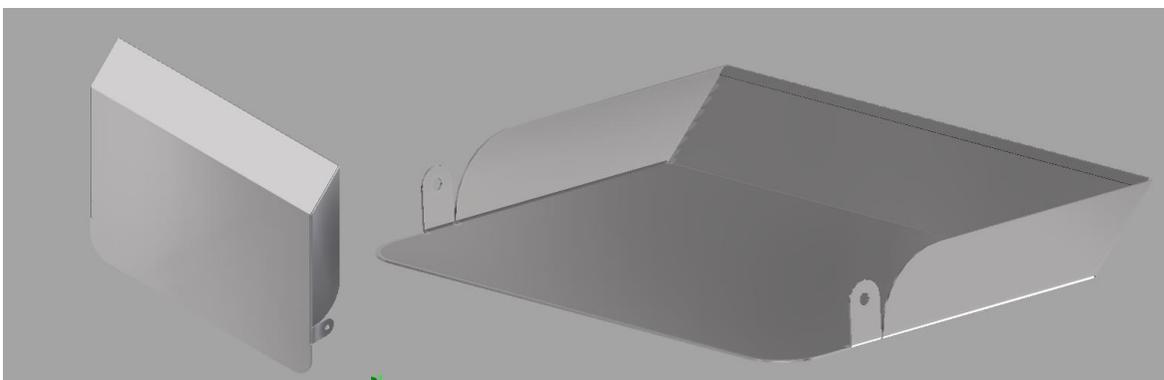
#### OPCIÓN 1

Costa de dos paneles a 45° que sirven para deslizar la basura hacia el bote.



#### OPCIÓN 2

Además de los dos paneles a 45° como la propuesta 1 cuenta con pestañas laterales para evitar que la basura se salga por los lados.



## PROPUESTA A

La propuesta A, utiliza un modelo constructivo de tres paneles



En la base inferior cuenta con dos Hems<sup>38</sup> que permiten recibir, los paneles laterales, los cuales están asegurados por una pestaña en la parte inferior a noventa grados hacia afuera, también cuenta con Hems en la parte superior del Gabinete , para una instalación rápida y ahorro de soldadura.

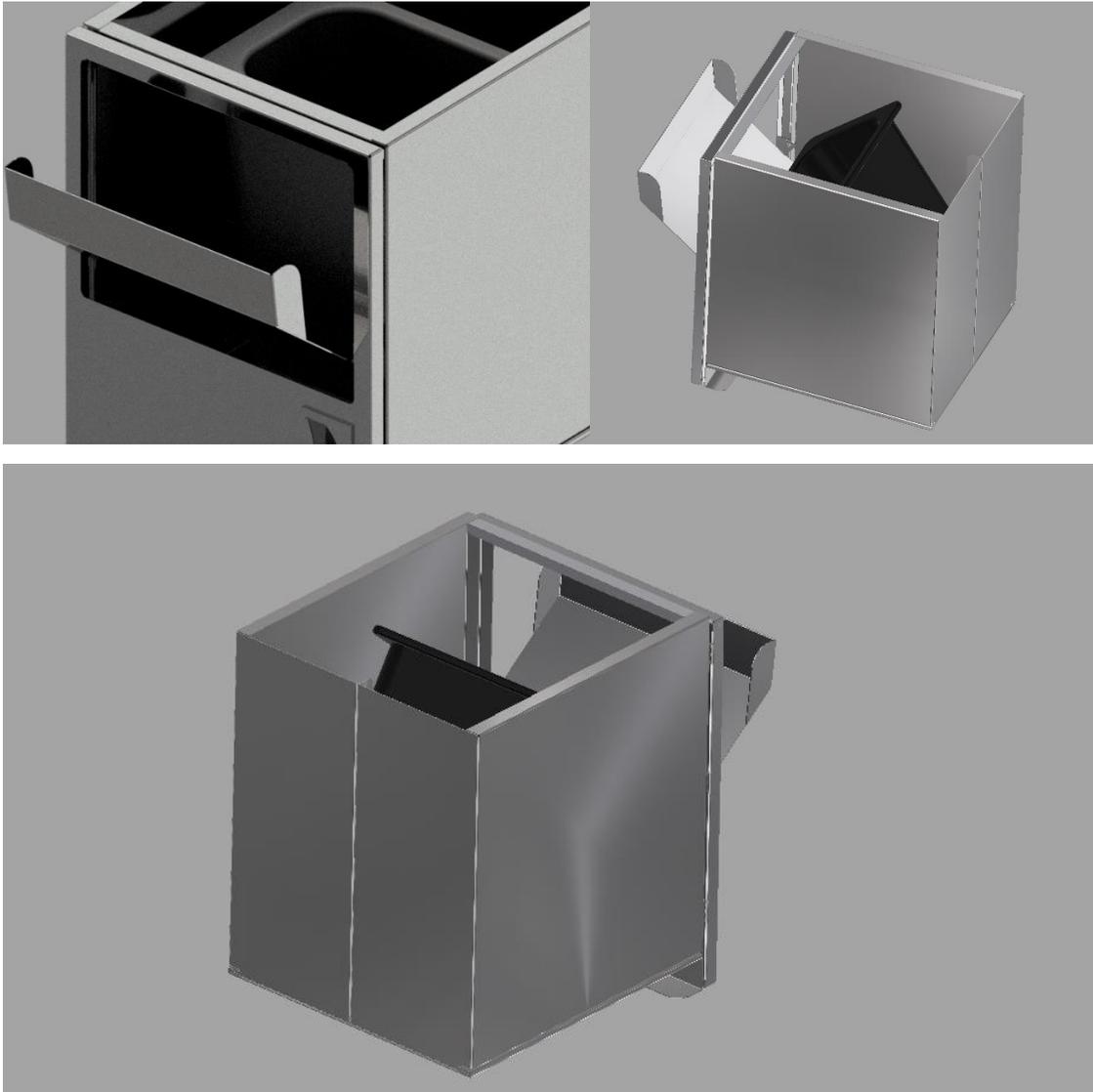
---

<sup>38</sup> Para contemplar este tipo de HEMS se debe de considerar la maquina a utilizar y la mano de obra, en el caso de que sea manual la operación se debe contemplar el cambio de dados.

## PROPUESTA B1

Utiliza el modelo constructivo de los 2 paneles y una base, así como la opción 1 de puertilla.

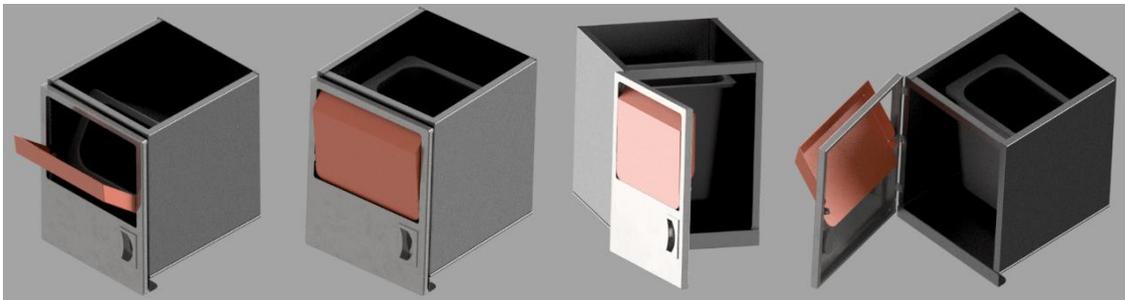
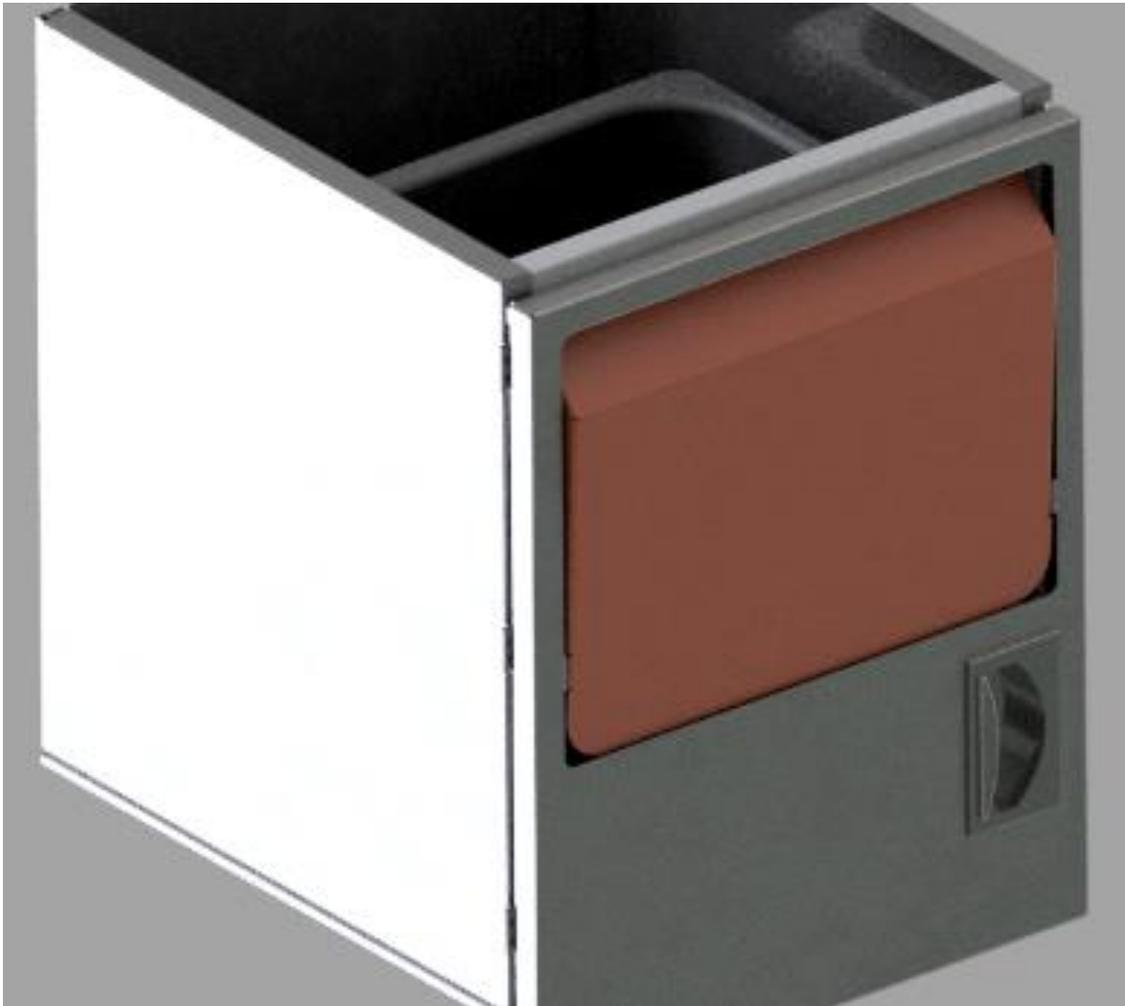
De acuerdo a la valoración Final obtuvo el (por ciento de Efectividad para fines del proyecto.



*Ilustración 23 Propuesta 1, Itzel Estefanía Torres Briones (2018)*

## PROPUESTA B2

Utiliza el modelo constructivo de 3 paneles y una base, así como la opción dos de la puertilla de acceso que conduce la basura al bote.



## VALORACIÓN DE PROPUESTAS

Tabla 18 Valoración de las propuestas A, B2.

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	POCA 5 MEDIA 3 MUCHA 1	BAJO 5 MEDIO 3 ALTO 1	MÍNIMAS 5 MEDIO 3 GRAN CANTIDAD 1	BAJO 5 MEDIO 3 ALTO 1	PORCENTAJE	EFICIENCIA	
<b>Propuesta A</b>	<b>Soldadura 30%</b>	<b>Función</b>	<b>No de piezas 20%</b>	<b>Tiempo de Ensambl e 20%</b>	<b>Total</b>		
Carcasa Exterior	5	5	5	5	20	<b>98%</b>	
	30%	30%	20%	20%	100%		
Puerta de Acceso	5	5	5	5	20		
	30%	30%	20%	20%	100%		
Estructura de Soporte Bote	5	5	5	5	20		
	30%	30%	20%	20%	100%		
puertilla	5	5	3	5	18		
	30%	30%	12%	20%	92%		
<b>Propuesta B2</b>	<b>Soldadura 30%</b>	<b>Función</b>	<b>No de piezas 20%</b>	<b>Tiempo de Ensamble 20%</b>	<b>Total</b>		
Carcasa Exterior	5	5	3	5	18		<b>91%</b>
	30%	30%	12%	20%	92%		
Puerta de Acceso	5	3	5	5	18		
	30%	18%	20%	20%	88%		
Estructura de Soporte Bote	5	5	5	3	18		
	30%	30%	20%	12%	92%		
puertilla	5	5	5	3	18		
	30%	30%	20%	12%	92%		

### CONCLUSIÓN

Para fines de eficiencia el concepto 2 será el que se desarrollara, Como consideraciones se deberá establecer la ubicación del mecanismo y los componentes comerciales, el mecanismo a utilizar será el mecanismo radial con flecha directa a un motor reducto de corriente directa.

## EVOLUCIÓN DE PROPUESTA FINAL

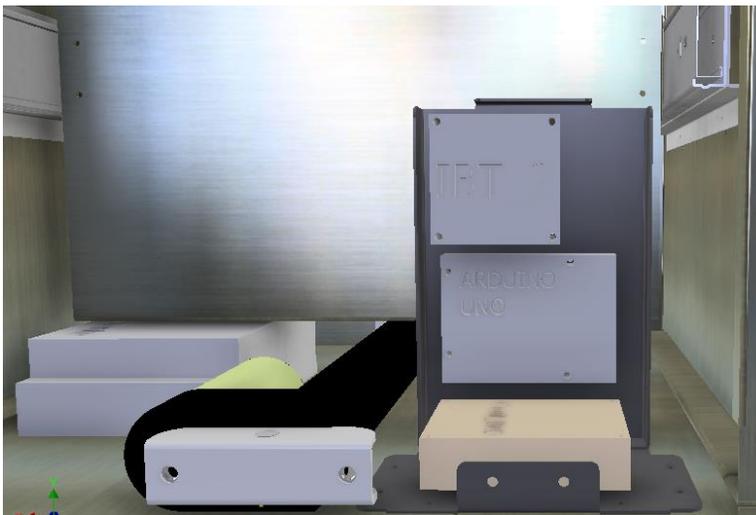
### LISTA DE MODIFICACIONES

#### AJUSTES EN EL DISEÑO

Para el desarrollo de la propuesta final se realizaron los siguientes cambios de Diseño.



Debido a la implementación de un nuevo tipo de mecanismo (Motor actuador lineal), se retomó el primer concepto de diseño, de puerta con base y corredera, accionado con un sensor infrarrojo. Esto es debido a que es as simple adaptar este concepto con el motor actuador.



Como ventajas, todos los componentes mecanismos son comerciales, y de fácil instalación.

El contenedor se activara mediante el sensor infrarrojo el cual estará controlado por un controlador Arduino.

## AJUTES DE DISEÑO:

A continuación se presenta la lista de cambios realizados, posterior a la revisión de la propuesta con el departamento de Ingeniería de Valor:

Tabla 19 Cambios de Diseño

CAMBIOS DE DISEÑO	COMPONENTES	USO	ESTRUCTURA Y ENSAMBLE.	VENTAJA
El mecanismo de acción, se cambió a dos componentes mecánicos comerciales.	Corredera reforzada de 12 pulgada.  Actuador motor lineal de 10 pulgadas.  Drive ITB_2	La instalación es más sencilla, debido a la reducción de componentes.	Para la instalación, se contemplaron Barackets, para la sujeción de los componentes en calibre 14, material 430 para el Actuador. Se fijara con remache Hex Sert M5.  Las correderas y estructura de soporte de la puerta, Se fijarán con remaches Hex Sert M5 y su correspondiente tornillo de cruz, y Spot Weld.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La instalación del mecanismo es sencillo, requiere de poca soldadura y poco tiempo en el área de acabados.</li> <li>2. El actuador y las correderas son reemplazables, por lo que se pueden quitar e instalar de forma sencilla con tornillería M5.</li> </ol>
La activación del contenedor, será mediante un sensor infrarrojo y no con un botón. <sup>39</sup>	Sensor infrarrojo  Arduino  Tarjeta de conexión	El usuario deberá pasar la mano min a una distancia de 3 pulgadas o equivalente a 7.5 cm para activar el contenedor. El usuario se encuentra a 6 pulgadas de distancia en actividad normal.  El sensor estará conectado a un controlador para activar el motor.	Para la instalación del sensor, se diseñó una pantalla de plástico y acrílico, que protege el sensor.  Se instala en la parte superior del contenedor, por lo que se diseñó una cabina para su instalación, la ubicación es al frente del contenedor en la parte media.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con esto se logró, que el usuario no toque el contenedor para activar el dispositivo.</li> <li>2. La ubicación del sensor en la parte media es ideal, debido a que este puede ser ubicado a lado derecho o izquierdo del usuario.</li> </ol>

<sup>39</sup> Para el funcionamiento del contenedor se cuenta con dos sensores, uno infrarrojo y el otro un botón de fin de carrera, para evitar averías con el motor.

## AJUSTES DE DISEÑO ESTRUCTURALES

Se realizaron modificaciones en el diseño del ensamble de los paneles laterales, con el fin de agilizar el proceso de doblado, debido a que se requiere cambio en los dados de la prensa con la propuesta anterior.

CAMBIOS DE DISEÑO	COMPONENTES	USO	ESTRUCTURA Y ENSAMBLE.	VENTAJA
Se retomó el concepto de diseño, de una puerta con base para el bote de basura con correderas.	Gabinete Puerta con base y corredera. Actuador motor lineal.	Se coloca a un lado del usuario.  El usuario no tiene que moverse de lugar para accionarlo.  Para el ensamble de las piezas se utilizará el sistema de flecos para posicionar las piezas rápidamente y en el lugar correcto.	El gabinete está formado por 5 partes, la base, dos paneles laterales, un panel posterior, y una cabina para el sensor.  La puerta está formada por, una puerta reforzada con canales, una base, soportes laterales, correderas y Barackets.  Está controlado por un sistema electrónico que tiene una carcasa de dos piezas, una base vertical donde se coloca el sistema y una carcasa de protección, ambos se fijan mediante remaches.	Se retomó este concepto debido a que es más sencillo. Y tiene buen alcance con la implementación de control y motor.
Ensamble, para el ensamble se utilizarán los parámetros dados por la empresa, y se adaptarán para que la fabricación sea más sencilla.	Paneles  Base	Para el ensamble todos los paneles deslizan sobre el otro, para fácil ensamble.	Se utilizaron las tolerancias determinadas por la empresa, para el desarrollo de las piezas se utilizaron cierres sencillos con menos de tres doblez.	Se requiere de plug Weld o taco Weld para el ensamblado, por lo que se reducirá los tiempos en el área de acabado, reduciendo tiempo de fabricación.

## PROPUESTA FINAL

### ESTRUCTURALES

El diseño general del contenedor automático de residuos se compone de cuatro subsistemas o ensambles secundarios. El ensamble principal responde a la necesidad de contener y aislar, está formado por 5 piezas.

#### UNA CARCASA SUPERIOR O INTERFACE

Su función principal es contener los dispositivos electrónicos que estarán en contacto con el usuario, permite colocar los componentes en el lugar correcto y protege el cableado del contacto con el usuario.

- ^ El Cut Out del sensor se encuentra en el frente y centro de la pieza, porque es el punto medio, de la accesibilidad para la activación del sensor debido a que el contenedor, puede ser ubicado a lado izquierdo o derecho del usuario,
- ^ El switch de encendido y apagado se encuentra en el lateral derecho de la pieza, para no invadir el espacio visual del display, ya que es una función complementaria, la elección del lado derecho es debido a la cercanía con la fuente de poder, ya que se conecta en circuito con esta.

Objetivo de diseño: para el diseño de esta pieza se buscaba fijar un lugar para instalar el botón y el sensor de movimiento. Que estuviese en la parte superior del dispositivo para tener una mejor accesibilidad por parte del usuario al accionar el contenedor.

El segundo objetivo es que la pieza permitiera dar estructura al gabinete del contenedor, por lo que serviría de unión entre los paneles laterales.



*Figura 11 Vista Isométrica superior del contenedor de residuos*

## PANELES LATERAL DERECHO E IZQUIERDO

Tiene como función principal aislar los residuos del área de preparación de alimentos y dar estructura al contenedor, como consideraciones de diseño en la parte anterior de los paneles, cuenta con dos pestañas que para que la carcasa superior se ubique y se apoye, con el fin de dar mayor estructura. En los laterales cuenta con unas perforaciones para la instalación de las correderas, también utiliza sistema de clecos, que consiste en Barrenos que permite colocarse pernos (clecos) para posicionar en el lugar correcto las piezas durante el ensamblaje.



## BASE

Su función principal es sujetar el contenedor a la mesa, por lo que tiene un elemento en forma de C, que permite colocarse en un perfil de una pulgada y media. Además cuenta con elementos en la parte superior que le permiten deslizarse en los paneles laterales, para ahorro en la aplicación de soldadura. Ya que al utilizar este tipo de ensamble se puede utilizar Tack Weld en dos puntos interiores.<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> Este tipo de ensamble y soldadura, reduce los tiempos de ensamblaje y en el área de acabados minimiza el tiempo de la mano de obra.



### PANEL POSTERIOR

La función principal es permitir la ventilación de los componentes eléctricos, además de dar estructura al gabinete, por lo que en los laterales cuenta con un pliegue que le permite deslizarse sobre los paneles laterales. También cuenta con un cuto ut para la conexión eléctrica.



### EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Posterior a la presentación de las propuestas de diseño a la empresa se re definieron los requerimientos según el grado de importancia y la compatibilidad de la propuesta de solución, se presentarán en color azul los requerimientos que se han cambiado, en verde los que se han cumplido y en rojo los que aún no se cumplen. En total de doce requerimientos cumplidos, cuatro cambios de requerimiento y cumplido y un requerimiento no cumplido a consideración de la empresa.

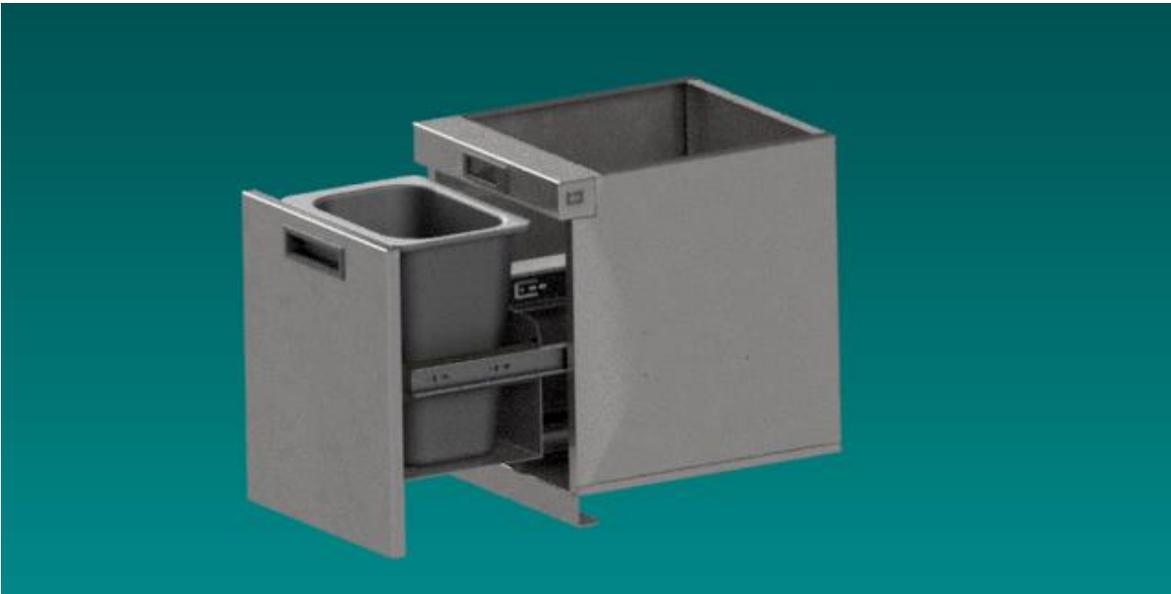
Tabla 20 Evaluación de requisitos

	REQUISITO	REQUERIMIENTO	PARÁMETRO
F u n c i o n a l	Contener cesto de basura Rubbermaid No. 24	El dispositivo deberá tener el tamaño adecuado para contener el cesto de basura.	Medidas del cesto: Altura 11.696" , Ancho 8.196" , Profundidad 11.425"
		El dispositivo deberá tener elementos para sujetar el cesto de basura.	Deberán ser en el mismo material que el dispositivo competo, Acero Inoxidable 304 2B SS.
	El dispositivo debe de adaptarse a la mesa de preparación de alimentos MDE-809142F, MDE-809141F.	El dispositivo no deberá sobresalir de la estructura de la mesa general.	Deberá de medir no más de: 14" x 18" x 16 ".
		Para ajustarse a la mesa deberá adaptarse a los soportes, superior e inferior.	Las medidas de los soportes son: Superior 1.559" x 1.5 " Inferior 4.567 "x 1.5".
	Aislar los residuos del espacio de preparación de alimentos.	Tapar los residuos con algún elemento de separación o delimitación de espacio.	La estructura de separación deberá ser resistente y cumplir las normativas NFS.
Utilizar puerta para aislar la entrada de acceso de los residuos al contenedor.		(1.) La puerta deberá de ser ligera. No pesar más de 1 KG.	
F o r m a l	La estética del producto deberá ser acorde a la estética de la cocina en general.	El rayado del Material deberá ir en el mismo sentido que el rayado dela cocina completa.	El rayado del material deberá ir en sentido Horizontal.
		Formas simples y rectas, no utilizar curvas en la forma general pero si en las terminaciones de las láminas.	(2.) El redondeo de las esquinas de todos los elementos deberá de ser de 0.125", según normativa general de la empresa.
	Deberá causar en el usuario la impresión de ser higiénico.	El material utilizado deberá de brillar y ser liso, para evitar acumulación de suciedad.	El material a utilizar en el exterior deberá ser 304 SS.
		La forma no deberá permitir ver al cliente, los residuos desde el mostrador.	El acceso o entrada para depositar los residuos en el contenedor deberá de ser frente a la ubicación del cocinero, o en la vista de la mesa.
U s o	El dispositivo deberá tener fácil acceso, para el depósito de residuos.	La puerta deberá de abrirse sin esfuerzo, y rápidamente.	Deberá tener un mecanismo simple que además de abrir,
		(3.) La entrada de residuos deberá de tener un recubrimiento por seguridad del usuario para evitar cortaduras.	(4.) Se deberá colocar un recubrimiento o elemento de protección en las zonas con filo en contacto con el usuario.
	Para el transporte del dispositivo deberá tener elementos auxiliares para transportarse	El diseño deberá permitir sujetarse para moverlo.	(5.) Se contemplara elementos para sujetar, de acuerdo a los esfuerzos de carga, y a las medidas antropométricas del usuario respecto a la mano.
T é c n i c o	Para el diseño se deben contemplar las normativas NFS.	El material a utilizar deberá ser acorde a la zona de salpicadura	Se utilizara Acero inoxidable 304 SS para el exterior, y para el interior, Acero inoxidable 304 2B SS.
		La soldadura y acabados del dispositivo deberán cumplir con las normativas.	No deberá de haber poros o entradas, para acumulación de suciedad.
	La estructura deberá soportar una carga min de 5 KG.	El material utilizado para dar estructura no deberá ser menor a calibre 18.	Dependiendo de los elementos se podrán utilizar diversos calibres, según la función.

