INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Centro para la Gestión de la Innovación y la Tecnología

Sustentabilidad y tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PAP PROGRAMA DE TECNOLOGIA PARA EL BUEN VIVIR I (P2025_PAP1N01A)

RAMA DE TECNOLOGIA PARA EL BUEN VIVIR I (P2025_PAP1N01A)

ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara

PAP 1N01: PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DEL BUEN VIVIR I.

PRESENTAN

Yusef Barba Barba

Valeria Gonzalez Gonzalez

Paloma Monserrat González Reyes

Fátima Alcocer González

Elizabeth Molina Celis

Susana Alejandra Martínez Ruíz

Marcos Eduardo Bonet Rodriguez

Roberto Espinosa Gudiño

Valeria gonzalez morales

Sofía Flores Guzman

Ana Sofia Medina Verdugo

Contenido

REPORTE PAP 3
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional 3
1.1 Antecedentes y objetivo del proyecto 5
1.2 Entendimiento del ámbito y del contexto 7
1.3 Caracterización de la organización 10
1.4 Identificación de las problemáticas 11
3. Problemáticas Sociales 12
1.5 Análisis y Desarrollo del Prototipo Compuerta Versión 5 12
INGENIERÍA INDUSTRIAL 12
Diagrama de Gantt 12
Cotización 14
2.1. Instalación de Canales, Materiales y análisis utilizando SolidWorks 15
2.2. Validación de manual de construcción 25
2.3. Diagrama de flujo 36
2.4. Diagrama de flujo Instalación 36
2.5. Análisis de Riesgos 37
3.1 Área de diseño 40
3.2 Identidad de marca 40
3.3 Aporte ergonómico 41
3.4. Documentación del proceso 43
3.5 Diseño & psicología 44
3.6 Manual de la compuerta 48
3.7 Mejoras de la página web 48
4.1. Desafíos y dificultades 50
4.2 Difusión del proyecto 51
4.3. Prospectiva del proyecto 51
4.4. Gestión de proyectos (Proyecto psicología en Miramar) 51
4.5. Anexos 53
5. Bibliografía y otros recursos 56

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales en las que los estudiantes, dentro del marco de su formación universitaria, enfrentan desafíos, resuelven problemas o buscan innovar soluciones para necesidades sociotécnicas del entorno. Estas experiencias se realizan en colaboración con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en contextos reales, donde los estudiantes comparten y aplican sus conocimientos.

El PAP, como parte integral del currículo, ha logrado combinar el Servicio Social (según las Orientaciones Fundamentales del ITESO) con la necesidad de demostrar el dominio de los saberes adquiridos y su capacidad de aplicación al finalizar la formación profesional (Opción Terminal). Este proceso se lleva a cabo a través de proyectos profesionales enfocados en las necesidades y retos del entorno.

El PAP es un proceso limitado en el tiempo durante el cual los estudiantes, los beneficiarios externos y los docentes trabajan conjuntamente en un proyecto, enfrentándose a problemas reales y desafíos que son relevantes y pertinentes para la sociedad. A través de este proceso, los estudiantes aplican sus conocimientos profesionales, demostrando su capacidad para innovar, co-crear o transformar en diversos ámbitos sociales.

El PAP busca inculcar en los estudiantes una actitud de compromiso y ética frente a las desigualdades sociales, fomentando una disposición constante para involucrarse en la realidad. En resumen, el objetivo es enfrentar el reto de "saber y aprender a transformar".

El Reporte PAP consta de tres partes principales:

1. **Ciclo Participativo:** Documentación de las distintas fases del proyecto y las actividades realizadas, así como la valoración del impacto en el entorno.
2. **Productos Elaborados:** Presentación de los productos generados durante el proyecto, según su tipo.

3. **Reflexión Crítica y Ética:** Evaluación de la experiencia, reconocimiento de las competencias adquiridas y los aprendizajes profesionales desarrollados por el estudiante durante su participación en el proyecto.

1.1 Antecedentes y objetivo del proyecto

El PAP PROGRAMA DE TECNOLOGIA PARA EL BUEN VIVIR I (P2025_PAP1N01A) es una iniciativa del ITESO liderada por Miguel Ángel Huerta, dónde se busca solucionar los problemas socioeconómicos a los que se enfrenta la colonia de Miramar.

Desde semestres anteriores, se ha trabajado en la ejecución del proyecto de diseño y construcción de compuertas anti-inundaciones de bajo costo, cuyo objetivo principal es proporcionar una solución efectiva y accesible para comunidades afectadas por inundaciones recurrentes como la colonia Miramar. Este proyecto ha involucrado un enfoque multidisciplinario, contando con la participación de estudiantes de diversas carreras para la investigación, selección y creación de todo lo relacionado a la compuerta anti-inundaciones y las afectaciones psicológicas que las mismas provocaron en los habitantes.

Se han desarrollado cuatro versiones de compuertas, cada una representando avances y mejoras:

1. **V1**: Primera versión funcional. Esta compuerta se caracteriza por su altura y peso considerables, lo que asegura su efectividad, pero limita su manejabilidad. Actualmente la compuerta está en funcionamiento y no se ha comprometido su seguridad.
2. **V2**: Versión modular. Aún inconclusa, diseñada para facilitar su transporte e instalación. Lastimosamente no alcanzó la fase de instalación con la persona designada por cuestiones ajenas al proyecto.
3. **V3**: Versión alternativa. Propuesta en madera, explorando un cambio de material para reducir costos y aumentar la disponibilidad de recursos. Esta versión no alcanzó la fase de prototipo porque se descartó utilizar este material propuesto debido al comportamiento de la madera en condiciones de agua y lluvia, volviéndola inviable para su manejo si es que la madera “se hincha”
4. **V4**: Versión modular 2.0. Más corta y ligera, que busca optimizar la funcionalidad y facilidad de uso, sin comprometer su efectividad. Esta versión no ha estado en funcionamiento, pero mediante pruebas en sitio se ha corroborado el prototipo y es bien aceptado por la usuaria directa.

5. **V5**. Versión actual es la versión más reciente de la compuerta desarrollada durante el semestre Primavera 2025. A diferencia de las versiones anteriores, esta compuerta presenta una mejora significativa en cuanto al grosor, lo que la hace más delgada, ligera y accesible, sin comprometer la resistencia estructural ni la funcionalidad.

   Esta versión fue diseñada con base en la experiencia obtenida con la V4 y con un enfoque centrado en la estandarización de medidas y facilidad de reproducción, clave para su implementación en talleres comunitarios. Se utilizaron materiales más delgados y se ajustaron algunos elementos del armado para simplificar su instalación. También se contemplaron ajustes ergonómicos para facilitar su manipulación por parte de las y los usuarios.

   Actualmente, esta versión está en fase de validación en campo, y se han iniciado pruebas de armado con personas de diseño y posibles usuarios para asegurar su viabilidad, durabilidad y facilidad de uso. La compuerta V5 está pensada como un modelo replicable y escalable, ideal para la producción comunitaria y su integración al movimiento artístico de la colonia.

La primera fase del proyecto consistió en la contextualización de la problemática y la planeación del PAP. Durante la primera semana se definieron los objetivos, propuestas y trabajo de los equipos previos, mientras que en las 2 semanas siguientes se realizaron visitas a Miramar para introducirnos a sus problemáticas e identificar puntos de acumulación de residuos para la elaboración de los prototipos.

No obstante, desde la segunda se realizaron actividades variadas relacionadas a planeación de PAP, entre las cuales destacan:

- Calendarización y designación de las actividades para el período.
- Investigación para evaluar la viabilidad técnica de los prototipos planteados y elaboración de listas de materiales e insumos de estos y el mural.
- Búsqueda y actualización de materiales.
- Cotizaciones para el prototipo.
- Desarrollo del sitio web y los folletos de publicidad.
- Planeación de proyecto de documentación del prototipo elegido.

- Validación del manual creado en el PAP Otoño 2024

La tercera fase consistio en validar tanto la lista de materiales para la segunda compuerta (versión 5), como validar el Manual de creación de la compuerta con ayuda de nuestra compañera de psicología para cambiar el lenguaje del manual a palabras más genéricas y menos técnicas, logrando así mayor entendimiento al hacer el armado.

De igual manera se trabajó en paralelo el análisis de fuerzas de la segunda compuerta y de una versión sugerida en SolidWorks realizadas por el equipo de mecánica, un fanzine para la difusión de técnicas de respiración en caso de sufrir ansiedad por parte de diseño y psicología, así como también una actualización a la página web del PAP, una validación ergonómica de las manijas de la compuerta y una modificación del diseño del Manual de creación de la compuerta, complementada con un video tutorial explicando su armado e instalación.

1.2 Entendimiento del ámbito y del contexto

En México, muchas colonias enfrentan serios desafíos relacionados con la contaminación y los problemas ambientales. La colonia Miramar es un claro ejemplo de estas problemáticas, ya que desde hace varios años ha sufrido graves consecuencias debido a las inundaciones recurrentes que afectan a la zona.

Las inundaciones en Miramar son causadas principalmente por la deficiente infraestructura de drenaje, la acumulación de basura en las calles y canales, y la falta de mantenimiento adecuado en los sistemas pluviales. Estas inundaciones no solo dificultan la movilidad de los habitantes, sino que también generan graves riesgos sanitarios al propiciar la proliferación de enfermedades, afectar la calidad del agua y dañar viviendas y negocios.

Además, estas problemáticas tienen un impacto directo en la calidad de vida de los residentes, quienes constantemente enfrentan pérdidas económicas y materiales, así como la incertidumbre de vivir en una zona vulnerable a estos desastres. La comunidad ha manifestado la necesidad de soluciones urgentes, como la construcción de sistemas de drenaje más eficientes, programas de limpieza y conciencia ambiental para prevenir el bloqueo de los canales.

Colonia Miramar

La colonia de Miramar es una localidad del municipio de Zapopan, en Jalisco, dentro de un área cercana a 250 hectáreas, considerada una zona de alto riesgo por inundaciones. En esta colonia operan cerca de 1,400 establecimientos los que en su mayoría se dedican al comercio minorista, generando alrededor de 534 empleos.

En Miramar habitan alrededor de 28,500 personas en 6,050 casas, siendo una de las colonias con mayor población en Jalisco. Se cuenta con 1,159 habitantes por km^2. De las que de acuerdo con las estimaciones de Market Data México, Miramar tiene un output económico estimado en MXN $4,100 millones anuales, de los cuales 1,300 millones son ingresos generados por los hogares y 2,800 millones son de los establecimientos que ahí operan (Market Data México, 2022).

Es una de las varias colonias de esa zona, entre ellas, Lomas de la Primavera, Villas de la Primavera, Arenales Tapatíos, Colinas de la Primavera, El Briseño y Jardines Tapatíos. Dentro de esta colonia se encuentra el arroyo El Seco el cual en temporal de lluvias se desborda causando pérdidas de patrimonio y daños a las viviendas, declarándo zona de emergencia (Ruiz, 2021). De las cuales a lo largo de los años ha habido falta de interés y apoyo de parte de las autoridades para la resolución del problema, ya sea para limpiar los arroyos cercanos de la zona o a mejorar la infraestructura general del lugar.

Colonia Floresta Del Colli

La colonia se encuentra en las siguientes coordenadas: Latitud 20.646693 y longitud -103.4676087. Está ubicada al lado de Miramar, pero en una parte más alta. Es parte del municipio de Zapopan en Jalisco.

Por su ubicación, la colonia sufre de un gran problema, ya que parte de ella se encuentra alrededor del arroyo El Seco. El mes de abril del 2022 se desalojaron a varias familias de sus casas aledañas del arroyo, por ser zona de riesgo. Fue un suceso muy violento, en el que la policía y la guardia nacional destruyeron varias casas sin darles opción a las familias.
Muchos dueños de esas casas las habían comprado a ejidatarios de Santa Ana Tepetitlán, quienes señalan que no era zona federal. Sin embargo, el gobierno no se hizo cargo de los

daños y muchas familias perdieron todo lo que tenían (Pérez Vega, 2023). La siguiente imagen, que fue tomada por nosotros, muestra evidencia de lo ocurrido.

Figura 1.0. Destrucción viviendas.

