

CD1201 **Sección 03**  
Clase Semana 05

# 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 05

¿Qué veremos hoy?

- 01. **Cápsula 4:** Com. Diseños preliminares.
- 02. Introducción al **Prototipado**
- 03. **Actividad 5-1:** Ideación individual
- 04. **Actividad 5-2:** Cosecha de ideas
- 05. **Actividad 5-3:** Consolidación diseño
- 06. **Actividad 5-4:** Construcción Maquetas
- 07. **Tarea 5:** Retroalimentación con Usuari@s



# Cápsula de Herramientas de Comunicación de Diseños Preliminares

Link PDF:

[https://drive.google.com/file/d/1mtchHjz6H2e6GcJlddljp4cdVqNmePtF/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1mtchHjz6H2e6GcJlddljp4cdVqNmePtF/view?usp=drive_link)



# Introducción al **Prototipado**

Etapa que permite materializar nuestras ideas de innovación



# Proceso de innovación

## *Design Thinking*



# ¿Qué es un prototipo?

**Primer** ejemplar que se fabrica/construye de una figura / objeto que sirve como **modelo para fabricar otros iguales.**

Permite **verificar** si la propuesta de diseño cuenta o considera los **criterios esperados.**





# ¿Cuál es su importancia?

## Permite

---

### Definir

Objetos,  
formas,  
tamaños

### Analizar

Qué  
funciona y  
qué no.

