

CD1201 **Sección 0X**
Clase Semana 07

Proyecto de **INNOVACIÓN** en *Ingeniería* y *Ciencias*



- Raúl Serón + Rafael Molina - Profesores
- Catalina Muñoz + Paulina Abad - Auxiliares
- Ignacio Ancatripai + Tamara Bravo + Aylin Chesney + Renata Vallecillo - Ayudantes

HÉLICE
CIENCIAS E INGENIERÍA PARA UN MUNDO MEJOR



Clase 07

¿Qué veremos hoy?

- 01. Prototipado Baja Resolución (BR)
- 02. Prototipado BR en Ingenierías y Ciencias
- 03. Detalles **Hito 2**
- 04. **Actividad 7-1:** Ej. Dibujo Técnico
- 05. **Actividad 7-2:** Construcción Prototipo del criterio escogido.
- 06. **Tarea 7:** Proceso de Prototipado



Prototipos de baja resolución

una semilla para tu proyecto



primeros pasos del hacer

Prototipo de baja resolución

Un prototipo de baja resolución es **una versión simplificada, rápida, barata y rudimentaria de un producto**, servicio o solución. Su rol es ofrecer una representación visual, formal o funcional básica de una idea sin entrar en detalles profundos o especificaciones finales. **Es una primera aproximación para pasar de las ideas a lo concreto.**





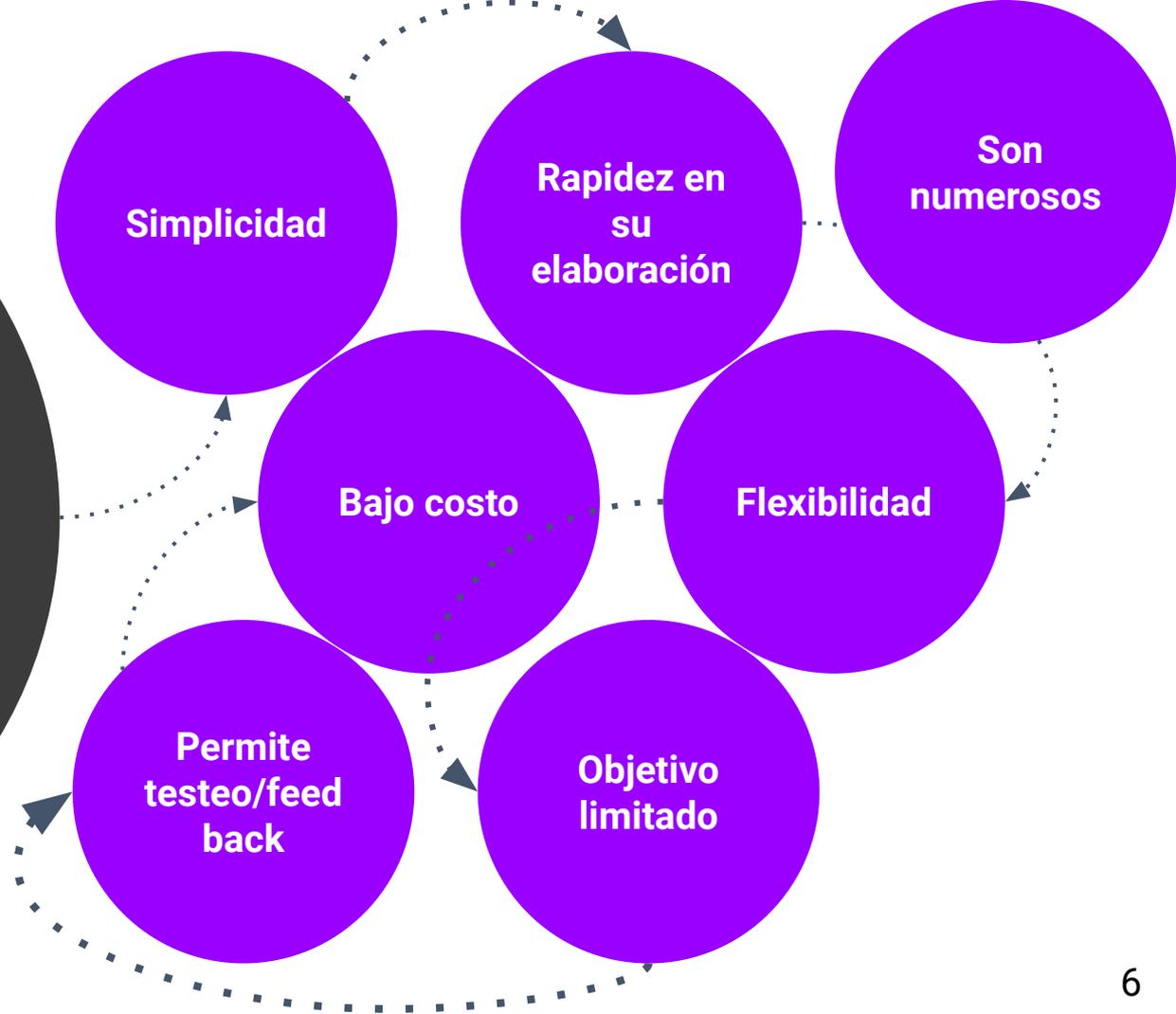
primeros pasos del hacer

Prototipo de baja resolución

La principal función de un prototipo de baja resolución es **facilitar la visualización, comprensión y validación temprana** de un concepto o idea. Al no invertir demasiado tiempo o recursos en su elaboración **permiten a los equipos probar rápidamente hipótesis, recolectar feedback y hacer iteraciones** en base a las respuestas de usuarios o stakeholders.



Características de un Prototipo de baja resolución



**Papel y
cartón**

**Plastilina o
arcilla**

**Madera de
balsa**

**Foam o
espuma de
poliestireno**

**Cinta
adhesiva y
pegamento**

**Tela o
fieltro**

**Palitos de
maqueta**

**Hilos y
afines**

Alambres

**Materiales
de un Prototipo
de baja resolución**



primeros pasos del hacer

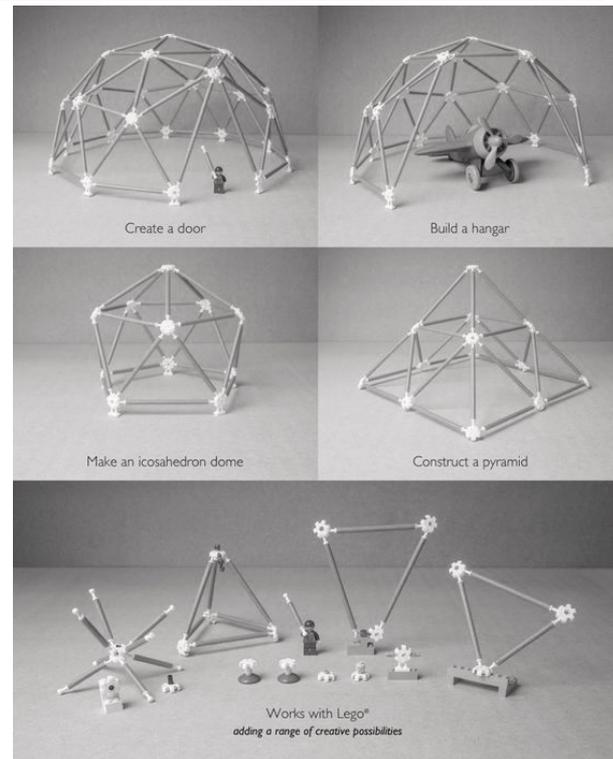
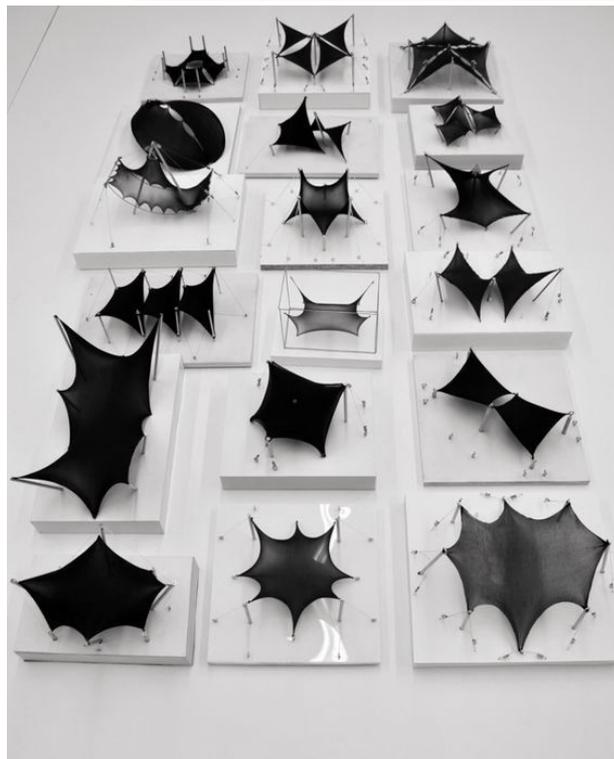
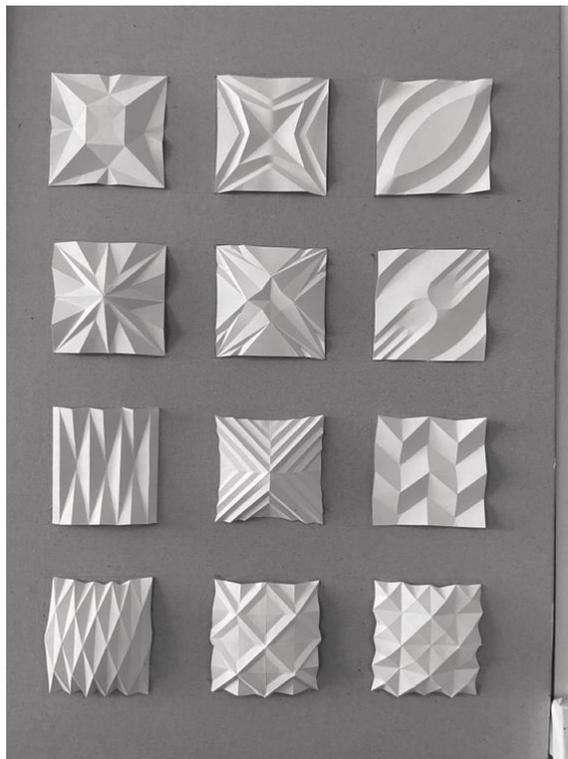
Prototipo de baja resolución