## AJUSTES DE REQUERIMIENTOS

Se enumeraron los cambios de requerimientos que a continuación se describen:

1. el requerimiento se cambió a no medir más de una pulgada de profundidad y utilizar calibre 18. Para el cumplimiento del requisito, la puerta mide 0.75 pulgadas de profundidad y se reforzó con dos canales en el interior ubicados en los laterales, para dar mayor resistencia a la puerta en calibre 18.
2. La especificación se cambió debido a que no todas las piezas requieren del redondeo, por cuestión de ensamble.
3. Y 4. Por la elección del diseño, el acceso para depositar la basura no está en contacto con la mano del usuario. Y no lleva lámina sin doblez por lo que no requiere de recubrimiento.
5. Por cuestión de costos, los elementos de sujeción deberán sujetarse a la disposición
6. Y 7. La empresa descartó este requerimiento, por el por el incremento del costo de fabricación al añadir ruedas en comparación con el uso.



*Figura 12 Contenedor Automático de Residuos.*

## DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Es un contenedor Automático de residuos, fabricado en Acero Inoxidable 304 SS. Sus medidas generales son 14" x 18" x 16". Fue diseñado por Itzel Torres, en coordinación con el departamento de Ingeniería de Valor de la Empresa H&K México.

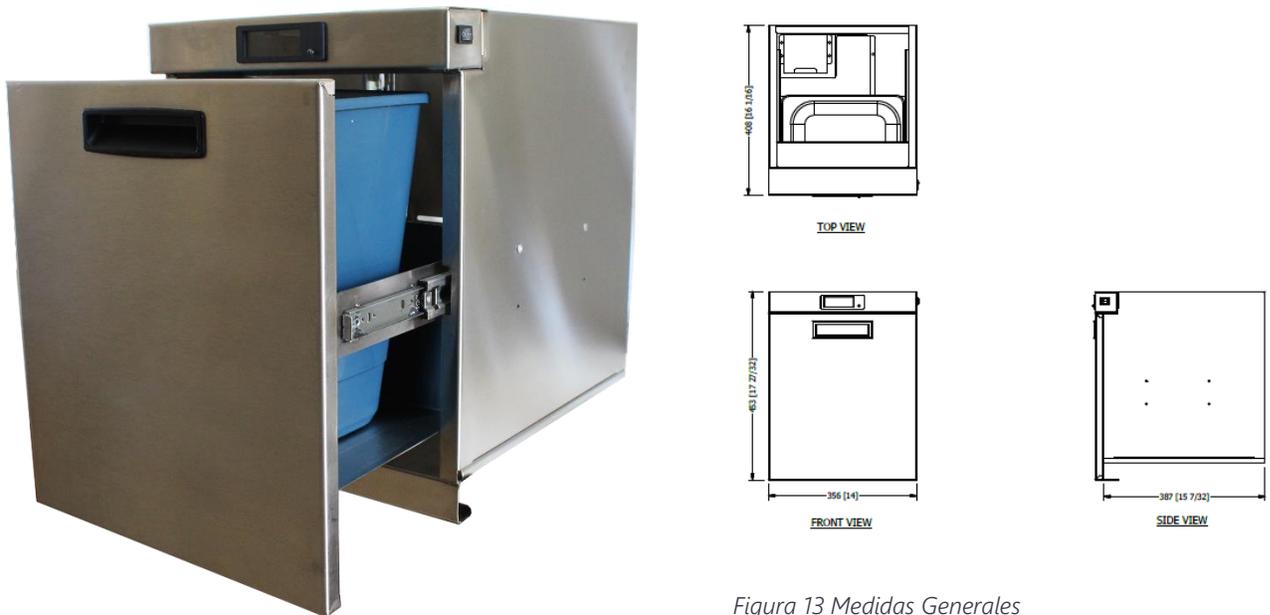


Figura 13 Medidas Generales

### FUNCIÓN

A continuación se expondrán las principales funciones del Contenedor Automático:

- ^ Su principal función es aislar los residuos del área de preparación de alimentos de una cocina industrial, por lo cual es adaptable a una mesa<sup>41</sup> del cliente A.

---

<sup>41</sup> La mesa, es la mencionada en el capítulo de Diagnostico apartado de contexto.

- ^ Funciona mediante un sensor infrarrojo el cual se encuentra ubicado en la parte superior media del contenedor, el usuario debe de pasar la mano a dos pulgadas de distancia para que este abra la puerta hacia el frente de la mesa.



Figura 14 Isométrico Frontal superior, sensor.

## FUNCIONES DE PROGRAMACIÓN

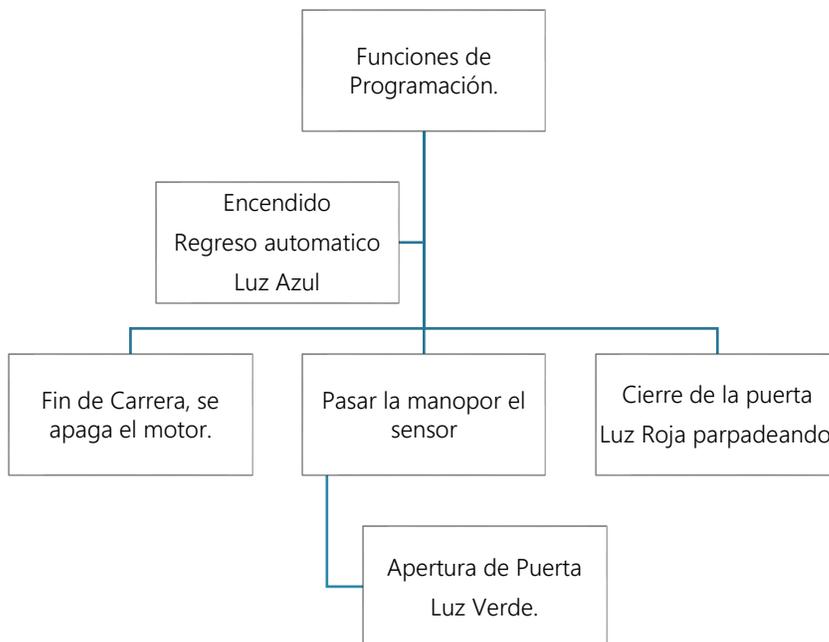


Diagrama 5 funciones de Programación

- ^ En este diagrama se muestran las funciones de la programación, siempre al encender el contenedor, este se resetea automáticamente.



*Figura 15 Interior del Contenedor de Residuos*

## COMPONENTES ELETRICOS

Todos los componentes eléctricos y electrónicos se encuentran protegidos en caso de derrames al interior del contenedor. Y son fácilmente reemplazables, el motor actuador se encuentra fijo a una placa al interior, y al panel posterior mediante remaches, los cuales pueden ser retirados en caso de cambio del componente.

Los componentes electrónicos se encuentran dentro de la caja posterior, tanto la caja de circuito como el panel posterior cuentan con aberturas para la ventilación del sistema.

Las correderas están sujetas a los paneles laterales mediante remaches por lo que pueden ser reemplazadas de forma sencilla y fácil<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> Todos los componentes de reemplazo son vendidos por H&K México, con las características necesarias correspondientes.

## APORTACIONES

### RESTAURANTE

- ^ Como principales aportaciones del desarrollo del producto, es lograr aislar de forma efectiva los residuos del área de preparación.
- ^ Se mejoran los tiempos de la actividad del desecho de residuos, al ser el cierre automático.
- ^ Mejora las condiciones de higiene, ya que el cocinero no interactúa directamente con el contenedor.

### COCINERO

- ^ Se reduce los movimientos del cocinero al momento de desechar, ya que el contenedor sale fuera de la mesa. Con esto se logra minimizar el impacto de la actividad, para prevenir lumbalgias ocupacionales, por las repeticiones de la actividad.

### H&K INTERNATIONAL

- ^ Mediante el diseño se reducen la cantidad de aplicación de soldadura, lo que impacta directamente al área de acabados.
- ^ El diseño tiene un aprovechamiento general del 89%, debido al desarrollo de las piezas.
- ^ Con el diseño del ensamblaje se reducen los tiempos de esta actividad. Lo que significa mayores utilidades.



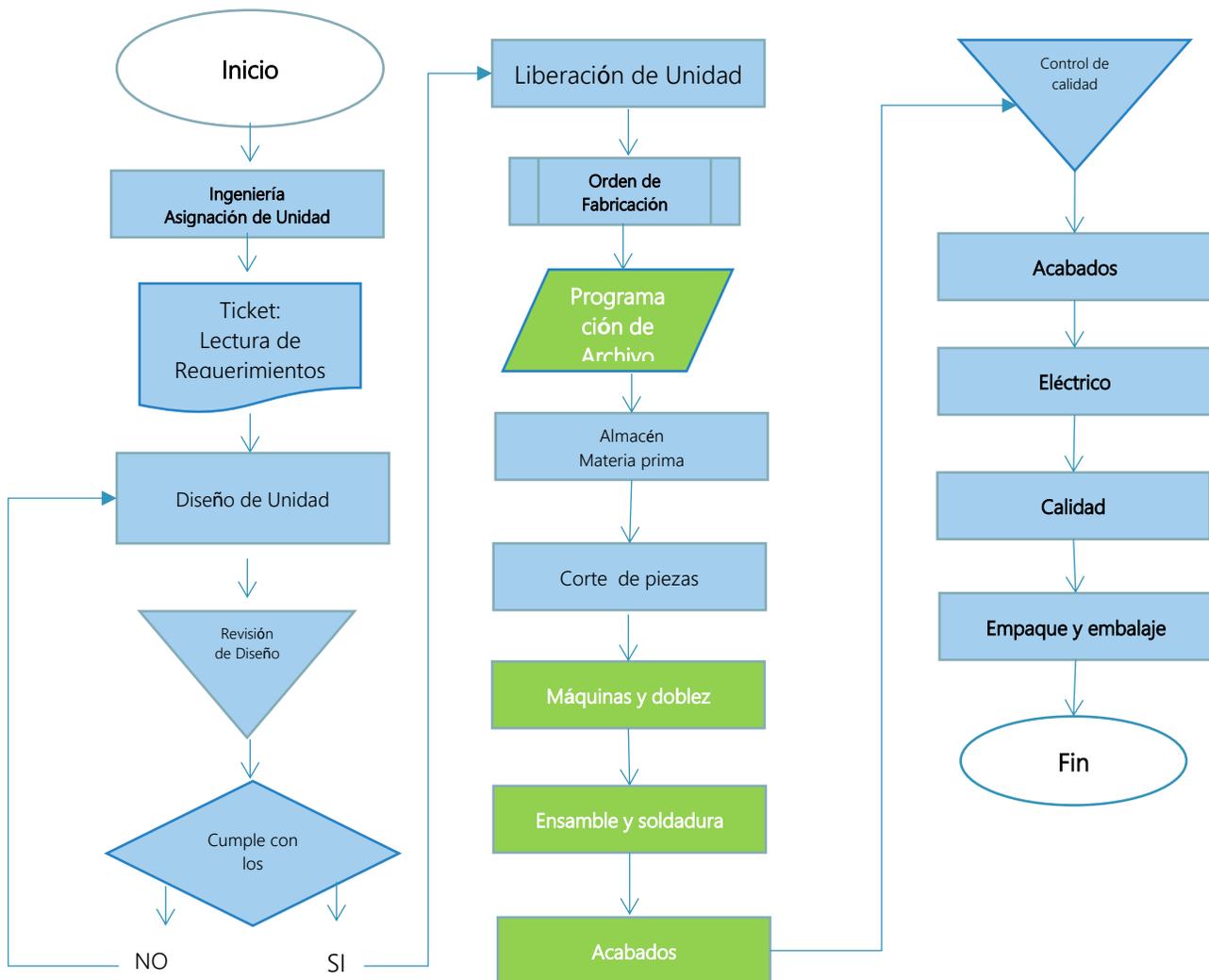
*Figura 16 Vista posterior del Contenedor automático de residuos.*

# VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

## EMPRESA

Para la validación de la propuesta de parte de la empresa, se entregaron planos de piezas y ensambles, especificaciones de materiales y producción. También se entregó el modelo 3D donde el Departamento de Ingeniería de Valor reviso el diseño, interferencias y tolerancias. El cual fue aprobado.

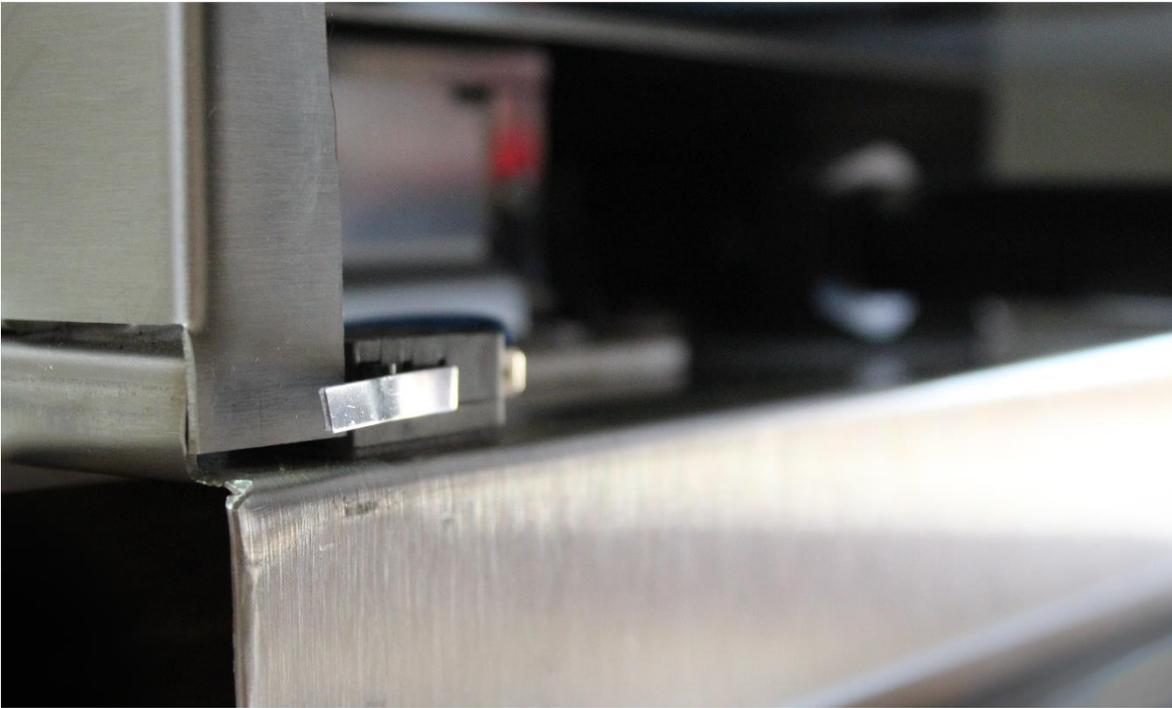
Diagrama 6 análisis de procesos con la intervención del proceso



## FUNCIONAL

Se validó el diseño mediante pruebas de funcionamiento<sup>43</sup>, donde se verificó, las correderas, apertura y cierre de la puerta, sonidos, colores del led indicador de acuerdo a la operación realizada.

Como resultados finales, la distancia de la carrera completa para la apertura de la puerta es de 10 pulgadas, al terminar la carrera de cierre la puerta choca con el sensor que se muestra en la (figura 17), el cual manda señal al sistema, para apagar los motores.



*Figura 17 Sensor inferior, termino de carrera.*

---

<sup>43</sup> Las pruebas de funcionamiento se realizan primero en una proto de programación, se manda el código al Arduino, y se prueba en el prototipo.

## PROCESOS

Mejoras de calidad con la implementación del proyecto:

Con la implementación del proyecto, se planten las siguientes mejoras de calidad para la fabricación de la unidad:

- ^ Área de Programación: El desarrollo del 90 % de las piezas tendrán un desarrollo rectangular o cuadrangular, por lo que se busca optimizar el aprovechamiento del área de corte, generando menos del 20% de Scrap por pieza.
- ^ Al llegar al área de Maquinado y doblado: El diseño del producto será de acuerdo para su doblado en la maquina Paneladora en un 80% de las piezas, por lo que se reducirán los tiempos y costos de mano de obra.
- ^ En el área de ensamble y soldadura, las piezas se diseñaran con base a cierres de esquinas VE, además de canales que permitirán el ahorro de soldadura en un 80%. Ya que solo se utilizara soldadura Tack Weld Spot Weld en lugares estratégicos.
- ^ Área de acabados: se disminuirá el tiempo en el área de acabados debido a que el Tack Weld se aplicara en lugares estratégicos y el Spot Weld no requiere de rectificación de acabados.

Con el proyecto se pretende reducir tanto tiempos como costos de fabricación en el proceso de producción de piezas en lámina de acero inoxidable.



# CAPÍTULO 4

## FACTIBILIDAD

*“La eficiencia es hacer las cosas bien, la efectividad es hacer las cosas correctas”. P. Drucker.*

### TECNICA

### NORMATIVA

Aplicación de normativa al proyecto: con la aplicación de las normativas, consideradas en la etapa creativa se busca aumentar el Ciclo de Vida del Producto, al cumplir con los aspectos formales del NFS, sobre el Acero inoxidable. El producto se ensamblara fácilmente, y será sellado con silicona por normativa. Se utilizara cables aprobados por la UL, así como se creara un plan para el manejo de los residuos.

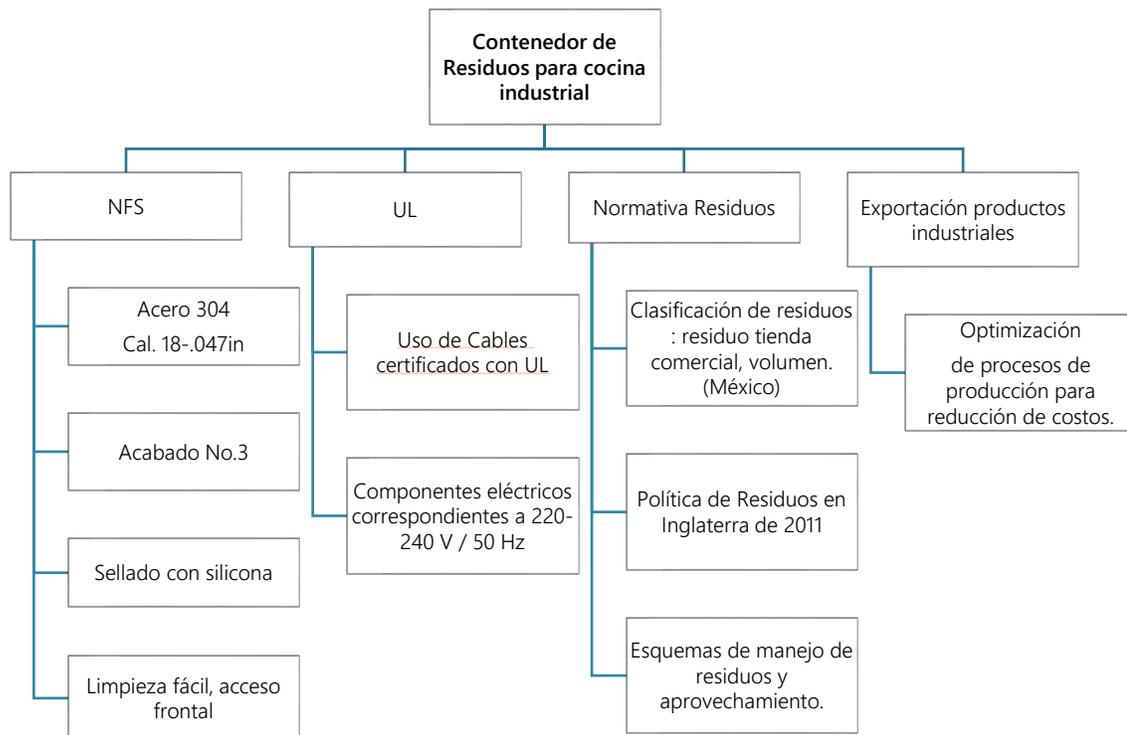


Diagrama 7 Diagrama de normativas aplicadas al proyecto creado por el autor.

## PLANOS

Los siguientes planos están realizados, bajo los estándares de la empresa y de acuerdo a sus necesidades para producción. Se realizó un plano de vistas generales y explosivo. Se realizaron planos de ensamble para la fabricación. Donde se señala el proceso que llevara cada pieza, el vocabulario utilizado es de acuerdo a la empresa. Se realizaron planos de piezas, se muestra el desarrollo de la pieza en lámina y las medidas necesarias para su doblado.

El formato de los planos es B.