### Evaluar

y testear para  
retroalimentación  
de usuarios y  
expertos

### Estipular

Costos

### Visualizar

Posibles  
problemas,  
equivocarse y  
volver a iterar

### Comprender

El por qué,  
para qué y  
para quién  
diseñamos

### Materializar

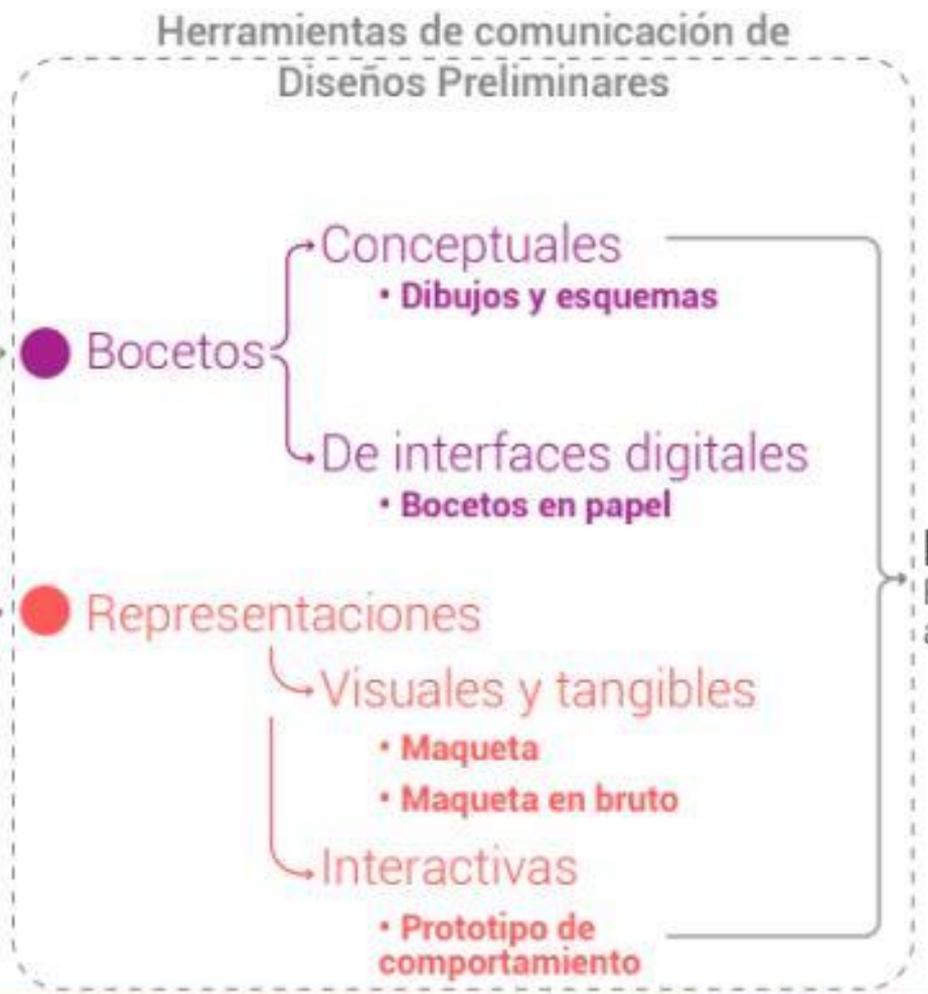
Nuestras  
ideas

# Prototipo

¿Qué es un prototipo?

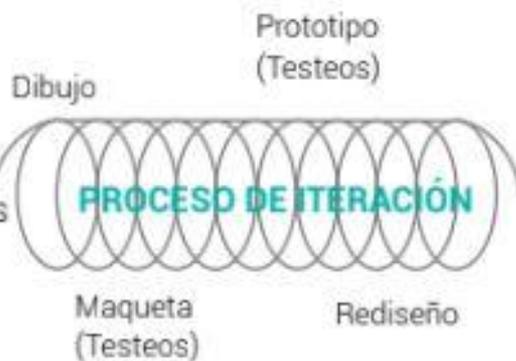
¿Cual es su importancia?

¿Qué hacemos antes de llegar a un prototipo?



## Prototipos

Representaciones avanzadas



## Herramientas

Para representaciones avanzadas

Fotorrealismo

Mockups

Prototipo funcional

Prototipo alta fidelidad

Pero...

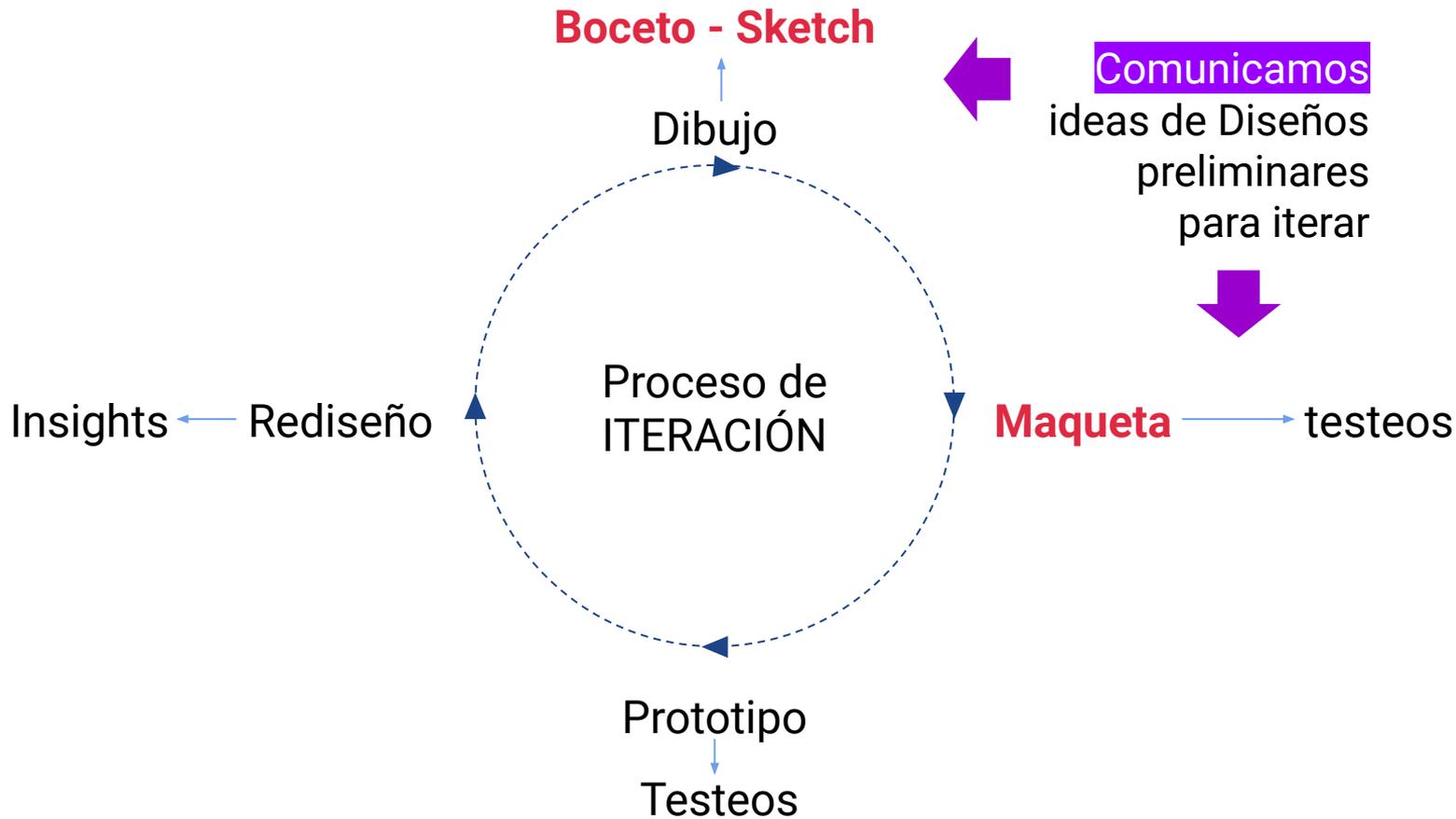
**¿Qué hacemos antes**  
de llegar a un prototipo?