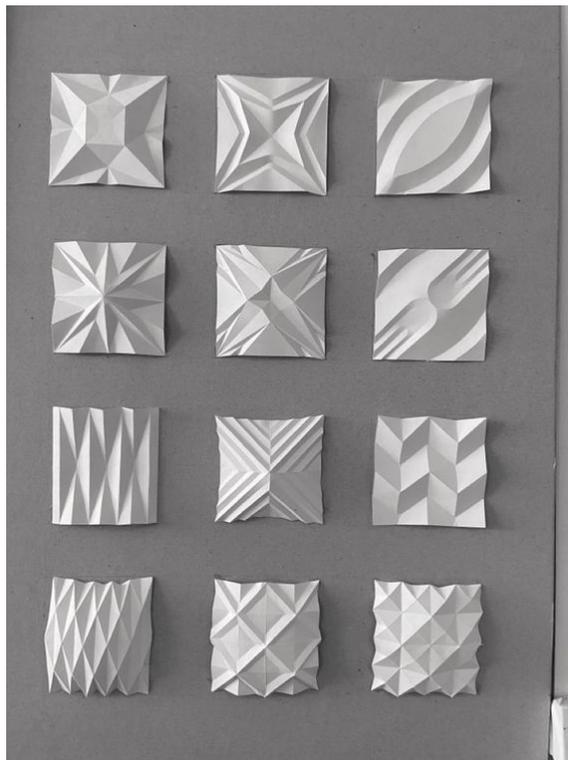
Prototipos de baja resolución

Plegar, tensor, unir y otras técnicas





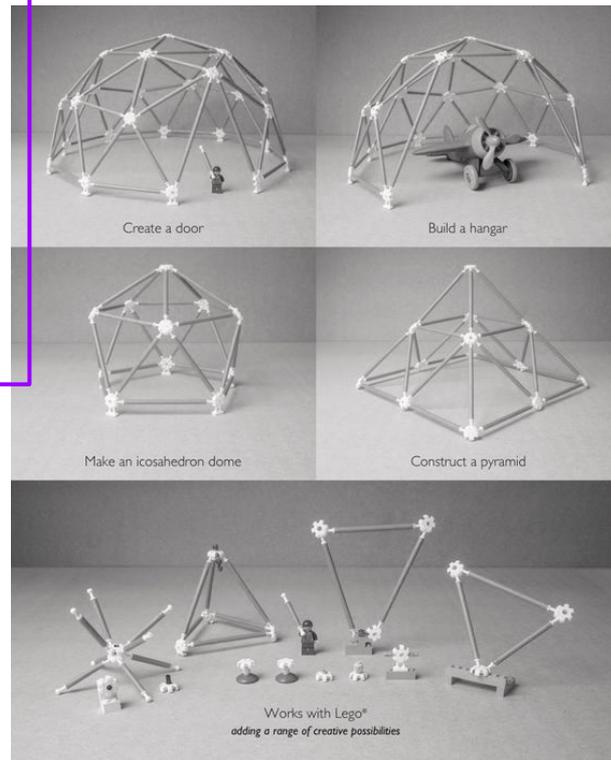
Módulos plegados
y corrugados



Tensoestructuras

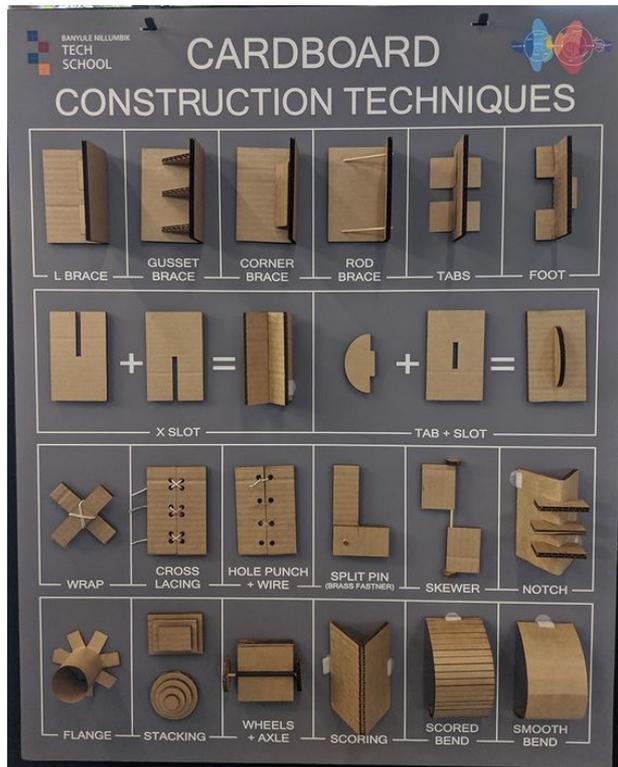


Estructuras
geodésicas

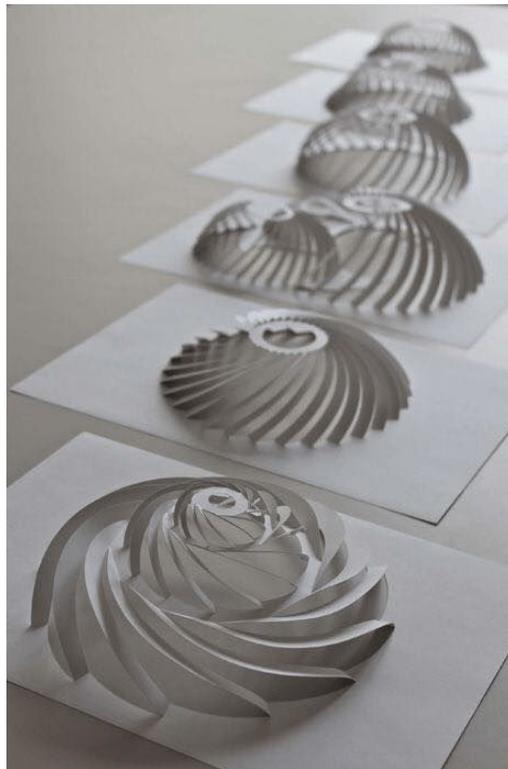




Tips para trabajar cartón



Tips corte y plegado papel



Tips modelado manual



lamborghini model car
Daan van den Berg



Prototipos de baja resolución en **Ingeniería y Ciencias**

Algunos ejemplos de aplicación

La idea es partir con prototipos de baja calidad y costo para **equivocarnos rápido y barato.**

A medida que vamos **consolidando** decisiones de diseño, vamos generando prototipos cada vez más **cercanos a un producto o servicio final.**



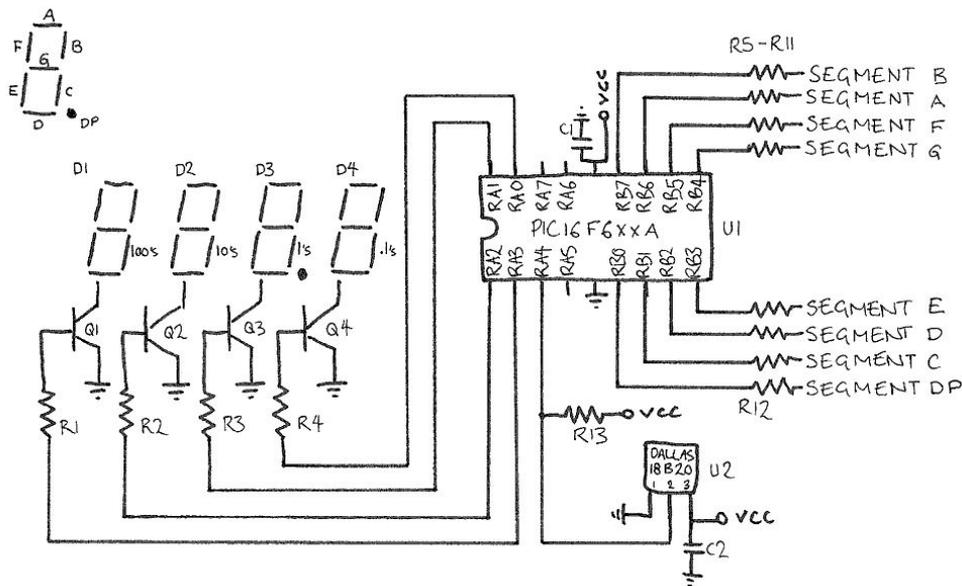
Ejemplos aplicados de Baja resolución

Prototipado electrónico



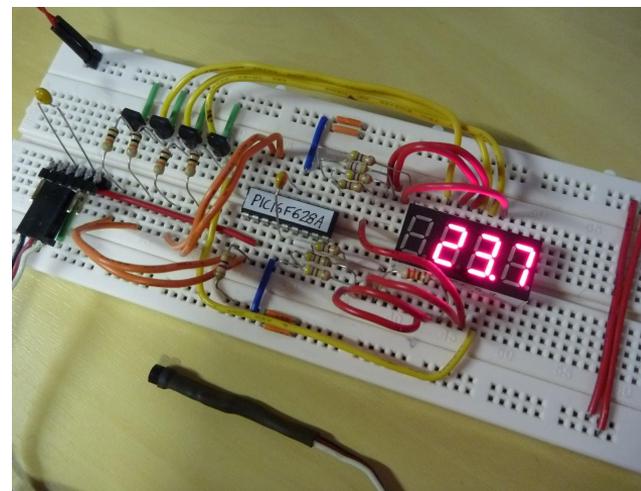
Sensor digital de temperatura

Prototipado electrónico



Circuito esquemático

(Dibujo técnico - Propuesta conceptual de solución)