# PLANOS GENERALES

ITEM	QTY	PART NUMBER	REV	DESCRIPTION	MATERIAL
1	1	BWDS.D1A.001	-	BWD SENSOR FRONT CASE	18 SS 304(S-2)
2	1	BWDS.D1A.002	-	BWDS BASE	18 SS 304(S-2)
3	1	BWDS.D1A.003	-	BWDS LEFT SIDE PANEL	18 SS 304(S-2)
4	1	BWDS.D1A.004	-	BWDS RIGHT SIDE PANEL	18 SS 304(S-2)
5	1	BWDS.D1A.005	-	BWDS BACK PANEL	18 SS 304(S-2)
6	1	BWDS.D1A.006	-	MOTOR BRACKET	20 SS 304 2B (S-1-2B)
7	1	BWDS.D1A.007	-	BACK PANEL SENSOR	20 SS 304 2B (S-1-2B)
8	1	BWDS.D1A.008	-	CABLE GUARD CHANNEL	20 SS 304 2B (S-1-2B)
9	1	BWDS.D1A	-	BWDS ACTION MODULE	
21	1	BWDS.D1A	-	Accesorio con brackets	
27	1	BWDS.D1A	-	BWDS CM	
37	1				
38	1			Genérico	
39	1			Genérico	
35	1			LOP Plastic	
36	1			Genérico	
37	1			LOP Plastic	

ISOMETRIC VIEW

TOP VIEW

FRONT VIEW

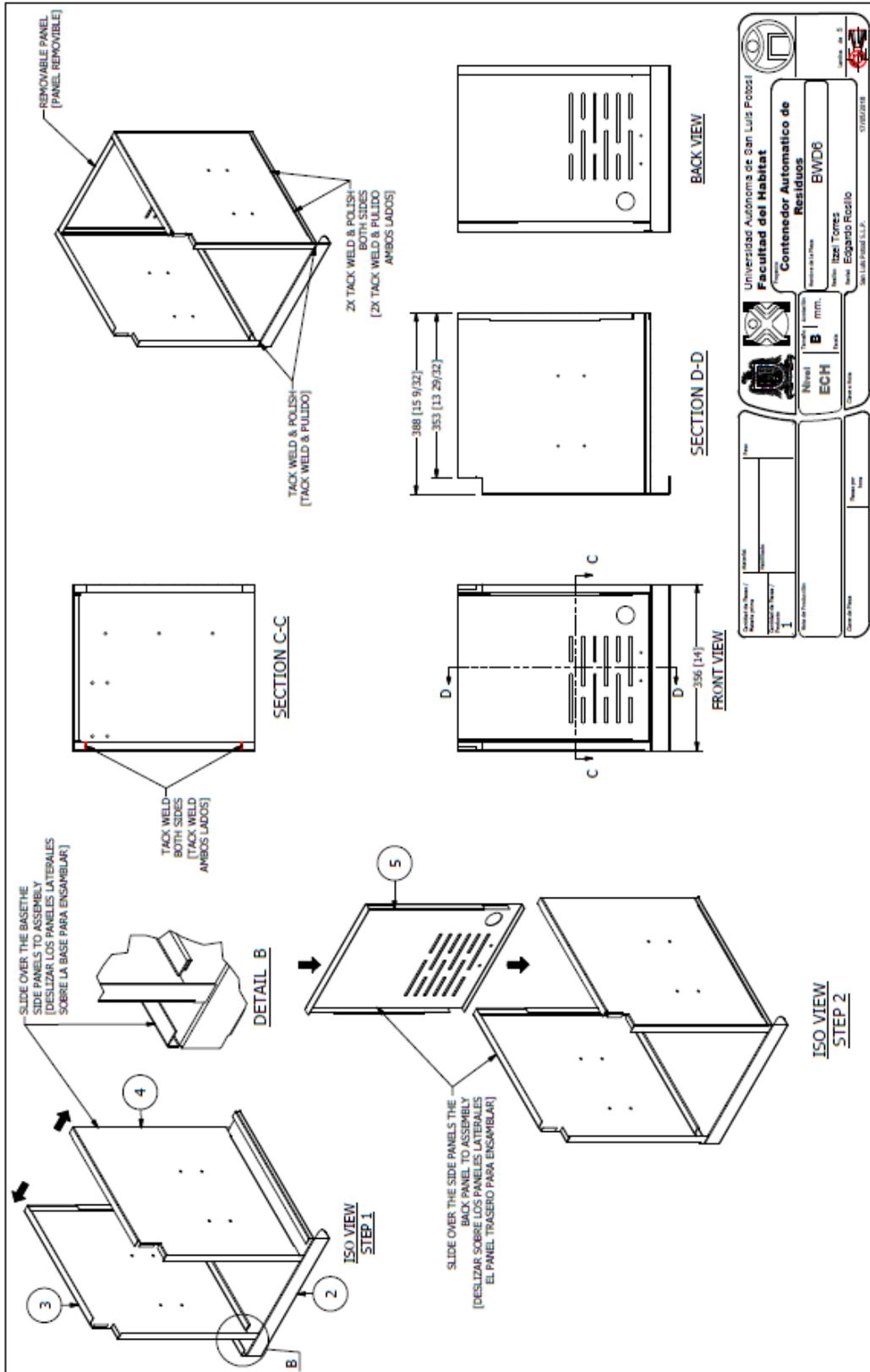
SIDE VIEW

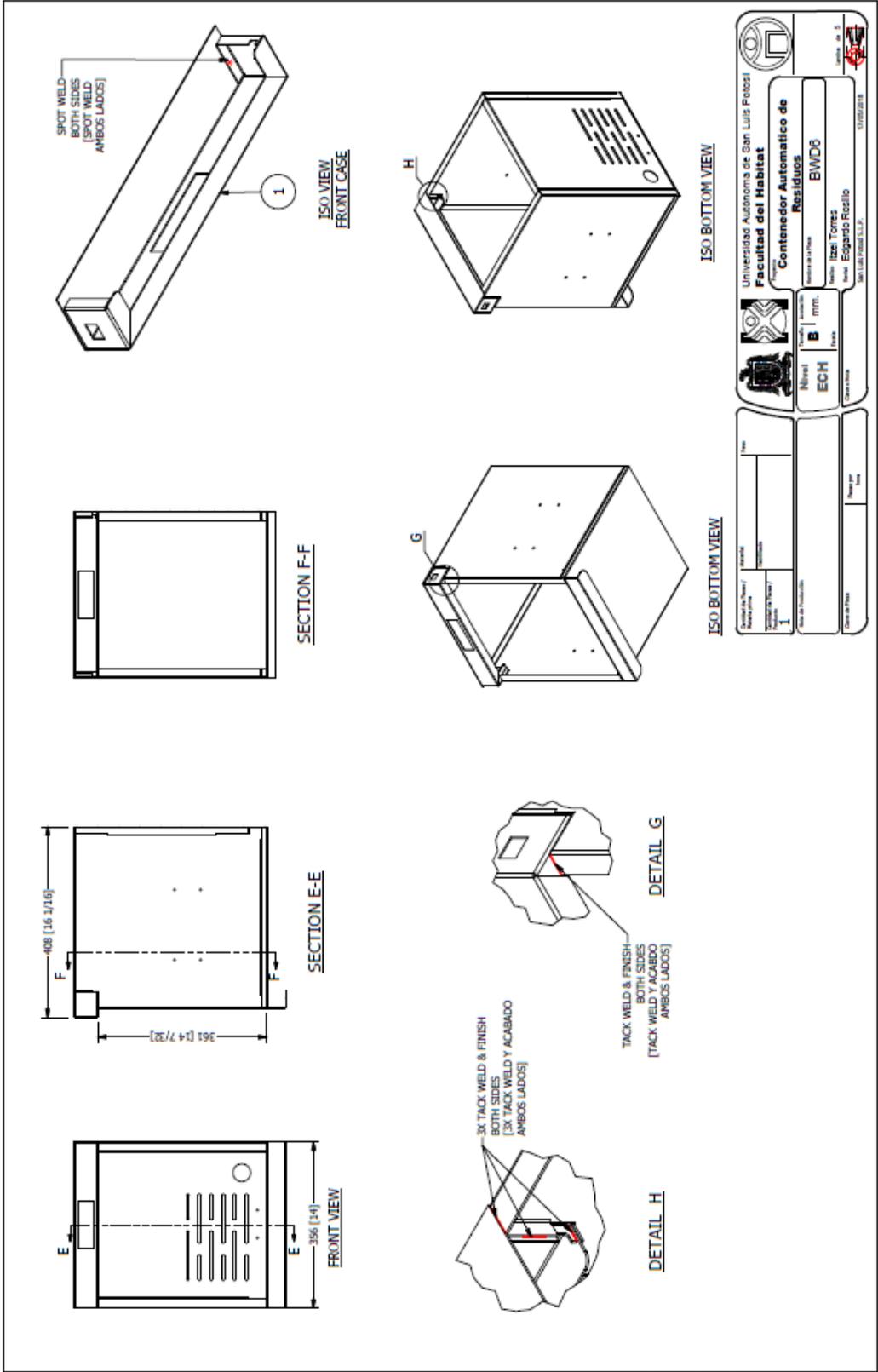
  

Nombre del Proyecto Proyecto Fecha de Emisión Versión de Proyecto	Nombre del Cliente Nombre del Proyecto Cliente de Proyecto	Escala B mm. ECH Escala de Base	Universidad Autónoma de San Luis Potosí <b>Facultad del Habitat</b> Contenedor Automatico de Residuos BWD6 Nombre del Proyecto Nombre del Cliente Egoardo Rosillo San Luis Potosí S.L.P. 17/02/2018
--	--	--	---

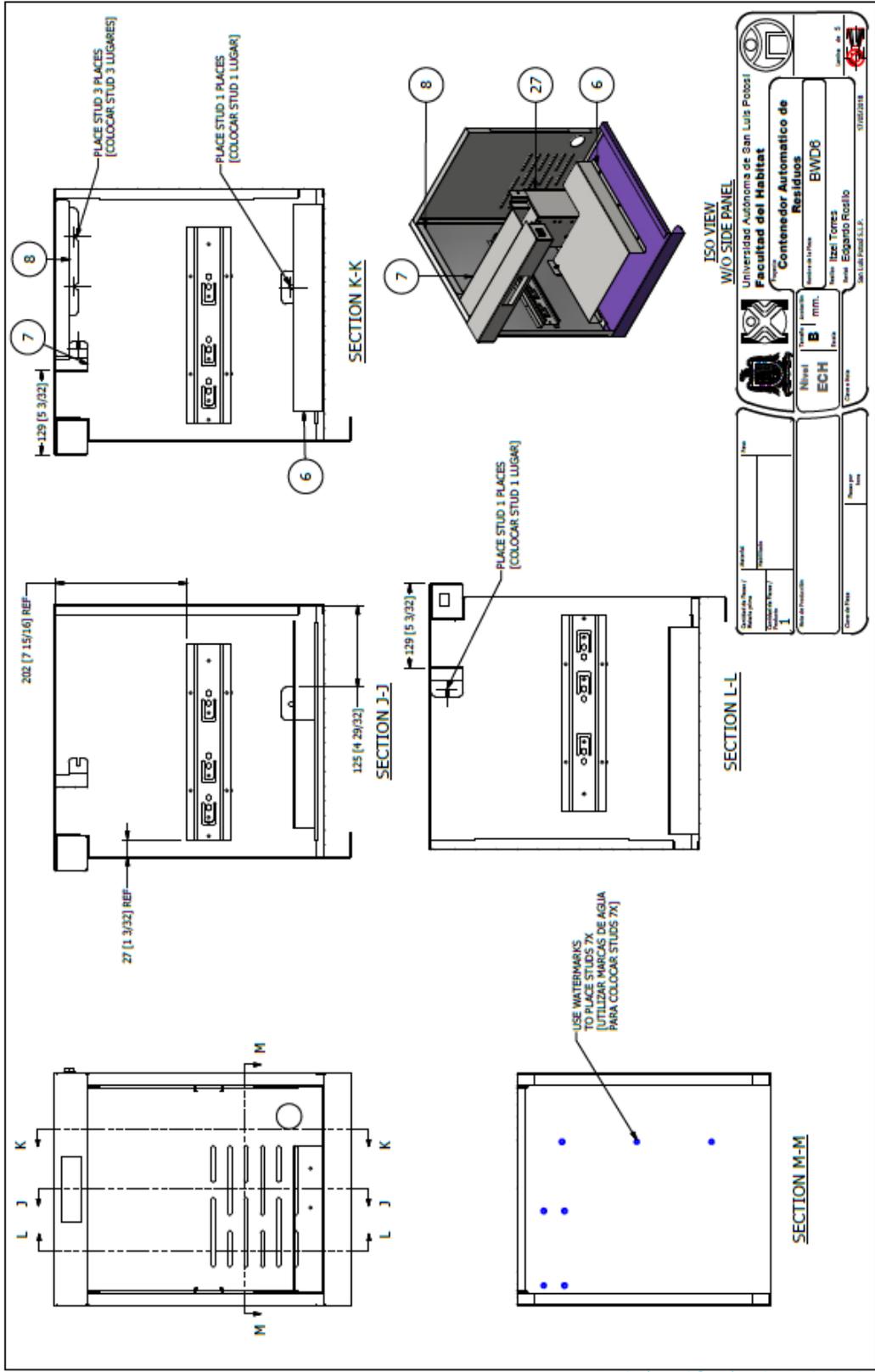
  

REV	Change Desc	Rev Date	ENG
-	First check in		





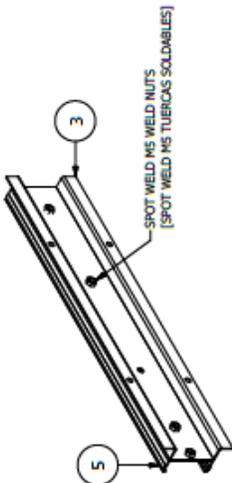
C:\Users\jzortolico\OneDrive\en trabajo\Archivos de proyecto\capitulo 1\ms11.mxd



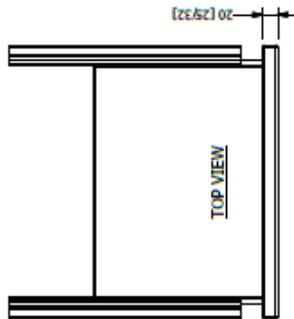
C:\Intern\2012\06\counter\lan Wraps Design\Newa corp\residuos\lan



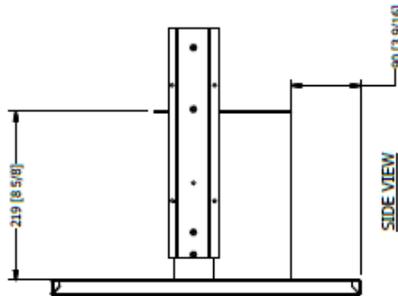
ITEM	QTY	PART NUMBER	REV	DESCRIPTION	MATERIAL
1	1	BWD6.02A.004	-	BWD6 BIN BASE	18 SS 304(S-2)
2	2	BWD6.02A.005	-	BWD6 SLIDE BRACKET	18 SS 430 (S-37 430)
3	2	BWD6.02A.006	-	BWD6 SLIDE BRACKET	18 SS 430 (S-37 430)
4	1	BWD6.02B	-	BWD6 DOOR	
5	2	Corredora			
6	2	ISO 4026 - MS		Hexagon 8th std. Product grade 8 (uncharfined)	Steel, Mild
7	8	Weld Nut 1.8h			Generic



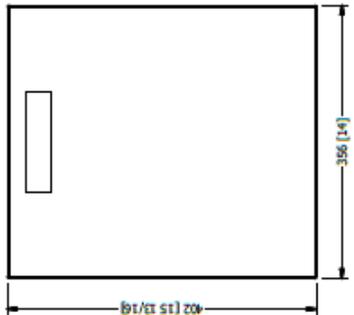
ISO VIEW  
OUTSIDE BRACKET



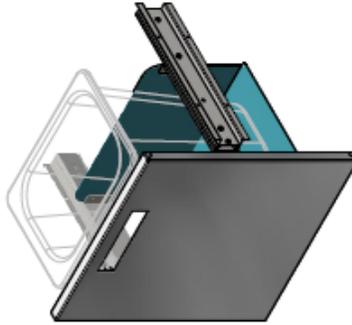
TOP VIEW



SIDE VIEW



FRONT VIEW

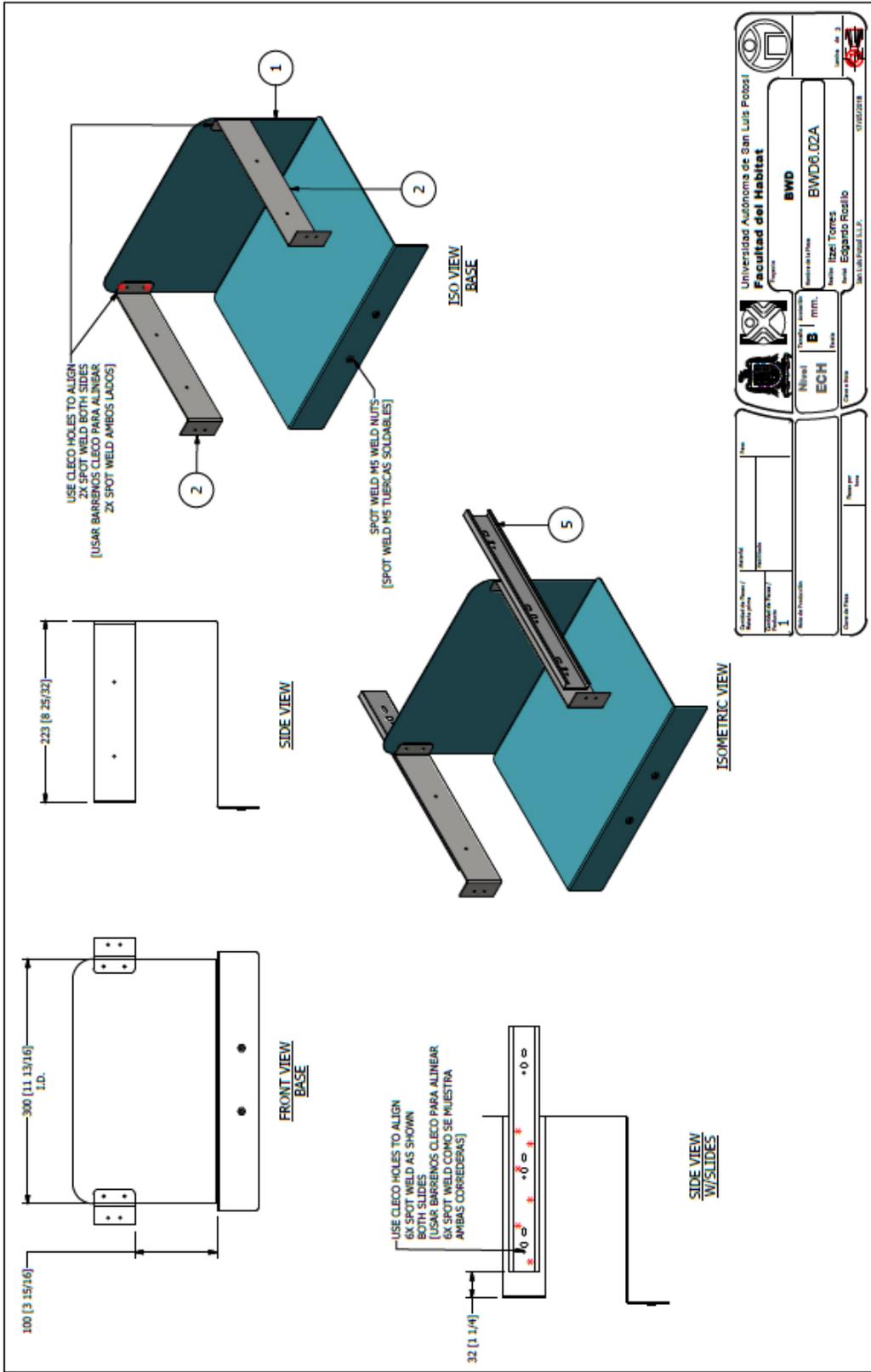


ISOMETRIC VIEW

Universidad Autónoma de San Luis Potosí <b>Facultad del Habitat</b>	<b>BWD</b> BWD6.02A
ECH mm.	BWD6.02A
ECH mm.	BWD6.02A
ECH mm.	BWD6.02A

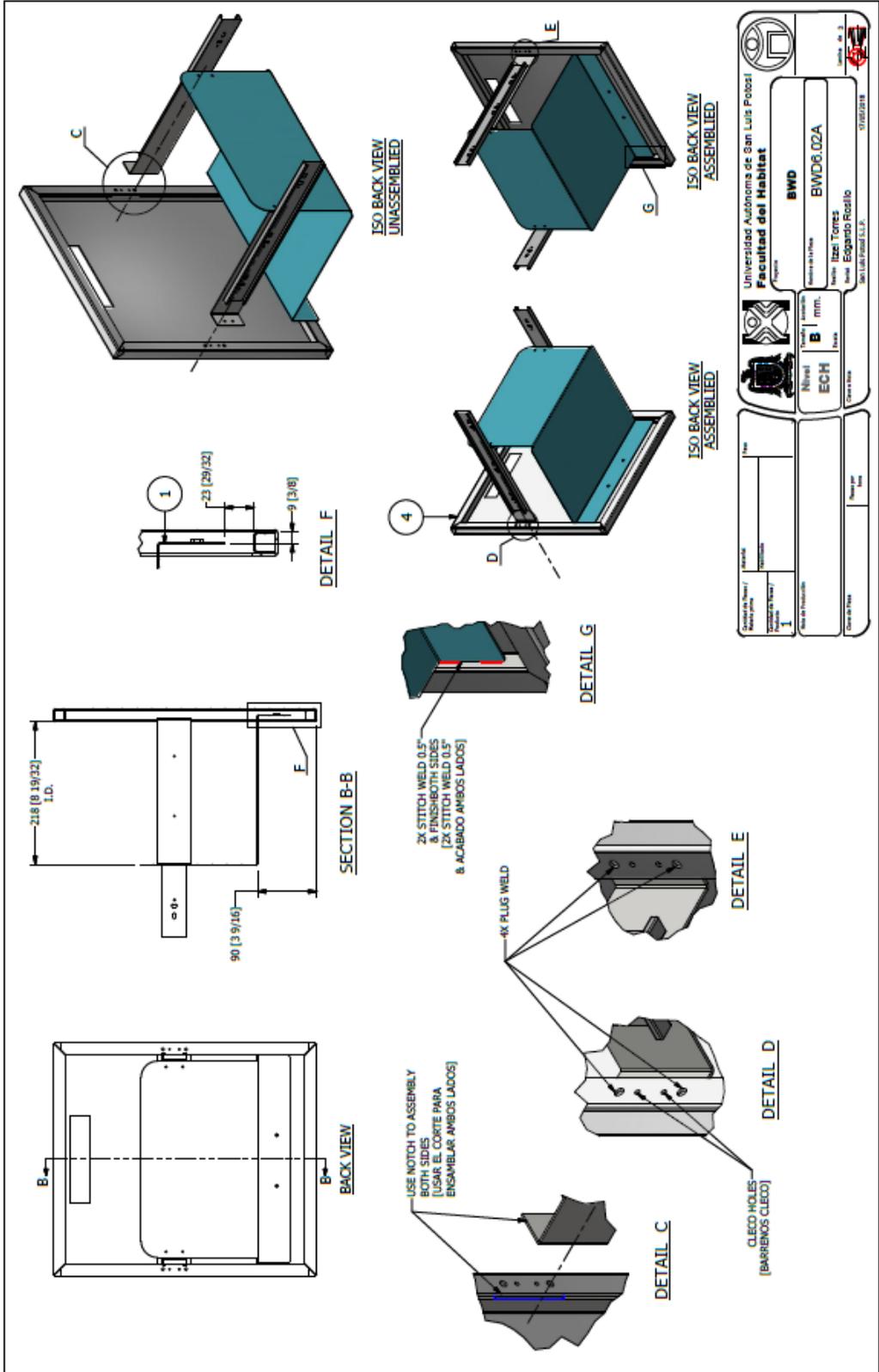
REV	Change Desc	Rev Date	ENG
-	First check in		

C:\Users\jzuel\Documents\Bn Wipe Design\Material\BWD6.02A.1mm



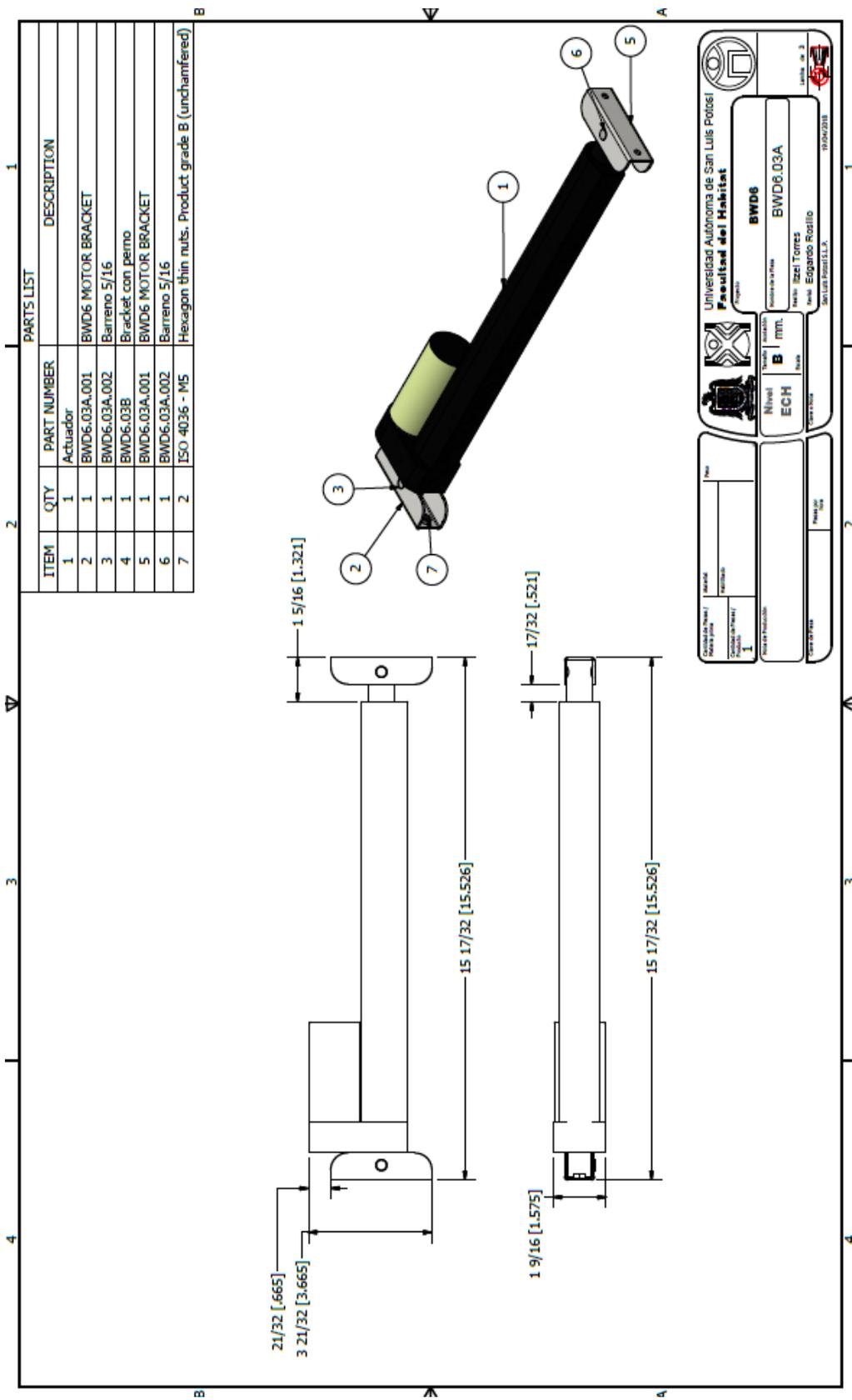
C:\Users\luc\Desktop\Wings Design\New cap\BWD6.02A.rvt

	Universidad Autónoma de San Luis Potosí <b>Facultad del Habitat</b>		BWD BWD6.02A
Nombre del Proyecto Descripción Fecha de Entrega 1	Nombre del Profesor Nombre del Alumno ECH B mm.	Nombre del Profesor Nombre del Alumno ECH B mm.	Nombre del Profesor Nombre del Alumno ECH B mm.