Un año después de lo ocurrido, las 70 familias desalojadas de sus hogares siguen buscando respuesta del gobierno por el daño que les causaron. Recalcando que ni siquiera cumplieron con el asilo de tiempo limitado en los albergues del DIF, prometido por el Ayuntamiento de Zapopan. Los amparos y litigios contra los responsables siguen vigente, por parte de la abogada Carla Escoffié, los cuales no han tenido respuesta (De la Peña, 2023).

El gobierno propuso como solución a las grandes inundaciones de la colonia de Miramar, una ampliación del arroyo Seco en la parte de la Floresta, lo que no les gustó a los habitantes de la Floresta y se generó aún más conflicto entre ambas colonias.
Por otra parte, en épocas de lluvias el arroyo se encuentra lleno de agua. El arroyo no cuenta con ninguna delimitación, por lo que los habitantes de la zona temen que los niños puedan caer en él y sufrir un grave accidente. (Núñez, 2022).

Inundaciones y acumulación de basura

La basura juega un papel en las inundaciones, en Guadalajara, las autoridades han limpiado alrededor de 50 mil metros cúbicos de basura. Antes de que comience la temporada de lluvias, el director de obras públicas de Guadalajara, Francisco Ontiveros, explicó que los residuos

recolectados serían capaces de cubrir siete canchas de fútbol de dimensiones de 105 metros de largo por 68 metros de ancho. Entre la basura recolectada se encuentran llantas, sillones, refrigeradores, entre otros contaminantes lo cuales estorban en el flujo del agua, lo cual es crítico al comenzar el temporal (Gómez, 2022).

Las inundaciones en la colonia de Miramar son un problema muy grave, hay personas que han abandonado su casa por el miedo a este fenómeno. El agua ha llegado hasta los dos metros en algunas viviendas. Muchos otros habitantes no se van simplemente porque no tienen otra opción, ni los recursos para irse, pero el miedo de perderlo todo sí lo tienen (Ortega, 2022)

1.3 Caracterización de la organización

El PAP se desarrolla en varias áreas de la colonia Miramar, donde los objetivos que se tuvieron estuvieron alineados con los objetivos del PAP ya que se siguió una metodología de design thinking y un diseño frugal.

El diseño frugal es un enfoque de innovación que se enfoca en crear soluciones simples, funcionales y de bajo costo, aprovechando al máximo los recursos disponibles sin comprometer la calidad ni la eficacia. Este tipo de diseño busca ofrecer productos accesibles y sostenibles, especialmente en contextos donde los recursos son limitados, pero las necesidades son urgentes. En lugar de crear soluciones tecnológicamente complejas y costosas, el diseño frugal se orienta a simplificar los procesos de producción, emplear materiales económicos y maximizar el impacto social con la menor inversión posible.

En el contexto de nuestro proyecto que consiste en la creación e instalación de compuertas de bajo costo hechas de aluminio y acero en la entrada de las casas para prevenir inundaciones, el diseño frugal juega un papel clave. Las inundaciones son un problema recurrente en muchas regiones del mundo, afectando gravemente la calidad de vida de las personas, especialmente en áreas de bajos recursos. Tradicionalmente, las soluciones para

prevenir inundaciones, como las compuertas o barreras, pueden ser costosas y difíciles de instalar para familias de bajos ingresos. Aquí es donde entra el enfoque de diseño frugal.

El proyecto propuesto tiene como objetivo diseñar compuertas sencillas y económicas, fabricadas con materiales accesibles como el aluminio y el acero, para instalar en las entradas de las casas. Estos materiales son duraderos, ligeros y relativamente baratos, lo que permite fabricar compuertas efectivas sin elevar significativamente los costos. Utilizando principios del diseño frugal, el proyecto busca reducir los gastos en procesos de fabricación y logística, simplificando el diseño para que sea fácil de producir en serie y se pueda replicar en muchas viviendas, especialmente en comunidades vulnerables a las inundaciones.

Las compuertas, diseñadas de forma modular, serán fáciles de instalar y mantener, sin la necesidad de una infraestructura compleja ni personal altamente especializado. Además, al estar hechas de materiales como el aluminio y el acero, las compuertas pueden resistir las inclemencias del tiempo y las condiciones adversas sin requerir una inversión continua en mantenimiento.

Este tipo de solución frugal no solo es una respuesta económica a las inundaciones, sino que también tiene un alto valor social, ya que mejora la calidad de vida de las personas al proteger sus hogares de desastres naturales, sin generar una carga económica adicional para las familias. De este modo, el diseño frugal facilita la creación de soluciones innovadoras, accesibles y sostenibles que, aunque simples, pueden tener un gran impacto en la reducción de riesgos y en la mejora del bienestar de la comunidad. Otros puntos clave en los cuales se desarrolla el PAP son numerosas tiendas de abarrotes de la zona que han dado apoyo a la divulgación del proyecto por medio de posters y folletos.

1.4 Identificación de las problemáticas

El diagnóstico colectivo de las colonias Miramar y La Floresta identifica tres problemáticas principales:

1.- Inundaciones en Miramar:

- Áreas afectadas: Calles cercanas al arroyo, canales y zonas bajo colinas.

- Impacto:
    - Daños a la infraestructura de las viviendas.
    - Pérdida total de pertenencias.
    - Casos extremos, como casas destruidas por vehículos arrastrados por la corriente.
    - Habitantes atrapados dentro de sus viviendas.
    - Constante estado de alerta entre los vecinos para prevenir mayores daños.

2.- Acumulación de Basura:

- Miramar:
    - Residuos visibles en el arroyo seco (llantas, telas, botellas plásticas).
    - Generación de mal olor y focos de infección, incluyendo criaderos de mosquitos transmisores de dengue.
    - Basura adicional arrastrada por las inundaciones en verano y otoño.
- Causa común: Falta de conciencia ambiental por parte de vecinos y empresas que arrojan basura en las calles y canales.

3. Problemáticas Sociales

- Conflictos entre colonias:
    - Enemistad histórica derivada de la construcción del canal, que implicó desalojos y destrucción de viviendas.
    - Manifestaciones de odio, como grafitis ofensivos entre ambas comunidades.
- Falta de espacios recreativos:
    - Escasez de infraestructura adecuada para fomentar la convivencia, como parques o áreas de juegos.
    - Únicos espacios existentes: una cancha de fútbol de concreto y un área de juegos pequeños junto al arroyo.

1.5 Análisis y Desarrollo del Prototipo Compuerta Versión 5

INGENIERÍA INDUSTRIAL

Diagrama de Gantt

La participación de Ingeniería Industrial en este proyecto comenzó con la estructuración de un sistema de planeación integral. El objetivo principal de esta fase fue establecer una ruta clara de trabajo, definir responsables por actividad y organizar las tareas por áreas clave,

garantizando que los objetivos planteados para el semestre pudieran cumplirse en tiempo y forma, respetando la restricción de trabajar únicamente los días martes y jueves.

Como herramienta principal de planificación se desarrolló un diagrama de Gantt, el cual permitió visualizar de forma cronológica y estructurada las actividades del proyecto, facilitando la asignación de tiempos, la identificación de interdependencias entre tareas y el seguimiento puntual del avance.

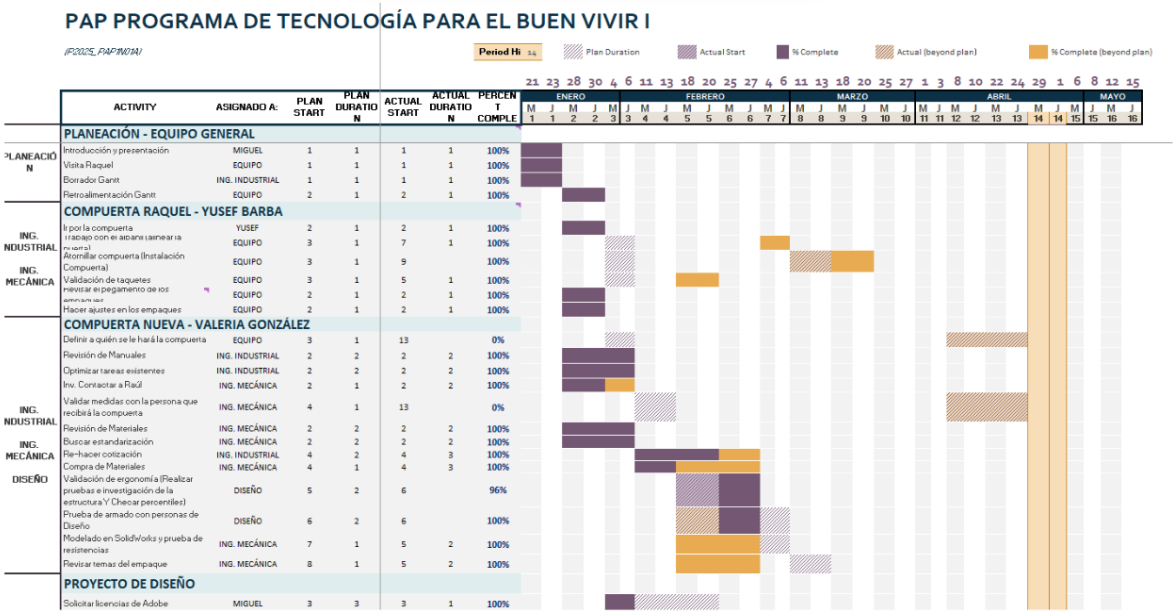
Retos Experimentados
Durante la implementación del plan de trabajo, surgieron distintos retos, entre ellos:

Algunas actividades tomaron más tiempo del previsto debido a factores externos, como el trabajo que debía de realizar el albañil para el emparejamiento de la puerta de Raquel. De igual forma, fue necesario reestructurar responsabilidades a lo largo del semestre para adaptarse a los cambios de carga académica o ausencias.

Lecciones Aprendidas
Este proceso dejó aprendizajes valiosos tanto para la gestión de proyectos como para el trabajo en equipo:

- La planificación no garantiza el éxito, pero sin ella, el caos es inevitable.
- Flexibilidad y comunicación constante son claves para enfrentar imprevistos.
- El uso de herramientas visuales como el Gantt mejora el enfoque, la responsabilidad compartida y el compromiso del equipo.
- Asignar responsables desde el inicio ayuda a fomentar liderazgo y claridad en cada actividad.

A continuación, se muestra una captura de pantalla del Gantt utilizado este semestre:



Cotización

La cotización de materiales fue la primera actividad en la que se integraron formalmente los esfuerzos de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica, marcando el inicio de un trabajo interdisciplinario muy enriquecedor. Esta colaboración permitió abordar la actividad desde una perspectiva técnica, económica y operativa, asegurando que las decisiones tomadas fueran viables en todos los frentes del proyecto.

El proceso inició con una revisión crítica de la cotización realizada el semestre anterior. A partir de ahí, se validaron los materiales previamente utilizados, se investigaron nuevas opciones y se consultó con expertos, profesores y asesores técnicos para identificar alternativas más eficientes o fáciles de conseguir, sin perder de vista uno de los pilares fundamentales del proyecto: la frugalidad. Es decir, que los materiales fueran útiles, accesibles, asequibles y disponibles localmente.

Además, se contactó directamente a las ferreterías más cercanas, solicitando precios y disponibilidad de los insumos necesarios. Esta estrategia permitió comparar en tiempo real y tomar decisiones informadas, cuidando tanto la calidad como el presupuesto.

Fue especialmente importante priorizar esta actividad desde el inicio del semestre, ya que el tiempo de respuesta del ITESO para la adquisición del material podía ser incierto, y cualquier retraso en esta fase podría impactar la instalación de la compuerta y el cumplimiento del cronograma general.

Para empezar con el prototipo de la compuerta versión 5, primero se realizó un análisis de las investigaciones y compuertas pasadas con el objetivo de identificar posibles mejoras en el diseño. Al mismo tiempo hicimos una visita a la colonia en la cual tuvimos la oportunidad de conocer a la Señora Raquel, para quien se planea colocar esta nueva compuerta. Primero que nada, verificamos que fuera viable colocar la compuerta en la casa de la Señora Raquel y tomamos medidas para definir el tamaño de la compuerta.