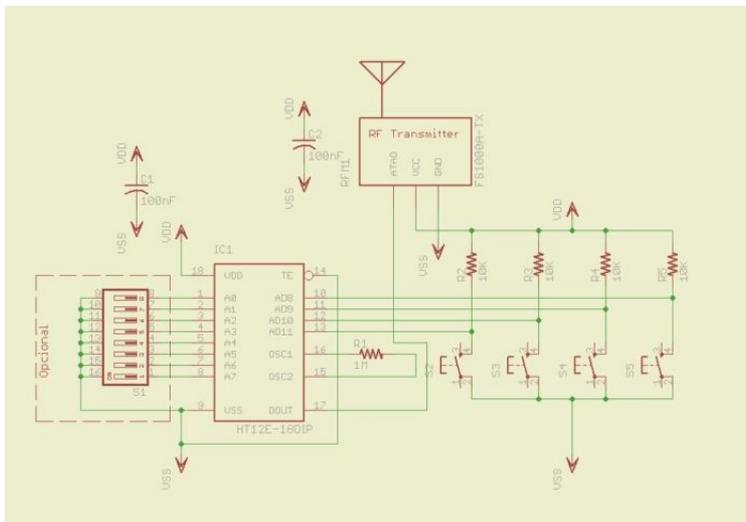


Prototipo físico funcionando

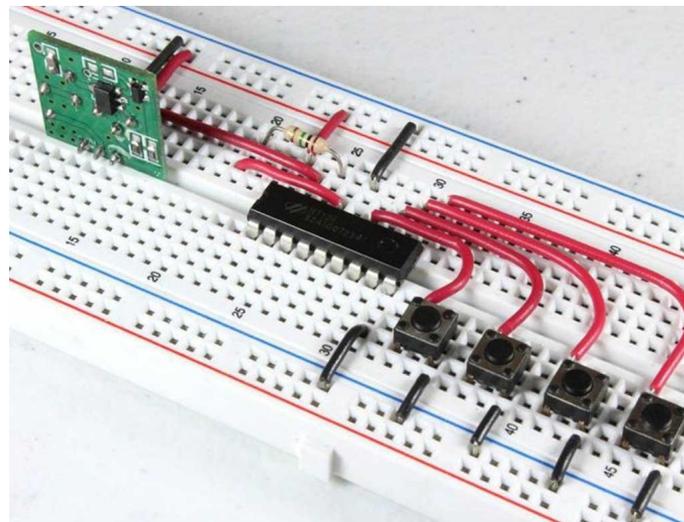


Control por radio frecuencia con 4 canales

Prototipado electrónico



Circuito esquemático
(Dibujo técnico - Propuesta conceptual de solución)



Prototipo físico funcionando



Control por radio frecuencia con 4 canales

Prototipado electrónico

Circuito esquemático

(Dibujo técnico - Propuesta conceptual de solución)

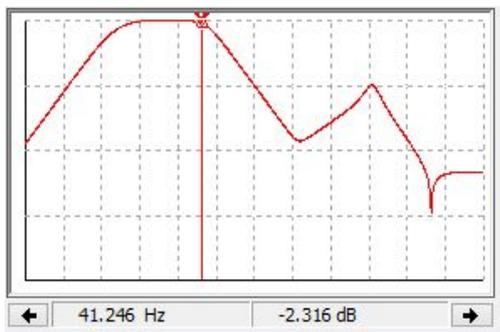
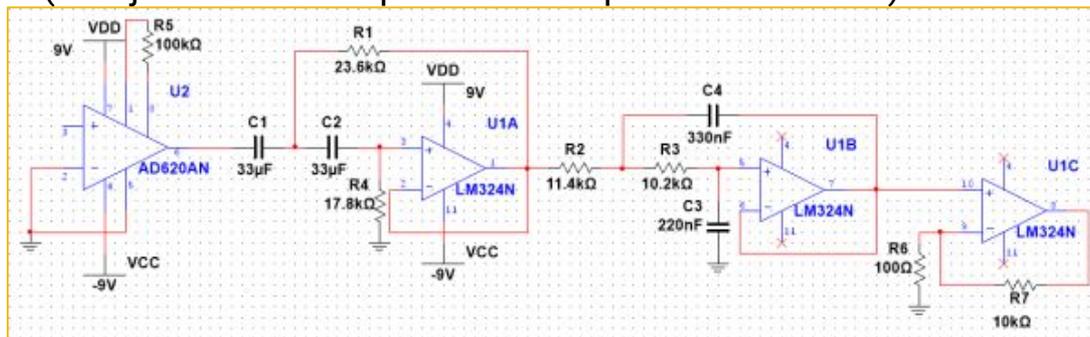
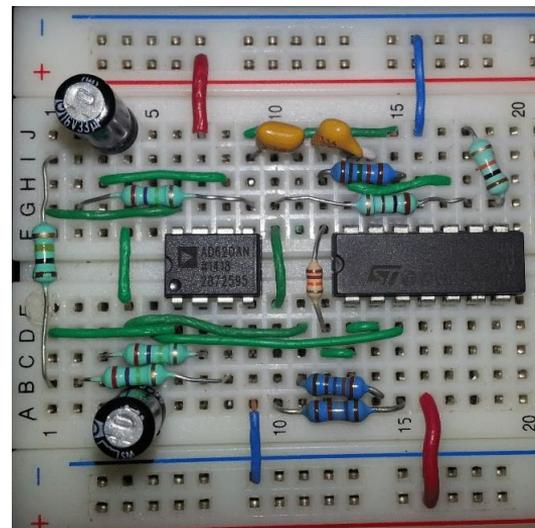


Gráfico de la medición del resultado (respuesta de frecuencia)

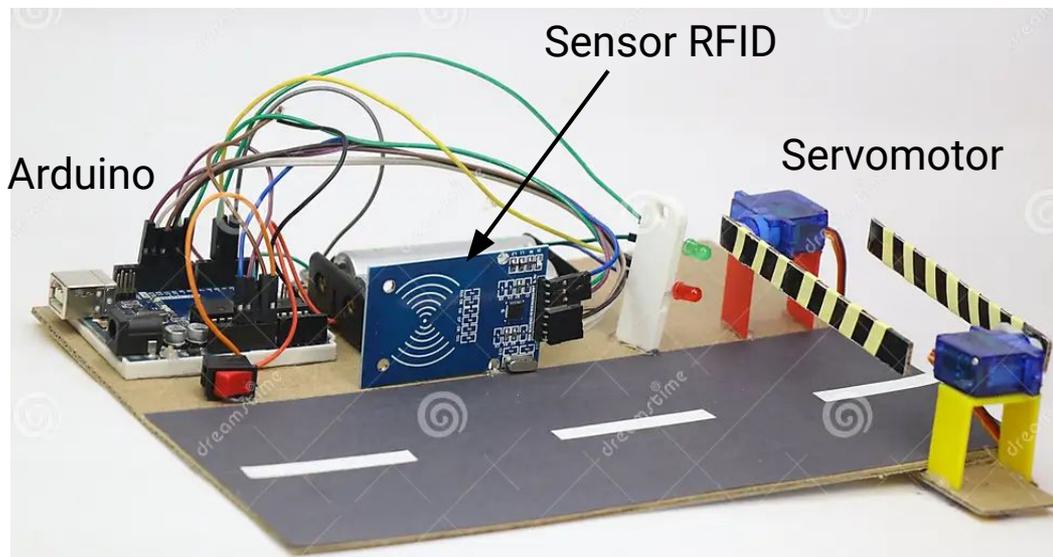


Prototipo físico funcionando



Prototipo de sistema automático de cobro de peaje con sensor RFID* y servomotores

Prototipado electrónico



*RFID = Identificación por Radiofrecuencia

<https://thumbs.dreamstime.com/z/prototipo-de-sistema-autom%C3%A1tico-cobro-peaje-con-sensor-rfid-y-servo-proyectos-arduino-trabajo-hechos-para-la-mini-ingenier%C3%ADa-272559612.jpg?w=992>



Ejemplos

Kiri, Peluche Interactivo



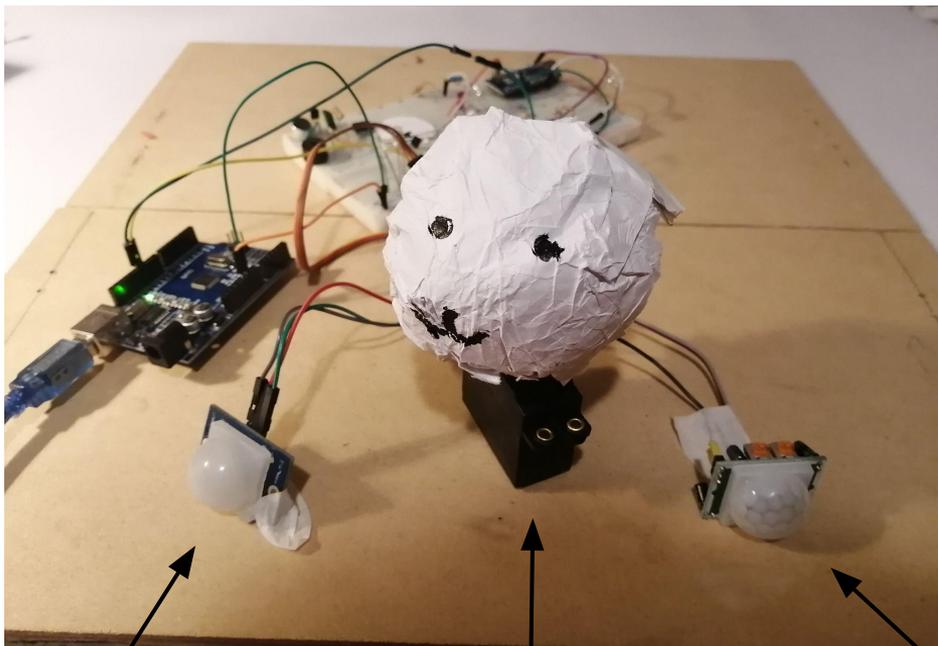
Kiri, peluche de compañía elaborado para proyecto de título de Diseño Industrial. Este peluche puede reaccionar a caricias, mover las orejas y el cuello, emitir sonidos y mirar hacia la dirección en donde detecta movimiento.