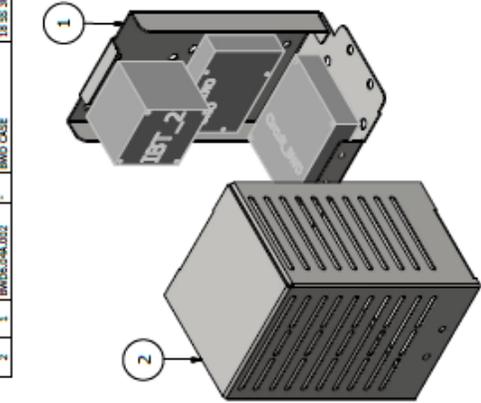


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ <b>Facultad del Habitant</b> Profesor:	<b>BWD</b> Nombre de la Pieza: <b>BWD6.02A</b> Autor: <b>Izabel Torres</b> Asesor: <b>Eduardo Rosillo</b> 2019-2020-1 (L.P.)	Nivel: <b>B</b> mm. <b>ECH</b> Escala:	Clase de Pieza:
Nombre del Proyecto: Descripción: Fecha de Publicación: Clase de Pieza:	Nombre: Fecha: Nombre del Profesor: Clase de Pieza:	Nombre: Fecha: Nombre del Profesor: Clase de Pieza:	Nombre: Fecha: Nombre del Profesor: Clase de Pieza:

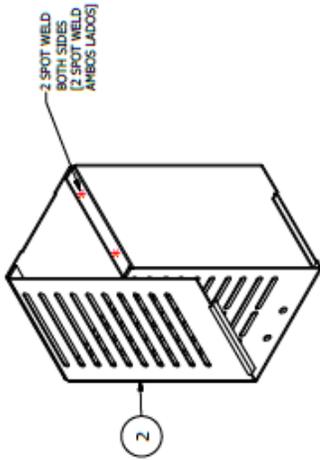
C:\Users\ibzd\Documents\Bian Wripes Design\Menu corpora\BWD6.02A.dwg



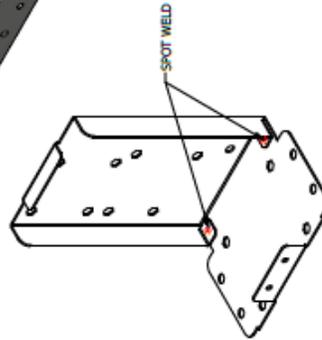
ITEM	QTY	PART NUMBER	REV	DESCRIPTION	MATERIAL
1	1	BWD6.D4A.021	-	BWD6 BASE	18 SS 304 2B (S-2-2B)
2	1	BWD6.D4A.022	-	BWD6 CASE	18 SS 304 2B (S-2-2B)



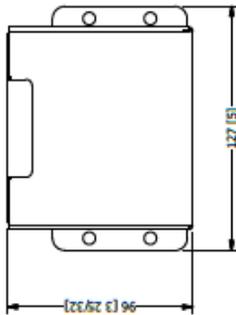
ISOMETRIC VIEW



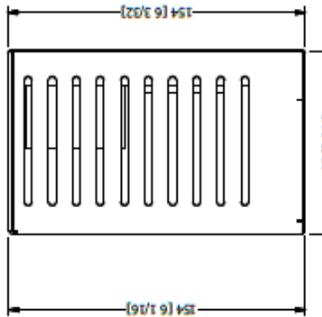
ISO BACK BOTTOM VIEW  
FRONT CASE



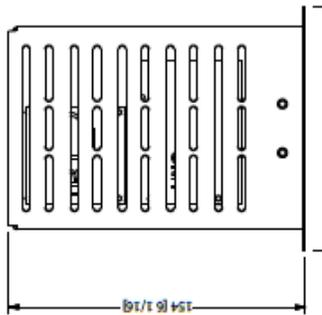
ISO VIEW  
BASE



TOP VIEW



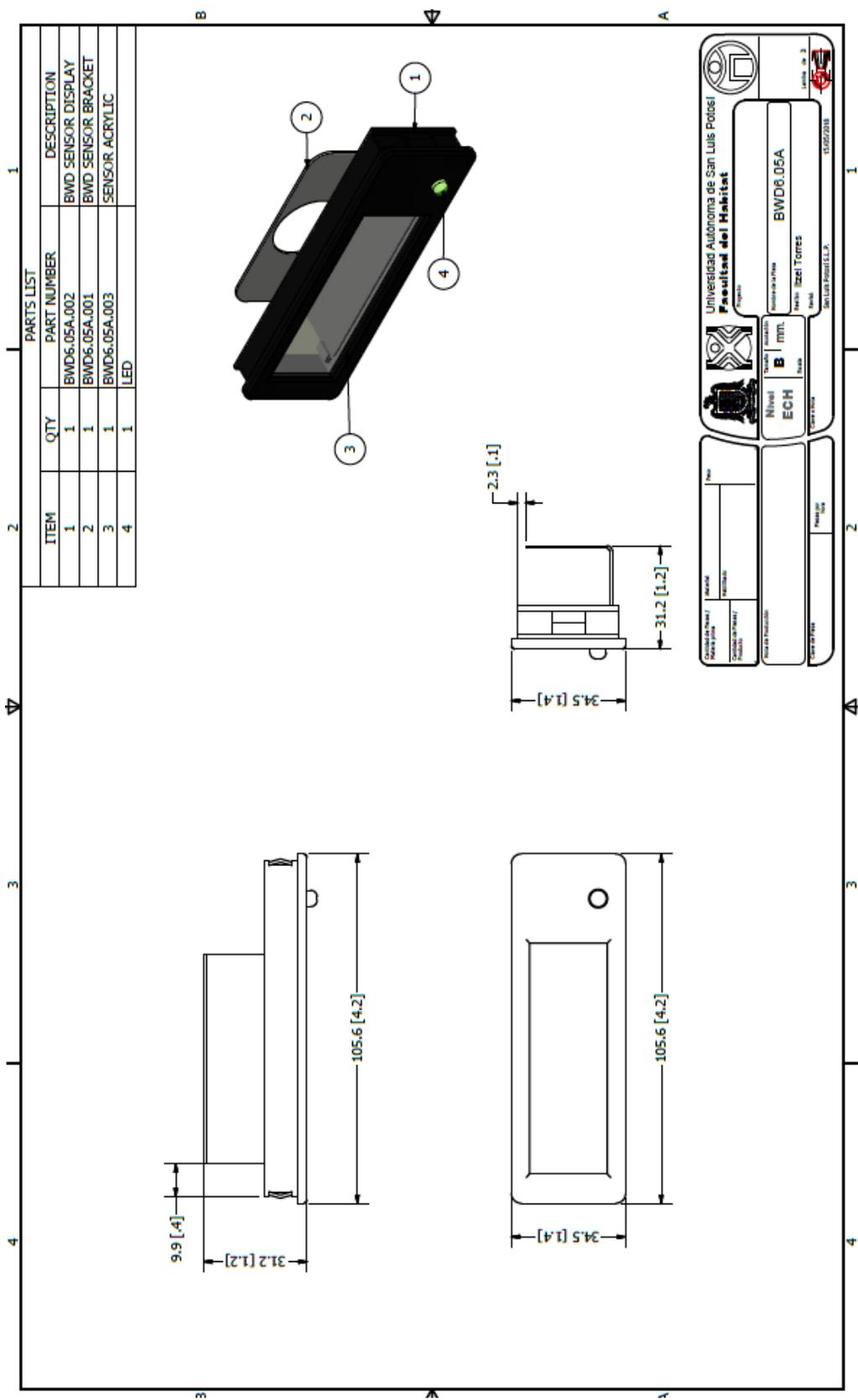
SIDE VIEW



FRONT VIEW

		<b>BWD6 CM</b> BWD6.D4A	
Universidad Autónoma de San Luis Potosí Facultad del Hábitat		Nombre de Proyecto: BWD6.D4A	
		Nombre de Cliente: EROBILLO	
Nombre: ECH		Autor: Edgardo Rosillo	
Fecha de Proyecto:		Fecha de Entrega:	
Estado de Proyecto:		Fecha de Inicio:	
Versión de Proyecto:		Fecha de Cierre:	
Cliente:		Proyecto:	
Ubicación:		Fecha:	
Escala:		Hoja:	
Material: B		Formato: mm	
Tipo de Proyecto:		Tipo de Proyecto:	
Versión de Proyecto:		Versión de Proyecto:	
Estado de Proyecto:		Estado de Proyecto:	
Fecha de Proyecto:		Fecha de Proyecto:	
Fecha de Entrega:		Fecha de Entrega:	
Fecha de Inicio:		Fecha de Inicio:	
Fecha de Cierre:		Fecha de Cierre:	

REV	Change Desc	Rev Date	ENG
-	First check in		




 Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
**Facultad del Maestría**  
 Programa


 Facultad de Ingeniería  
 Nivel **B** mtr.  
**ECH**

Proyecto: **BWD6.05A**  
 Alumno: **Ricard Torres**  
 Fecha: **15/07/2018**

Universidad Autónoma de San Luis Potosí S.C.  
 San Luis Potosí S.L.P.

# EXPLOSIVO

PARTS LIST		PARTS LIST		PARTS LIST	
ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION	ITEM	QTY
32	1	BWD6.04A.002	BWD CASE	1	1
33	1	Display Sensor BWD		2	1
34	1	Fuente de Poder		3	1
35	1	Jaladera		4	1
36	1	Plug		5	1
37	1	Switch		6	1
				7	1
				8	1
				9	1
				10	1
				11	2
				12	2
				13	1
				14	1
				15	1
				16	1
				17	2
				18	2
				19	2
				20	8
				21	1
				22	1
				23	1
				24	1
				25	1
				26	2
				27	1
				28	1
				29	1
				30	1
				31	1

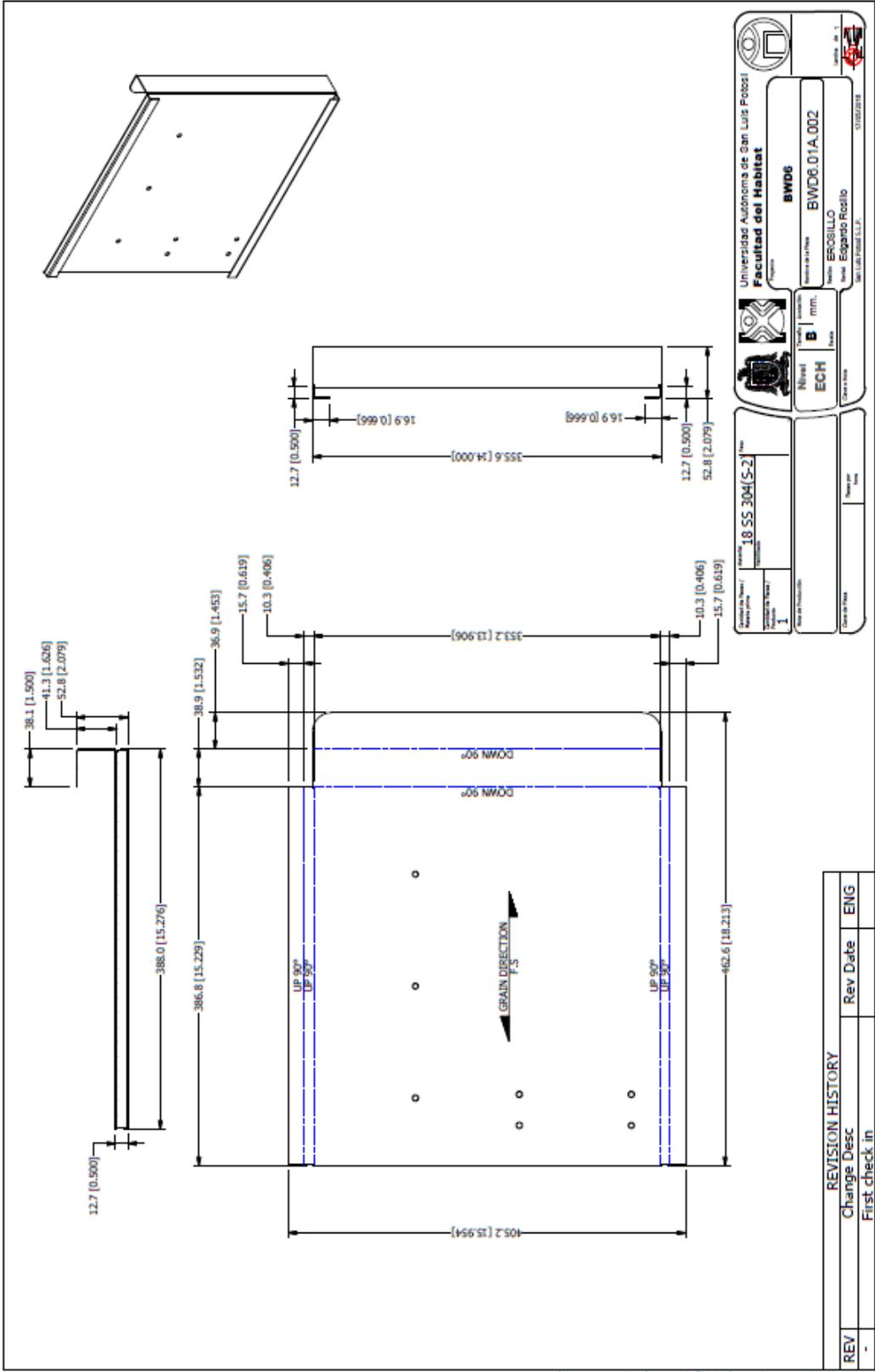
  

ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1	BWD6.01A.001	BWD SENSOR FRONT CASE
2	1	BWD6.01A.002	BWD6 BASE
3	1	BWD6.01A.003	BWD6 LEFT SIDE PANEL
4	1	BWD6.01A.004	BWD6 RIGHT SIDE PANEL
5	1	BWD6.01A.005	BWD6 BACK PANEL
6	1	BWD6.01A.006	MOTOR BRACKET
7	1	BWD6.01A.007	BACK PANEL SENSOR
8	1	BWD6.01A.008	CABLE GUARD CHANNEL
9	1	BWD6.02A	BWD6 ACTION MODULE
10	1	BWD6.02A.004	BWD6 BIN BASE
11	2	BWD6.02A.005	BWD6 SLIDE BRACKET
12	2	BWD6.02A.006	BWD6 SLIDE BRACKET
13	1	BWD6.02B	BWD6 Puerta Reforzada
14	1	BWD6.02A.001	BWD6 FRONT PANEL
15	1	BWD6.02A.002	BWD6 FILLER
16	1	BWD6.02A.003	BWD6 SIDE FILLER
17	2	BWD6.02A.007	BWD6 FILLER
18	2	Concedera Funcional	
19	2	ISO 4036 - M5	Hexagon thin nuts. Product grade B (unchamfered)
20	8	Weld Nut 1-8in	
21	1	BWD6.03A	Actuador con brackets
22	1	Actuador	
23	1	BWD6.03A.001	BWD6 MOTOR BRACKET
24	1	BWD6.03B	Bracket con perno
25	1	Barrero	
26	2	ISO 4036 - M5	Hexagon thin nuts. Product grade B (unchamfered)
27	1	BWD6.04A	BWD6 CM
28	1	BWD6.04A.001	BWD6 BASE
29	1	Arduino	
30	1	Circuit_BWD	
31	1	IBT_2	

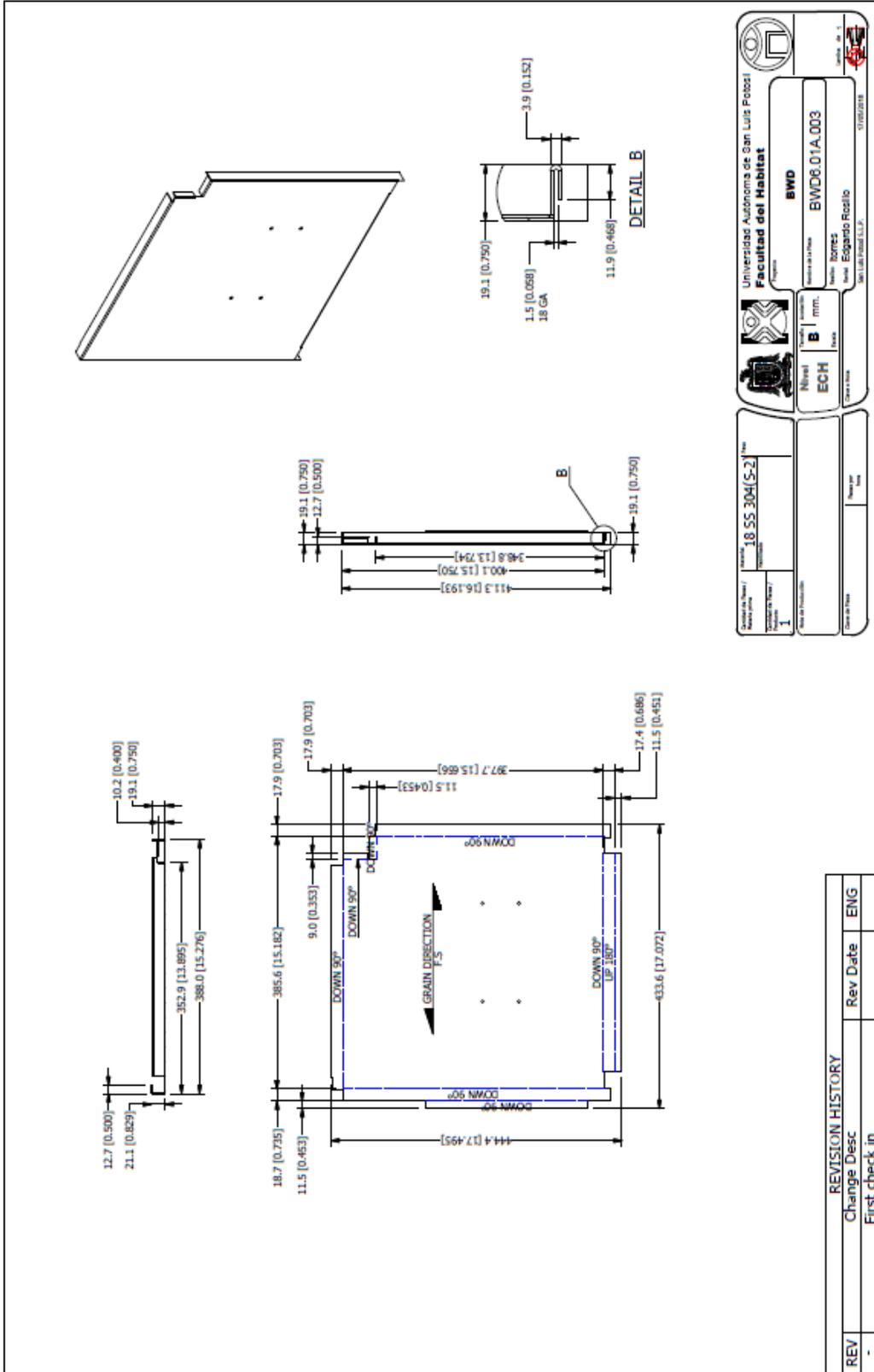
	<b>Facultad del Hábitat</b> <b>Contenedor Automático de Residuos</b>		
Nombre: _____ Matrícula: _____ Fecha: _____	BWD6	Nivel B	ITTEL
Nombre: _____ Matrícula: _____ Fecha: _____	Izael Torres Ezequiel Roa	ECH	ITTEL
Nombre: _____ Matrícula: _____ Fecha: _____	San Luis Potosí S.L.P.	ECH	ITTEL





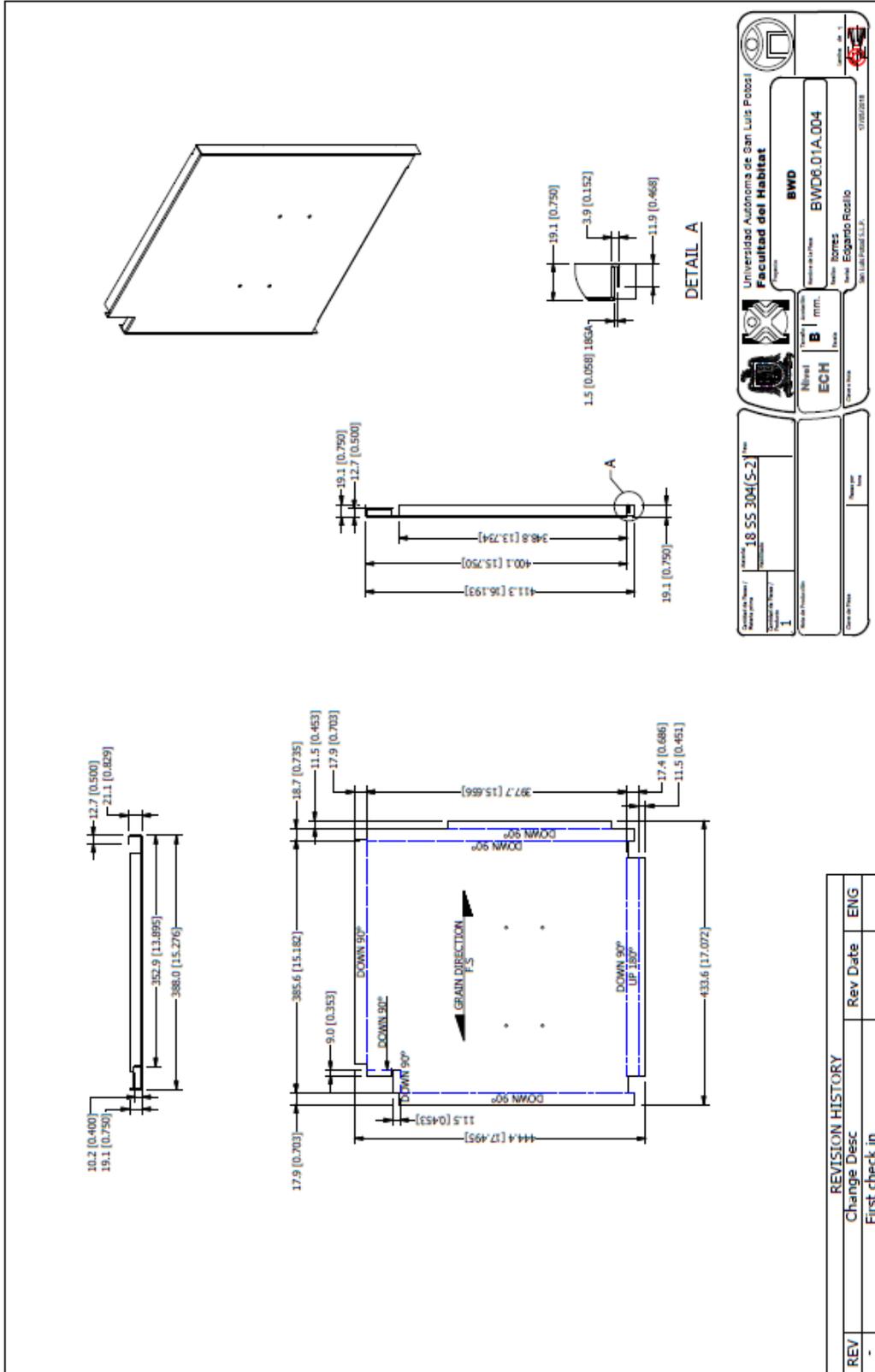
<b>Universidad Autónoma de San Luis Potosí</b> <b>Facultad del Habitat</b>	
<b>BWD6</b>	<b>BWD6.01A.002</b>
Nombre: <b>EROSILLO</b> Nombre: <b>Eduardo Rosillo</b> Tipo: <b>San Luis Potosí, S.L.P.</b>	Fecha: <b>11/02/2018</b>
Número de Proyecto: <b>18 SS 304(S-2)</b>	Fecha de Entrega:
Escala: <b>B</b> mm.	Fecha de Inicio:
Tipo de Proyecto: <b>ECH</b>	Nombre del Cliente:

REVISION HISTORY	
REV	Rev Date
-	ENG
	Change Desc
	First check in



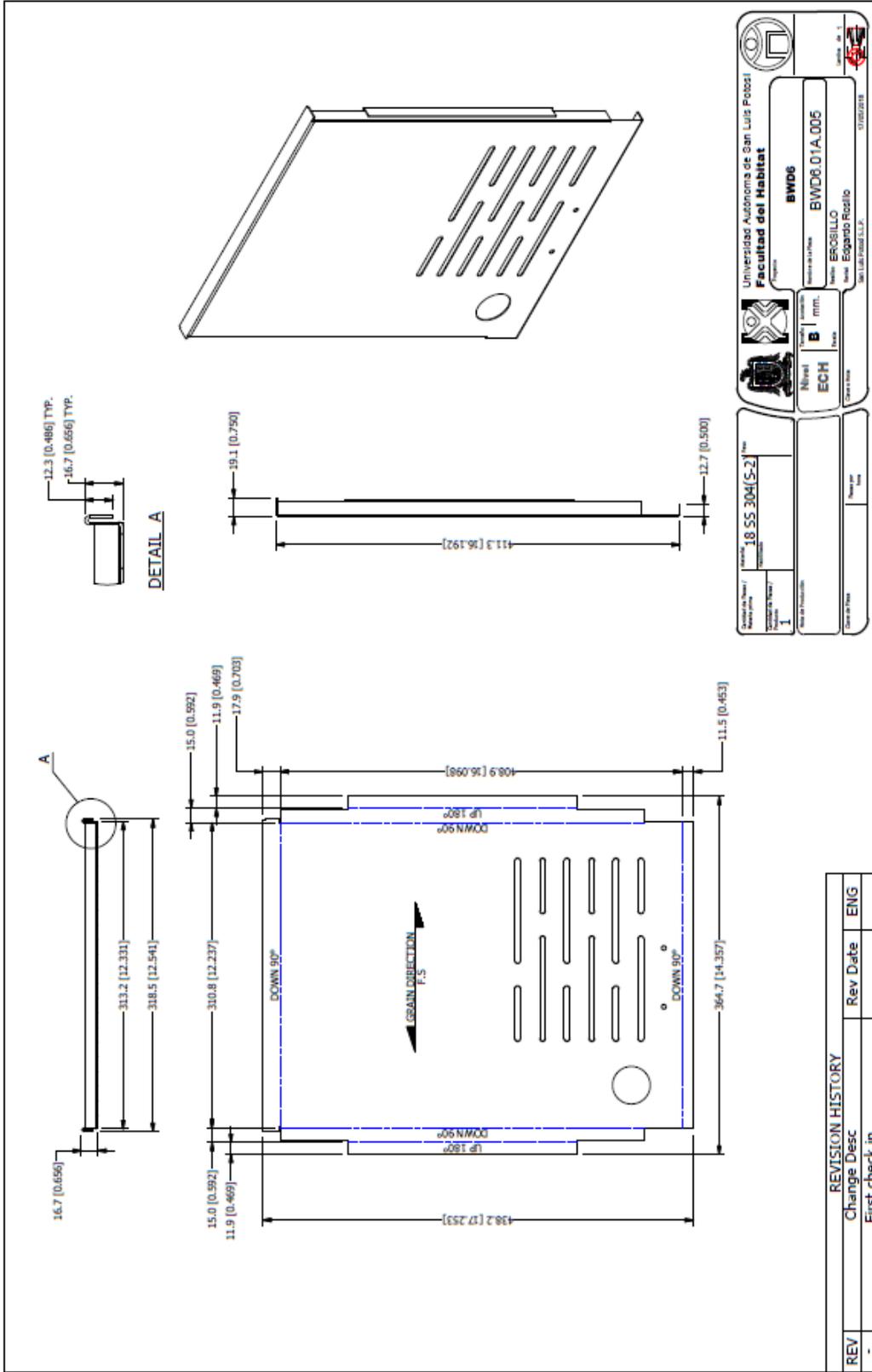
		<b>BWD</b> BWD6.01A.003	
18 55 304(S-2)		ECH mm.	
18 55 304(S-2)		BWD BWD6.01A.003	
18 55 304(S-2)		BWD BWD6.01A.003	
18 55 304(S-2)		BWD BWD6.01A.003	

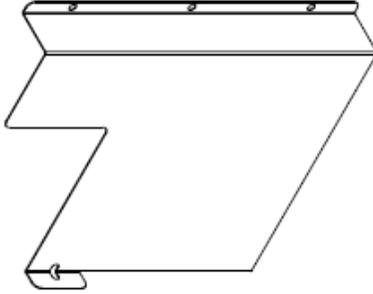
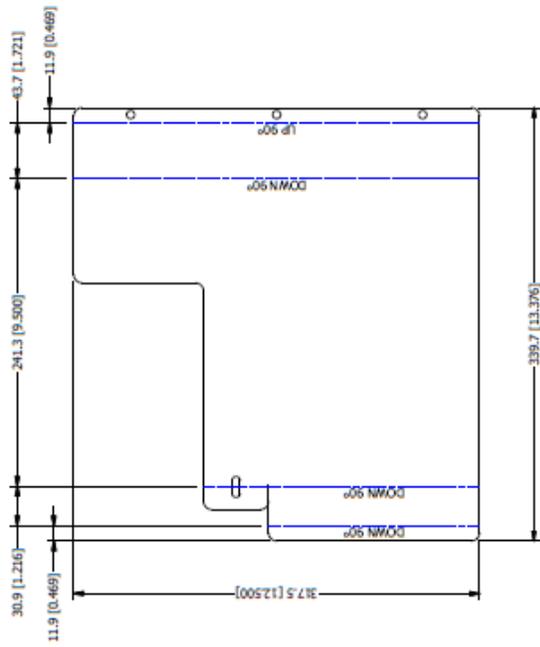
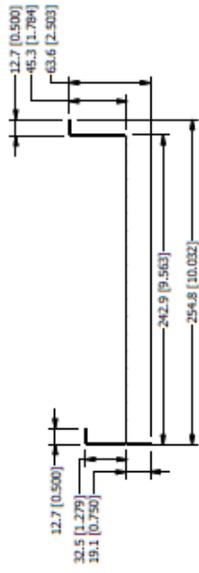
REVISION HISTORY		Rev	Date	ENG
REV	Change Desc			
-	First check in			



Proyecto <b>18 SS 304(S-2)</b>	Universidad Autónoma de San Luis Potosí <b>Facultad del Habitat</b>	BWD <b>BWD6.01A.004</b>
Tipo de Proyecto <b>1</b>	Nivel <b>B</b>	Escala <b>ECH</b>
Fecha de Proyecto <b>1</b>	Tipo de Proyecto <b>B</b>	Escala <b>mm.</b>
Fecha de Revisión <b>1</b>	Autor <b>Ing. Esgarido Rosillo</b>	Fecha de Revisión <b>11/06/2018</b>

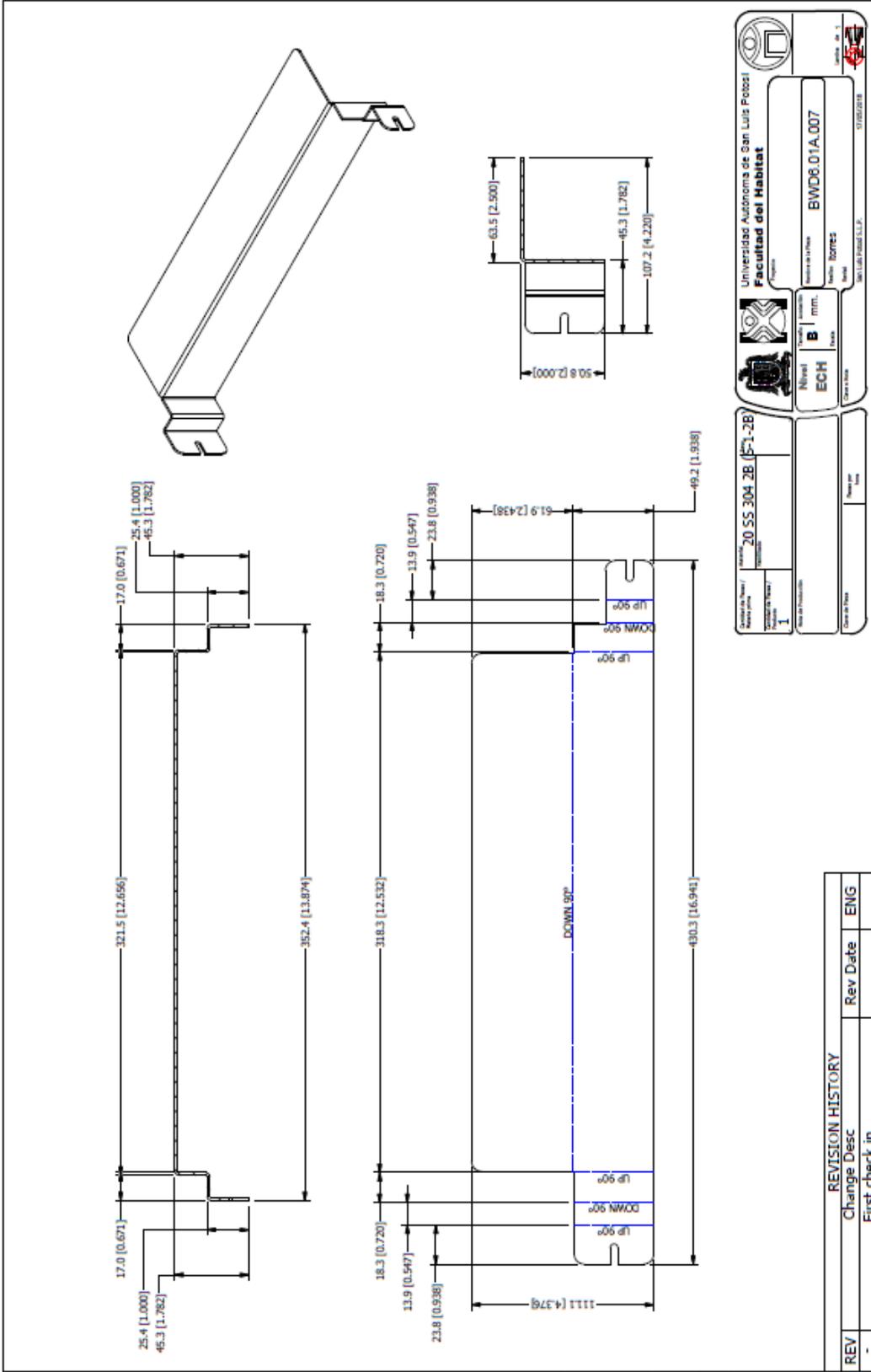
REV	Change Desc	Rev Date	ENG
-	First check in		



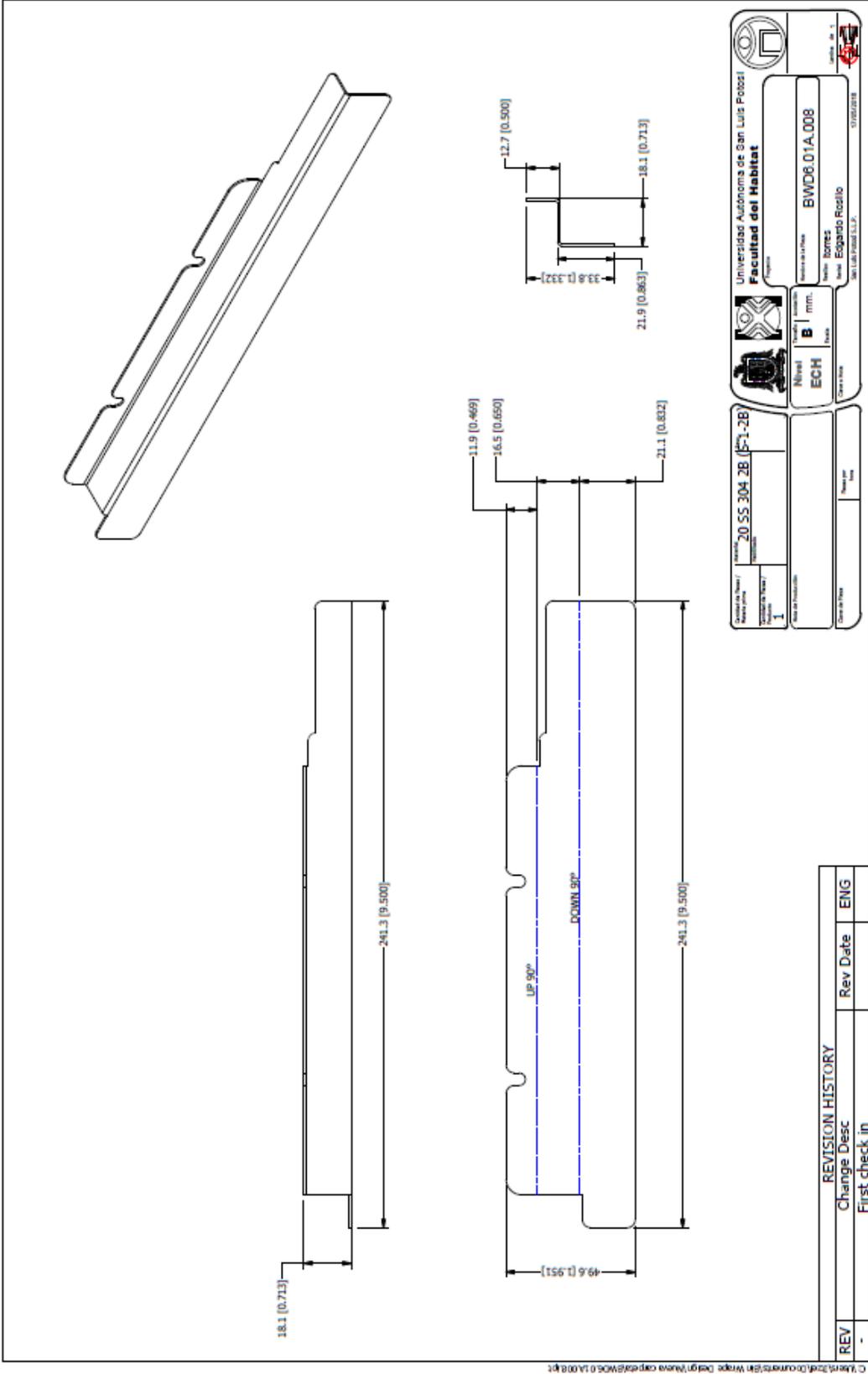


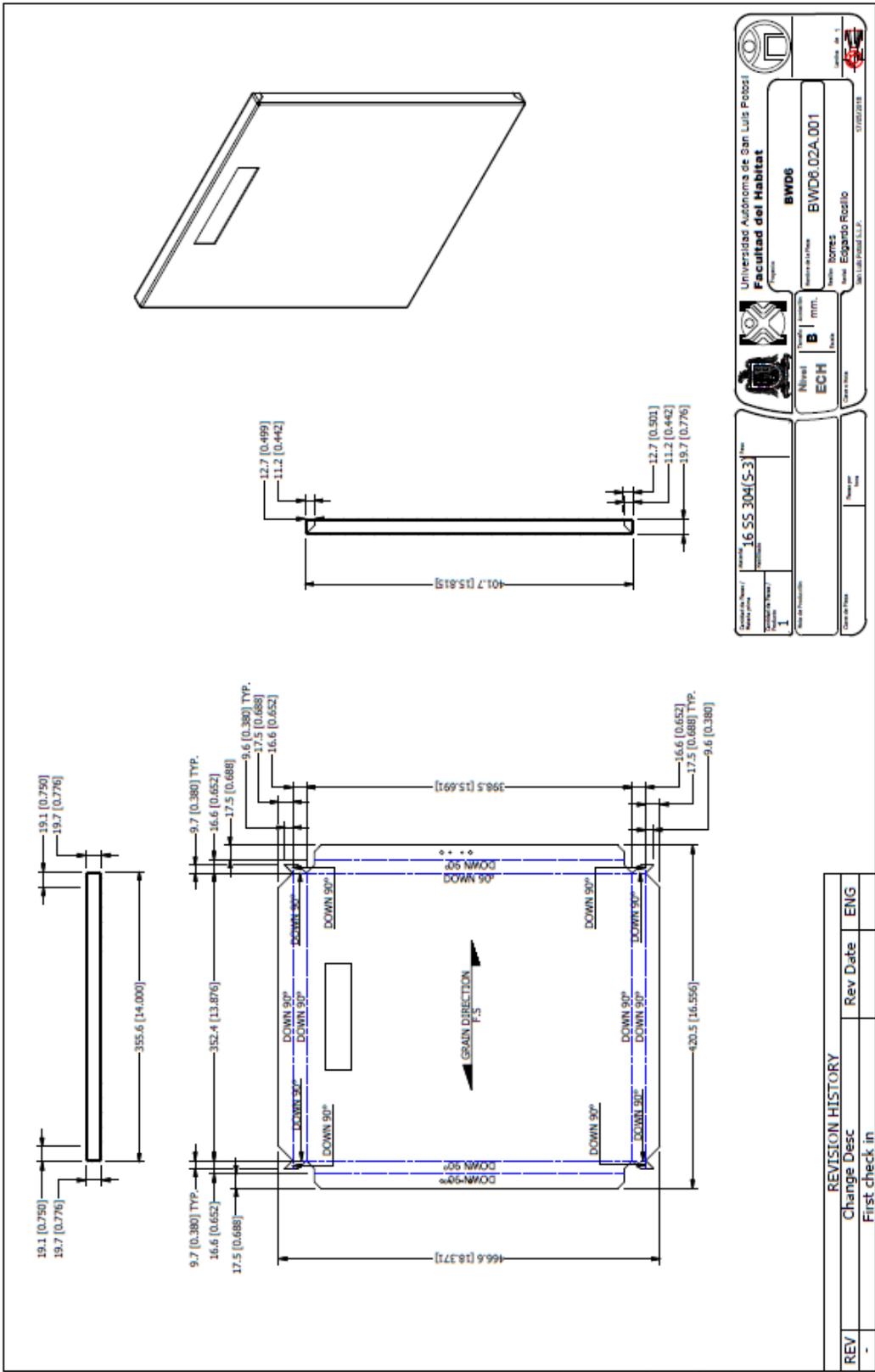
		<b>Universidad Autónoma de San Luis Potosí</b> <b>Facultad del Habitat</b>	
		<b>ECH</b> mm.	
Proyecto:		BWD06.01A.006	
Nombre de la pieza:		Bordes	
Fecha:		20/11/2018 11:27	
No. de Proyecto:		20 SS 304 2B (E-1-2B)	
No. de Pieza:		1	

REVISION HISTORY		
REV	Change Desc	Rev. Date
1	First check in	ENG



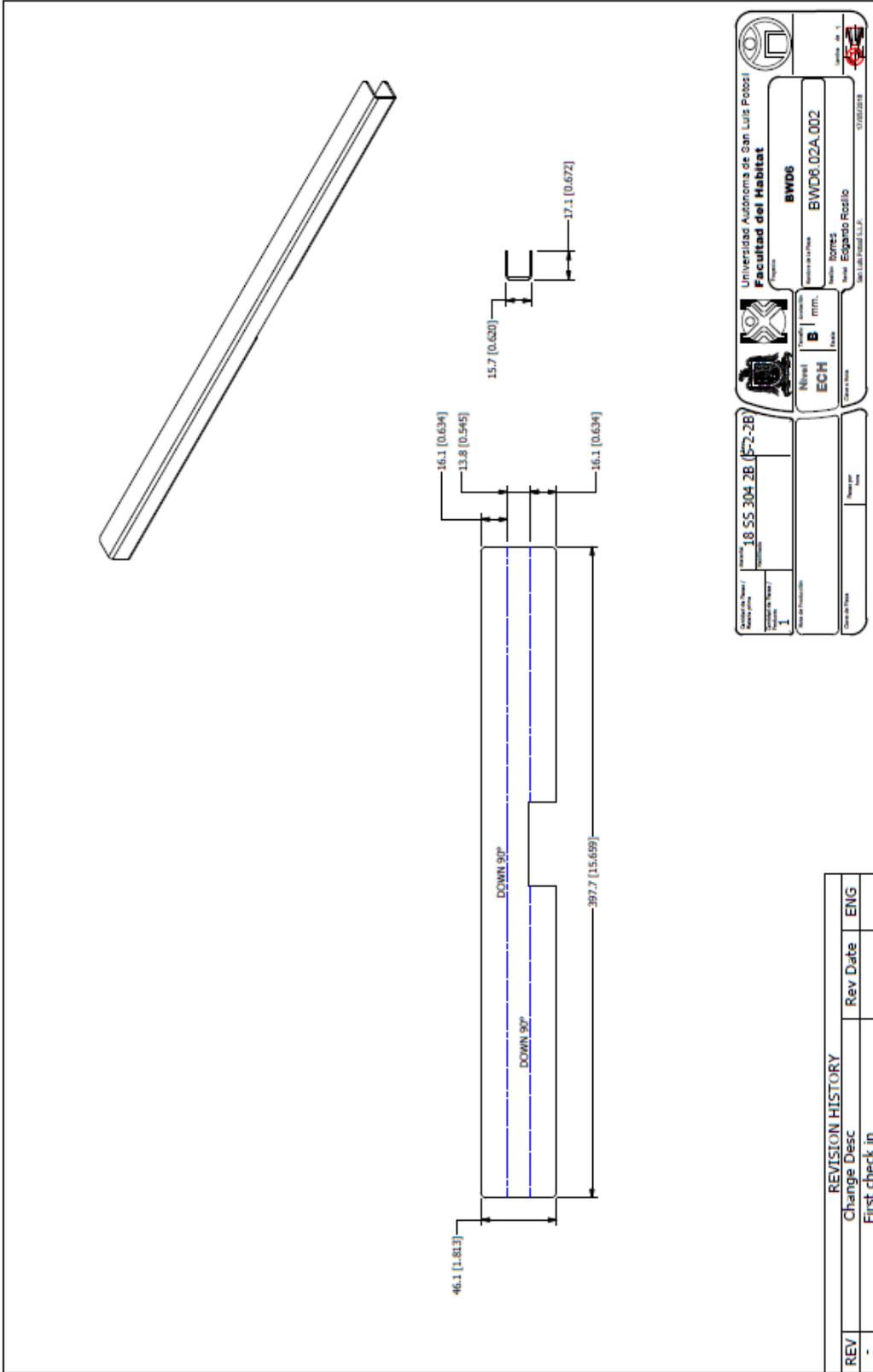
REVISION HISTORY		
REV	Change Desc	Rev Date
-	First check in	ENG





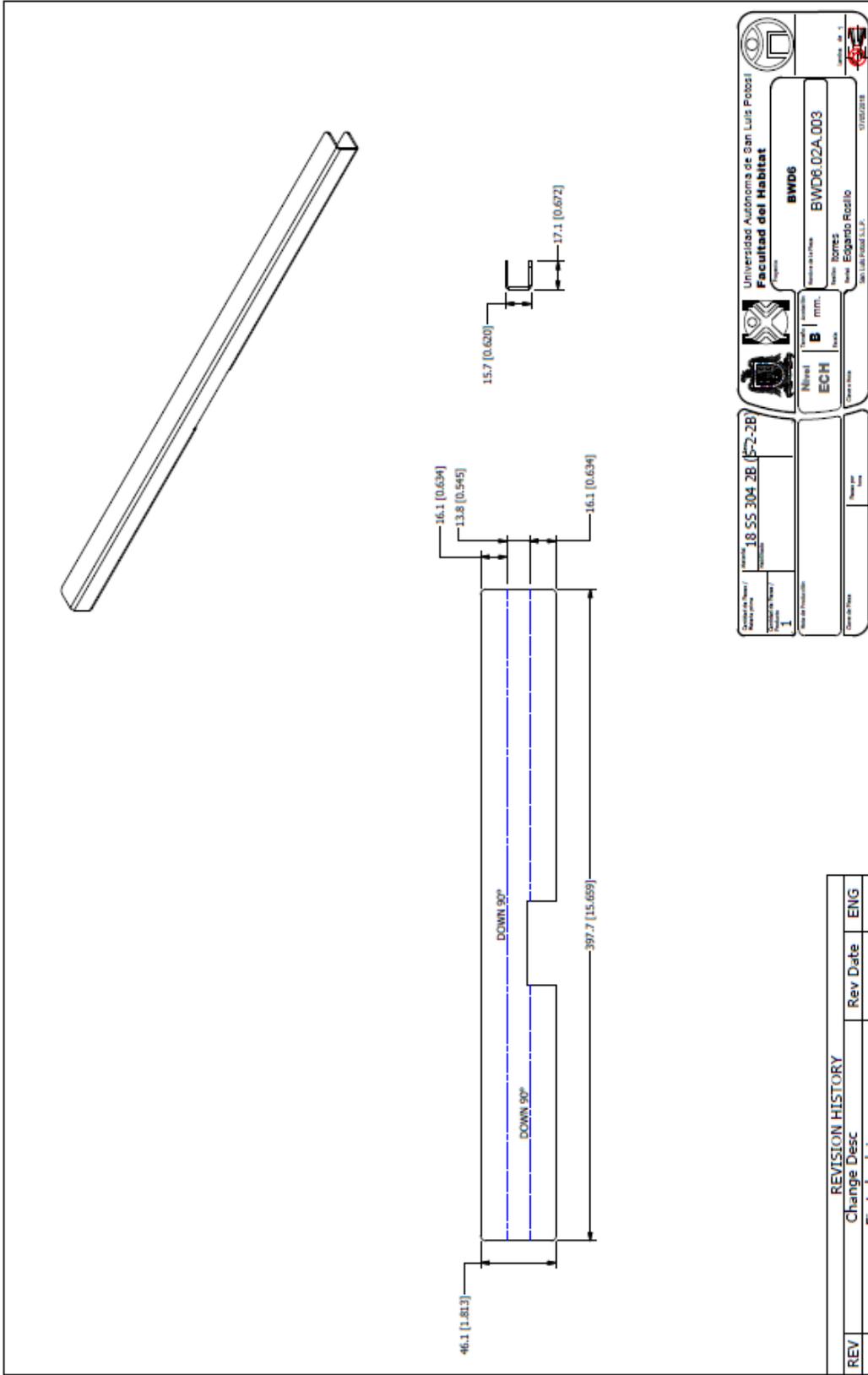
Universidad Autónoma de San Luis Potosí <b>Facultad del Habitat</b>	
Materia: <b>BWD6</b> Número de línea: <b>BWD6.02A.001</b>	Nombre: <b>Jorge Edgardo Rosillo</b> Fecha: <b>20/11/2020 11:17</b> Versión: <b>01/02/2020</b>
Escala: <b>B</b> mm. Tipo de línea: <b>ECH</b>	Tipo de Proyecto: <b>1</b> Nombre de Proyecto: <b>16 SS 304(S-3)</b>
Autor: <b>Jorge Edgardo Rosillo</b> Revisado: <b>Jorge Edgardo Rosillo</b> Aprobado: <b>Jorge Edgardo Rosillo</b>	Fecha de Emisión: <b>20/11/2020 11:17</b>