Usamos  
Herramientas de comunicación de  
**Diseños preliminares**

 Bocetos Conceptuales

 Representaciones





Dibujo

**Etapa 1:  
Boceto/  
Sketch**



**Etapa 2:  
Maqueta**

**Los bocetos y maquetas**, entre otras herramientas, nos permiten hacer que nuestras ideas sean más fáciles de entender, discutir, evaluar y comunicar al permitir que estas **vayan adquiriendo forma y no solo se queden en lo abstracto.**

Proceso de  
ITERACIÓN

Las herramientas preliminares para comunicar un diseño, como los **bocetos y maquetas**, **acompañan y potencian** las **descripciones escritas** y ayudan a que estas ideas sean comunicadas de manera **más rápida y efectiva**.



Ej: Sistema recolector de frutas *portátil, adaptable y de fácil limpieza* ¿A qué se refiere? cómo es?





# Proyecto y sus criterios

## Criterios fundamentales de un proyecto.

**1.- Viabilidad técnica y económica:** Antes de comenzar cualquier proyecto, es fundamental evaluar si es **técnicamente factible** y si tiene sentido desde el **punto de vista económico**. analizar la disponibilidad de recursos, la capacidad de la infraestructura existente, los costos de construcción y operación, y la rentabilidad a largo plazo.

**2.- Seguridad:** La seguridad es la prioridad número uno. **Revisar los procesos.**

**3.-Funcionalidad y rendimiento:** El proyecto debe cumplir con los objetivos planteados, ya sea para una carretera, un puente, etc. **Debe ser funcional para su uso previsto** y cumplir con los estándares de rendimiento establecidos.

**4.- Sostenibilidad:** Los proyectos deben ser sostenibles desde el punto de vista ambiental, económico y social. Esto implica **minimizar el impacto ambiental**, gestionar eficientemente los recursos, considerar los costos de ciclo de vida y tener en cuenta las necesidades de la comunidad y los stakeholders.

**5.- Cumplimiento normativo y legal:** Los proyectos deben cumplir con **todas las leyes, regulaciones y normativas** aplicables, tanto a nivel local como nacional e internacional.