Para su desarrollo se elaboraron distintos prototipos, tanto enfocados como integrales. Ambos en alta y baja resolución.



Ejemplos

Kiri, Peluche Interactivo



Sensor de movimiento
(Ojo Derecho)

Servomotor MG995
(Cuello)

Sensor de movimiento
(Ojo Izquierdo)

Prototipo de cabeza (Baja resolución) elaborado para probar funcionalidad de la del movimiento del cuello respecto a los ojos. El objetivo es que **la cabeza logre girar hacia la dirección en donde detecta movimiento** a través de sensores de movimiento que servirán como sus ojos.

La **bola de papel con la cara pintada** sirve para mostrar hacia donde mira el peluche al detectar movimiento.



Ejemplos

Kiri, Peluche Interactivo



Prototipo de orejas en alambre y palos de helado



Prototipo de orejas y cabeza con impresión 3D

Prototipo de orejas (Baja resolución) elaborado para probar la **funcionalidad del mecanismo de las orejas.**

El primer prototipo, elaborado con alambres, palos de helado, tubos y una pieza de PLA reciclada, tiene como objetivo probar la **unión con el servomotor**, además del **movimiento ejercido por este en las piezas que componen las orejas.**



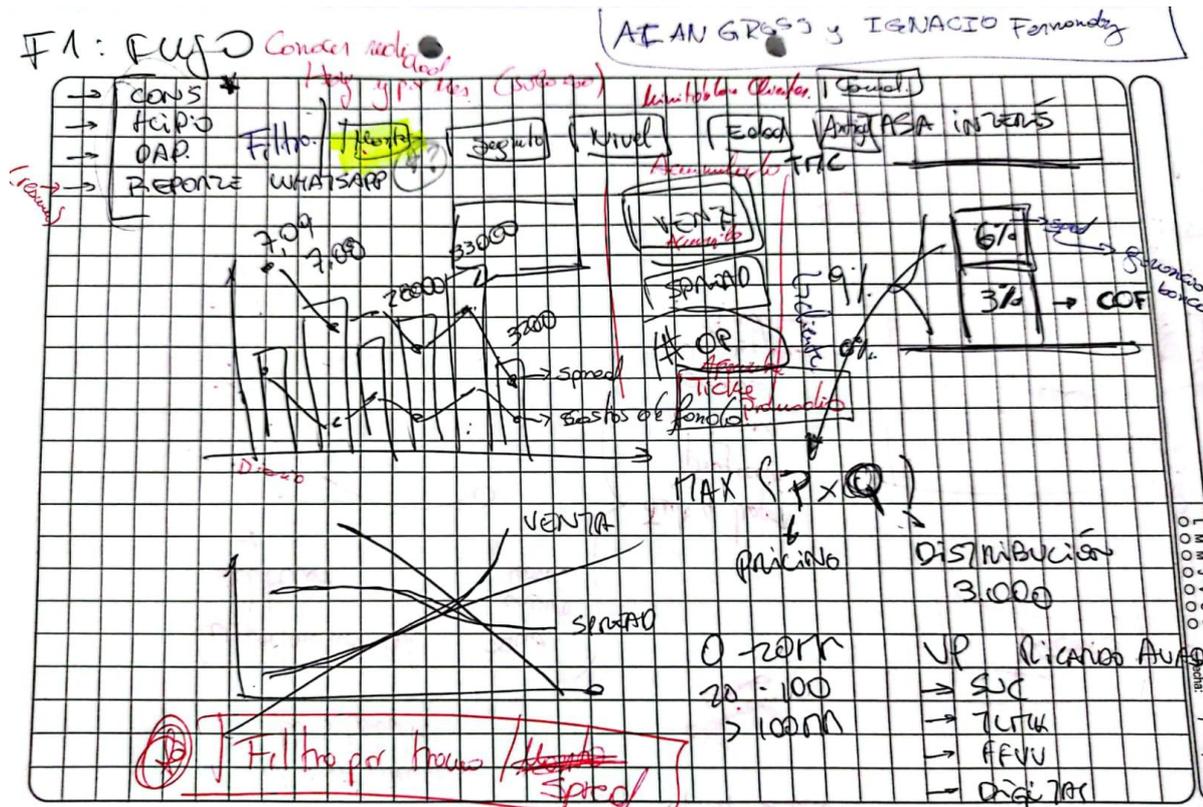
Ejemplos aplicados de Baja resolución

Prototipado de Análisis de Datos



Ejemplos

Data Analytics - Power BI



Primeras preguntas:

- ¿Qué se desea proyectar?: Especificar datos claves para la toma de decisión que se desean presentar.
- Plasmar ideas de **como se desea presentar**.
- Identificar **a quien** se desea presentar esta información para la toma de decisiones.

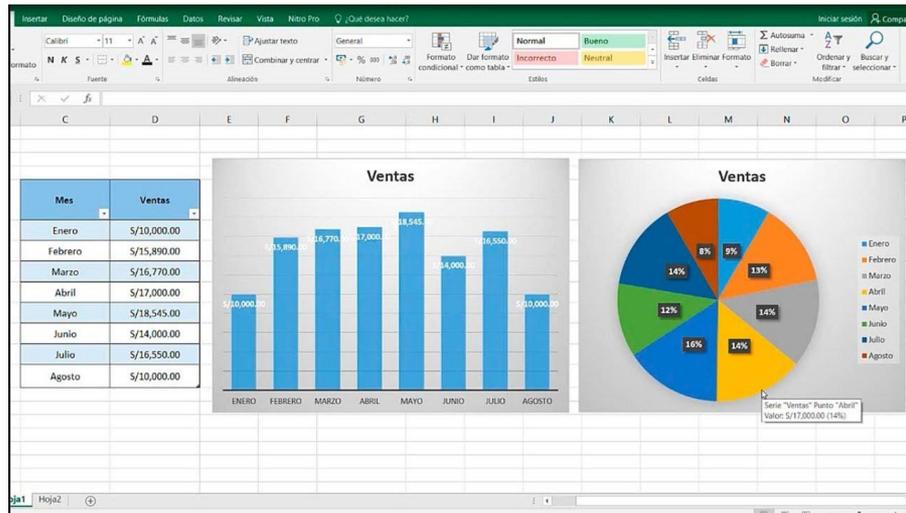
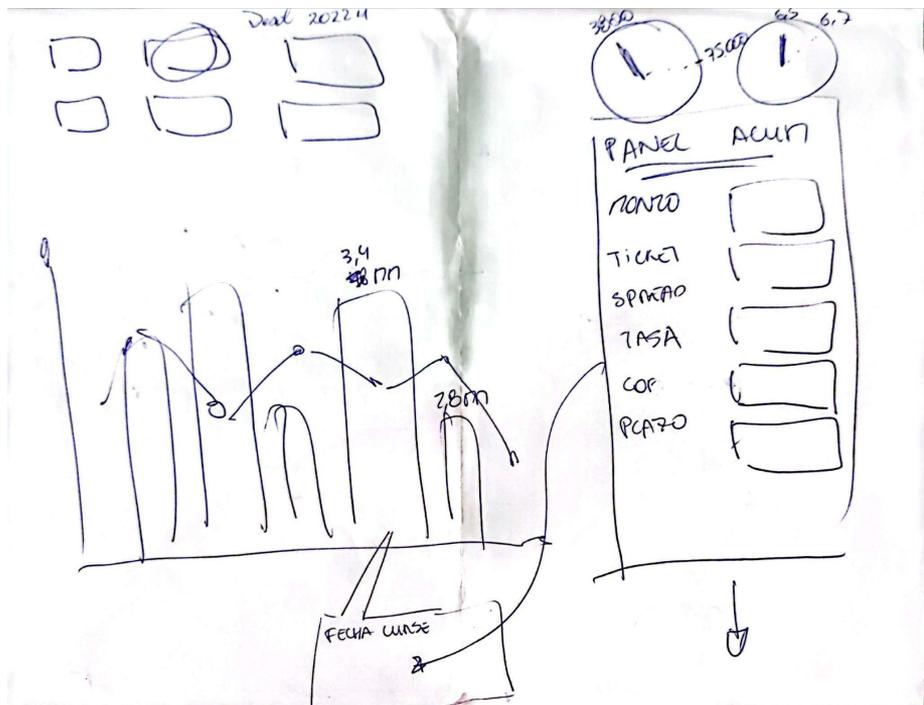
Imagen: resultado de primera reunión con las respectivas ideas de lo que se deseaba proyectar.