Posteriormente nos dedicamos a hacer los ajustes necesarios al diseño de la compuerta, se propuso reducir su altura a 60 cm lo cual la hace más ligera, económica y fácil de colocar. Este cambio no representa un riesgo ya que según investigaciones realizadas en los semestres anteriores el nivel del agua no ha pasado los 50 cm de altura. Sin embargo, si se quisiera o necesitara tener más altura en la compuerta, esta está diseñada para poder ser apilable, por lo cual se puede fabricar otra compuerta y colocarla encima de la primera.

Al tener definidos los ajustes y las medidas comenzamos a buscar y cotizar los materiales para posteriormente empezar a construir la compuerta. A la par del armado de la compuerta, seguimos con visitas a Miramar en las cuales realizamos una serie de entrevistas a varios de los vecinos de la zona para darle difusión al proyecto, ya que nuestra meta es que cada persona pueda armar su propia compuerta y entre los mismos vecinos se apoyen en el proceso.

Durante estas visitas a la colonia tuvimos la oportunidad de platicar con varias personas, conocer sus experiencias y forma de vida, lo cual nos ayudó a explorar en profundidad los problemas, necesidades y expectativas de la comunidad. Este acercamiento que tuvimos con varios de los vecinos permitió generar una relación con la comunidad, generar confianza y compromiso, lo cual es indispensable para fomentar la participación de la comunidad y continuar con el proyecto y las futuras metas que se tienen, como el taller para construir la compuerta.

2.1. Instalación de Canales, Materiales y análisis utilizando SolidWorks

Datos de la Pieza

La pieza analizada está fabricada con aluminio 6061, una aleación de alta resistencia que se utiliza comúnmente en aplicaciones estructurales debido a su buen balance entre peso y resistencia.

Los principales componentes que se utilizaron en la compuerta fueron los perfiles de aluminio y carriles en C.

Las dimensiones de las piezas son las siguientes:

Perfiles de Aluminio 6061	Carriles en C Aluminio 6061
• Longitud: 101 cm • Altura: 4'' = 10.16 cm(A) • Ancho: 3/4'' = 4.5 cm(B) • Espesor: 0,32cm(C)	• Longitud: 70 cm • Ancho: 2 1/2'' = 6.35 cm(A) • Altura: 1 1/2'' = 3.8 cm(B) • Espesor: 3 mm(T)

Parametros y consideraciones para las Simulaciones en SolidWorks

A partir de estas medidas se procedio a realizar un estudio estatico dentro de SolidWorks. Se opto por un estudio estatico debido a las condiciones por las cuales la compuerta iba a ser expuesta.

El primer analisis realizado fue para la compuerta de la señora Raquel, ya que previamente no se habia realizado ningun estudio previo.

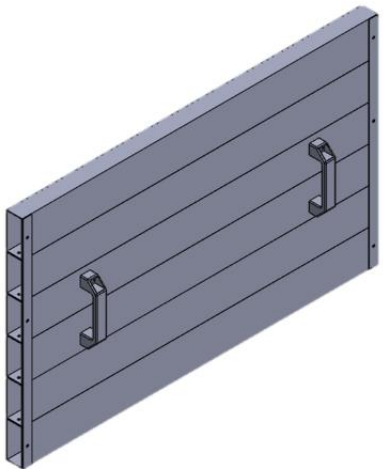


Ilustración 1 Compuerta Señora Raquel modelada en SolidWorks

Las medidas de esta compuerta son las siguientes:

- Altura: 2 pies = 61 cm
- Largo: 101 cm
- Ancho: 1 3/4'' = 4.5 cm

Lo primero que se realiza es la definición del material con el que se va a trabajar. En este caso el material utilizado en la simulación fue el Aluminio 6061, cuyas propiedades mecánicas fueron configuradas en SolidWorks para reflejar los valores del material real. Esto incluye los valores que veremos a continuación.

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	6.9e+10	N/m^2
Coeficiente de Poisson	0.33	N/D
Módulo cortante	2.6e+10	N/m^2
Densidad de masa	2700	kg/m^3
Límite de tracción	124084000	N/m^2
Límite de compresión		N/m^2
Límite elástico	55148500	N/m^2
Coeficiente de expansión térmica	2.4e-05	/K
Conductividad térmica	170	W/(m·K)
Calor específico	1300	J/(kg·K)
Cociente de amortiguamiento del material		N/D

Se procede aplicando una presión en la parte frontal de la compuerta de 0.12 MPa. Este valor fue escogido debido a que simula las condiciones extremas en las que la compuerta podría ser expuesta.

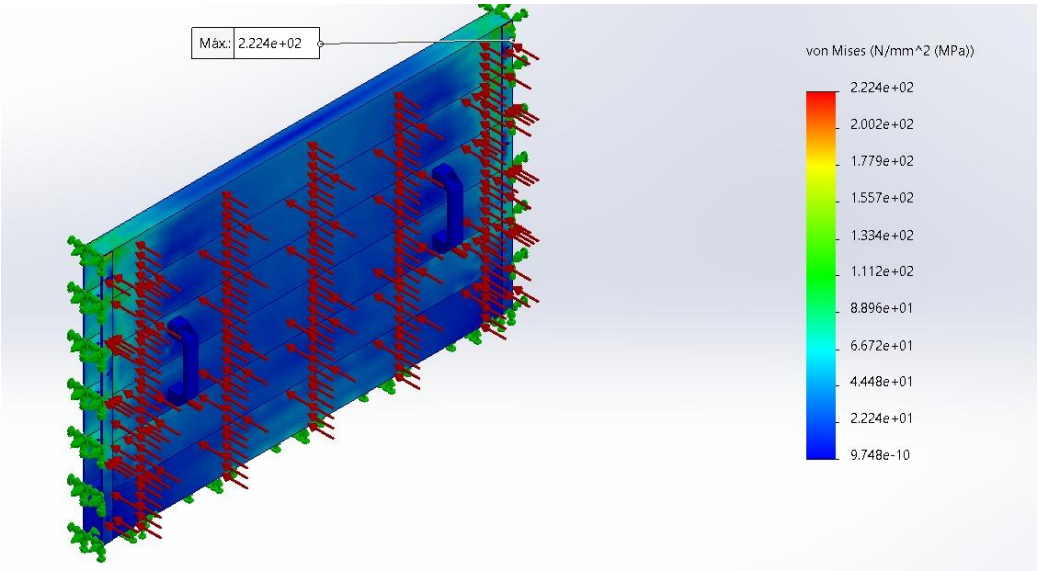
Después se definen las sujeciones de las que la compuerta teóricamente no se movería. Estas partes fueron las caras laterales y la parte inferior.

Posteriormente se crea una malla adecuada para el modelo. Debido a que la geometría es relativamente delgada (especialmente por el espesor de 0,32 cm), se recomienda usar una malla fina para obtener resultados más precisos. Una vez que hayamos definido todas estas condiciones, se ejecuta el análisis.

Resultados del análisis para la compuerta de la señora Raquel

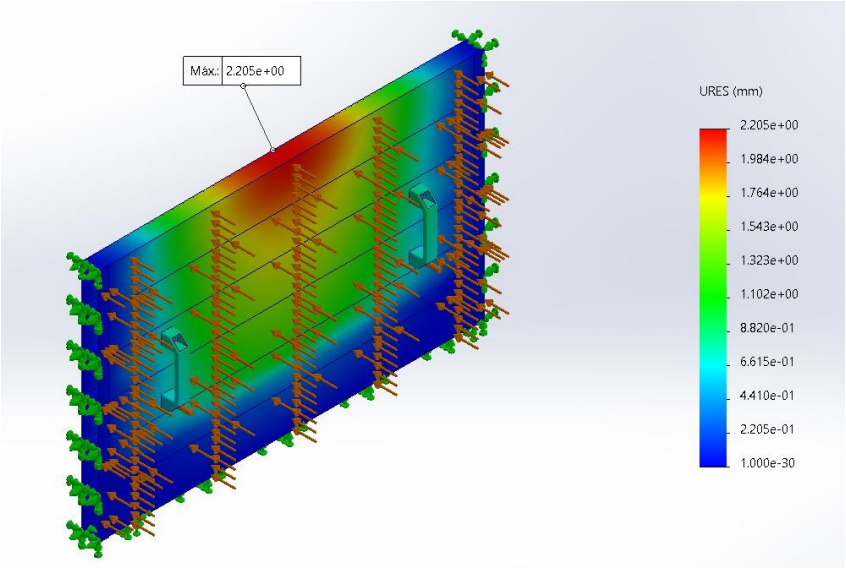
Dentro de los resultados que el programa SolidWorks nos calcula, se encuentran las tensiones, los desplazamientos y las deformaciones unitarias.

Tensiones:



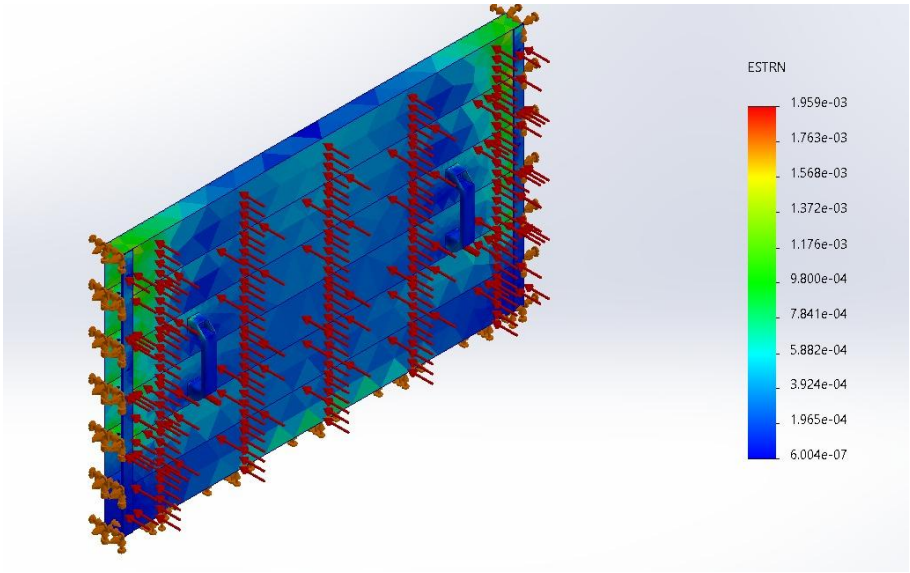
Se identificaron tensiones máximas de 220 MPa, localizadas en las esquinas superiores, justo en las intersecciones entre el marco y el panel de compuerta. El límite elástico del aluminio 6061-T6 ronda los 240 MPa, por lo que este resultado indica que el material trabaja cerca de su capacidad máxima, pero sin alcanzar el punto de fluencia. Esto implica que el material puede soportar cargas extremas sin deformarse permanentemente, manteniendo su integridad estructural.

Desplazamientos:



El desplazamiento máximo fue de 2.2 mm, en la parte superior de la compuerta. Dado que esta zona no cuenta con un sistema de sujeción, es razonable que presente la mayor flexión. Este valor es aceptable en aplicaciones prácticas, ya que no compromete la integridad ni el funcionamiento del sistema.

Deformaciones Unitarias:



La distribución de deformaciones unitarias coincide con la de las tensiones: las zonas más comprometidas mecánicamente son las esquinas superiores. No obstante, las deformaciones son elásticas y reversibles, lo cual es deseable en un diseño funcional.

Conclusiones Primera Simulación

La compuerta mostró un comportamiento estructural adecuado bajo condiciones extremas. Se determinó que es segura y funcional, aunque se identificó margen de mejora para reducir costos y hacerla aún más frugal.