## Criterios fundamentales de un proyecto.

**6.- Diseño adecuado:** El diseño debe ser **realizado por profesionales competentes y considerar todas las condiciones y variables relevantes**. Esto incluye la topografía, el clima, las cargas esperadas, los materiales disponibles y otros factores específicos del sitio.

**7.- Durabilidad y mantenimiento:** Los proyectos deben ser diseñados para tener **una vida útil adecuada y un mantenimiento eficiente**. Esto implica la selección de materiales apropiados, técnicas constructivas adecuadas y un plan de mantenimiento a largo plazo.

**8.- Gestión de riesgos:** Se deben identificar, evaluar y mitigar los riesgos asociados al proyecto. Esto incluye riesgos geotécnicos, climáticos, financieros y de seguridad, entre otros.

**9.- Costos y presupuesto:** Se debe realizar **una estimación precisa de los costos** del proyecto y elaborar **un presupuesto** que permita su ejecución dentro de los límites financieros establecidos.

**10.- Impacto social y comunidad:** Los proyectos pueden **tener un impacto significativo en las comunidades locales**.

*Estos criterios son esenciales para garantizar que un proyecto de ingeniería sea exitoso.*



# De **Criterios** innovadores a una **Propuesta Conceptual** del Diseño



Llevar líquidos para  
excursionistas de montaña.

Trabajamos con una **Frase o Propuesta Conceptual**

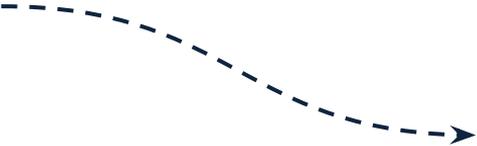
¿Cómo armarla?

**Contenedor de líquidos** (*sustantivo ligado a una acción/verbo de la función principal*)

**portátil** (*adjetivo 1*),

**compacto** (*adjetivo 2*),

**resistente** (*adjetivo 3*)



Los adjetivos **reflejarán lo innovador** de sus soluciones, *seleccionarlos sabiamente.*





# **Ejemplo** de Proyecto

“Dispositivo de monitoreo de cultivos”

Introducción al Prototipado



Dispositivo de monitoreo para cultivos, Proyecto  
*"Agricultura en el desierto."*

laboratorio de innovación de Antofagasta.