Ejemplos

Data Analytics - Power BI

Imagen: Segunda iteración de las idea final que se deseaba proyectar, imagen ejecutada con el cliente



Realizar **iteraciones** en papel y/o en plataformas de **fácil y rápido** uso para la validación de datos **con los clientes** (Ejemplo: excel y power point)

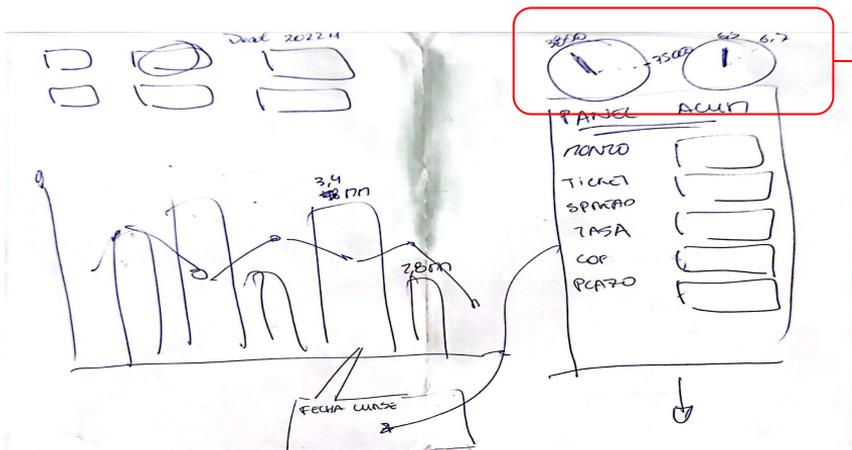


Ejemplos

Data Analytics - Power BI

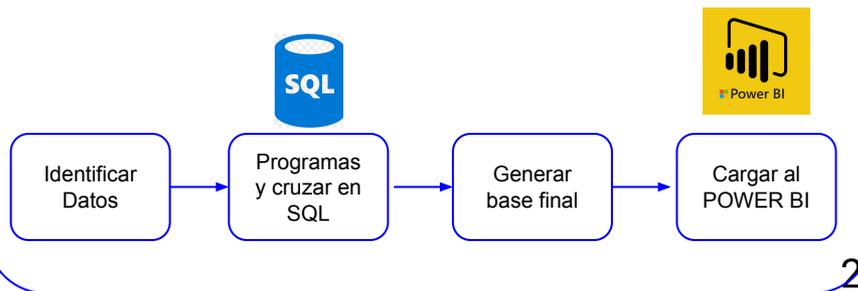
Dificultades del proyecto:

- No se identificó de forma inmediata si todos los datos necesarios para crear la base final a cargar al POWER BI **realmente existieran en el banco**.
- Cuando se identificaron los datos no existentes, se tuvo que decidir: ¿son necesarios para tener que crearlos o se eliminan de la propuesta de solución que se desea implementar?
- Como estas eran datos claves, se mandaron a crear, lo cual retrasó el proyecto de forma considerable.



Metas esperadas del banco solo estaban escritas en correos electrónicos, no es una base de datos histórica.

Pasos de programación del diseño de solución





Ejemplos

Data Analytics - Power BI

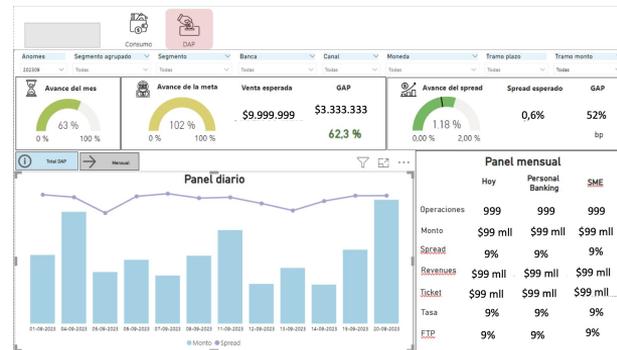
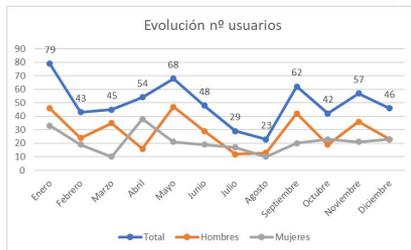
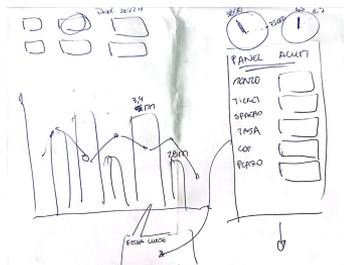
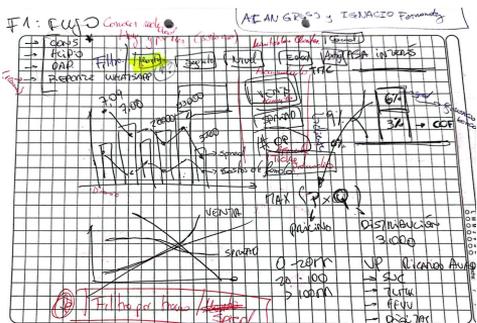


Conceptual /
Abstracto...

2D
1º paso para definir
propuesta formal

3D
corporeizar

Validar - Testear /
Real



BANCO



Datos alterados por razones confidenciales

Consumo

DAP

Anomes: 202309 | Segmento agrupado: Todas | Segmento: Todas | Banca: Todas | Canal: Todas | Moneda: Todas | Tramo plazo: Todas | Tramo monto: Todas



Venta esperada **GAP**

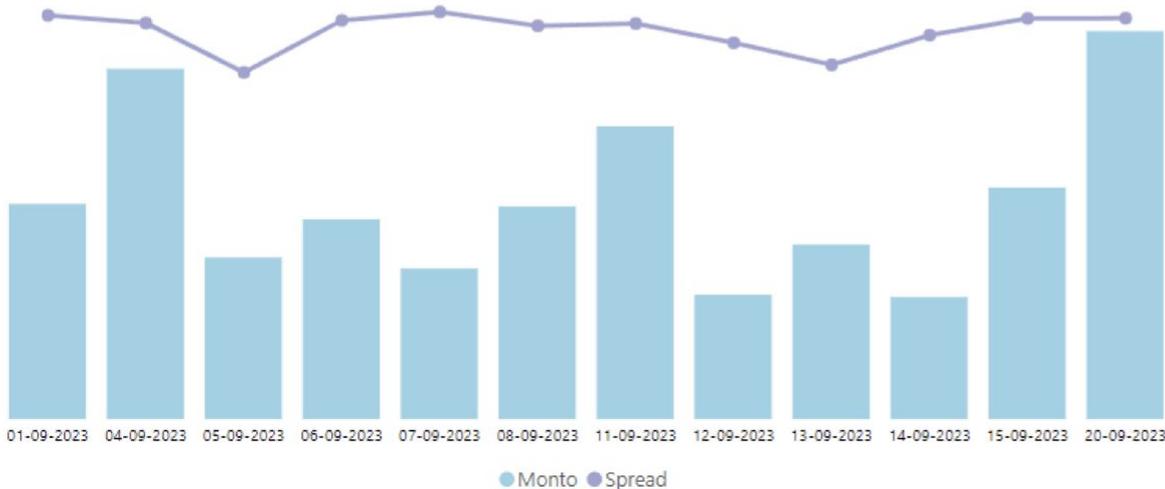
\$9.999.999 \$3.333.333

62,3 %



Total DAP Mensual

Panel diario



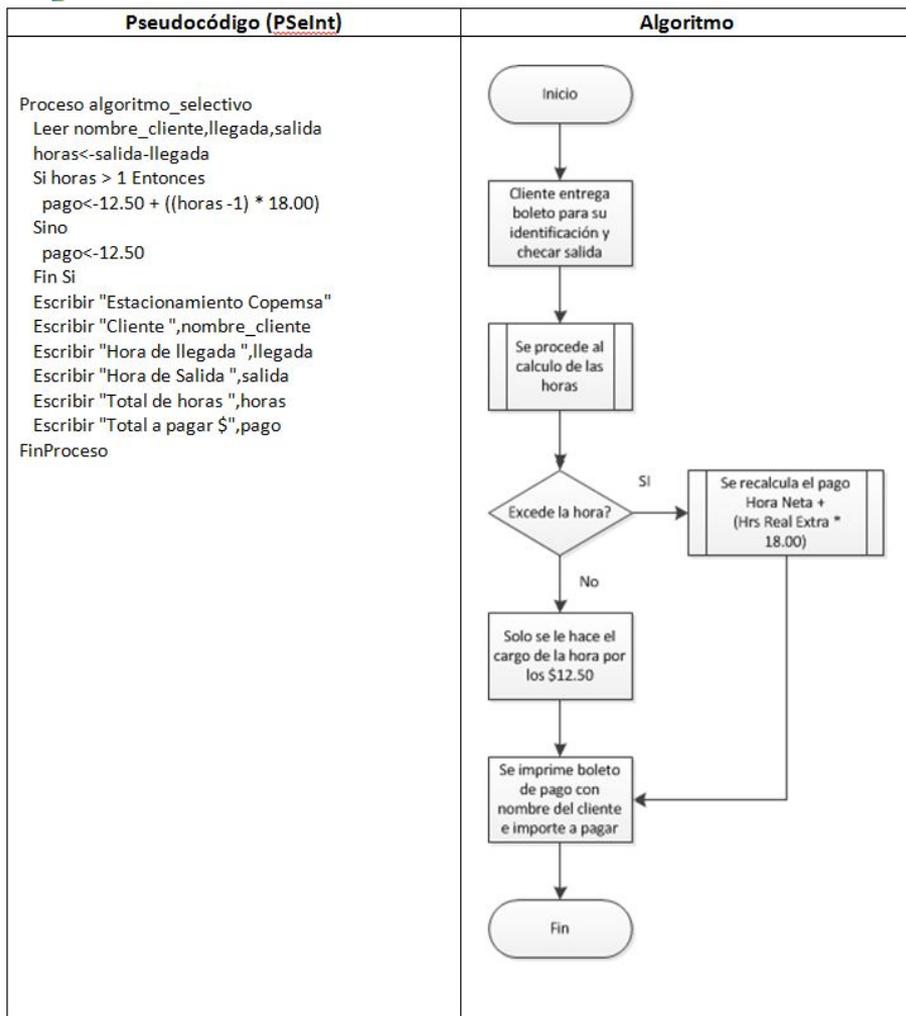
Panel mensual

	Hoy	Personal Banking	SME
Operaciones	999	999	999
Monto	\$99 mll	\$99 mll	\$99 mll
Spread	9%	9%	9%
Revenues	\$99 mll	\$99 mll	\$99 mll
Ticket	\$99 mll	\$99 mll	\$99 mll
Tasa	9%	9%	9%
FTP	9%	9%	9%