Segundo Análisis Y Propuesta Para Una Nueva Compuerta

Dado que los resultados de la primera simulación (Compuerta de la Señora Raquel) fueron muy favorables. Se propuso un segundo diseño para una compuerta anti-inundaciones mas "Universal" con medidas mas estandarizadas y un diseño mas compacto. Las medidas propuestas fueron las siguientes:

- Altura: 18'' = 46 cm

- Largo: 101 cm
- Ancho: 1'' = 2.54 cm

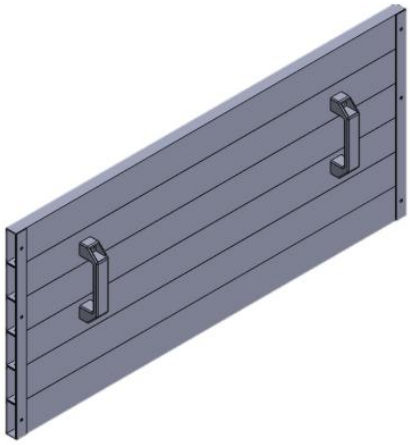
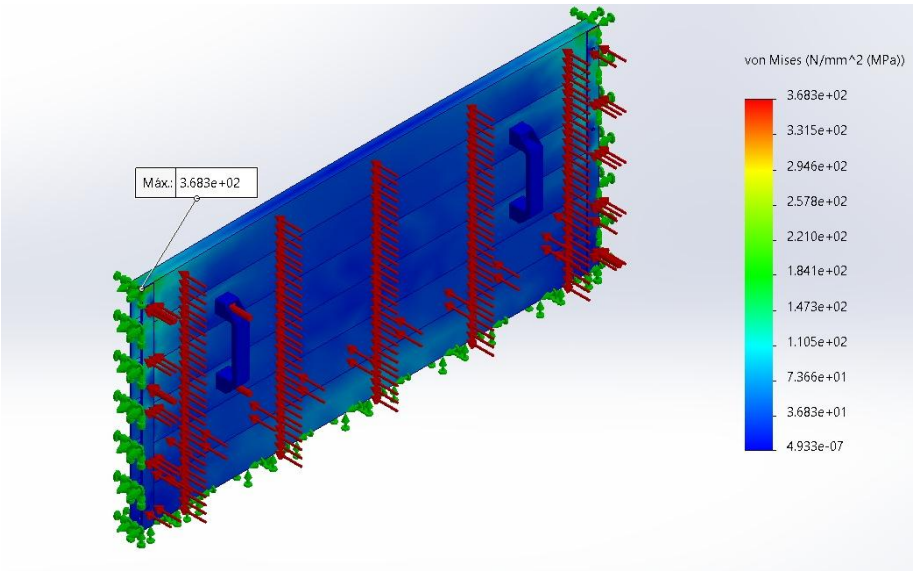


Ilustración 2 Compuerta 1" espesor modelada en SolidWorks

Esta compuerta fue puesta a prueba bajo las mismas condiciones que la compuerta pasada. Se escogieron los mismos materiales, los mismos puntos de sujeción y la misma presión aplicada.

Resultados del análisis para la compuerta de 1''

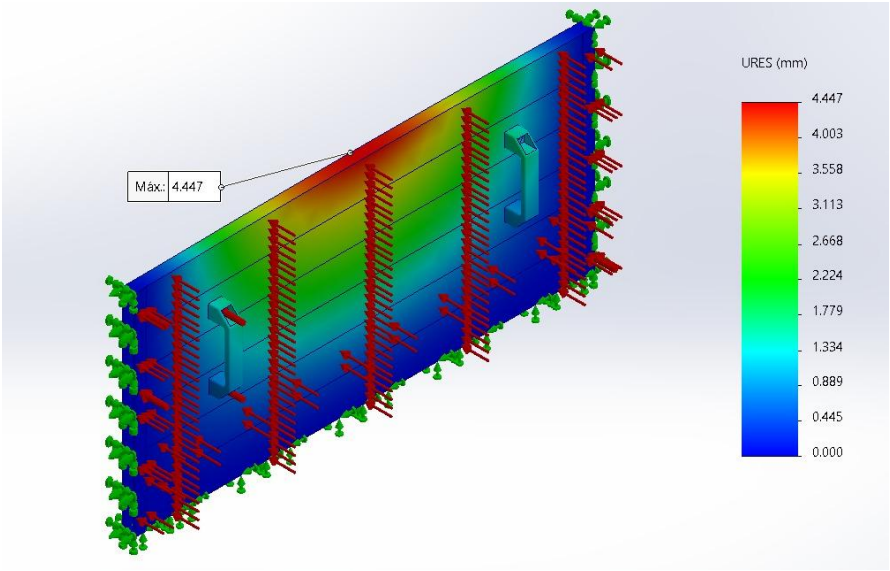
Tensiones:



Las tensiones alcanzaron un valor máximo de 368 MPa, lo cual supera el límite elástico del material. Esta condición implica que la compuerta podría deformarse plásticamente ante una presión real similar, perdiendo su forma original e incluso su funcionalidad. Las zonas

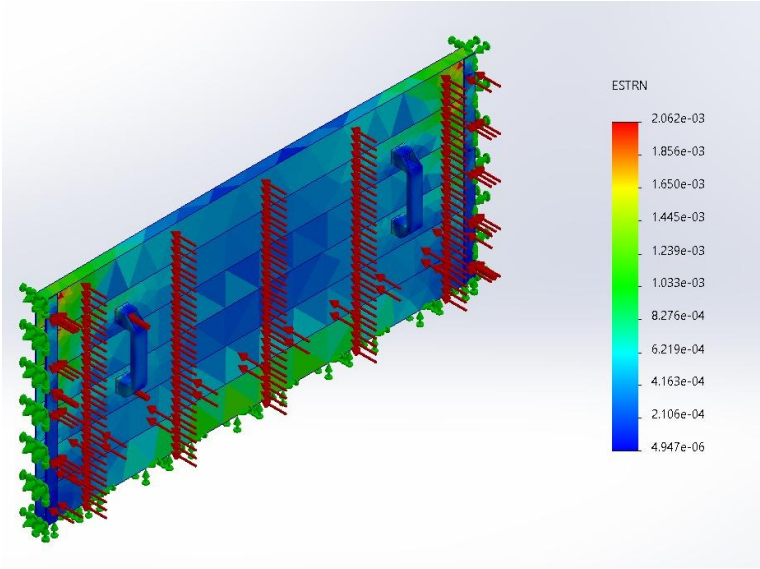
críticas nuevamente fueron las esquinas superiores, lo que sugiere que esta área debe ser reforzada o rediseñada.

Desplazamientos:



Se registró un desplazamiento máximo de 4.4 mm, el doble del observado en la primera compuerta. Este valor es significativo ya que puede generar problemas de deformación de los perfiles o incluso impedir el retiro o colocación de la compuerta.

Deformaciones Unitarias:



Se observan altos niveles de deformación, lo cual compromete la geometría y la alineación de la compuerta con el marco. A diferencia del primer diseño, en este caso las deformaciones son plásticas o permanentes, lo que reduce significativamente la vida útil del producto.

Conclusiones Segunda Simulación

Aunque la compuerta alternativa ofrece ventajas dimensionales para ser más universal, su diseño no es confiable bajo condiciones extremas. Se recomienda utilizar perfiles de mayor grosor o incorporar refuerzos estructurales, especialmente en las zonas de mayor tensión.

Conclusión General del Análisis por Simulación

Las simulaciones permitieron validar la viabilidad estructural de las compuertas desarrolladas y ofrecieron datos críticos para el rediseño frugal. Se confirma que el primer diseño es apto para su uso, mientras que el segundo requiere ajustes. Este análisis computacional complementa la fase de prototipado físico y es clave para asegurar la seguridad y funcionalidad del producto en contextos de emergencia.

Instalación Mecánica de Canales para Compuerta

1. Descripción General

Como parte del proyecto de implementación de sistemas de protección ante inundaciones, se llevó a cabo la instalación de una compuerta desmontable. Para su correcto funcionamiento, se diseñó e instaló un sistema de canales laterales fabricados en aluminio, cuya función es guiar y asegurar la compuerta en su posición durante eventos hidrometeorológicos extremos.

2. Selección del Material del Canal

El canal estructural fue fabricado en aluminio 6061-T6, debido a sus características óptimas para aplicaciones estructurales:

Alta resistencia mecánica (típica de aleaciones T6).

Excelente resistencia a la corrosión, ideal para exposición a humedad.

Buena soldabilidad y maquinabilidad.

Peso reducido, facilitando transporte e instalación.

3. Proceso de Instalación

Los canales se fijaron directamente sobre muros previamente enjarrados (cemento). Para garantizar una unión firme y duradera, se utilizó el siguiente método de anclaje:

3.1. Fijación Principal

Se emplearon tornillos avellanados de cruz, de acero al carbono, con medidas 1/4" de diámetro x 2" de longitud.

El anclaje se realizó mediante taquetes plásticos de expansión, adecuados para muros de cemento.

Distribución de fijación:

Se colocaron tres tornillos por lado, posicionados estratégicamente en los extremos superior, medio e inferior del canal.

3.2. Justificación del Avellanado

El avellanado de la superficie del canal cumple dos funciones críticas:

Flush fit: Permite que la cabeza del tornillo quede al ras del canal, mejorando la estética y evitando interferencias en el montaje de la compuerta.

Seguridad: Al quedar parcialmente oculto, se dificulta la extracción del tornillo, reduciendo el riesgo de manipulación indebida, robo o vandalismo.

3.3. Alternativas Evaluadas y Descartadas

Tornillos con cabeza Allen o Torx:

Requieren herramientas especializadas.

Tienen mayor costo y menor disponibilidad comercial.

Dificultan labores de mantenimiento.

Barrenado (desbaste de cabeza):

Se descartó por complicar futuros mantenimientos o ajustes estructurales, al dificultar la remoción de los tornillos.

4. Sistema de Sujeción de la Compuerta

Una vez montados los canales, se implementó un sistema de fijación manual para asegurar la compuerta desde el exterior. Este sistema permite una operación rápida y segura por parte del usuario, sin herramientas especializadas.

4.1. Tornillos tipo mariposa

Se usaron 8 tornillos mariposa manuales, también de 1/4" x ~2":

3 por cada lateral (contacto con los bordes de la compuerta).

2 desde la parte superior, ejerciendo presión vertical para evitar filtraciones de agua.

Este diseño permite que el usuario pueda instalar o retirar la compuerta rápidamente ante un evento climático, sin requerir herramientas.

5. Refuerzo con Soleras

Para evitar el desplazamiento o inclinación de los tornillos mariposa durante el apriete, se incorporaron bases metálicas de refuerzo, fabricadas con solera de acero al carbono.

Dimensiones aproximadas: 5 cm x 3 cm.

Funciones principales:

Evitar el movimiento del tornillo al generar una base sólida.

Distribuir uniformemente la carga de apriete sobre la superficie.

Aumentar la rigidez estructural del conjunto de fijación.

6. Conclusión

El sistema de montaje mecánico de los canales para compuerta anti-inundaciones se diseñó con base en criterios de funcionalidad, durabilidad, accesibilidad y seguridad. Se seleccionaron materiales de alta calidad y se optó por soluciones prácticas que permitieran facilitar tanto la instalación inicial como los mantenimientos posteriores.

La incorporación de tornillos avellanados, sistemas de fijación manual tipo mariposa y refuerzos con soleras, garantizan una solución eficiente y replicable en distintas viviendas, incluso con condiciones estructurales diversas.

2.2. Validación de manual de construcción

Para realizar el manual de construcción de la compuerta que está relacionado en la creación de talleres en la colonia en donde cada uno fabrique su compuerta se documentó de la siguiente manera:

Nota: Cada paso contiene la tarea explicada, así como una foto alusiva a dicha actividad.

Es importante considerar que los perfiles de aluminio deben estar cortados a las medidas de la puerta donde se colocará la compuerta.

- PASO 1: Escuadrar los perfiles de aluminio

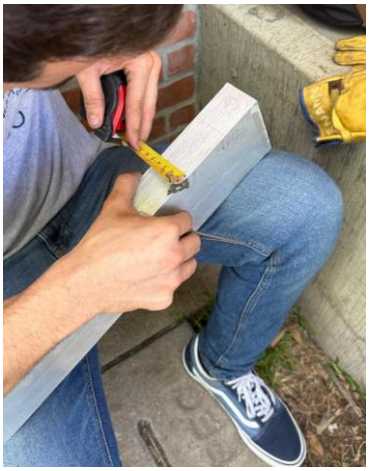
Riesgo potencial: Corte con rebabas (es necesario el uso de guantes)

- PASO 2

Lijar los costados de los perfiles para que se realice un mejor pegado entre perfiles

- PASO 3

Marcar una línea a 5 cm en cada extremo del perfil de aluminio para un barrenado.