**SENSORIZACIÓN  
PARA EL MONITOREO  
DE CULTIVO**

**Proyecto Desarrollado por los Diseñadores Industriales  
Macarena Hernández y Max Baeza para la empresa ALLIMSA**

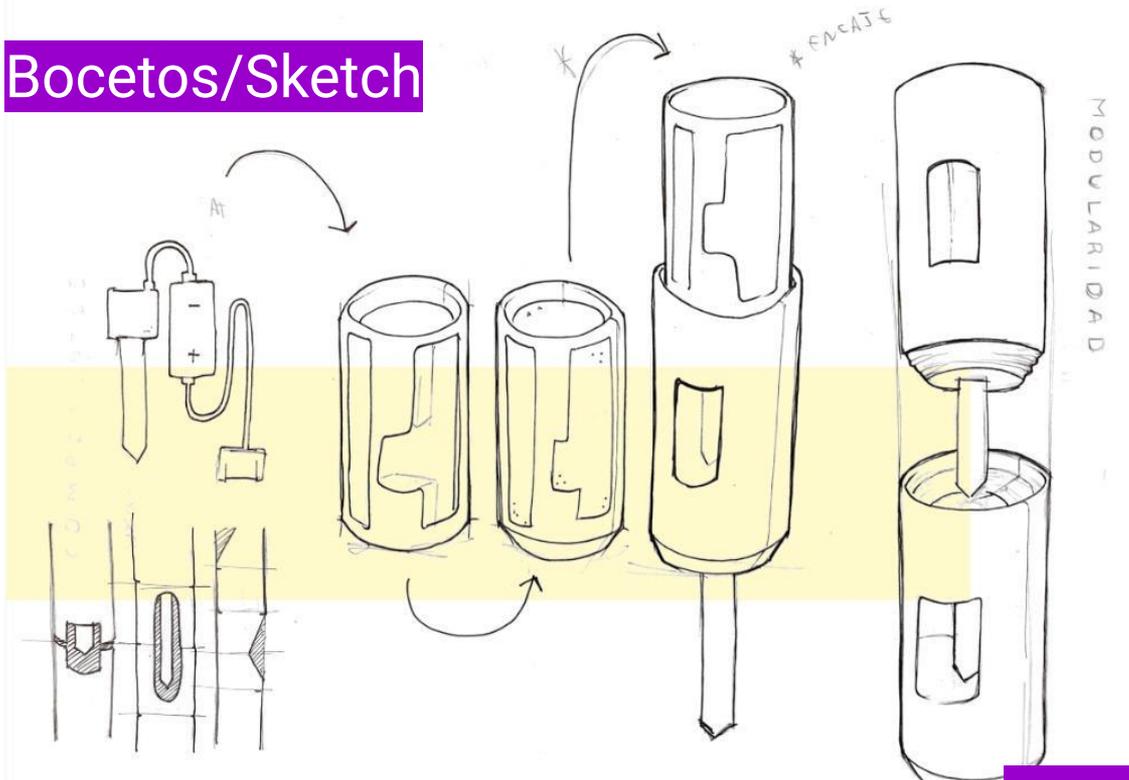
# Criterios de diseño a cumplir

## Objetivos de Diseño de producto

Integración electrónica	Instalación	Uso
<p>Encapsulamiento Hardware</p> <p>Resistente al agua</p> <p>Protección del sistema</p> <p>Posicionamiento de sensores de medición</p> <p>Telemetría antena</p>	<p>Fácil Armado</p> <p>Posicionamiento dentro del sistema maceta</p>	<p>Zonas de agarre/interacción definidas</p> <p>Acoplamiento</p> <p>Acceso a software</p> <p>Sin distancia definida, adaptable en un rango de movimiento</p>



## Bocetos/Sketch



Referente tecnológico:  
encapsulamiento de comp. elect.



Prototipos físicos de  
criterios específicos:

Prototipo de  
modularidad



Prototipo de la  
estructura



**GEL AISLANTE**  
EN INTERIOR DEL CILINDRO



- PERFORACIÓN PARA CONECTOR GX12-6  
SELLO O RING
- TAPA SUPERIOR CON HILO  
SELLO O RING
- POSICIONADORES  
PARA INSERTOS M4 DE FIJACIÓN
- PLACA ACRILICA  
FIJACIÓN COMPONENTES
- TAPA INFERIOR CON HILO  
SELLO O RING
- PRISIONEROS  
FIJACIÓN PLACA ACRÍLICA A  
TAPA INFERIOR