REVISION HISTORY		
REV	Change Desc	Rev Date
-	First check in	ENG



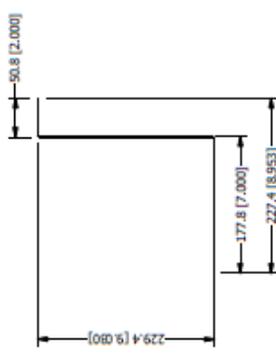
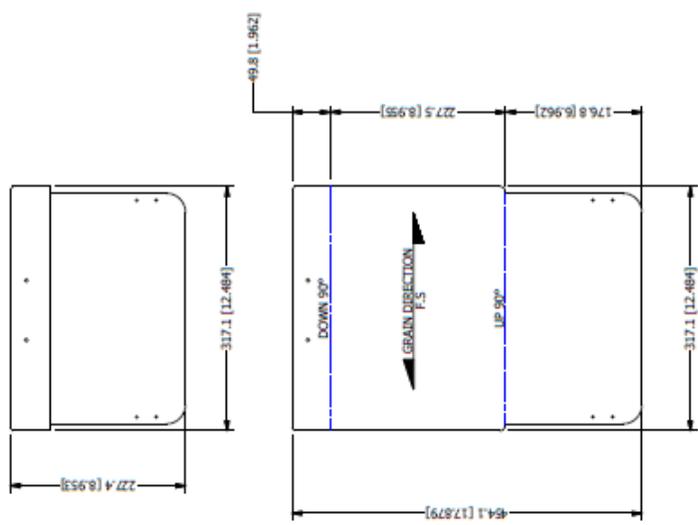
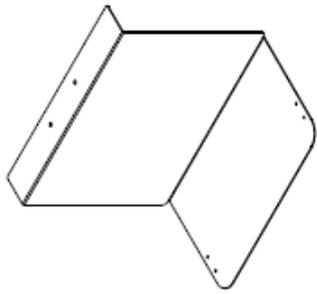
Número de Proyecto <b>18 SS 304 2B (E2-2B)</b>	Universidad Autónoma de San Luis Potosí <b>Facultad del Habitat</b>	BWD6
Número de Proyecto <b>B</b>	Nombre del Proyecto <b>BWD6.02A.002</b>	Unidad de Proyecto <b>BWD6.02A.002</b>
Número de Proyecto <b>ECH</b>	Nombre del Proyecto <b>mm.</b>	Unidad de Proyecto <b>mm.</b>
Nombre del Proyecto <b>1</b>	Nombre del Proyecto <b>Edgardo Rosillo</b>	Unidad de Proyecto <b>San Luis Potosí S.L.P.</b>
Fecha de Proyecto <b>1</b>	Nombre del Proyecto <b>Edgardo Rosillo</b>	Unidad de Proyecto <b>San Luis Potosí S.L.P.</b>

REVISION HISTORY		
REV	Change Desc	Rev Date
-	First check in	ENG



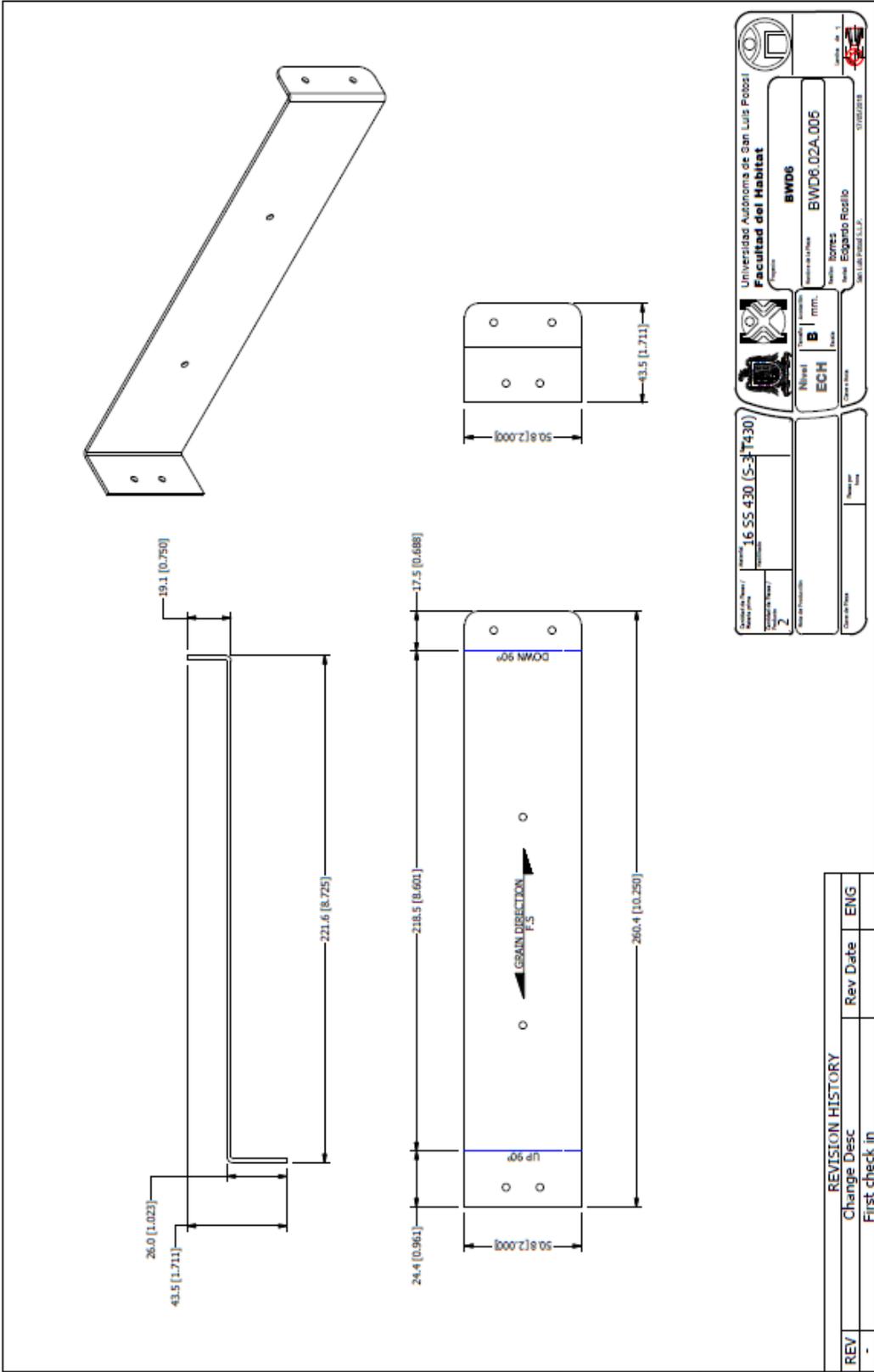
Universidad Autónoma de San Luis Potosí <b>Facultad del Habitat</b>	BWDG BWDG.02A.003
Nivel: ECH Tipo: B Material: METAL	Autor: Borres Diseñador: Edgardo Rosillo Empresa: SAN LUIS HABIT S.L.P.
Proyecto: 18 SS 304 2B (P-2-2B)	Hoja: 1 de 1

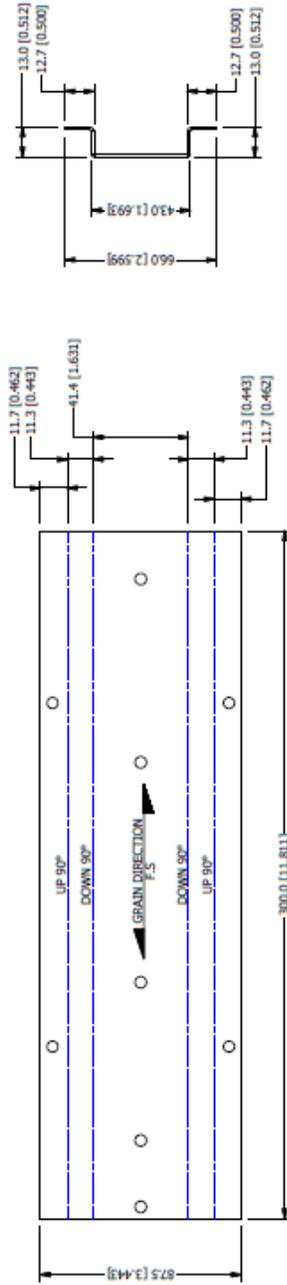
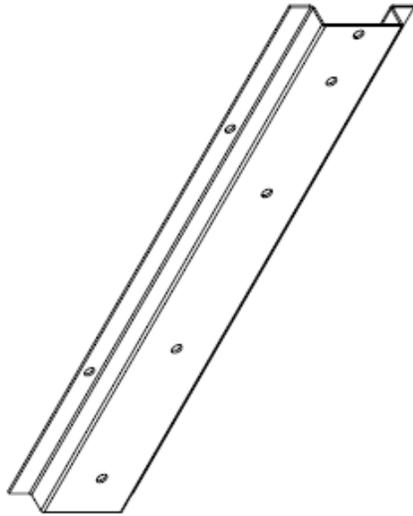
REVISION HISTORY	
REV	Rev Desc
-	First check in
	Rev Date
	ENG



REV	Change Desc	Rev Date	ENG
-	First check in		

Universidad Autónoma de San Luis Potosí <b>Facultad del Habitat</b>		<b>BWD6</b>
Número de Proyecto <b>18 SS 304(S-2)</b>	Número de Parte <b>BWD6.02A.004</b>	Fecha de Emisión <b>31/03/2018</b>
Nombre del Proyecto <b>1</b>	Nombre del Proyecto <b>BWD6</b>	Nombre del Proyecto <b>BWD6.02A.004</b>
Nombre del Proyecto <b>1</b>	Nombre del Proyecto <b>BWD6</b>	Nombre del Proyecto <b>BWD6.02A.004</b>
Nombre del Proyecto <b>1</b>	Nombre del Proyecto <b>BWD6</b>	Nombre del Proyecto <b>BWD6.02A.004</b>

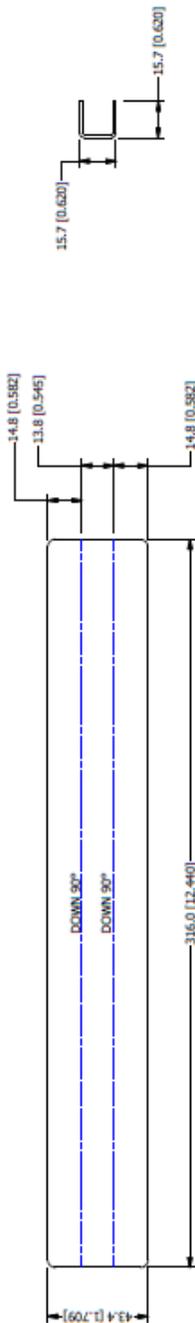
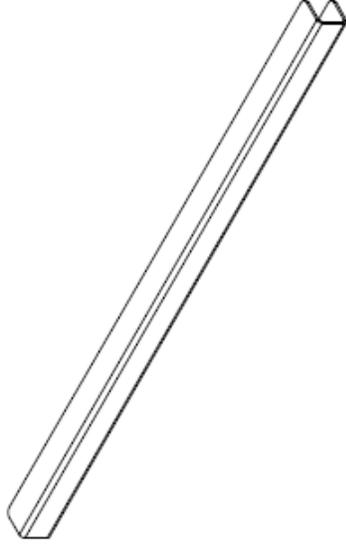




		Universidad Autónoma de San Luis Potosí <b>Facultad del Habitat</b>	
		<b>BWD6</b>	
Número de Proyecto <b>18 55 430 (S-2) T430</b>		Número de Proyecto <b>BWD6 02A.006</b>	
Nombre del Proyecto <b>Z</b>		Nombre del Proyecto <b>B</b> mm.	
Nombre del Proyecto <b>ECH</b>		Nombre del Proyecto <b>BWD6 02A.006</b>	
Fecha de Proyecto <b>2</b>		Fecha de Proyecto <b>17/02/2018</b>	
Cliente del Proyecto <b>San Luis Potosí S.L.P.</b>		Cliente del Proyecto <b>San Luis Potosí S.L.P.</b>	

REVISION HISTORY		Rev Date	ENG
REV	Change Desc		
-	First check in		

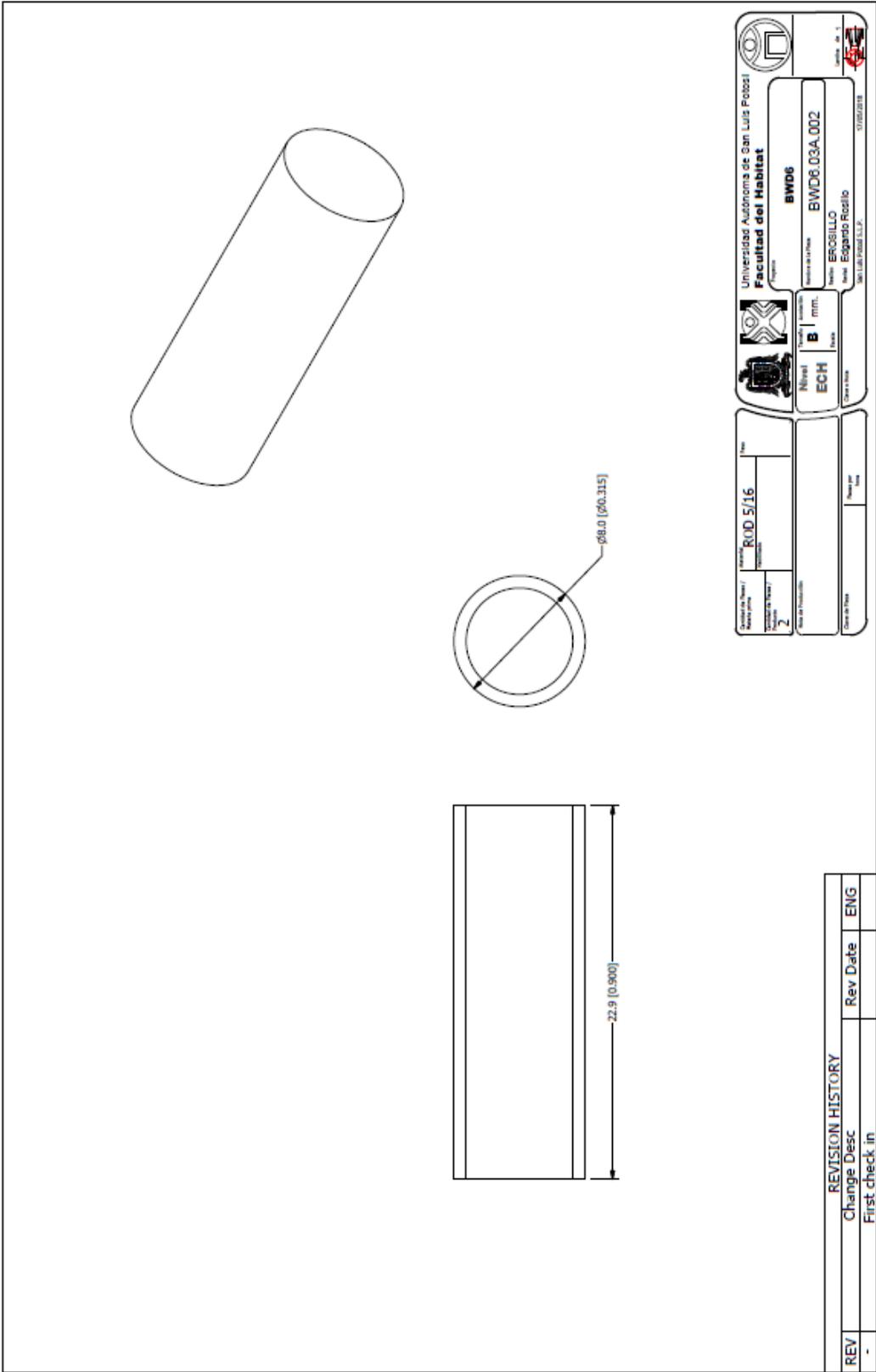
C:\Users\jcastro\Documents\Bri Wings Design\Nueva capsa\BWD6.02A.007.rvt



REVISION HISTORY		
REV	Change Desc	Rev Date
-	First check in	ENG

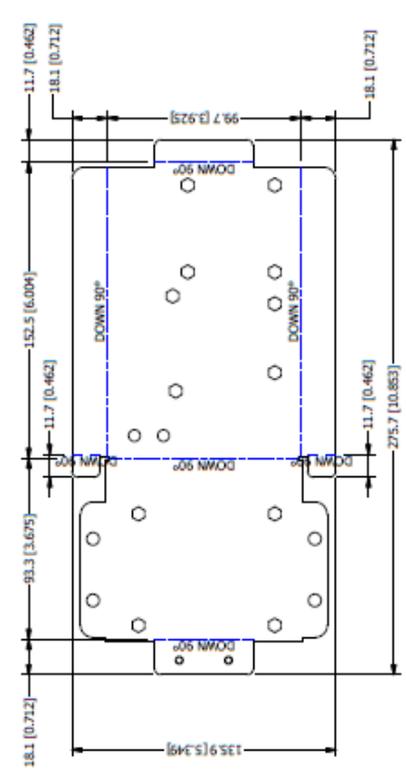
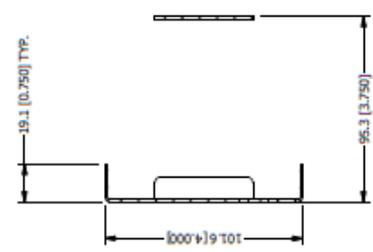
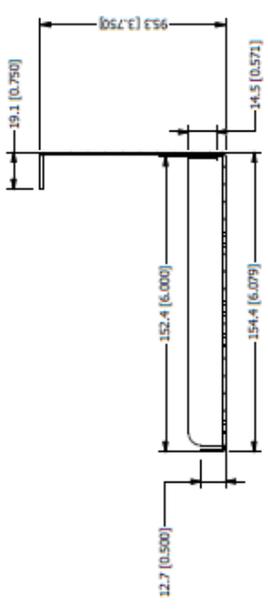
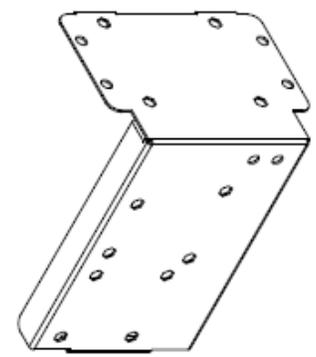
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ <b>Facultad del Habitat</b>		BWD6 BWD6.02A.007	
		Autor: Borac Diseñador: Borac Fecha: 01/02/2018	
Proyecto: 18 SS 304 2B (S2 -2B)		Escala: B mm. Formato: ECH	
Hoja: 1		Fecha: 01/02/2018	





		<b>Universidad Autónoma de San Luis Potosí</b> <b>Facultad del Habitat</b>			
<b>ROD 5/16</b>		<b>BWD6</b>		<b>BWD6.03A.002</b>	
<b>2</b>		<b>ECH</b>		<b>BOSILLO</b>	
<b>2</b>		<b>mm.</b>		<b>Boiler</b>	
<b>2</b>		<b>Español</b>		<b>Boiler</b>	
<b>2</b>		<b>Boiler</b>		<b>Boiler</b>	
<b>2</b>		<b>Boiler</b>		<b>Boiler</b>	

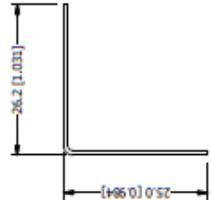
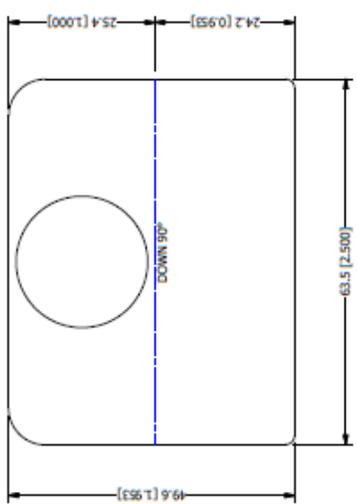
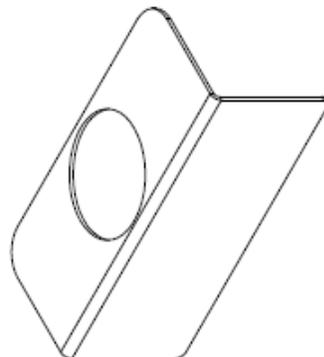
REVISION HISTORY		
REV	Change Desc	Rev Date
-	First check in	ENG



		Universidad Autónoma de San Luis Potosí <b>Facultad del Habitat</b>	
Proyecto: 18_SS_304_2B (57-2B)		Materia: B mm.	BWD6.04A.001
Autor: ECH		Nombre: Bórquez Edgardo Rutilo	Fecha: 01/02/2018
Clase de Tarea:		Tipo de Tarea:	Estado de Tarea:

REVISION HISTORY		
REV	Change Desc	Rev Date
-	First check in	ENG





REVISION HISTORY		
REV	Change Desc	Rev Date
-	First check in	ENG

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ <b>Facultad del Habitat</b>	Proyecto: BWD6.05A.001 Nombre: Ederic Egardo Rosillo Fecha: 07/02/2018
20 SS 304 2B (S1-2B)	Material: B mm. Finish: ECH
1	1



Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
**Facultad del Habitat**

Proyecto: BWD6.05A.001  
 Nombre: Ederic Egardo Rosillo  
 Fecha: 07/02/2018

20 SS 304 2B (S1-2B)  
 Material: B mm.  
 Finish: ECH

1

REVISION HISTORY		
REV	Change Desc	Rev Date
-	First check in	ENG

1

## BOM DE PIEZAS Y MATERIALES

Tabla 21 Códigos de piezas

CODIGO DE PIEZAS						
CODIGO	PARTE	C	MEDIDA IN		IN2	MATERIAL
<b>BWD6.01A</b>	<b>TRASH CONTAINER, AUTOMATED</b>	1	<b>CONTENEDOR DE RESIDUOS</b>			<b>VARIOS</b>
<b>BWD6.01A.001</b>	BWD6 SENSOR FRONT CASE	1	5.412	18.971	102.671 052	18 SS 304 (S-2)
<b>BWD6.01A.002</b>	BWD6 BASE	1	15.954	18.213	290.57 0202	18 SS 304 (S-2)
<b>BWD6.01A.003</b>	BWD6 LEFT SIDE PANEL	1	17.495	17.072	298.67 464	18 SS 304 (S-2)
<b>BWD6.01A.004</b>	BWD RIGHT SIDE PANEL	1	17.495	17.072	298.67 464	18 SS 304 (S-2)
<b>BWD6.01A.005</b>	BWD6 BACK PANEL	1	17.253	14.357	247.70 1321	18 SS 304 (S-2)
<b>BWD6.01A.006</b>	MOTOR BRACKET	1	12.5	13.376	167.2	20 SS 304 2B (S-1-2B)
<b>BWD.01A.007</b>	BACK PANEL SENSOR	1	4.376	16.941	74.133 816	20 SS 304 2B (S-1-2B)
<b>BWD.01A.008</b>	CABLE GUARD CHANEL	1	1.951	9.5	18.534 5	20 SS 304 2B (S-1-2B)
<b>BWD6.02A</b>	<b>ACTION MODULE</b>	1	-	-	-	<b>VARIOS</b>
<b>BWD6.02A.001</b>	FRONT PANEL	1	18.371	16.556	304.15 0276	16 SS 304 (S-3)
<b>BWD6.02A.002</b>	BWD6 FILLER	1	1.813	15.659	28.389 767	18 SS 304 2B (S-2-2B))
<b>BWD6.02A.003</b>	BWD SIDE FILLER	1	1.813	15.659	28.389 767	18 SS 304 2B (S-2-2B))
<b>BWD6.02A.004</b>	BWD6 BIN BASE	1	17.879	12.484	223.20 1436	18 SS 304 2B (S-2-2B))
<b>BWD6.02A.005</b>	BWD6 SLIDE BRACKET	2	10.25	2	41	18 SS 430 (S-2-T430)
<b>BWD6.02A.006</b>	BRACKET CORREDERA	2	11.811	3.443	81.330 546	18 SS 430 (S-2-T430)
<b>BWD6.03A</b>	<b>ENSAMBLE ACTUADOR</b>	1	-	-	-	<b>VARIOS</b>
<b>BWD.03A.001</b>	Bracket Actuador	2	3	2.298	13.788	16 SS 304 2B (S-3-2B)
<b>BWD6.04A</b>	<b>ENSAMBLE CIRCUIT</b>	1	-	-	-	<b>VARIOS</b>
<b>BWD6.04A.001</b>	BWD6 C1	1	10.853	5.349	58.052 697	18 SS 304 2B (S-2-2B)
<b>BWD6.04A.002</b>	BWD6 C2	1	11.44	9.793	112.031 92	18 SS 304 2B (S-2-2B)
<b>BWD6.05A</b>	<b>SENSOR MODULE</b>	-	-	-	-	<b>VARIOS</b>
<b>BWD6.05A.001</b>	BWD SENSOR BRACKET	1	1.953	2.5	4.8825	20 SS 304 2B (S-1-2B)