Ejemplos aplicados de Baja resolución

Prototipado de Procesos

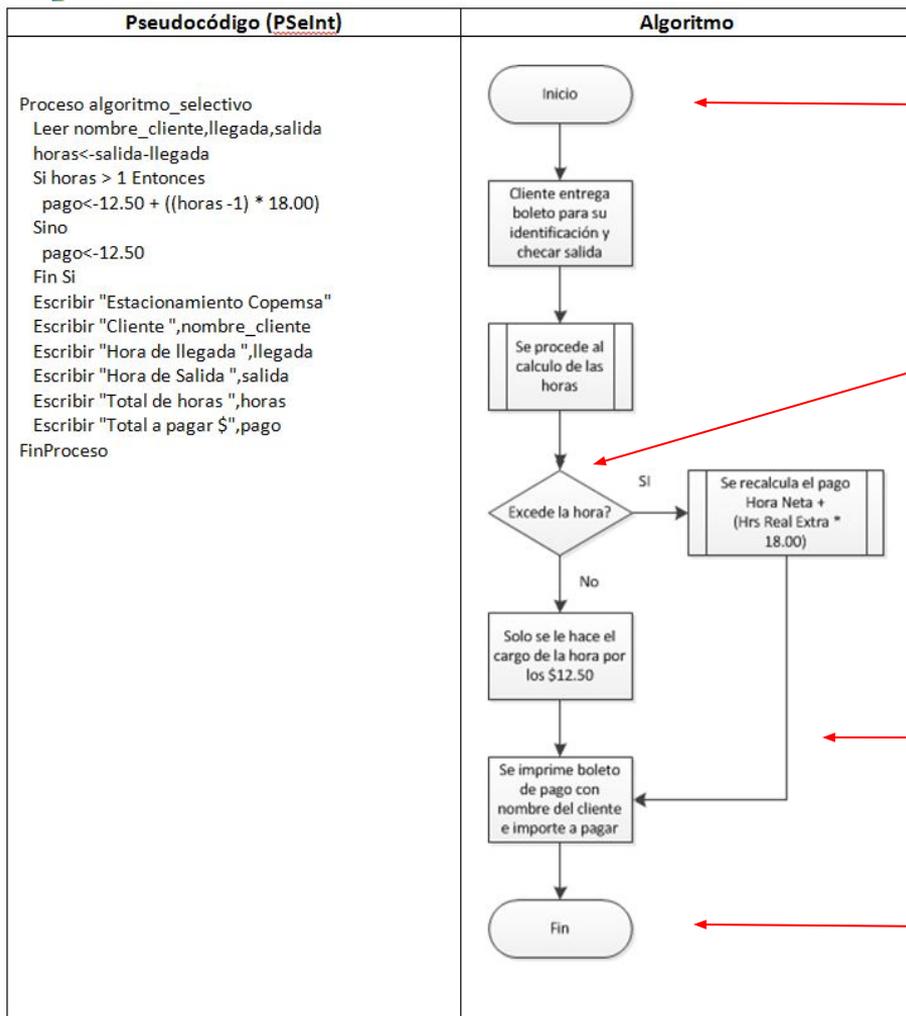


Supongamos que tenemos la siguiente situación: **Un cliente va al supermercado** y la primera hora de **estacionamiento** contemplada para las compras vale 12.5 USD. Las horas siguientes tienen un cargo de 18.00 USD por la hora.

Para **realizar el cálculo**, se realiza el siguiente **análisis**.

El cliente pasa su ticket por el cajero automático y este **determina el número de horas de estacionamiento**. Si el tiempo no excede la primera hora, entonces el cobro corresponde a el valor neto la hora, es decir los 12.5 USD. Sin embargo, si el tiempo excede la primera hora, el cobro se realiza como 12.5 por la hora inicial + la fracción por el valor de 18 USD.

Luego del cálculo, **ambos casos se procede a cobrar el monto y luego imprimir la boleta** para que el cliente puede retirarse del estacionamiento.

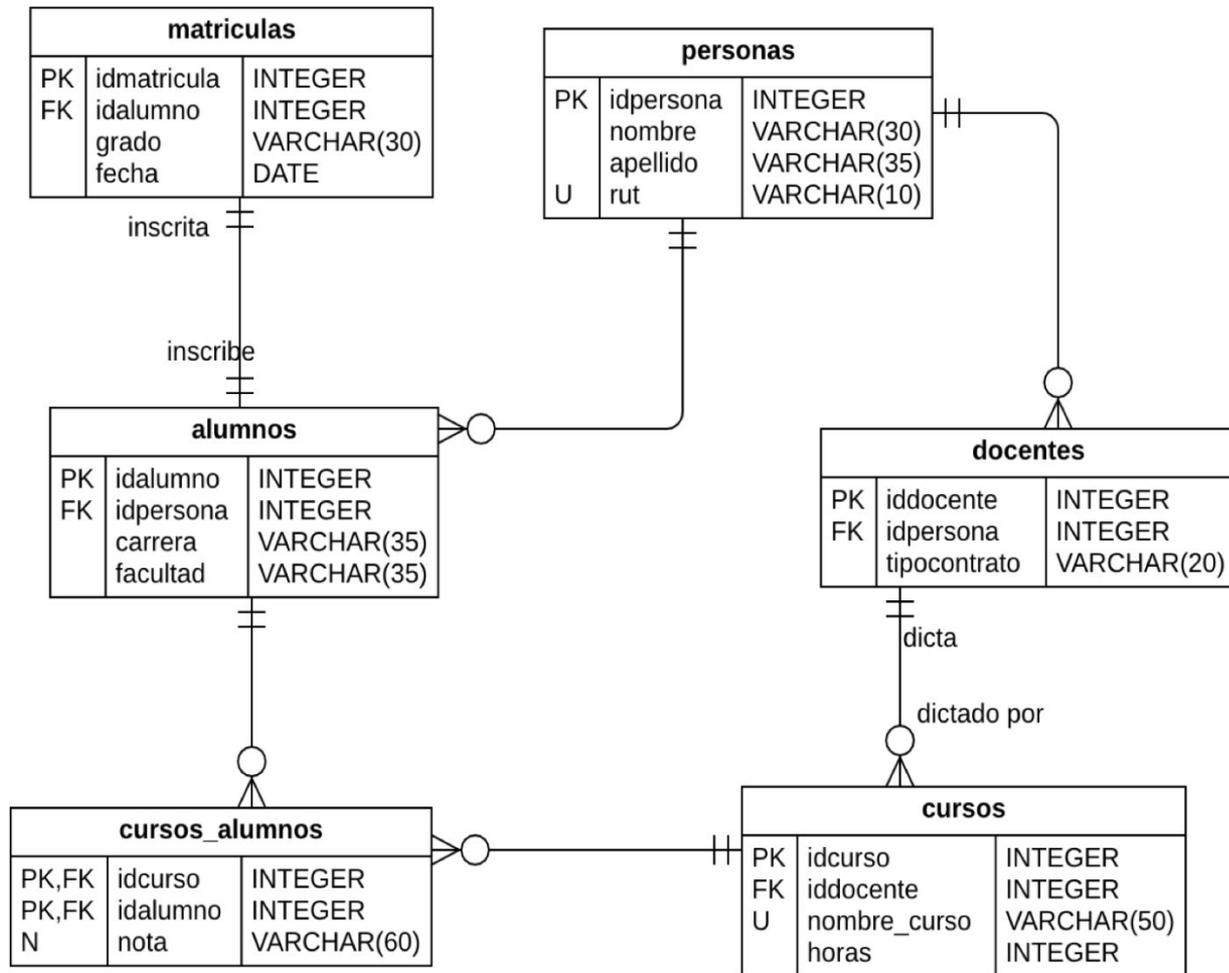


El Evento de Inicio indica donde un Proceso comenzará. En términos de Flujos de Secuencia, el Evento de Inicio comienza el flujo del proceso, y por lo tanto, no tendrá ningún Flujo de Secuencia de entrada.

Las compuertas basadas en datos son los tipos de compuertas más usadas comúnmente. El conjunto de salidas para decisiones está basado en la expresión booleana contenida en el atributo expresión de condición del flujo de secuencia que sale de la compuerta. Estas expresiones usan valores de los datos del proceso para determinar qué camino debe tomar.

Un Flujo de Secuencia es usado para mostrar el orden en que las actividades serán ejecutadas en un Proceso. Cada flujo tiene un solo Origen y un solo Destino.

El Evento de Fin indica donde un Proceso terminará. En términos de Flujo de Secuencia, el Evento de Fin termina el flujo del Proceso, y por lo tanto, no se tendrán Flujos de Secuencia de salida.



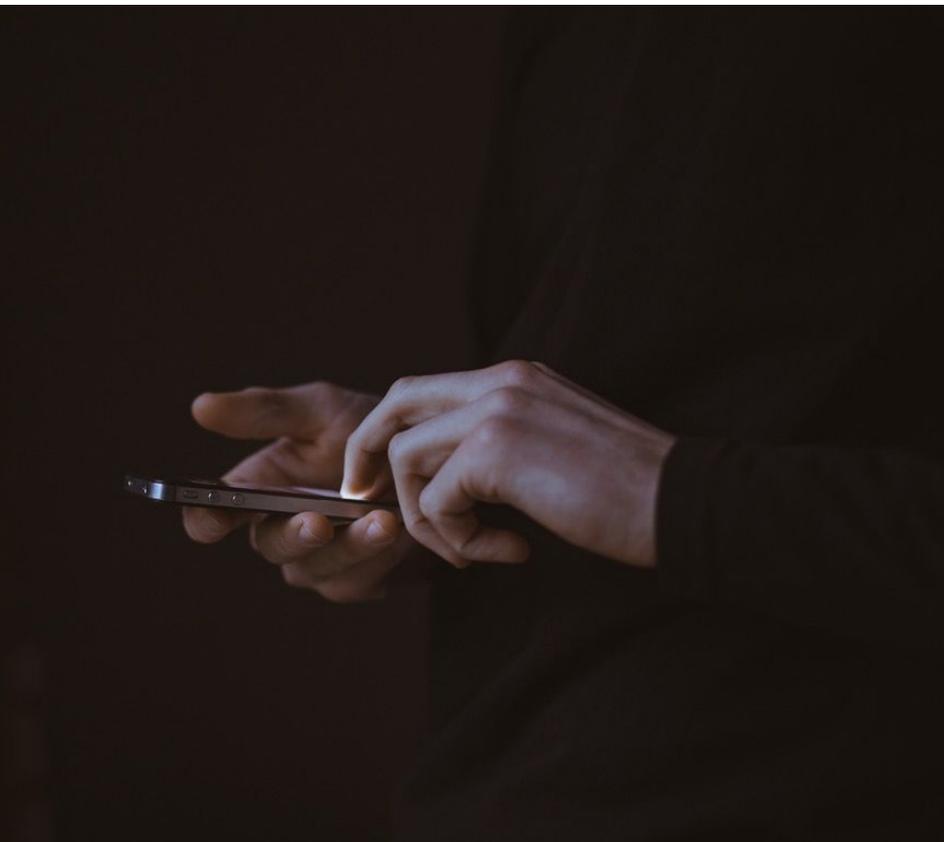


Ejemplos aplicados de Baja resolución

Prototipado de Apps



¿Necesitas PROTOTIPAR una APPLICACIÓN?