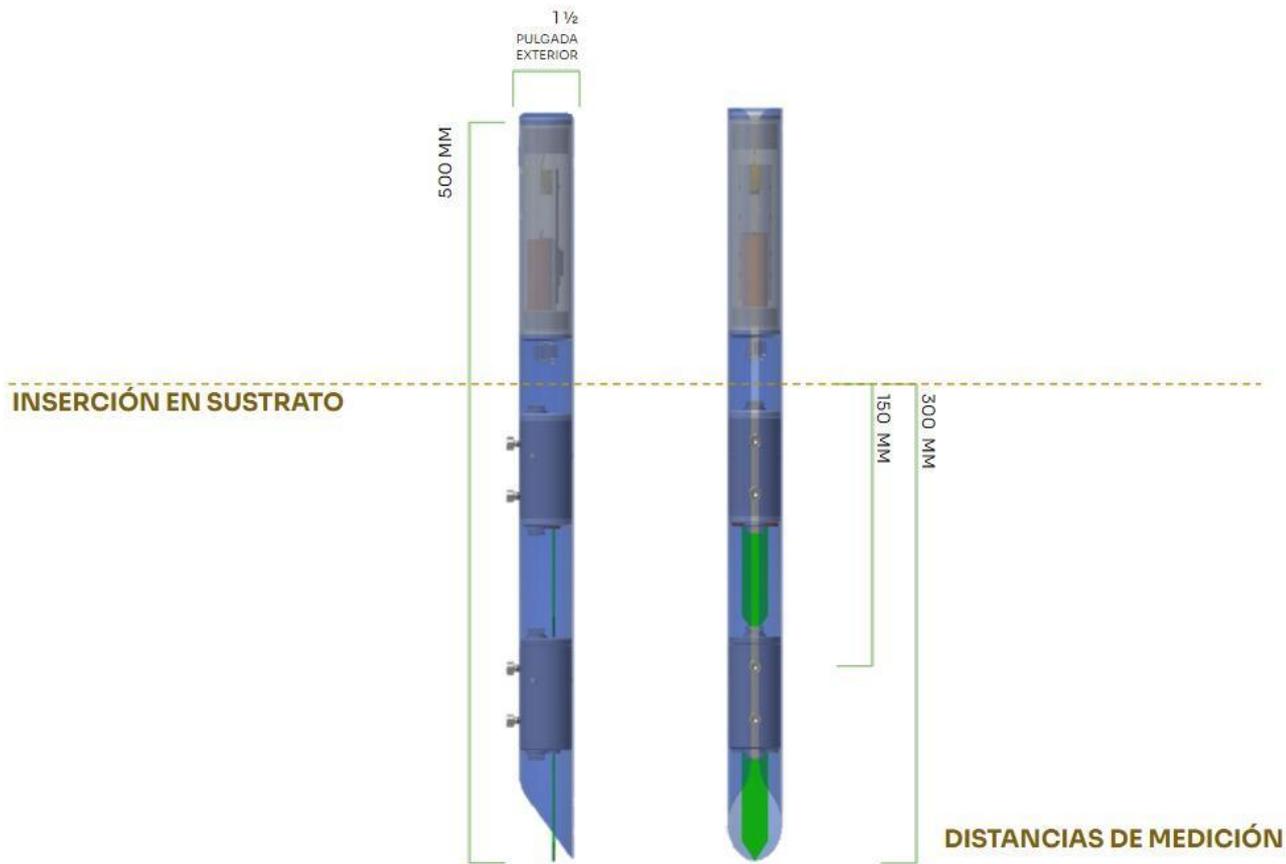


**ANTENA**  
TELEMETRÍA

**BATERÍA**  
18 MM

**PRENSA**  
ESTOPA  
P37

## SENSOR DE SUELO / MÓDULO CABEZA



SENSOR DE SUELO / DETALLE DE MEDICIÓN



# Sensor Suelo

Diseñado para **medir suelos** a diferentes profundidades y con ello determinar diariamente la **capacidad de campo** y el punto permanente de marchitez que pueden enfrentar los cultivos.

ALLIMSA®  
NUEVO SENSOR SUELO

Telemetría de LARGO ALCANCE

Humedad en MÚLTIPLES NIVELES

Temperatura DEL SUELO

Autonomía ENERGÉTICA

Sin necesidad de INTERNET

Temperatura	Humedad	Conductividad	pH	Salinidad
6.1	2,480.00	16.54	55.4	18.4

## Autonomía ENERGÉTICA

Creamos **dispositivos** de larga duración con tal de generar datos durante **todas las temporadas** del año.



## SIN NECESIDAD DE INTERNET

Creamos nuestra propia **red de comunicación**, con tal de no perder datos, independiente de la zona geográfica.



## TEMPERATURA del suelo

Medimos **temperatura, humedad y conductividad eléctrica** del suelo para múltiples cultivos y en múltiples suelos.