NOTA: Juntando los perfiles, puedes marcar los 5 cm de manera más eficiente

- PASO 4

Trasladar la línea a todo el perfil de aluminio con ayuda de la escuadra para que el barreno quede bien alineado.

- PASO 5

Marcar el centro del lateral del perfil de aluminio para centrar el barreno

NOTA: Sirve utilizar como base la medida donde se va a trazar la línea a la mitad de la lateral del perfil para eficientizar el marcado

- PASO 6

Hacer pequeña hendidura donde se va a realizar el barreno

- PASO 7

Perforar con taladro en el centro de la línea marcada anteriormente con broca de 1/8

- PASO 8

Cambiar broca a 1/4, previamente la broca era de 1/8

- PASO 9

Barrenar superficie marcada con broca de 1/4 en cada extremo del perfil de aluminio

NOTA: Repetir los pasos para cada perfil del 1 al 9

- PASO 10

Una vez alineados los perfiles, distribuir una capa de silicón sobre toda el área anteriormente lijada

- PASO 11

Colocar el siguiente perfil sobre el pegamento

- PASO 12

Antes de pegar todos los perfiles (6). Pegar 2 y barrenar 4 orificios con las medidas ergonómicas dadas para colocar las agarraderas.

- PASO 13

Apretar las agarraderas colocando tornillos de ambos lados, junto con las rondanas y la tuerca de seguridad

- PASO 14

Apretar los perfiles colocando tornillos de ambos lados, junto con las rondanas y la tuerca de seguridad

*Repetir paso 3-12 con cada uno de los perfiles

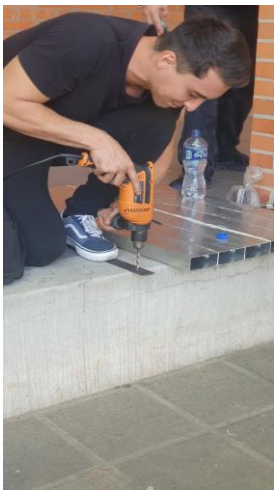
- PASO 13

Medir y cortar las soleras para que queden de la misma altura que la compuerta. (Puede ser con segueta, grillo esmeril o pedir que la corten cuando te venden el material)

NOTA: Las soleras son para dar soporte y estructura, es preferible cortarlas un poco más cortos que el alto de la compuerta

- PASO 14

Barrenar las soleras, (se harán 3 barrenos en la solera)



NOTA: Fijarse que los 3 barrenos queden en un lugar accesible para colocar los tornillos, no es necesario medidas exactas, con que queden iguales de los dos lados

- PASO 15

Marcar dónde están los barrenos usando las soleras como guía y después barrenar la compuerta

- PASO 16

Poner silicón con la medida de la solera en los extremos de la compuerta

- PASO 17

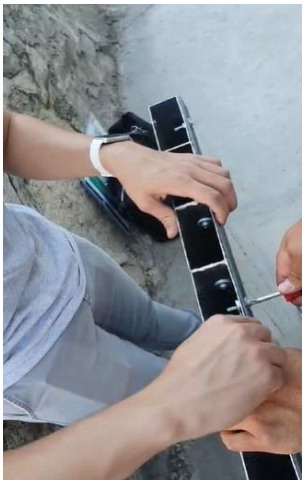
Pegar las soleras del paso 15 arriba del silicón previamente puesto.

- PASO 18

Colocar tornillos ¾ en los barrenos hechos en la compuerta y solera

- PASO 19

Apretar los tornillos con la tuerca



- PASO 20

Posicionar el empaque en las laterales de la compuerta para posteriormente pegar el empaque

- PASO 21

Asegurarse de cortar el empaque a la medida de la lateral sumándole la medida del espesor

- PASO 22

Esparcir pegamento de contacto BL 2000 en el empaque

- PASO 23

Pegar el empaque en la lateral

- PASO 24

Cortar el empaque a la medida de los lados horizontales de la compuerta

- PASO 25

Esparcir pegamento nuevamente en el empaque

- PASO 26

PASOS DE INSTALACIÓN:

- Paso 1: Alisar la superficie de instalación(pared/piso). Se puede utilizar una lija roja de esmeril de grano 60 para quitar rugosidad en el concreto/pared.

- Paso 2: Instalar los ángulos de aluminio con sus respectivas pijas, taquetes y sellador silicon. NOTA: Cuidando siempre la verticalidad con un nivel y la proyección de medida desde el marco de la puerta al ángulo en cuestión. Recordar que estos tienen que ser completamente paralelos entre sí y al marco de la puerta.

- Paso 3: Revisar si el suelo sella con el empaque, si existe demasiada rugosidad se sugiere considerar instalar una solera en el lado suelo para evitar filtraciones.
- Paso 4: Enganchar las grapas M8 en el ángulo de aluminio empotrado en la pared.
- Paso 5: colocar la compuerta y prensar horizontal y verticalmente con los tornillos de mariposa.

Dicho diagrama mostrado anteriormente fue validado por una compañera de psicología para asegurar que el lenguaje no fuera técnico y fuera de fácil compresión y utilizara palabras generales.

Para asegurar dicha validación nos llevamos la tarea de que nuestra compañera armara la segunda compuerta del semestre con los pasos ilustrados anteriormente. Al realizar dicha validación nos dimos cuenta de que había muchas palabras técnicas que utilizamos, como por ejemplo “barrenar” que se puede sustituir por “perforar”. Esto nos dio la oportunidad de corregir el manual con ayuda del equipo de diseño además de proponer un glosario con palabras o procedimientos que no son del todo generales.

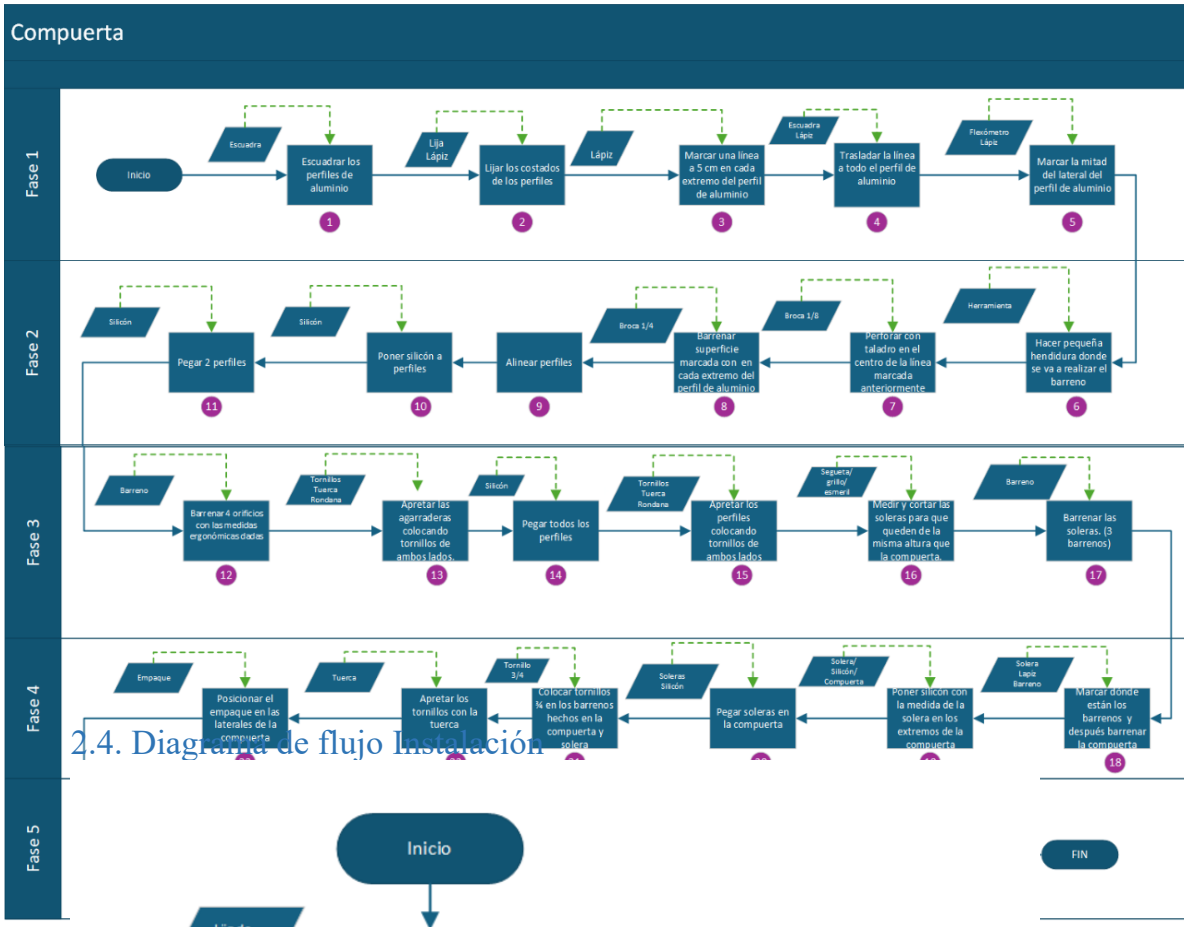
Además de corregir el manual, se hicieron unas adecuaciones de sintaxis, ya que la idea es que cualquier persona pueda construir una compuerta, este o no familiarizada con lenguaje técnico o con la rama de la ingeniería.

En el proceso se documentaron sugerencias y los cambios realizados en el Manual actual.

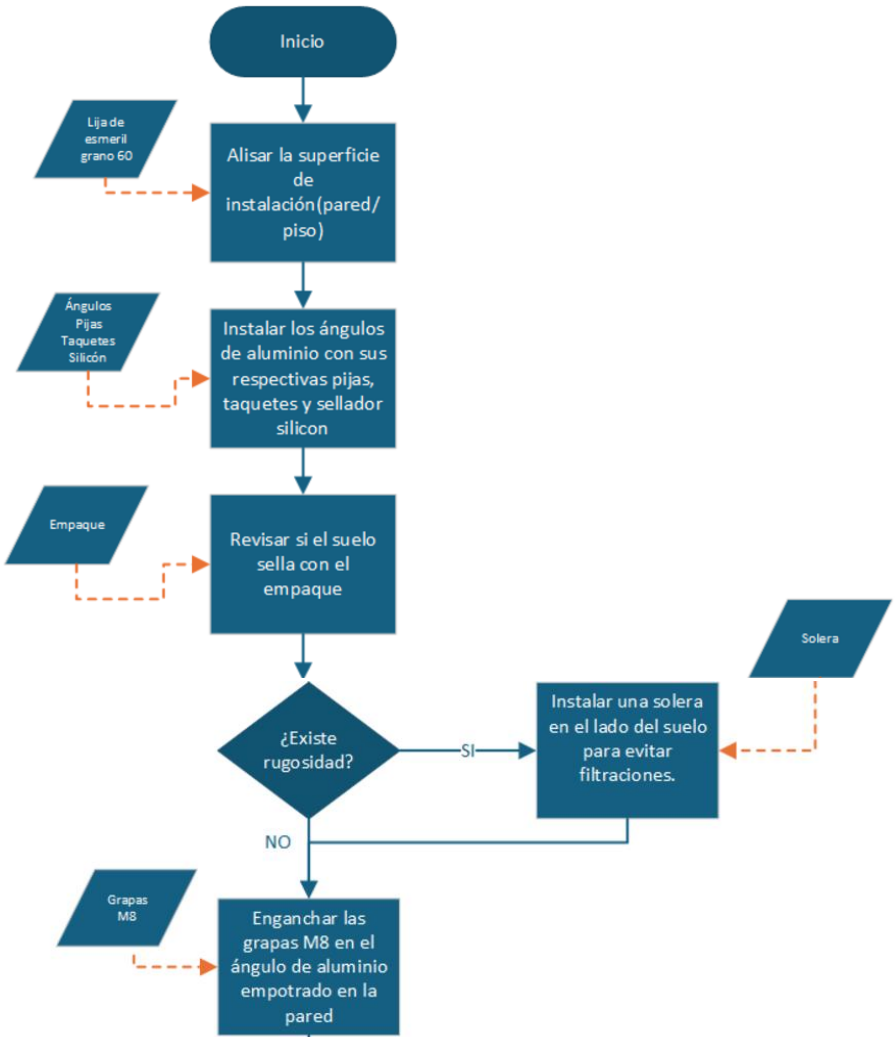
Posteriormente pasaremos a mostrar los diagramas de flujo de la creación e instalación de la compuerta.