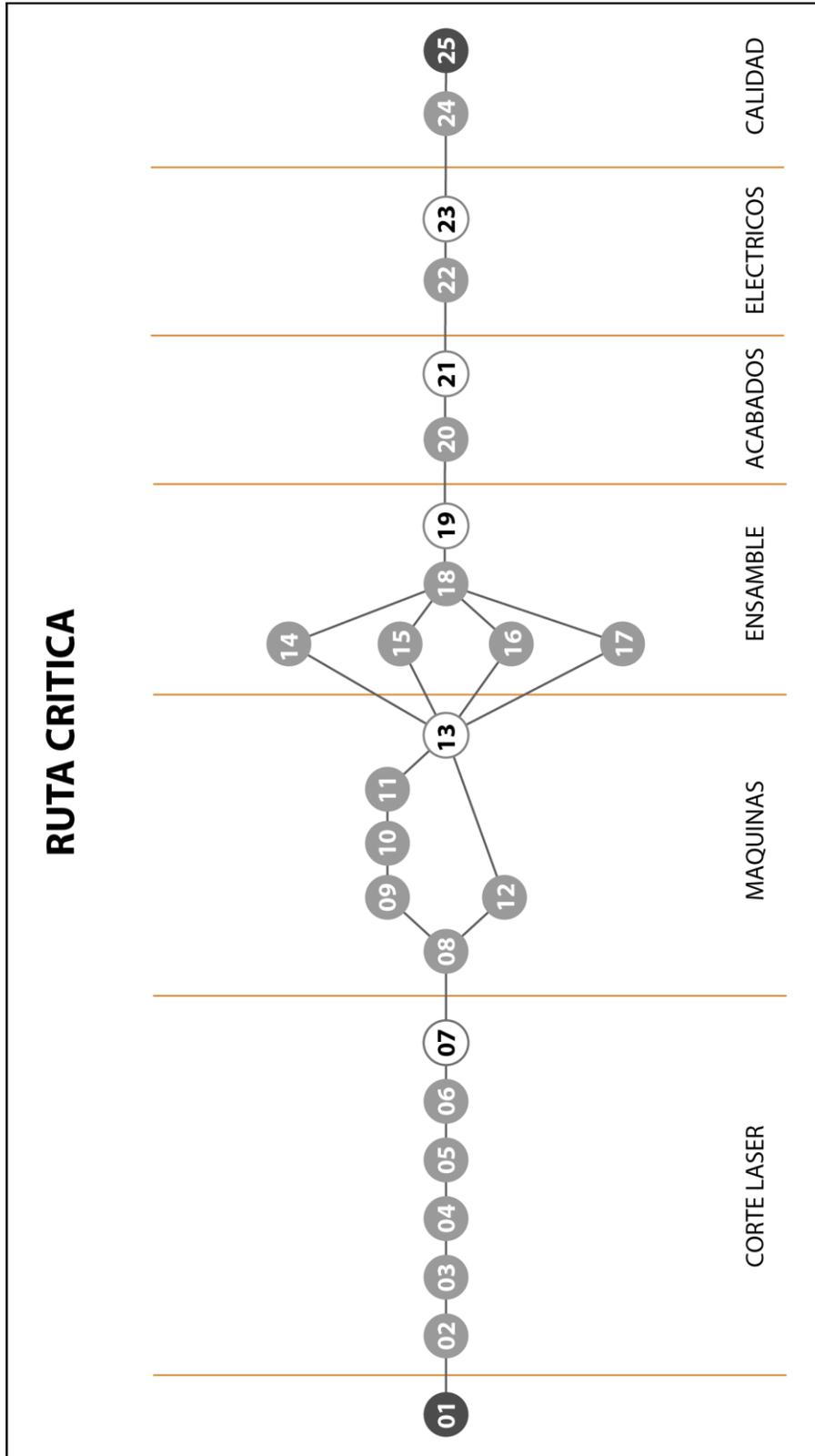
# PLAN DE PRODUCCIÓN

## ACTIVIDADES

Tabla 22 Actividades de fabricación

LISTADO DE ACTIVIDADES						
No	Actividad	ITEM	Cantidad	Material	Departamento	Maquinaria
1	Inicio	-	-	-	-	-
2	Diseño CAD de Piezas	-	15	-	Ingeniería	Computadora
3	Subir Planos al sistema	-	16	-	Ingeniería	Computadora
4	Creación de DXF	-	14	-	Ingeniería	Computadora
5	Programación de Piezas	-	14	-	Programación	Computadora
6	Elección de material para corte	-	-	Lamina	Programación	Manual
7	Colocación de lámina sobre cortadora	-	-	Lamina	Corte Laser	Cortadora Laser
8	Inicio de corte laser	-	-	-	Corte Laser	Cortadora Laser
9	Extracción de piezas de cortadora laser	-	-	-	Corte Laser	Cortadora Laser
10	Traslado de piezas al Área de Maquinas	-	-	-	Corte Laser	Tarima
11	División de piezas	-	-	-	Maquinas	-
12	Colocación de piezas en Paneladora	BWD6.01A.001	1	304 SS	Área de Maquinas	Paneladora
		BWD6.01A.002	1	304 SS		
		BWD6.01A.003	1	304 SS		
		BWD6.01A.004	1	304 SS		
		BWD6.01A.005	1	304 SS		
		BWD6.02A.001	1	304 SS		
		BWD6.02A.002	1	304 SS 2B		
		BWD6.02A.003	1	304 SS 2B		
		BWD6.02A.006	2	304 SS 2B		
BWD.03A.001	2	304 SS 2B				
13	Inicio de Paneladora	-	12	-	Maquinas	Paneladora
14	Retiro de Piezas de Paneladora	-	12	-	Maquinas	Paneladora
15	Doblado de piezas en prensas	BWD6.02A.004	1	430 SS	Área de Maquinas	Prensas
		BWD6.02A.005	2	430 SS		
		BWD6.04A.001	1	304 SS 2B		
		BWD6.04A.002	1	304 SS 2B		
16	Traslado de piezas al área de ensamble	Todas	17	-	Maquinas	Tarima
17	Soldadura de piezas (SPOT WELD)	BWD6.01A.001	1	304 SS	Área de Ensamble	Punteadora
		BWD6.02A.004	1	430 SS		
		BWD6.02A.005	2	430 SS		
18	Soldadura de piezas (TACK WELD)	BWD6.01A.001	1	304 SS	Área de Ensamble	Máquina de Soldar
		BWD6.01A.002	1	304 SS		
		BWD6.01A.003	1	304 SS		
		BWD6.01A.004	1	304 SS		
		BWD6.01A.005	1	304 SS		
		BWD6.02A.001	1	304 SS 2B		
		BWD6.02A.002	1	304 SS 2B		
		BWD6.02A.003	1	304 SS 2B		
		BWD6.02A.004	1	430 SS		
		BWD6.02A.005	2	430 SS		
19	Corte de barrenos	BWD.03A.002	2	5/16 SS	Ensamble	Cortadora de Disco
20	Remaches HEX SERT	BWD6.01A.003	1	304 SS	Ensamble	Remachadora
		BWD6.01A.004	1	304 SS		
		BWD6.04A.001	1	430 SS		
21	Ensamble de unidad	BWD6.01A	1	-	Ensamble	Manual
22	Acabados de unidad	BWD6.01A	1	Varios	Acabados	Pulidora
23	Instalación de componentes eléctricos	BWD6.04A	1	Varios	Área Eléctrica	-
		BWD6.01A	1	Varios		
23	Pruebas de Funcionamiento	BWD6.01A	1	Varios	Calidad	-
24	Fin	-	-	-	-	-

## RUTA CRÍTICA



## ECONÓMICA

### COSTO DE PROYECTO

A continuación los costos de implementación del proyecto para la creación del prototipo:

REQUERIMIENTOS					
Actividad	Req.Finz	Req. Material	Req. Humano	Costo MX	Dólar
Diseño de Unidad	NA	Computadora con Inventor	NA	NA	NA
Validación de Unidad	NA	Computadora con Inventor	Ingeniero VE 3hrs	\$265.50	\$14.47
Verificación de trims en planta	NA	NA	Encargado Almacén	NA	NA
Subir archivos en Red	NA	Computadora con Inventor	Ingeniero VE 2Hrs	\$177.00	\$9.65
Seguimiento Prototipo	NA	NA	Supervisor de Prototipos	NA	NA
Programación de archivos	NA	NA	Técnico Corte	NA	NA
Corte de piezas	NA	Acero Inoxidable 304, SS 430.	Técnico de Corte	\$1,500.00	\$81.74
Maquinado de Piezas Especiales	NA	NA	Técnico Paneladora	\$65.00	\$3.54
Maquinado de Piezas	NA	NA	Operario de Prensas	\$32.50	\$1.77
Ensamble de Unidad	NA	Soldadura	Soldador	\$65.00	\$3.54
Acabados de unidad	NA	NA	Operario	\$65.00	\$3.54
Ensamble eléctrico	NA	Arduino		\$200.00	\$10.90
		Driver		\$400.00	\$21.80
		Tabla Fenólica		\$150.00	\$8.17
		Motor		\$1,200.00	\$65.40
		Cables		\$100.00	\$5.45
			Técnico Eléctrico		\$70.00
Validación Calidad	NA	NA	Ingeniero de Calidad	NA	NA
				\$4,290.00	\$233.79

### ANÁLISIS DE RIESGOS

El riesgo de pérdida en caso de que el Proyecto falle equivale a \$233.79 Dólares.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> En el desarrollo de productos los costos de prototipos son parte de la inversión total del costo del producto final.

## ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	HRS	COSTO	TOTAL
Estancia de Proyecto	Ing. Edgardo Rosillo	300	NA	\$0.00
Diseño de Unidad	Itzel Torres	40	NA	\$0.00
Validación de Unidad	Ingeniero VE	3	\$88.50	\$265.50
Verificación de trims en planta	Itzel Torres	5	NA	\$0.00
Subir archivos en Red	Ingeniero VE	2	\$88.50	\$177.00
Seguimiento Prototipo	Supervisor de Prototipos		NA	\$0.00
Programación de archivos	Técnico Corte	1	\$70.00	\$70.00
Corte de piezas	Técnico de Corte	1	\$65.00	\$65.00
Maquinado de Piezas Especiales	Técnico Paneladora 1hrs	1	\$65.00	\$65.00
Maquinado de Piezas	Operario de Prensas	0.5	\$65.00	\$32.50
Ensamble de Unidad	Soldador	1	\$65.00	\$65.00
Acabados de unidad	Operario	1	\$65.00	\$65.00
Ensamble eléctrico	Técnico Eléctrico	1	\$70.00	\$70.00
Validación Calidad	Ingeniero de Calidad	0.5	\$88.50	\$44.25
		<b>357</b>	<b>TOTAL MX</b>	<b>\$919.25</b>

## FUNCIONAL

*"El diseño no es solo lo que se ve y lo que se siente. El diseño es como funciona" Steve Jobs.*

Los componentes que se utilizaron para la elaboración del prototipo, son de uso común y venta comercial, con lo que se buscaba validez únicamente el funcionamiento del prototipo.

Para lanzar el producto al mercado se realizara una búsqueda de productos similares pero con alcances mayores a los comerciales, por lo que se espera los costos de insumos disminuyan por la cantidad de piezas requeridas.

## CONCLUSIONES

Para el desarrollo de un producto en primer lugar se debe de hacer un buen estudio de mercado y de productos existentes, para validar que el producto no existe en el mercado, o que los similares no satisfacen de manera integral la necesidad a solucionar.

Para diseñar en lámina de acero inoxidable de debe de contemplar diversos factores, sin embargo los puntos críticos a tratar son el componente que lleva, el grosor del material y los alcances técnicos para la fabricación, tolerancias y contexto.

Antes de mandar a producción un prototipo es bueno, realizar pruebas de un segmento determinado de unión, a medidas reales, ya que el material se comporta de distintas formas dependiendo de la escala.

La experiencia de trabajar con H&K International, ha sido enriquecedora y llena de enseñanzas. Colaborar con más profesionista en un mismo proyecto, te permite desarrollar habilidades de comunicación, y aterrizar los proyectos de forma real.

## GLOSARIO

- ^ Emplazamiento: Lugar donde está ubicada una cosa, especialmente una población, una construcción, un edificio, un mueble, etc.
- ^ Cut-out: perforación sobre la lámina de metal.
- ^ HEM: dobles o retorno a 180° sobre una pestaña en la lámina de metal.
- ^ Paneladora: máquina de control numérico que permite realizar dobleces a lámina de metal.
- ^ Spot Weld: soldadura realizada con una Punteadora.
- ^ Fully Weld: cordón completo de soldadura.
- ^ Tack Weld: punto cordón de soldadura
- ^ Plug Weld: punto de soldadura.

## ANEXOS

### ANÁLISIS DE ACTORES CLAVE

Para la realización del proyecto en la empresa H&K International, se presenta a continuación una lista de Actores Involucrados para la aprobación del proyecto:

APROBACIÓN DE PROYECTO		
ACTOR	ACTIVIDAD	POSICIÓN
Gerente General	Aceptación de Proyecto de Estancia	1
<i>Gerente de Ingeniería.</i>	Aprobación de Concepto	2
<i>Coordinador Value Engineering.</i>	Aprobación de Concepto	3
<i>Coordinador de Eléctricos.</i>	Aprobación de Esquemático eléctrico y componentes adecuados.	3
<i>Gerente de Operaciones.</i>	Aprobación de Fabricación de Prototipo	2
<i>Gerente de Producción.</i>	Aprobación inicio de Fabricación.	3

### ANÁLISIS CAMBIO DE ACTIVIDADES

Respecto a las Actividades que se modificaran respecto a las actividades actuales para la fabricación del prototipo de proyecto son las siguientes:

ACTIVIDAD	REQ.	REQ.	REQ.
	FINANCIERO	MATERIAL	HUMANO
Instalar programación en Arduino	NA	Computadora	Técnico
Instalación de componentes eléctricos – Arduino.	\$2500	Arduino Driver Tabla Fenólica Motor Cables	Capacitación técnicos

## ANÁLISIS DE LA RED DE IMPLEMENTACIÓN

La implementación del proyecto se llevara a cabo en las siguientes etapas para lo cual se presentaran la lista de involucrados durante la implementación:

DESARROLLO DE PROYECTO			
ETAPA 1 - CONCEPTO	ETAPA 2 - FABRICACIÓN	ETAPA 3 - VALIDACIÓN	
Aprobación de Concepto Ingeniería VE	Corte de Piezas	Pruebas de Funcionamiento Departamento Eléctrico	
Validación Eléctrica - Ingeniería Eléctricos	Maquinado de Piezas	Calidad	
Prueba Funcionamiento de Mecanismo	Ensamble		
	Acabados		
	Instalación Eléctrica		
ETAPA	ENCARGADO	ACTIVIDAD	REQUERIMIENTO
ETAPA 1 - CONCEPTO	<b>Ing. Edgardo Rosillo</b>	<b>Encargado de aprobar el concepto de diseño</b>	NA
	Di. Sergio Vasquez, Project Manager de Mc. Donald's	Revisará el proyecto cumpla las especificaciones de Mc. Donald's.	NA
	Ing. Gerardo Mondragón	Validara y realizara el esquemático de los componentes eléctricos correspondientes para la región destinada.	NA
ETAPA 2 - FABRICACIÓN	Gerente de Operaciones: Ing. Jorge Martínez	Aprobación de Fabricación de Prototipo	NA
	Gerente de Producción: Ing. Miguel Ángel González	Aprobación inicio de Fabricación.	NA
	El supervisor encargado de prototipos	Deberá de dar seguimiento durante todo el proceso.	NA
	Ing. Francisco Palencia	Encargado de la programación de los archivos para el corte en control numérico.	NA
	Operario cortadora laser	Acomodara el material y activara la programación para el corte de piezas.	NA
	Operario corte laser	Transportara las piezas del área de corte al área de Maquinados, las colocara sobre una tarima.	NA
	Operario Paneladora	Colocará la chapa de metal en la Paneladora, y activara la programación para el doblaje de las piezas.	NA
	Operario de ensamble - soldador	Armara la unidad y soldara las piezas según	Capacitación de lectura de Planos
	Operario de Acabados	Dara acabados finales a la unidad	NA
	Encargado departamento Eléctrico	Asignara la unidad a Técnico	NA
	Técnico eléctrico	Instalará Mecanismo y componentes eléctricos.	Capacitación de Ensamblado de componentes
ETAPA 3 - VALIDACIÓN	Departamento Eléctrico	Comprobara el funcionamiento de la unidad con carga eléctrica.	NA
	Ing. Mauricio Martínez	Validara la calidad del producto para la salida.	NA
	Departamento de Logística	Realizara la papelería correspondiente, para la salida del dispositivo para la exposición y validación en campo.	NA

Tabla 23 Etapas de implementación, creada por el autor.

## REQUERIMIENTOS DE PROYECTO

REQUERIMIENTOS DE PROYECTO DE ESTANCIA EN H&K INTERNATIONAL.						
	PROYECTO	Desarrollo de Contenedor de Residuos para cocina industrial para Restaurantes de Comida Rápida.				
	CUÁLES SON LOS RIESGOS DE PROYECTO:	Verificación de Funcionamiento, por mecanismo electrónico. Resistencia de producto en el uso, superar el costo beneficio del producto.				
	QUE VA A RESOLVER EL PROYECTO:	Mejorar la actividad de desechar residuos cumpliendo factores de seguridad y normativas. Modificará la actividad de uso, para prevenir accidentes en el área de preparación de alimentos.				
	QUE ESPERO DE MI PROYECTO	Lograr mediar el porcentaje de importancia entre el factor funcional y de uso, con el factor de producción y costos.				
	PREGUNTAS & REQUERIMIENTOS	ETAPA INICIAL	ETAPA PLANEACIÓN	ETAPA EJECUCIÓN	ETAPA DE CONTROL	ETAPA DE CIERRE
1	Contacto con la Empresa	X				
2	Visita a la Empresa y planteamiento de proyecto	X				
4	Aceptación de proyecto en la empresa	X				
5	Aceptación de universidad y emisión de carta	X				
6	Investigación de la empresa y diagnostico		X	X		
7	Desarrollo de Concepto (Diseño)		X	X		
8	Validación de Concepto por parte de la empresa			X		
9	Validación de Concepto por parte de la Universidad			X		
10	Especificación de la propuesta: requerimientos y parámetros		x		X	
11	Validación de propuesta final con aspectos técnicos, estéticos y funcionales.			X	X	
	Aprobación de propuesta por parte de la Empresa y Universidad.			X		
12	Procesos de producción		X	X	X	
13	Análisis de Costos		X	X		
14	Validación de Procesos de Producción con Costos y Tiempos		X	X	X	
15	Aprobación de Fabricación de Prototipo	X				
16	Fabricación de Prototipo		X	X	X	
17	Control de Calidad de Prototipo				X	X
18	Validación de Uso				X	X
19	Evaluación de Resultados					X
20	Aprobación del Cliente					X

Tabla 24 Gestión del Proyecto, Creada por el autor.

## **NORMATIVA NFS**

H&K Internacional, se encuentra en cumplimiento de la normatividad NSF, que establece los requisitos mínimos para los materiales usados en la construcción de equipos de comida comercial. Los requisitos están destinados para asegurar que los materiales del equipo así como su composición y acabados de las superficies, sean tales que no alteren los alimentos ( color, sabor y olor) y no se tenga dificultad para limpiar, y desinfectar las distintas áreas del equipo. Los materiales pueden ser: suaves, con textura y con recubrimiento.

Se definen las siguientes zonas para la estandarización de materiales:

### **ZONA DE ALIMENTOS**

Destinada a estar en contacto directo con comida y condensados que puedan ponerse en contacto.

### **ZONA DE SALPICADURA**

Superficies de equipos que no están en contacto directo con alimentos, pero que están expuestos a salpicaduras, derrames, suciedad o intercambio de otros alimentos, durante el funcionamiento del equipo.

### **ZONA SIN ALIMENTOS**

Área del equipo expuestas, pero distintas a las áreas de comida y salpicadura.

### **ZONA DE ALIMENTOS NO EXPUESTOS**

Área cerrada que no está expuesta bajo condiciones normales, de uso del equipo, incluyendo las áreas inaccesibles o que su acceso ha sido asignado para mantenimiento y/o servicio. Incluyendo cubiertas, paneles, puertas desmontables, fácilmente desmontables, móviles o con bisagras.

## MATERIALES

Los materiales utilizados en los productos son de acuerdo a la normativa NFS, La mayoría de los materiales de lámina de metal se utilizan desde el calibre 12 al calibre 18, se manejan las pulgadas y los pies como unidad de medida oficial.

A continuación se presenta una tabla con el tipo de material, calibre, y aplicación que se podrán utilizar para el proyecto.

TIPO DE ACERO	CALIBRE	APLICACIÓN
304 SS	12G – 18G	Zona de alimentos, Zona de salpicaduras, todo lo visible al cliente.
304 2B SS	12G-18G	Zona de Alimentos, Zona de Salpicadura, no visible al cliente.
430 SS	12G-18G	Si se requiere utilización de magnetos para el diseño.
SATINADO	12G-18G	Estructura no visibles

## REQUISITOS MÍNIMOS DE MATERIALES

- ^ Resistentes a la corrosión, los recubrimientos pueden ser utilizados para lograr mayor resistencia a la corrosión.
- ^ Suaves y fáciles de limpiar.
- ^ Textura (Acabado no.3 para zona de comida 304)
- ^ Materiales: la zona de alimentos no debe de contener arsénico, plomo, cadmio o mercurio, como ingredientes agregados intencionalmente.
- ^ Latón y bronce pueden contener plomo sin exceder el 8%.
- ^ Los recubrimientos que contengan plomo como ingrediente intencional, no deben de ser usados en superficies de equipos de comida, incluyendo zonas de salpicadura y zona sin alimentos.

## REQUERIMIENTOS GENERALES

El equipo debe estar diseñado y manufacturado:

Para prevenir el refugio de plagas y la acumulación de suciedad y residuos así como permitir la inspección, mantenimiento, servicio y limpieza del equipo y sus componentes. Para trabajar con comida de una manera saludable.

- ^ La zona de comida deben de ser de acceso inmediato y de fácil limpieza.
- ^ La zona de salpicaduras deben de ser accesibles y de limpieza fácil.
- ^ Zonas que no son de comida deben de ser accesibles y fácil de limpiar.
- ^ Zonas no expuestas que no son de comida deben de ser accesibles y cerradas.

## CONSIDERACIONES ESTRUCTURALES

- ^ Todos los soportes o elementos estructurales incluyendo patas y gussets, deben de poder ser limpiados fácilmente.
- ^ Todos los soportes o elementos estructurales, deben ser diseñados para evitar dar refugio a fauna nociva.
- ^ Superficies horizontales, refuerzos o elementos estructurales, no debe de tener zonas donde los desechos se puedan acumular.
- ^ Los canales verticales que forman huecos deberán estar cerrados por ambos lados o en otro caso deben de ser accesibles a todo lo largo del canal.

## PUERTAS

- ^ Las puertas deberán ser diseñadas para cubrir los compartimentos en su totalidad y cerrar sin problemas.
- ^ Las puertas deslizables deberán abrir y cerrar sin problemas, y ser fácilmente removibles.
- ^ Los canales que forman la estructura de la puerta de un solo panel, deberán estar orientadas hacia fuera y poder ser limpiados fácilmente.

- ^ Los fillos expuestos en puertas de vidrio deberán ser protegidos por canales, cintas de hule etc., para el redondeo de los fillos y evitar el astilla miento del vidrio.

## ÁNGULOS

- ^ Todos los ángulos internos o esquinas de menos de 135° deben de ser suaves y tener un radio como se marca a continuación:
- ^ Al menos 1/8" (0.13 in, 3.2 mm) (de radio para la intersección de dos planos que formen una esquina.= 90°
- ^ En la intersección de tres planos que resultan de 3 esquinas el radio de dos esquinas debe de ser al menos 1/8" y el de la tercer esquina debe de ser al menos 1/4" (0.25 in, 6.4 mm).
- ^ En las superficies metálicas no se permite usar materiales diferentes de relleno para simular el radio interno requerido (solo soldadura con su debido acabado).
- ^ Ángulos externos y esquinas áreas de comida: deben de ser sellados y suaves al tacto.