PROTOTIPO

- [Visio](#) / [OmniGraffle](#)
- Photoshop / [Sketch](#)
- PAPEL y LAPÍZ
- [POP](#) - (próxima diapositiva)
- [IONIC Creator](#)
- Muchas "App builder" (gratis para el primer proyecto)
- [Balsamiq](#) (herramienta de creación de prototipos)
- [Flinto](#) (creación de prototipos móviles, etc)

FUENTES DE INSPIRACIÓN

- [BEHANCE](#), [DRIBBLE](#), [PINTEREST](#)
- Top Apps



POP - Prototipo sobre Papel

<https://marvelapp.com/pop>





Ionic Creator - Prototipo de aplicación real

<https://ionicframework.com/creator>

Here's how Creator works

Creator makes prototyping real mobile apps dead-simple.



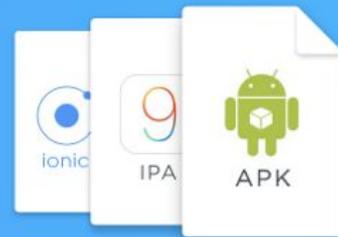
Drag and drop components

Visually build your app by dragging in pre-made mobile components into the device emulator.



Preview and share

Preview and interact with your projects live on your devices. Share with colleagues and clients alike.



Export and deploy

Export a fully functional Ionic project, or even native IPA & APK files to install directly on your devices.



Unsplash - Imágenes impresionantes GRATIS

<https://unsplash.com/>



Search photos

FEATURED NEW COLLECTIONS

LOGIN

JOIN

Unsplash

Free *(do whatever you want)* high-resolution photos.

A project by [Crew](#).



[Submit a photo](#)



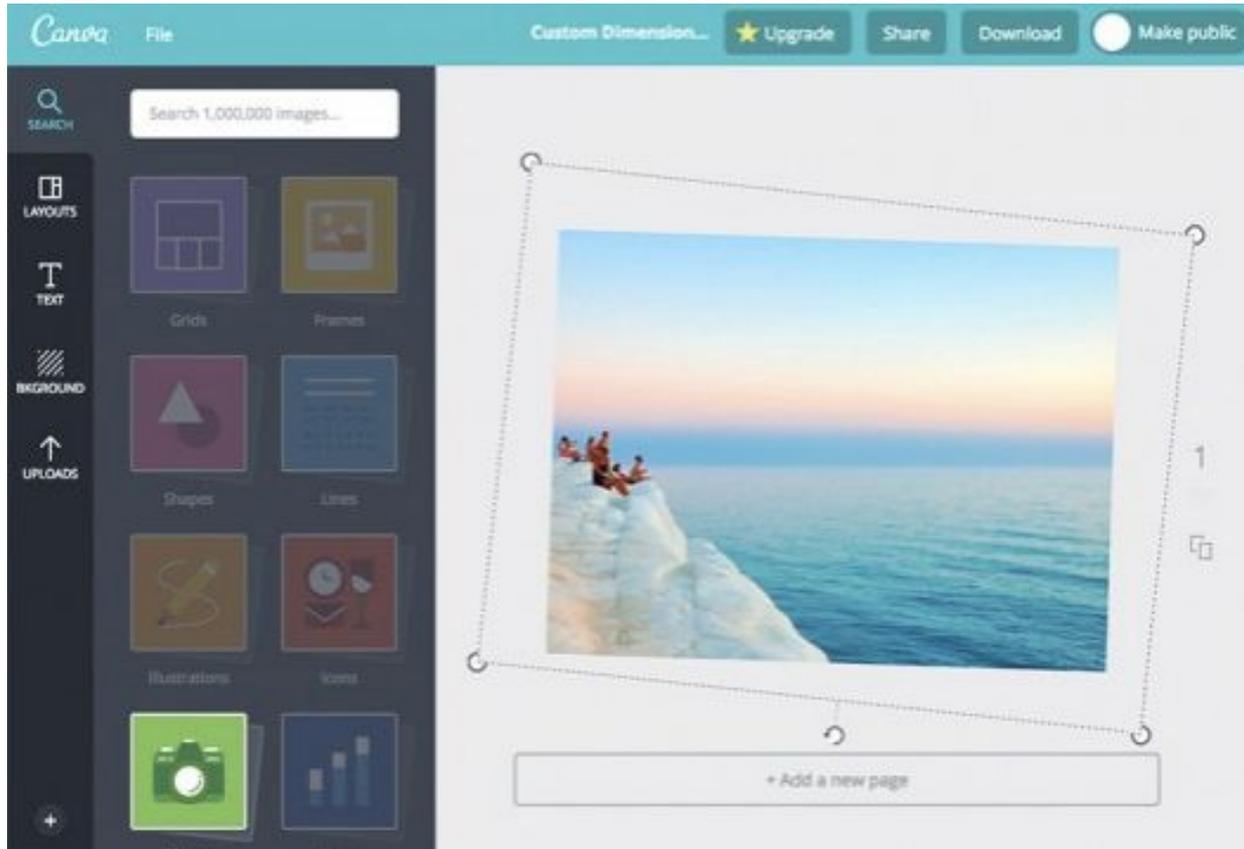
Latest ▾





Canva - Impresionante editor de imágenes BARATO

<https://www.canva.com/>





Ejemplos aplicados de Baja resolución

Prototipado Diseño Estructural



Edificio COLEGIO de INGENIEROS

ARQUITECTURA: Gubbins Arquitectos

INGENIERÍA: Luis Soler y Asoc.

CONSTRUCCIÓN: Bravo e Izquierdo
(2016-2018)

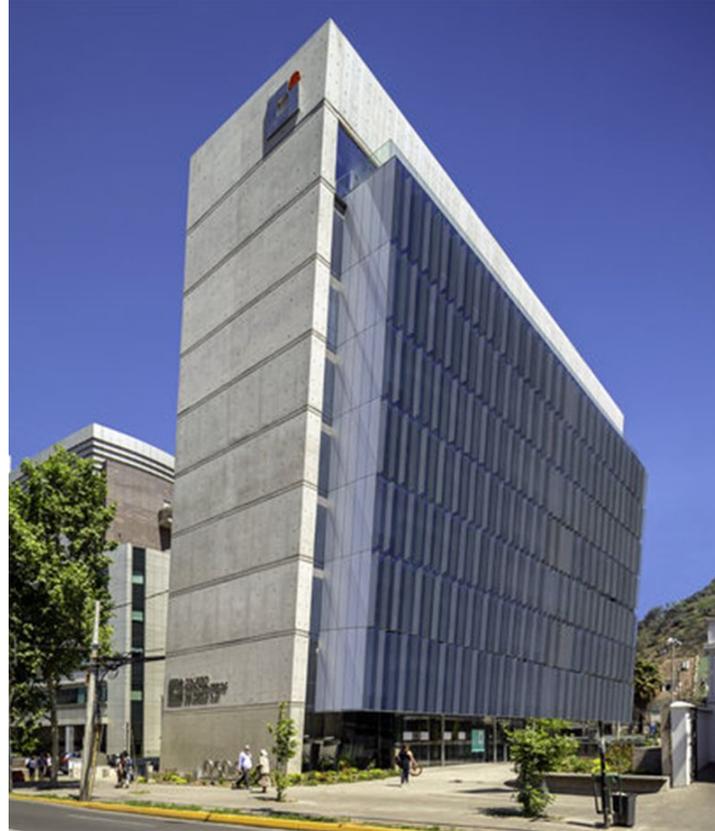
UBICACIÓN: Providencia - RM, Chile

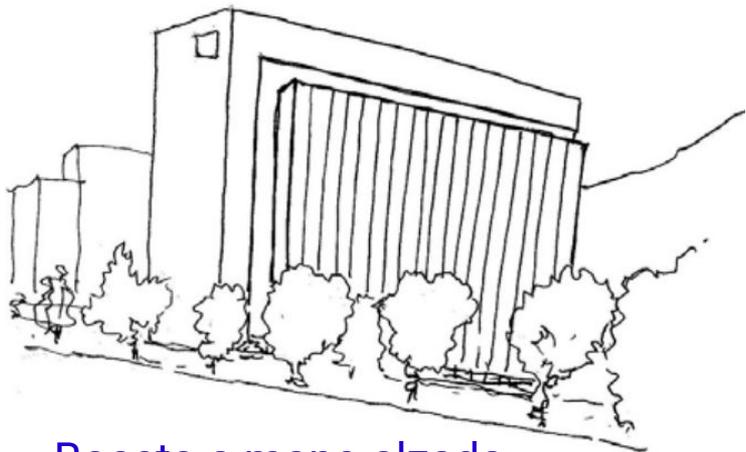
SUPERFICIE: 11.500 m²

COSTO: 318.000 UF

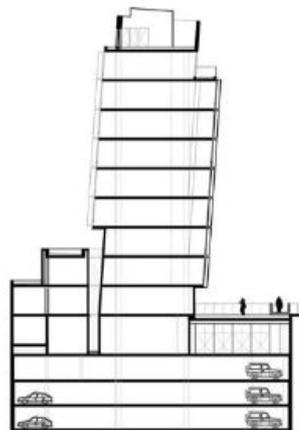
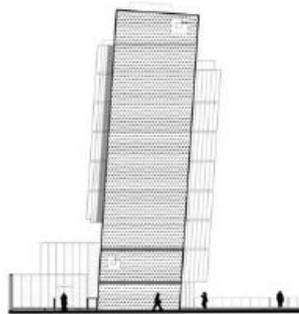
Dadas las condiciones del terreno (rectangular) y la normativa de este sector, era muy difícil obtener un lugar “adecuado”, como emplazamiento del proyecto. La rasante de 70° obliga a situar el edificio en el centro del terreno, imposibilitando que exista un lado más ancho y más protagónico que el otro.