Los diagramas de flujo de cada tarea están anexados a continuación:

2.3. Diagrama de flujo



2.4. Diagrama de flujo Instalación



Posteriormente se mostrará un Análisis de riesgo donde se identificaron posibles situaciones no favorables dentro del proceso de la creación e instalación, así como uso de la compuerta, dicho análisis sirve entre muchas cosas para mitigar posibles riesgos en las situaciones antes descritas.

2.5. Análisis de Riesgos

El análisis de riesgos, conocido por sus siglas en inglés como **"FMEA"** (Failure Mode and Effects Analysis), es una herramienta fundamental en proyectos como el de las compuertas anti inundaciones. Su propósito es identificar, evaluar y mitigar los posibles riesgos asociados a las actividades y procesos involucrados en la construcción, reduciendo así la probabilidad de fallas y sus impactos tanto en las personas como en los materiales.

En este caso, se analizaron las actividades críticas que podrían presentar un mayor nivel de severidad, ya sea por comprometer la integridad física del equipo de trabajo o por dañar los materiales utilizados en la fabricación de las compuertas. Las actividades riesgosas son las siguientes:

- Escuadrar los perfiles.
- Realizar pequeñas hendiduras.
- Perforar con taladro.
- Barrenar superficies.

- Cortar soleras.
- Barrenar soleras.

Para minimizar los riesgos asociados a estas tareas, se han establecido procesos de control enfocados en la seguridad y la eficiencia. Entre las recomendaciones más importantes se encuentran:

1. Capacitación técnica: Asegurarse de que los operadores de herramientas estén debidamente entrenados en el uso seguro y eficiente de los equipos.
2. Equipo de protección personal (EPP): Proveer y exigir el uso de EPP adecuado, como guantes, gafas de seguridad, para prevenir lesiones durante las operaciones.

FMEA Compuerta Versión 4												
ID	**Proceso**	**Modo de Fallo potencial**	**Efectos potenciales del fallo**	**Severidad**	**Potencial causa de fallo**	**Ocurrencia**	**Procesos de control actuales**	**Detecció**	**Puntaje**	**Procesos de control recomendados**	**Detección**	**Puntaje**
1	**Escuadrar los perfiles de aluminio**	Cortes en la mano	Sangrado y heridas	7	No usar EPP	7	Hacerlo con cuidado	7	343	Utilizar EPP y herramientas en buen estado	2	98
		Rebajar de más el perfil de lo necesario	Compuerta más chica	5	Poca atención, falta capacitación	4	Herramientas en buen estado	2	40	Capacitación y vigilancia	2	40
2	**Lijar los costados de los perfiles**								0			0

												0
3	**Marcar una línea a 5cm**								0			0
												0
4	**Trasladar la línea a todo el perfil**								0			0
												0
5	**Marcar la mitad del laterao del perfil**								0			0
												0
6	**Hacer pequeña hendidura**	Golpearse	Heridas	6	Falta de atención, falta capacitación	4	Hacerlo con cuidado	7	168	Utilizar EPP y capacitación	2	48
		Daño al material	Perfil dañado	8	Mala ejecución del proceso	4	Herramientas en buen estado	5	160	Capacitación	2	64
7	**Perforar con taladro el centro de la línea**	Daño al material	Perfil dañado	8	Mala ejecución del proceso	4	Marca de perforación	5	160	Capacitación	2	64
												0
8	**Cambiar broca**								0			0
												0
9	**Barrenar superficie marcada**	Lastimarse físicamente	Herida	6	Falta de atención, falta capacitación	4	Hacerlo con cuidado	7	168	Utilizar EPP y capacitación	2	48
		Daño al material	Perfil dañado	8	Mala ejecución del proceso	4	Herramientas en buen estado	5	160	Capacitación	2	64
10	**Distribuir capa de silicón**	Execso/Menor cantidad de pegamento	No pega bien el perfil	9	Falta de capacitación/Instrucciones	3	Distribuirlo con una tarjeta	5	135	Manual ilustrado/Capacitación	2	54
												0
11	**Colocar perfil sobre pegamento**								0			0
												0
12	**Apretar perfiles con tornillos y rondanas**	Cortes por perfil de aluminio	Herida	4	Falta de EPP y falta atención	3	Hacerlo con cuidado	7	84	EPP	1	12
												0
13	**Medir y cortar soleras**	Corte profundo	Sangrado intenso, amputación	9	Falta de EPP y falta	5	Hacerlo con cuidado	5	225	EPP, capacitación y	2	90

					capacitación					personal entrenado		
		Mal corte de solera	Solera desperdiciada	6	Falta de atención, falta capacitación	4	Herramientas en buen estado	5	120	Capacitación	2	48
14	**Barrenar soleras**	Lastimarse físicamente	Herida	6	Falta de atención, falta capacitación	4	Hacerlo con cuidado	5	120	Utilizar EPP y capacitación	2	48
		Daño al material	Perfil dañado	8	Mala ejecución del proceso	4	Herramientas en buen estado	5	160	Capacitación	2	64

3.1 Área de diseño

En el área de diseño se realizaron varios materiales de apoyo para distintas partes del proyecto, como lo fue el área de psicología, la parte ergonómica y la difusión de información en la colonia Miramar, además de agregar al manual de la compuerta cierto orden y acomodo más entendible para su fácil construcción. Estas herramientas de apoyo del proyecto y mejoras se tomaron en consideración, pues apoyaban a la mejora del proyecto. A continuación, les mencionaremos cada una de estas herramientas y como se fueron ejecutando.

3.2 Identidad de marca

Nos decidimos por darle una identidad de marca al proyecto para poder unificar todo y fuera algo fácil de identificar. Para comenzar, tras una investigación, seleccionamos el nombre que le asignaríamos a la marca: Komuru. El significado del nombre es el siguiente: Kom lo sacamos del latín de comunidad, “communis” que a la vez el prefijo con- significa juntos. Uru viene de securus (la raíz del latín de la palabra seguridad) que significa sin ansiedad. Así, el nombre refleja nuestra misión, Ayudar a la comunidad, aliviando sus miedos y brindándoles seguridad. Seleccionamos un diseño similar a la Talavera al ser parte de nuestra identidad mexicana y es fácilmente identificable. Además, ya está asociado con el color azul, el cual queríamos utilizar al ser también relacionado con el agua. Utilizamos tonos similares a los colores institucionales del ITESO para que hubiera uniformidad en los productos y se le agregó un tono amarillo para generar contraste. Por último, nos decidimos por utilizar

tipografías redondeadas para dar una apariencia más amistosa y casual, para poder alegarnos del concepto de empresa y ser más bien sus amigos, alguien en quien puedan confiar.

3.3 Aporte ergonómico

3.3.1. Justificación ergonómica del posicionamiento de las manijas:

Las manijas están posicionadas en una zona media-baja del panel, lo cual permite que, al agacharse, el usuario pueda tomarlas sin tener que extender los brazos excesivamente hacia arriba ni hacia abajo. Esta ubicación facilita una postura más natural y equilibrada.

Al permitir el agarre con ambas manos desde una posición simétrica, se promueve un levantamiento más estable, que reduce la torsión del torso y disminuye la carga sobre la zona lumbar, lo que es clave para prevenir lesiones.

La ubicación permite que el usuario cargue la compuerta pegada al tronco, lo cual es recomendable desde el punto de vista ergonómico, ya que reduce el momento de fuerza (palanca) sobre la espalda. Además, las manijas a media altura facilitan el control durante el desplazamiento y la colocación en el marco de la puerta, ya que el centro de masa de la compuerta está cerca del punto de agarre.

Este prototipo a escala real permitió probar la posición, forma y comodidad de las agarraderas. La intención fue asegurar que su diseño facilitara el agarre y el esfuerzo físico al mover la compuerta, haciendo ajustes necesarios antes de su producción final.

3.3.2. Justificación de uso de manijas

Accesibilidad y disponibilidad (diseño frugal)

Uno de los objetivos principales del diseño frugal es ofrecer soluciones funcionales, económicas y de fácil implementación, especialmente en contextos donde los recursos son limitados. Las manijas utilizadas fueron adquiridas en Home Depot, que es una tienda disponible en muchas regiones.

El costo de la manija seleccionada es de $169.00 MXN cada una.

https://www.homedepot.com.mx/p/chapa-industrias-jaladera-para-mueble-167-cm-plata-53856-789433

Esto permite que cualquier usuario pueda conseguirlas fácilmente, sin depender de proveedores especializados y se reduzca el tiempo y costo de fabricación, al eliminar la necesidad de diseñar y producir una manija personalizada.

Compatibilidad con herramientas y habilidades comunes
Estas manijas pueden instalarse utilizando herramientas básicas (taladro, destornillador, tornillos estándar), lo cual hace viable que personas sin experiencia técnica avanzada puedan ensamblar la compuerta por sí mismas, alineándose con el enfoque "hazlo tú mismo".

En comparación con manijas ergonómicas personalizadas o industriales, estas manijas son significativamente más económicas. Aun así, proporcionan un agarre firme y funcional, adecuado para levantar y colocar la compuerta de forma segura.

Aunque su diseño es simple, estas manijas cumplen con los requisitos básicos de ergonomía: curvatura amplia que permite un agarre cómodo con la mano completa, espacio suficiente entre la manija y la superficie para no rozar los nudillos al tirar o levantar, material metálico resistente adecuado para soportar el peso de la compuerta y condiciones húmedas.

Modularidad y reemplazo sencillo
En caso de daño o desgaste, la manija puede ser reemplazada fácilmente por otra de similares dimensiones, sin necesidad de rehacer todo el sistema. Esto añade sostenibilidad y vida útil al diseño.

3.4. Documentación del proceso

Registrar el armado e instalación de la compuerta a través de fotografías y videos me permitió tener un respaldo visual del desarrollo paso a paso. Esta documentación no solo facilita explicar el proyecto a otras personas, sino que también ayuda a identificar mejoras, registrar aprendizajes y tener evidencia del trabajo realizado.

Videos realizados:

- Armado: https://drive.google.com/file/d/1jkt5kSzYglGcJYgAr6eEvSp6ku73Q6oN/view?usp=drive_link
- Instalación: https://drive.google.com/file/d/1zWYOTNO9df3Pu9B0Ervh2MNuHb0o3Iuf/view?usp=drive_link

3.5 Diseño & psicología

3.4.1. Fanzine

Como parte de una iniciativa conjunta entre los equipos de diseño y psicología, se desarrolló un proyecto de intervención enfocado en brindar herramientas prácticas y accesibles para la gestión emocional y la construcción del sentido de comunidad. Esta intervención tomó forma mediante la creación de un **fanzine ilustrado,** cuyo objetivo central fue fomentar el bienestar emocional, el respeto mutuo, la empatía y la cohesión social en la colonia Miramar.

El fanzine, concebido como una pequeña revista de fácil distribución, se diseñó de forma amigable, visual y cercana, con base en una identidad gráfica que incluye ilustraciones decorativas inspiradas en los talaveras y el uso predominante de un solo color. Esta decisión estética, junto con la elección de un cartoncillo escolar como soporte físico, permitió mantener un enfoque frugal y accesible, sin sacrificar el impacto visual ni emocional del contenido.

Entre los principales objetivos del proyecto se encuentran:

- Promover la reflexión sobre la importancia de formar comunidad.
- Fomentar la empatía y el respeto como valores esenciales para la convivencia.
- Proporcionar herramientas prácticas para el reconocimiento y gestión de la ansiedad.

El contenido del fanzine incluye ejercicios de respiración, relajación muscular progresiva y técnicas de autorregulación como el ejercicio de la "mariposa", los cuales buscan ofrecer apoyo en momentos de ansiedad y estrés. Estos recursos están acompañados de mensajes reflexivos y motivadores sobre la importancia de construir relaciones basadas en la empatía, el respeto y la diversidad.