## UNIONES Y JUNTAS

- ^ Las uniones permanentes en áreas de comida y salpicaduras deben ser selladas (sin aberturas) y ser suaves al contacto.
- ^ Las uniones permanentes en zonas que no son de comida deben ser cerradas (que el espacio no exceda 1/32").
- ^ Uniones soldadas deben de ser selladas y suaves al tacto.

## CORRIENTE

- ^ Se denomina corriente continua o corriente directa (CC o CD en español, DC en inglés Direct Current)
- ^ Se refiere al flujo continuo de carga eléctrica a través de un conductor entre dos puntos de distinto potencial, que no cambia de sentido con el tiempo. En la corriente directa las cargas circulan siempre en la misma dirección y es constante.
- ^ El voltaje en Europa es de : 220-240 V / 50 Hz

## PRODUCTOS

La empresa cuenta con más de 2500 productos, para diversas cadenas de restaurantes. Los principales productos son las cocinas industriales e islas para centros comerciales, así como complementos. A continuación se mencionaran las categorías de los productos de los que se forman las cocinas e islas.

PRODUCTO: COCINAS INDUSTRIALES Y PIEZAS COMPLEMENTARIAS.	
Tipo de Producto:	Productos Industriales: Son productos que sirven para hacer otros productos. (Uso y consumo racionalizado, alta sensibilidad al precio)
Ciclo de Vida del Producto:	Alto, de acuerdo a NFS.
Motivo de Cambio o remplazo.	Mejora en el Diseño Falla por uso Remplazo general.
Tiempo de uso:	Diario, dependiendo del país, puede utilizarse 24/7.
Función:	Depende de la empresa, actividad a realizar, ubicación y tipo de producto.

### CLASIFICACIÓN DE TIPOLOGÍA DE PRODUCTOS.

#### ESTACIONES DE OPERATIVIDAD:

Esta tipología corresponde a las unidades de trabajo estacionarias, y de gran volumen donde se realiza la actividad principal. Sirven para organizar o acomodar todos los objetos o equipos auxiliares para la realización de una parte del proceso de producción del producto.

#### ELEMENTO ACCESORIO:

Son aquellos elementos de menor tamaño que las estaciones de operatividad, pueden ser en algunos casos manipulables, sirven para la organización y el acomodo de los elementos que se utilizan en las distintas actividades.

## **DISPENSADORES:**

Es un dispositivo que dispensa o proporciona los insumos o consumibles de forma sencilla y eficaz. Permiten ordenar y clasificar.

## **REFRIGERACIÓN:**

- ^ Cualquier unidad que requiera enfriar alimentos.
- ^ Conducción de calor:
- ^ Cualquier unidad que requiera para mantener calientes los alimentos.
- ^ Diseños especiales
- ^ Son diseños a medida de necesidades específicas de los clientes.

## **NO FABRICADOS.**

Existen productos que forman parte de las cocinas que no son fabricados dentro de H&K International, por lo que se cuenta con convenio con diversas marcas para proveer de lo necesario.

Por lo cual en este punto existen áreas de oportunidad, para la creación de nuevos productos, siempre y cuando se adapten a la tecnología y procesos utilizados en planta.

Como requerimiento de dimensiones la longitud no debe de ser mayor a 1.98m profundidad 0.50m y altura de 0.14m, de acuerdo a las dimensiones aceptadas por la Paneladora.

Encuesta para determinar el tipo de proceso de producción:

PREGUNTA	PRODUCCIÓN POR LOTES			FLUJO DE PRODUCCIÓN	
1. Se cuenta con áreas de trabajo delimitadas por producto		1	X		
2. Cuenta con estaciones de trabajo especializadas por actividad o máquina.	X	1			
3. Un operario maneja más de una máquina		1	x		1
4. El operario está especializado para una máquina	x	1			1
5. En inventario un operario maneja varios productos			x		1
6. En inventario un operario maneja un solo tipo de productos	x				1
7. Los operarios cuentan con una sola habilidad	x			1	
8. Los operarios realizan la misma actividad siempre	x	1			1
9. Los operarios realizan diferentes actividades		1	X		1
10. Se cuenta con mucho inventario	x			1	
11. Se cuenta con poco inventario			x		1
12. La producción ocupa mucho espacio	X	1			
13. La producción ocupa poco espacio		1	x		
14. Tiene lead-time largos (tiempo de espera de una orden).	x	1			
15. Tienen lead-time cortos (tiempo de espera de una orden).		1	x		
16. En general los equipos son rápidos y costosos, se adquieren por su capacidad de utilización.	x	1			
17. En general los equipos son lentos y baratos, pequeños y especializados.			x		1
18. Poca variedad de productos, y grandes lotes.	x				1
19. Gran variedad de productos y lotes pequeños			x		1
20. Ocupa mucho espacio el layout de distribución de la planta	x	1			
21. Ocupa poco espacio el área de producción de la planta		1	x		
22. Eficiencia en los procesos	x	1			
23. Eficiencia en la organización			x		
24. Transporte requerido	x	1			
25. Transporte no requerido		1	x		
26. Los procesos de calidad se perciben fallas después de la producción.	x	1			
27. Minimización de los defectos de calidad.			x		1
28. Se retienen los lotes por proceso, hasta que se termina el lote, se pasa al siguiente proceso.	x				1

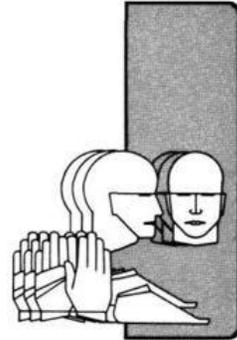
Características de producción por lote 60%

Producción por proceso 40%

# ANTROPOMETRIA

8

DIMENSIONES DE CABEZA, CARA, MANO Y PIE



Dimensiones de cabeza cara, mano y pie de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según selección de percentiles

	A	B	C*	D	E	F	G	H	I	
95	pulg.	5.0	6.50	23.59	5.13	8.27	2.71	5.94	5.98	8.07
	cm	12,7	16,5	59,9	13,0	21,0	6,9	15,1	15,2	20,5
5	pulg.	4.1	5.80	21.74	4.35	7.39	2.24	5.27	5.26	7.00
	cm	10,4	14,7	55,2	11,0	18,8	5,7	13,4	13,4	17,8
	J	K	L*	M*	N	O	P	Q*	R	
95	pulg.	4.63	3.78	9.11	10.95	11.44	8.42	4.18	10.62	2.87
	cm	11,8	9,6	23,1	27,8	29,1	21,4	10,6	27,0	7,3
5	pulg.	3.92	3.24	7.89	9.38	9.89	7.18	3.54	9.02	2.40
	cm	10,0	8,2	20,0	23,8	25,1	18,2	9,0	22,9	6,1

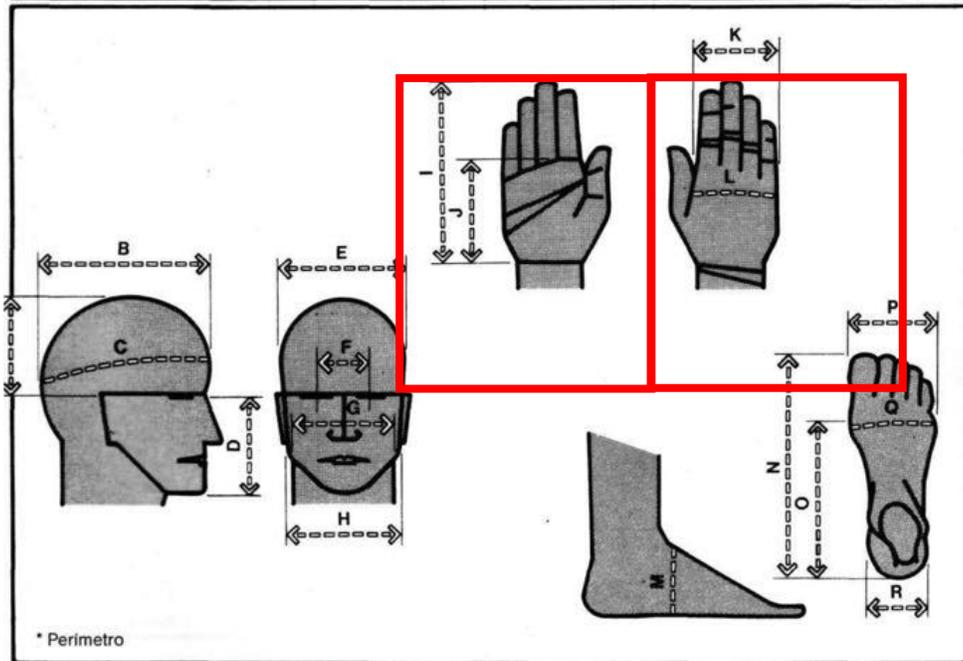
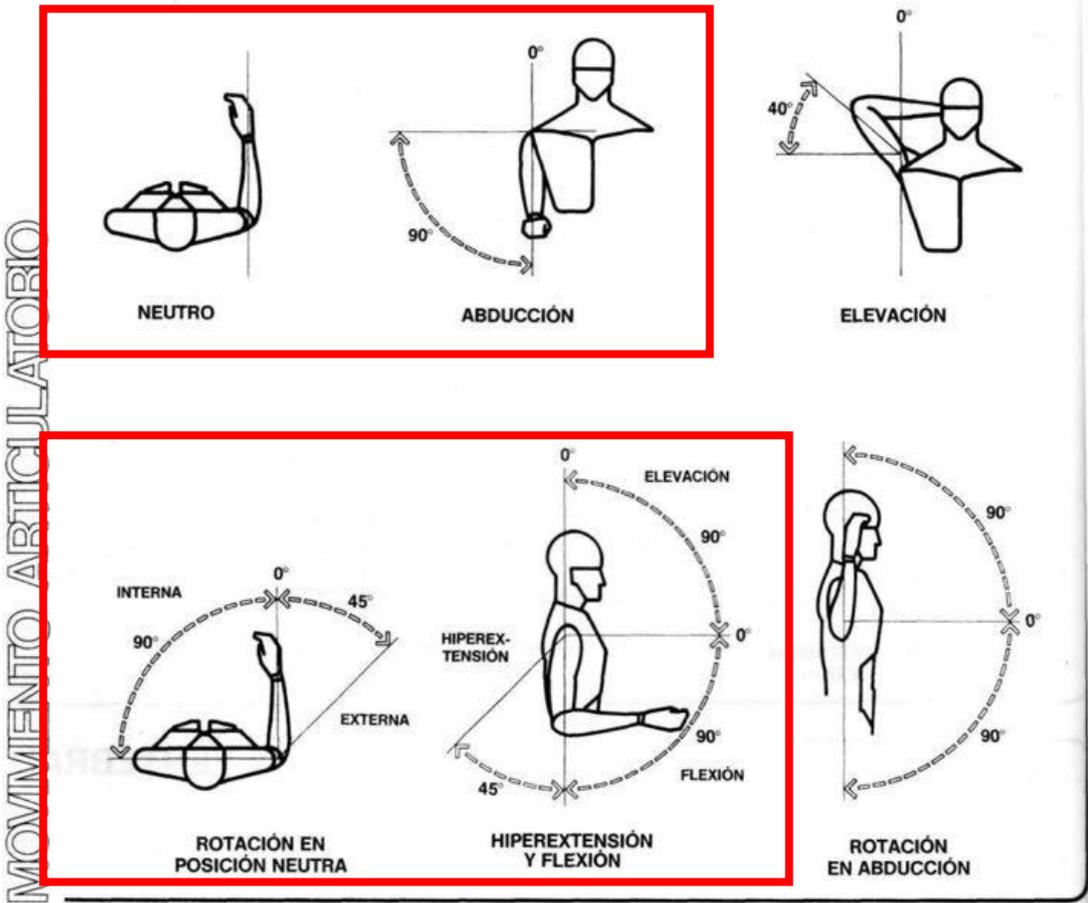


Figura 18 dimensiones mano.(Panero, 1983)

# HOMBRO



# CODO-ANTEBRAZO

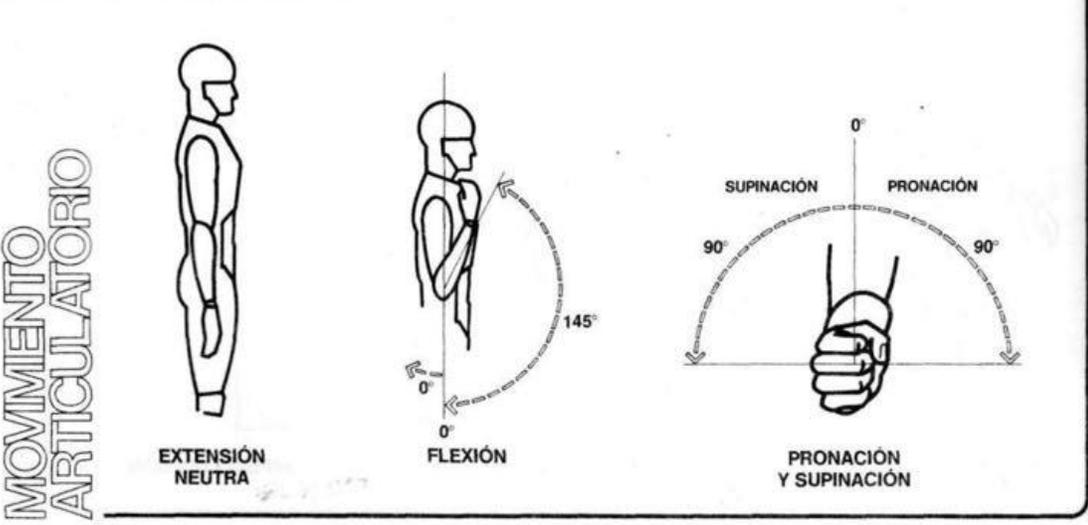
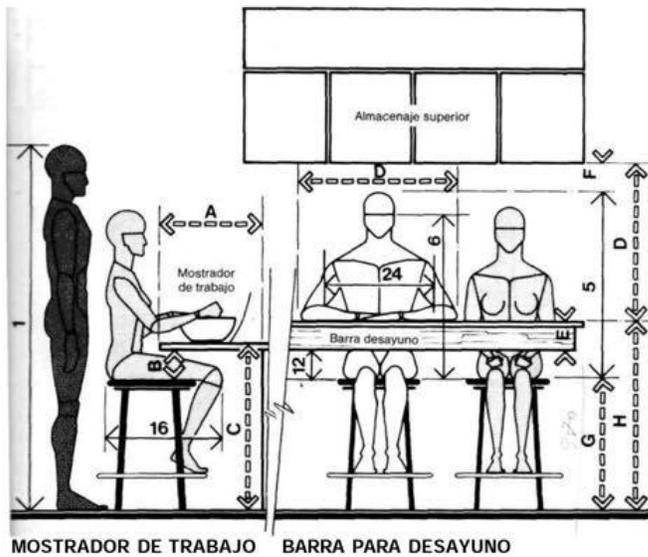


Figura 19 Movimiento Hombro(Panero, 1983)



## 2.4 ESPACIOS PARA COCINAR

El dibujo superior brinda gráficamente algunas de las holguras horizontales y verticales más destacadas en la barra de bar común. Se garantiza una separación confortable entre las personas sentadas asignando a cada plaza un espacio horizontal de 76,2 cm (30 pulgadas). Si la altura de la barra o mostrador es de 91,4 cm (36 pulgadas), se deberá instalar un apoyapie. El dibujo central representa un banco de trabajo ordinario. Normalmente en las cocinas estos componentes tienen una altura de 88,9 a 91,4 cm (35 a 36 pulgadas); sin embargo, reduciéndola a 81,3 cm (32 pulgadas) la capacidad de acomodación crece. Más aún, ciertas actividades que conlleva la preparación de alimentos se ejecutan, incluso de pie, con mayor confort y eficiencia sobre mostradores o bancos de menor altura. Esta situación se hace especialmente patente en aquellas actividades en que los brazos y los músculos superiores de la espalda desarrollan algún esfuerzo, por ejemplo, amasar una pasta.

En el dibujo inferior se representa la zona crítica propia de un banco de trabajo con el usuario visto de pie. El perímetro exterior está definido por la extensión horizontal de la punta de la mano del usuario de tamaño más pequeño. La dimensión 45,7 cm (18 pulgadas) que se indica aquí se extrajo de los datos femeninos que comprenden el 5.º percentil. La superficie de trabajo inmediata frente al usuario varía de 45,7 a 76,2 cm (18 a 30 pulgadas), todo aquello que en ella se encuentre es accesible, haciendo prácticamente innecesario todo alcance; superada la dimensión mayor es preciso cierto esfuerzo y el grado de accesibilidad deriva de la capacidad de alcance del cuerpo humano, es decir, del tamaño de cada individuo.

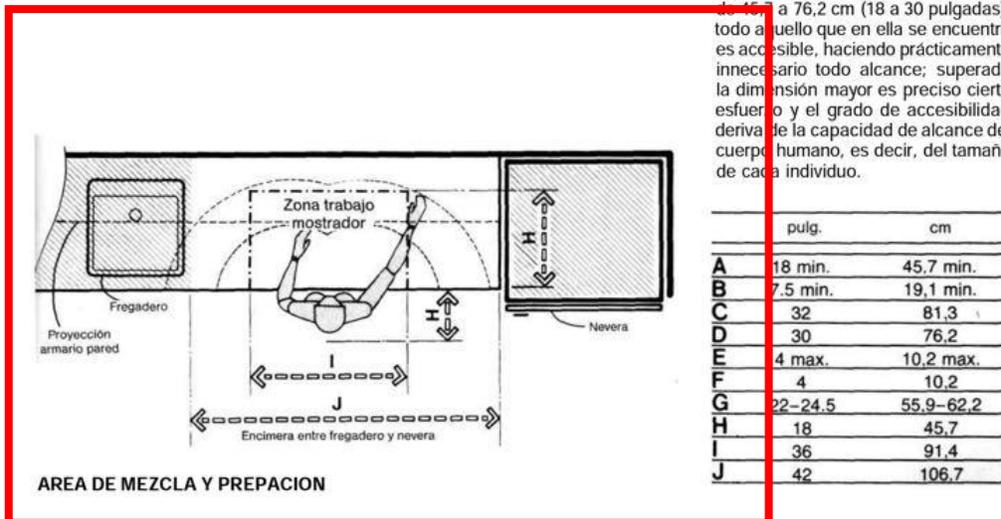


Figura 20 Área Mezcla y preparación (Panero, 1983)

## REFERENCIAS

- Aitor, J., Moneo, L., Sirgado, M. R., & Lamas, Á. (2011). Situación en el mundo y acercamiento autonómico. Retrieved from <http://www.abc.es/gestordocumental/uploads/Sociedad/comida-rapida.pdf>
- CANACERO. (2016). México Panorama Siderúrgico 2016. Retrieved from [http://www.canacero.org.mx/Es/assets/infografia\\_canacero\\_2017\\_01.pdf](http://www.canacero.org.mx/Es/assets/infografia_canacero_2017_01.pdf)
- Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción (CEESCO). (n.d.). Retrieved from [http://www.cmec.org.mx/cmec/ceesco/2016/ANÁLISIS\\_INCREMENTOS\\_DEL\\_PRECIO\\_DEL\\_ACERO\\_17\\_10\\_2016-1-16\\_\(1\)\\_1\\_.pdf](http://www.cmec.org.mx/cmec/ceesco/2016/ANÁLISIS_INCREMENTOS_DEL_PRECIO_DEL_ACERO_17_10_2016-1-16_(1)_1_.pdf)
- European Commission. (2017). Régimen comercial y seguridad general de los productos | Trade Helpdesk. Retrieved March 13, 2018, from <http://trade.ec.europa.eu/tradehelp/es/regimen-comercial-y-seguridad-general-de-los-productos>
- European committee for elctrotechnical standardization. (2018). CENELEC - Desarrollo de Estándares - Evolución y Pronóstico de Estándares. Retrieved March 13, 2018, from <https://www.cenelec.eu/dyn/www/f?p=104:84>
- Gay, A., & Samar, L. (2007). *El diseño industrial en la historia. Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba*. (Segunda Ed). Cordoba, Argentina.: EDICIONES teC. Retrieved from <http://www.faud.unsj.edu.ar/descargas/LECTURAS/Diseno Industrial/OBLIGATORIA/3.pdf>
- H&K International: Private Company Information - Bloomberg. (n.d.). Retrieved July 6, 2017, from <https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=34621519>
- H&K Internationa. (2017). Leadership. Retrieved July 6, 2017, from <http://www.hki.com/about-h-k/leadership>
- H&K International. (2017a). H&K International | About. Retrieved July 6, 2017, from <http://www.hki.com/about-h-k>
- H&K International. (2017b). Historia de 40 años. Retrieved July 6, 2017, from <http://www.hki.com/about-h-k/40year-story>
- Hustwit, G. (2009). *Objectified*. UK; USA: Dis-up! Retrieved from <http://www.disup.com/documental-objectified-completo-y-subtitulado/>

- IDEO U. (2017). Design Thinking - IDEO U. Retrieved March 13, 2018, from <https://www.ideo.com/pages/design-thinking>
- Ingenio Virtual. (n.d.). Tipos de gráficos y diagramas para la visualización de datos - ingeniovirtual.com. Retrieved March 13, 2018, from <http://www.ingeniovirtual.com/tipos-de-graficos-y-diagramas-para-la-visualizacion-de-datos/>
- Joseph M. Juran. (1990). *Juran y el liderazgo para la calidad*. (Ediciones Díaz de Santos, Ed.) (1990th-01-01 ed.). 1990-01-01. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com/creativaplus.uaslp.mx/lib/uaslp/reader.action?docID=3175160&query=>
- León, C. R. (2011). Propuesta metodológica para el desarrollo de productos. *Pensamiento & Gestión, 30.*, 21-45.
- Martínez, F. M. (2005). Diagramas: Causa-Efecto, Pareto y de flujo. Elementos clave - GestioPolis. Retrieved March 13, 2018, from <https://www.gestiopolis.com/diagramas-causa-efecto-pareto-y-de-flujo-elementos-clave/>
- Mateo, J. M. (2017). 08 El Diseño en la historia : Diseñador industrial / Diseño industrial. Retrieved March 12, 2018, from <http://www.diseñadorindustrial.es/index.php/?dyd/08-el-diseno-en-la-historia/>
- NSF. (2018). Recursos Reglamentarios - NSF International. Retrieved March 13, 2018, from <http://www.nsf.org/es/recursos-reglamentarios/>
- Panero, J. (1983). *Dimensiones humanas en los espacios interiores*. (G. Gili, Ed.). Barcelona.
- Sectorial, F. (2018). INDUSTRIA METAL-MECÁNICA. Retrieved from [http://www.iiég.gob.mx/contenido/Economia/fs\\_metalmecanica.pdf](http://www.iiég.gob.mx/contenido/Economia/fs_metalmecanica.pdf)
- UL. (2018). Historia | UL. Retrieved March 13, 2018, from <https://deu.ul.com/aboutul/history/>
- World Design Organisation. (2017). WDO | About | Definition of Industrial Design. Retrieved March 12, 2018, from <http://wdo.org/about/definition/>
- Zampollo, F. (2016). Welcome to Food Design. *IJFD Intellect Limited International Journal of Food Design, 1*(1), 3-9. [https://doi.org/10.1386/ijfd.1.1.3\\_2](https://doi.org/10.1386/ijfd.1.1.3_2)

- Aranda Sanchez, J. M. (2004). Principales desarrollos de la sociología ambiental. *Ciencia Ergo sum Vol 11*, 199-208.
- Barrichella, P. (2006). *Manifiesto della Food Design Community*. Recuperado el 28 de junio de 2017, de <http://es.scribd.com/doc/134662232/Manifiesto-della-Food-DEsign-Community>
- Capuz Rizo, S. (2001). *Introducción al Proyecto de Producción*. CDMX, Mexico. : Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V.
- Gonzales, D. (11 de Noviembre de 2017). Explicación guiada Mc Donald's. (I. E. Briones, Entrevistador)
- Intelligence, S&P Global Market. (2017). *H&K International: Información de empresa privada*. Recuperado el 30 de Junio de 2017, de Bloomberg: <http://bloomberg.com/research/stock/private/snapshot.asp?privcapId=34621519>
- International, H&K. (s.f.). *Acerca de, H&K International*. Recuperado el 30 de Junio de 2017, de <http://www.hki.com/about-h-k>
- International, H&K. (s.f.). *Leadership*. Recuperado el 30 de Junio de 2017, de H&K International: <http://www.hki.com/about-h-k/leadership>
- Jiménez, D. C. (27 de Junio de 2017). Problemáticas H&K. (I. E. Briones, Entrevistador)
- Lara, M. (15 de 11 de 2017). Coordinador de Cad, Mc. Donalds Rugby. (I. E. Briones, Entrevistador)
- Leff, E. (1998). *SABER AMBIENTAL, sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Madrid, España.: Siglo xxi editorres, s.a. de c.v.
- Merchad, M. A. (2015). *Estado de Reforma Energética en México. Problemas del desarrollo*.

Navarro, C. (2001). El nuevo reto de las energías alternativas. *Medio Ambiente & Derecho*, 1-2.  
Recuperado el 28 de Junio de 2017

Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2015). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago, Chile: Naciones Unidas.

Rio, R. M. (6 de Septiembre de 2017). Funcionamiento y Organización de Departamentos H&K.  
(I. E. Briones, Entrevistador)

Rosillo, E. (Septiembre de 2017). Proceso de Diseño. (I. E. Briones, Entrevistador)

-