<https://www.ingenieros.cl/nuevo-edificio-colegio-de-ingenieros/>





Boceto a mano alzada



Fachada y corte del edificio



Una planta del edificio y terreno

Es por ello que como primera estrategia, el edificio se inclina con el fin de poder dar mayor ancho hacia el norte, sirviendo como patio de acceso al edificio en el primer piso, para el ingreso y un patio que integra todo el nivel -1, en definitiva el patio de honor.



Uso BIM: Análisis Estructural, Diseño de especialidades.



Detalles de Hito 2

Ejecución del Proyecto

Hito 2: Ejecución del Proyecto

Propósito de esta etapa:

Vivenciar un primer acercamiento al desarrollo de un proyecto con enfoque en innovación en Ingeniería y Ciencias, centrando su proceso en las conexiones creativas, trabajo interdisciplinario, desarrollo iterativo y la relevancia de mantener la coherencia con el contexto y personas usuarias del problema.

Hito 2: Ejecución del Proyecto

Entregables:

1. **Registros audiovisuales del proceso** iterativo de diseño y construcción del o los prototipos.
2. Consolidación y descripción de una **Propuesta de Diseño** de la posible solución al problema, de manera conceptual y visual, destacando sus atributos.
3. **Diseño y construcción de mínimo un prototipo de baja resolución** del criterio de diseño (al menos uno) que responda a el o los atributos más innovadores centrados en la aplicación de la ingeniería y ciencia. El prototipo debe permitir pasar a etapa de testeo, validación y medición con personas usuarias.

El prototipo de baja resolución a presentar (ya sea de un producto o servicio) será el resultado del proceso iterativo de la construcción de varios de ellos, por lo tanto, en esta etapa es importante evidenciar los prototipos previos realizados.

Hito 2: Ejecución del Proyecto

Fecha de Entrega:

Después de la clase de la semana 12 del semestre, que es entre el miércoles 8 de noviembre y el martes 14 de noviembre. El día exacto depende de cada sección.

Para las **secciones 1, 5, 7 y 8** la entrega es el mismo día de la clase hasta las 21:59 horas.

Para las **secciones 2, 3, 4, 6 y 9** la entrega es al día siguiente de la clase hasta las 13:59 horas.

Hito 2: Ejecución del Proyecto

Evaluación Hito 2 (Escala de notas de 1.0 a 7.0):

Indicador de logro	Pond.%	Notas
1) CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	15	
2) DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	20	
3) PROCESO DE PROTOTIPADO	25	
4) CORROBORACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS	15	
5) DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA DE VALOR	15	
6) BIBLIOGRAFÍA	10	
<p><i>Las notas de ítems se promedian de acuerdo a la ponderación indicada y luego esa nota grupal se afecta por la coevaluación de cada estudiante para generar la nota individual del Hito 2.</i></p>		

Hito 2: Ejecución del Proyecto

1) CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN:

Explicar de manera conceptual la propuesta de solución y sus atributos. Diferenciando entre el atributo principal y los atributos secundarios que tendrá la solución (*continua, ver todos los detalles en el documento*).
Extensión: Máx. 1 plana.

Tip: Este ítem se centra en el **¿Qué es?** de su propuesta, ¿para quienes? ¿para qué sirve, qué hace? ¿cómo, funcionamientos? ¿inspirado en...?

Hito 2: Ejecución del Proyecto

2) **DISEÑO** DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN:

Diseño consolidado de cómo es la **propuesta de solución final, descripción técnica y detallada** en base a dibujo técnico e imágenes creadas por el equipo. Describir y justificar **de qué manera cada parte estaría construida** para que llegue a resolver el problema. Destacar lo creativo e innovador del diseño y los principios y/o conceptos ingenieriles/científicos de la propuesta. *(continua, ver todos los detalles en el documento)*.
Describir el **proceso creativo del diseño** de la propuesta previos a la versión final, explicando sus diversos sistemas, mecanismos, materiales y geometrías iterados.

Extensión: Máx. 2 planas de texto sin contar las imágenes.

Hito 2: Ejecución del Proyecto

3) PROCESO DE PROTOTIPADO:

Mostrar con imágenes propias la **construcción o materialización física final** del o los atributos de la solución, utilizando herramientas de prototipado tanto en 2D como en 3D, y combinando soportes análogos con digitales. Deben mostrar un prototipo final que esté en condiciones de poder ser testeado/validado.

Incluir el **registro del proceso de construcción y prototipos previos realizados**, relatando la relación de estos con el prototipo final (*continua, ver todos los detalles en el documento*).

***Entregable complementario:** **Video que documente el proceso de creación y evolución de los prototipos realizados.**

Extensión: Máx. 5 planas de texto, sin contar las imágenes.

Hito 2: Ejecución del Proyecto

4) CORROBORACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE CRITERIO(S):

Demostrar visualmente (a través de fotografías y/o video) el grado de cumplimiento medido, o determinado con algún método científico, de cada una de las especificaciones que debía cumplir el o los criterios desarrollados y que se definieron en el Hito 1.

Justificar claramente el grado de cumplimiento del criterio que se ha logrado realmente, centrado en las necesidades del usuario en su contexto y de acuerdo al problema que se propuso solucionar (*continua, ver todos los detalles en el documento*).

Extensión: Máx. 1 plana.

Hito 2: Ejecución del Proyecto

5) DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA DE VALOR:

Describir detalladamente la propuesta de valor de su solución. Mencione e intente cuantificar/dimensionar el conjunto de beneficios específicos de su proyecto que le generará a su cliente y/o usuario el uso de su producto y/o servicio. Uso de la herramienta “Value Proposition Canvas” (*continua, ver todos los detalles en el documento*).

Extensión: Máx. 1 plana.

Hito 2: Ejecución del Proyecto

6) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Citar usando APA 7
- Indicar todos los documentos revisados, tanto en papel como digital, que permitieron realizar la propuesta.
- Incluir las entrevistas realizadas.

Extensión: No hay límite de extensión.

Actividad 7 - 1:
“Construcción de Prototipo”

Construcción del Prototipo

Instrucciones:

1. Realizar la **construcción del Prototipo, es decir, de la propuesta de diseño del criterio escogido** en la Tarea 6, con los materiales que trajeron.
2. Realizar un **registro fotográfico** del avance de la construcción del o los prototipos hechos, incluyendo textos explicativos breve de lo realizado.



Trabajo en el laboratorio

- Construir todo lo necesario del diseño del criterio abarcado
- Trabajar con máxima precaución para no accidentarse
- Cuidar de no derramar agua
- Documentar cada paso que realicen
- Subir a la actividad fotos de cada avance realizado, sus resultados, análisis de los resultados y descripción del rediseño que surge de cada prueba
- Al terminar, dejar herramientas guardadas tal como las recibieron
- Al terminar, dejar su prototipo guardado en el casillero de su grupo
- Al terminar, dejar su mesón limpio y el computador apagado

Tarea 7

“Proceso de Prototipado”

Proceso de Prototipado

Instrucciones:

A partir de la construcción realizada en clases, desarrollar y consolidar:

1. ¿Cuál es el **objetivo del prototipo**? ¿Qué se busca lograr con su diseño?
2. ¿Cuáles son nuestros indicadores de logro? Medición y evaluación.
3. Identificar qué **herramientas del laboratorio (+ otras)** necesitan aprender para mejorar la construcción, investigar tutoriales sobre su uso.
4. Incluir análisis y conclusiones del proceso en clase, destacando **aspectos que rediseñaron (incluir dibujo con el o los cambios)**.
5. Describir las **conexiones creativas** que plantearon para resolver aspectos del proceso de construcción que fueron desafiantes.



Subir desarrollo en PDF, en Tarea 7. Dejar el link de los tutoriales vistos y texto breve de los aprendido en ellos. Trabajo en equipo.

Proceso de Prototipado

Herramientas y otros disponibles:

Corta cartón, reglas, pistola silicona, alicates, tijeras, atornillador, masking tape, etc.

Dremel, cautin, pistola de calor, sierras, etc. (ver imagen con listado) y otras electrónicas como sensores, arduinos, cableado, etc.

- 1.- Jeringas
- 2.- Atornilladores
- 3.- Cables poder, ethernet, teclados, mouse
- 4.- Jeringas
- 5.- Sierra Caladora, Arduinos, maleta herramientas
- 6.- Antiparras, guantes.
- 7.- Dremels , accesorios dremel.
- 8.- Tijeras, corta cartón, lápices escrito, reglas, cuadernillos
- 9.- Accesorios de corte, pistola de calor, discos copa madera, brocas, sierras,
- 10.- Herramientas (atornilladores, sierras, llaves etc)
- 11.-Artículos de escritorio y materilaes varios.
- 12.- Cable LAN, alambres y otros cables
- 13.- Siliconas barra, pistolas silicona
- 14.- Maskingtapes, cinta aislantes, otros.
- 15.-Alicates, corta cables otros
- 16.- Cautines, pasta soldar. Estaño
- 17.- Extensiones, pesas 5kg
- 18.- Possit
- 19.- Cables HDMI para Proyección
- 20.- Martillos