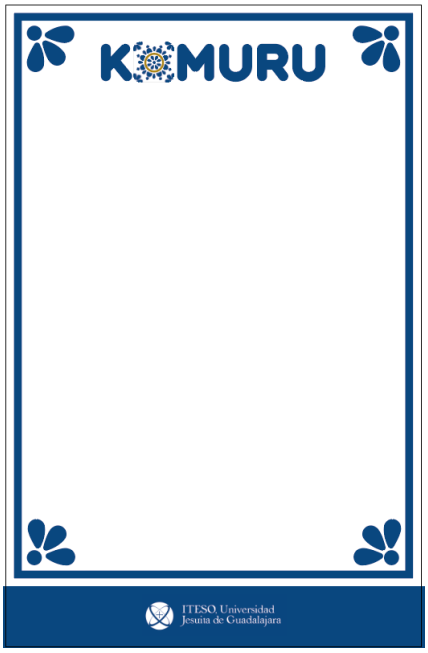
En síntesis, esta intervención representa un esfuerzo por transformar el diseño gráfico en un vehículo de acompañamiento emocional y fortalecimiento comunitario, contribuyendo así a la creación de espacios más seguros, solidarios y humanos.

3.4.2. Carteles

Se cambió el diseño de los carteles existentes con la nueva identidad grafica. Se realizó una base para que, en el futuro, si se quieren hacer más carteles informativos, se use el mismo formato, de esa manera, se pueden ver todos como una familia y van a ser fácilmente reconocibles como parte del proyecto.

Se deja la parte inferior del cartel, se deja para poder poner el logotipo del ITESO. Se añade el marco al cartel para poder identificar el proyecto a lo lejos, y para poder delimitar el contenido para que no se orille contenido, de esa manera dándole una vista limpia y ordenada.

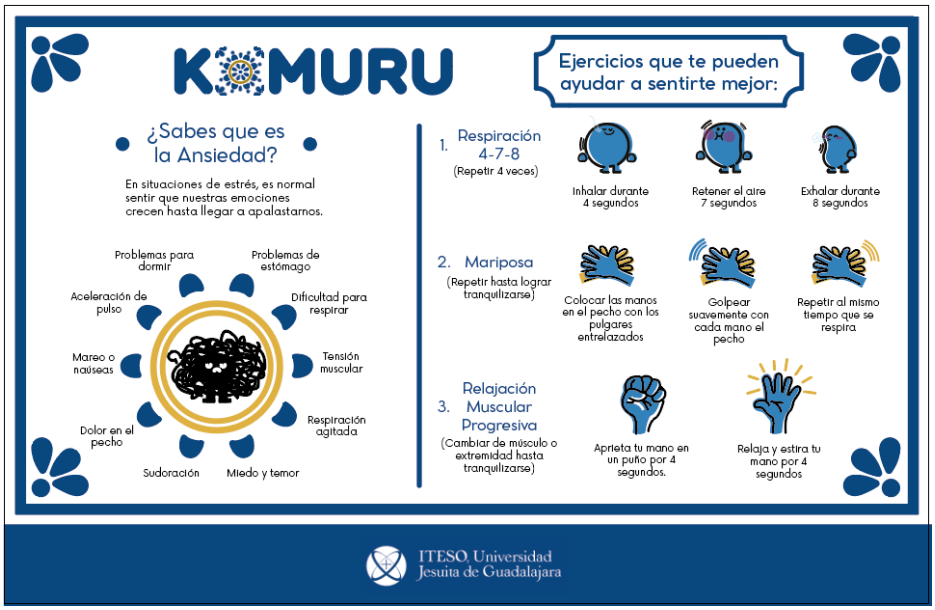
Para el primer cartel, se usa casi el mismo contenido que en el cartel original, pero, se cambian algunas oraciones para que no se entienda que estamos vendiendo la compuerta o que estamos recibiendo algún tipo de ganancia económica por hacer el proyecto. Se reemplaza el modelo 3D que había anteriormente por una fotografía para que se entienda mejor como se vería después de la instalación. Finalmente, se actualiza el código QR por uno que lleva a una encuesta nueva y que ahora está disponible para que se edite por todos los del equipo en caso de ser necesarias más modificaciones en el futuro.



Para el segundo cartel se hicieron varios cambios. Las mascotas que había anteriormente son modificadas con la nueva identidad gráfica. Se hacen las 3 mascotas principales con la finalidad de poder representar ejercicios de psicología y representar de manera gráfica instrucciones de ser necesario, estas mascotas son partes que se pueden ver en el logo. Se añaden entre estas mascotas dos que representan las emociones principales que sienten los residentes al momento que se acerca la lluvia; ansiedad al ver que va a llover por todo lo que han pasado, y miedo al momento de que llueve fuertemente, pues puede llegar a pasar una inundación.

En el segundo cartel también se hicieron varias modificaciones. La información que se necesitaba poner y adaptar era demasiada como para intentar ponerla en un formato vertical, pues se iba a ver demasiado saturado, y ponerlo en dos carteles distintos no era realmente una opción, ya que toda la información está relacionada, por lo que podría causar confusión si se separa la información. Se decidió por un formato horizontal para poder meter todo lo necesario, dándole espacio para poder respirar.

Se revisó la información dentro del cartel con el área de psicología, y ellas descubrieron que había que hacer una modificación a uno de los métodos, pues no estaba del todo correcto, y pidieron que se añadiera otro método para calmar la ansiedad, ya que, con varias opciones, los habitantes podrían intentar uno por uno hasta que puedan tranquilizarse.



Se imprimieron alrededor de 20 carteles de cada tipo, y el plan era distribuirlos por las tienditas. Se enmicaron las hojas para que puedan resistir los elementos y condiciones de lluvia, además, al estar clavados en las paredes de las tiendas, estos no deberían de caerse.

3.6 Manual de la compuerta

En el manual de la compuerta se puede ver una visión en general de lo que se realizó durante el semestre.

Todo esto está ya planeado para tener una visión más amplia, a lo que se está viendo, así como el entendimiento a cada módulo, ya que cuentan con información clave, y algunas ilustraciones, como en los pasos del armado/ construcción de la compuerta.

Haciendo un manual amigable, entendible y completo.

Algunos de los módulos o partes que integra este manual, son las siguientes:

- Índice (que muestra el contenido)
- Introducción
- Antecedentes (donde se puede leer como fue que empezó este proyecto)
- Identidad visual, que engloba:
- Los gráficos de las mascotas
- Gráficos de manos para la parte de diseño- psicología ´´Fanzine´´
  Tipografías escogidas y legibles, fáciles de leer
- Armado de la compuerta (con sus diferentes pasos e ilustraciones para seguir un orden y no perderse)
- Instalación de la compuerta (pasos sencillos y entendibles)
- Materiales de la compuerta
- Apoyo psicológico (definiciones de empatía y respeto)
- Ergonomía
- Uso de las manijas

3.7 Mejoras de la página web

Parte de lo que se propuso este semestre en el PAP fue mejorar la difusión y los distintos apartados de la página web, esto debido a que era muy reciente su creación y existían varias pestañas que no contenían información actualizada de los proyectos, tanto el de la compuerta como trabajos pasados del PAP que requerían difusión y actualización.

Principales mejoras implementadas:

1. **Diseño responsivo y accesible**: Se optimizó la estructura del sitio para garantizar una experiencia de navegación fluida en diversos dispositivos, enfocada mayormente a computadoras de escritorio y tabletas. Además, se incorporaron prácticas de accesibilidad web para asegurar que personas con diferentes capacidades puedan interactuar eficazmente con el contenido.
2. **Contenido actualizado y detallado**: La información sobre los distintos proyectos se han enriquecido con detalles sobre el proceso de diseño, selección de materiales y pruebas de funcionalidad y frugalidad. Esto caría dependiendo del proyecto PAP pero en cada apartad se presentó una mejora.
3. **Galería de imágenes y prototipos**: Se añadió una sección visual que muestra los diferentes prototipos desarrollados, permitiendo a los visitantes apreciar la evolución del diseño y comprender mejor las características del producto.
4. **Mapa de Problemáticas:** En este apartado se cambió la presentación inicial pues, anteriormente se había optado por un diseño de tabla bastante pesado y tedioso para el lector; actualmente se optó por una elección de bloques de imágenes que, cada problemática, contiene un pequeño texto de información que ayuda a hacer más fluida la información y fomenta una lectura amigable, mucho más ligera para que sea fácil de digerir.

   Pasajes de archivos y documentación: Uno de los apartados importantes que se realizó fue la búsqueda de archivos de proyectos pasados del PAP y su debido acomodo en sus correspondientes áreas. Esto fue sumamente importante para demostrar la profesionalidad de la página web y compartir nuestro trabajo informativo y el de alumnos pasados, además de que es una herramienta de atajo para futuros alumnos del PAP o posibles interesados en los proyectos.

Página web link: https://papinnovacion.com/

4.1. Desafíos y dificultades

Durante el proyecto nos enfrentamos a varios desafíos y dificultades, primeramente que el proyecto lo retomamos en una etapa "avanzada" donde ya se tenían varias versiones diseñadas/trabajadas de la compuerta previamente armadas, por lo que tuvimos primero que retomar y reorganizar lo referente a las versiones previas; Por otra parte aunque el aluminio 6061 es un material común para algunos usos como lo son: cancelería, baños, cristalería, domésticos y demás con medidas ya estandarizadas/fijas. Vimos que, en este caso específico, parte de lo ya diseñado por el equipo de ingeniería de semestres anteriores se hizo apoyándose en un catálogo industrial, específicamente "Canales de lados desiguales" siendo el dado de extrusión (4018), el cual encontramos que tenía una compra mínima de seis tramos (3.66 mts) y eso a expensas de que no se tuviera que fabricar, porque entonces nos pedían 300 Kg mínimo para extruir y fabricar a partir de lingotes del mismo material. Nos dimos cuenta y como gran aprendizaje que realizar una fabricación personalizada aumenta costos y tiempos de espera que terminan siendo mayores, así como los tiempos de entrega. Cabe destacar que el aluminio es un material bastante ligero y dúctil por lo cual su maquinado o soldadura requieren bastante experiencia, aunque podemos hacer énfasis en que para geometrías con cortes sencillos transversales lineales (como los polines de nuestra compuerta) podemos hacer uso de su buena relación peso/resistencia apoyándonos con la simulación de SolidWorks y principalmente en el Método de Elemento Finito utilizado.

Por otro lado, poder lograr difundir el proyecto en la comunidad, que la gente confiara y se interesara también representó un reto. Con el tiempo y gracias a las visitas y a la ayuda de algunos de los vecinos, pudimos empezar a generar una relación de confianza y pudimos colocar varios carteles en tiendas de abarrotes en la colonia en los cuales se explica el proyecto, sus beneficios y un código QR para ingresar a un grupo de WhatsApp para que puedan conocer más sobre el proyecto y estar enterados de los avances y los futuros talleres que se planea realizar.

4.2 Difusión del proyecto

Para lograr la difusión de este proyecto dentro de la colonia se diseñaron carteles en los cuales se exponía información sobre la compuerta y se incluyó un código QR para que los interesados pudieran unirse a un grupo de WhatsApp en el cual se presentará más información sobre el proyecto y el taller para replicar las compuertas cuando esté en funcionamiento. Además, como se mencionó anteriormente, durante las visitas tuvimos la oportunidad de compartir información del proyecto con varios de los vecinos y se les realizó una encuesta sobre el mismo.

Por otro lado, se activaron las redes sociales del PAP en las cuales se estará publicando contenido acerca de diferentes proyectos realizados. En Instagram y Facebook ya se pueden encontrar publicaciones acerca del PAP y lo que hacemos y sobre proyectos de semestres anteriores.

4.3. Prospectiva del proyecto

Para el siguiente semestre se espera poder definir y estandarizar las medidas de los canales y perfiles para evitar dificultades al conseguir los materiales para la elaboración de la compuerta. Se pretende terminar el diseño y el contenido del manual para poder comenzar con la organización y planeación del taller para la comunidad y que puedan replicar las compuertas por su cuenta.

En un futuro también se pretende generar un movimiento artístico en la colonia, se espera que las personas pinten sus compuertas con algo representativo de cada uno, como su profesión, esto con el objetivo de unir a la colonia y crear un impacto social. Esta idea surge de la Comuna 13 en Medellín, la cual era una de las zonas más inseguras y gracias a un movimiento artístico urbano, se convirtió en una de las más seguras, unió a la comunidad y el turismo se reactivó.

4.4. Gestión de proyectos (Proyecto psicología en Miramar)

Con ayuda del equipo de psicología e Ing. Industrial se realizó la gestión de proyectos para realizar un focus group en la comunidad Miramar, de esta manera se puede arrancar con el proyecto para el próximo semestre ya que se documentó a detalle la ruta a seguir del proyecto.

A continuación, se explicará a detalle cada sección del documento realizado en cuestión.

Carátula

- **Proyecto:** Proyecto de Aplicación Profesional – Programa de Tecnología para el Buen Vivir
- **Área:** Innovación
- **Solicitante:** Ana Sofía Medina Verdugo
- **Motivación:** Fomentar comunidad para reducir violencia y promover la sana convivencia.
- **Beneficios esperados:** Mayor seguridad y sentido de pertenencia en la colonia.

2. Caso de Negocio

- **Responsable:** Valeria González (Project Manager)
- **Objetivo general:** Crear un ambiente comunitario seguro mediante integración y solidaridad.
- **Estrategia:** Realizar un Focus Group con habitantes de la colonia.
- **Objetivos específicos:**
    - Realizar un Focus Group con al menos 5 personas.
    - Repartir mínimo 30 flyers con información sobre manejo de riesgos y salud emocional.
- **Factores críticos:** Logística, alianzas estratégicas, voluntariado.
- **Riesgos:** Falta de contacto, inseguridad, baja participación.
- **Duración estimada:** 7 semanas
- **Hitos:** Desde el arranque hasta la intervención comunitaria y cierre del proyecto.

3. Project Charter

- **Meta:** Generar un ambiente seguro en la colonia.
- **Solución propuesta:** (Pendiente de definir)
- **Estrategia institucional:** Focus Group para conocer necesidades locales.
- **Supuestos:** Existencia de alianzas estratégicas, empatía comunitaria.
- **Oportunidades:** Vecinos disponibles, zona mapeada.
- **Restricciones:** Participación ciudadana, vínculos con la colonia.
- **Riesgos:** Inseguridad, falta de contacto, baja participación.

4. Interesados

Lista de stakeholders con roles, áreas, correos, teléfonos, autoridad e influencia.
Ejemplos:

- Joselin Aguilar Torres – Sponsor
- Valeria González – PM
- Aldo Espinoza – Líder técnico
- Eusebio De la Cruz – Líder logístico
- Tanguy Jouve – Líder funcional
- COPRISJAL – Autoridad sanitaria

5. Alcance

- **Descripción:** Realización de un Focus Group con habitantes de la colonia Miramar (Zapopan) para identificar necesidades tras inundaciones recientes.
- **Entregables claves:**
    - Información sobre la colonia
    - Formato del Focus Group
    - Flyers promocionales
    - Plan de distribución de flyers
    - Documentación del Focus Group
    - Cierre del proyecto

6. EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)

- Se detalla una planificación con actividades, duración, costos y recursos.

7. Restricciones

- Cierre del proyecto: 15 de mayo
- Inseguridad en la zona
- Visitas limitadas
- Baja participación de habitantes
- Necesidad de vehículo adecuado

8. Supuestos

- Baja participación en el Focus Group
- El taller iniciará en otoño 2025
- La sesión del Focus Group durará menos de 2 horas
- La información recabada será representativa de la colonia

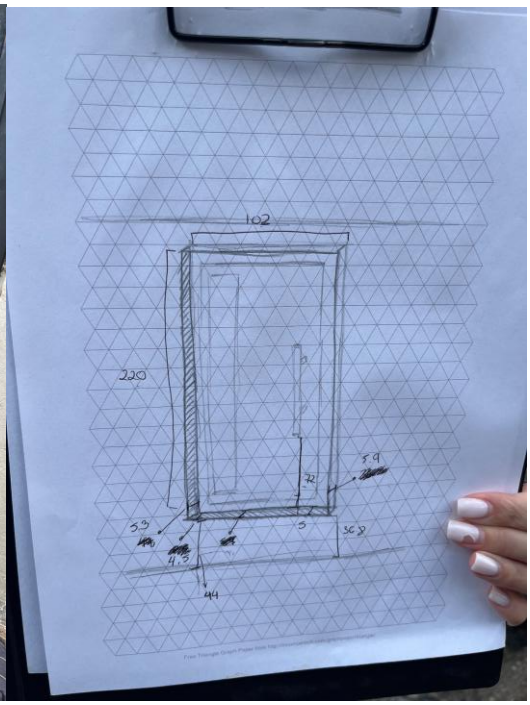
9. Cierre del Proyecto

Nota: Esta sección es una proyección educativa.

- **Objetivos alcanzados:**
    - Focus Group con más de 5 personas (efectividad: 1.15)
    - Reparto de 30 flyers (efectividad: 1.0)
- **Recomendaciones:**
    - Mapear lugares estratégicos para flyers
    - Conectar con líderes comunitarios
- **Conclusiones:**
    - Éxito en entrega de alimentos
    - Reducción de desperdicio
    - Dificultades con el orden público

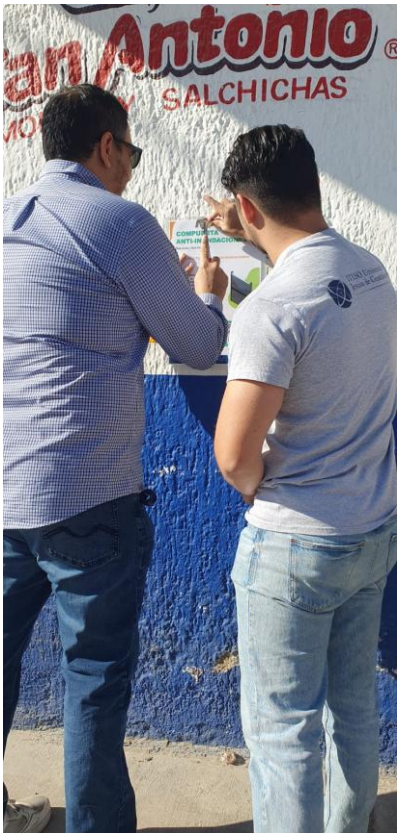
4.5. Anexos

Visita a la casa de la Señora Raquel:



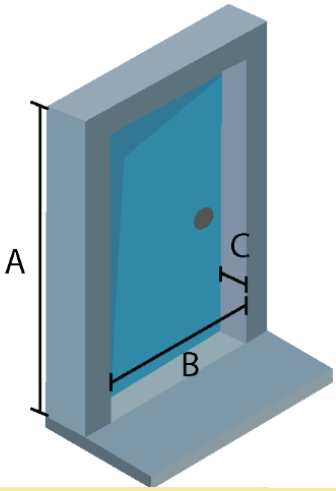
Fabricación de la compuerta:

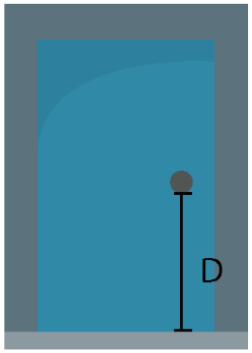
Carteles de difusión en la colonia:

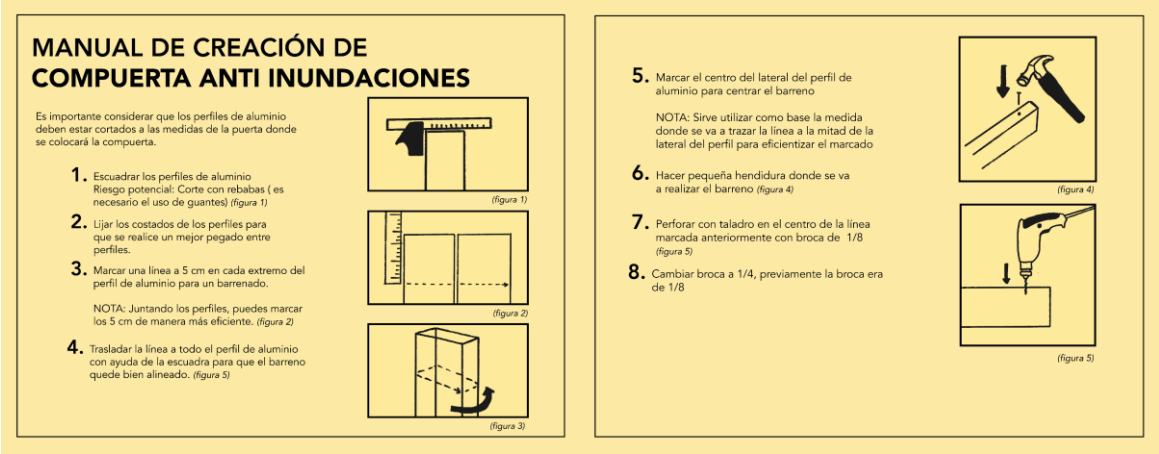


Propuesta de diseño de manual y recursos gráficos para el taller de fabricación de las compuertas:

	MEDIDAS
A	
B	
C	
D	







MANUAL DE CREACIÓN DE COMPUERTA ANTI INUNDACIONES

Es importante considerar que los perfiles de aluminio deben estar cortados a las medidas de la puerta donde se colocará la compuerta.

1. Escuadrar los perfiles de aluminio Riesgo potencial: Corte con rebabas (es necesario el uso de guantes) *(figura 1)*
2. Lijar los costados de los perfiles para que se realice un mejor pegado entre perfiles.
3. Marcar una línea a 5 cm en cada extremo del perfil de aluminio para un barrenado.

   NOTA: Juntando los perfiles, puedes marcar los 5 cm de manera más eficiente. *(figura 2)*
4. Trasladar la línea a todo el perfil de aluminio con ayuda de la escuadra para que el barreno quede bien alineado. *(figura 5)*

(figura 1)

(figura 2)

(figura 3)

5. Marcar el centro del lateral del perfil de aluminio para centrar el barreno

   NOTA: Sirve utilizar como base la medida donde se va a trazar la línea a la mitad de la lateral del perfil para eficientizar el marcado
6. Hacer pequeña hendidura donde se va a realizar el barreno *(figura 4)*
7. Perforar con taladro en el centro de la línea marcada anteriormente con broca de 1/8 *(figura 5)*
8. Cambiar broca a 1/4, previamente la broca era de 1/8

(figura 4)

(figura 5)

5. Bibliografía y otros recursos

De la Peña, A. (2023). A un año de su desalojo en la Floresta del Colli, 70 familias siguen exigiendo justicia. Recuperado 5 de julio de 2023, de Zona Docs website: https://www.zonadocs.mx/2023/04/27/a-un-ano-de-su-desalojo-en-la-floresta-del-colli-70-familias-siguen-exigiendo-justicia/

Gómez, E. (2022, June 2). Lluvias en Guadalajara: Retiran la basura equivalente a 7 canchas del Estadio Jalisco. El Informador :: Noticias De Jalisco, México, Deportes & Entretenimiento. https://www.informador.mx/jalisco/Lluvias-en-Guadalajara-Retiran-la-basura-equivalente-a-7- canchas-del-Estadio-Jalisco-20220602-0155.html

Market Data México. (2022). Colonia Miramar, Zapopan, en Jalisco. https://www.marketdatamexico.com/es/article/Colonia-Miramar-Zapopan-Jalisco

Müller, B. (2011). *Coatings formulation*. Vincentz Network.

Núñez, P. (2022). Colonos de Floresta del Colli denuncian inseguridad en arroyo El Seco. Recuperado 5 de julio de 2023, de Milenio website: https://www.milenio.com/politica/comunidad/zapopan-vecinos-floresta-colli-denuncian-inseguridad-arroyo

Ortega, R. (2022). Miramar: A un año de las inundaciones, abandonaron sus fincas por temor. Recuperado 5 de julio de 2023, de El Occidental website: https://www.eloccidental.com.mx/local/miramar-a-un-ano-de-las-inundaciones-abandonaron-sus-fincas-por-temor-9044982.html