Actividades Clase 5:  
**Construyendo insumos para comunicar  
nuestras ideas a posibles Usuarios**

## Actividades 5-1, 2 y 3:

### Ideación Individual:

**10min.** Ronda de ideación y bocetos: 3 bocetos de una misma idea.

*Individual.*

### Cosecha de ideas:

**10min.** Recolección de ideas con apoyo de otros equipos. Ideas escritas en post-its.

### Consolidar idea:

**15min.** A partir de las ideas previas, consolidar una *como equipo* para luego construirla.

Lo que se va a construir con mayor profundidad será el **material que llevarán a posibles personas usuarias para obtener retroalimentación** de la pertinencia de sus ideas antes de prototipar de manera más avanzada.

**Construcción:**

90min. De bocetos o maquetas con más detalle, que van a complementar la explicación de su idea a su usuari@.



**Tarea 5:**

Retroalimentación con persona usuaria sobre nuestra idea.

Asincrónica, 2hrs.

Actividad 5-1:  
**“Ronda breve de ideación individual”**

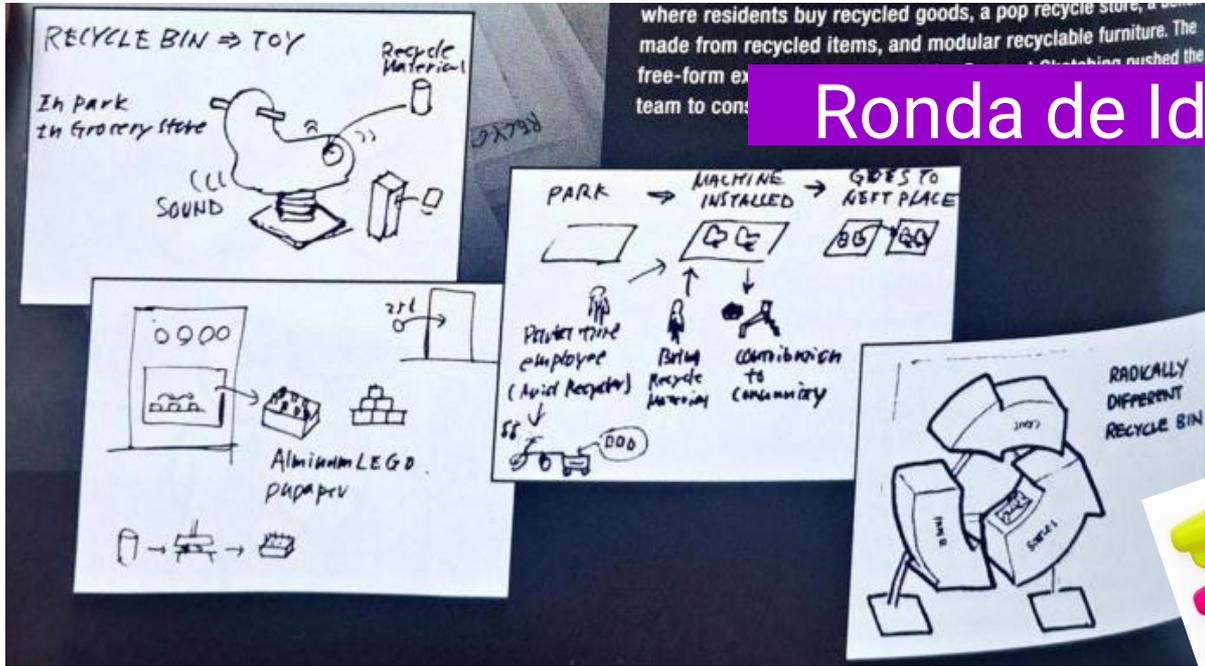
## Ronda breve de Ideación individual

### Instrucciones (individualmente, sin comentar con compañeros)

1. Coloquen de manera visible su Propuesta Conceptual del equipo, en una hoja escrita pegada en el casillero o en el PC (Párrafo del Objetivo general).
2. Individualmente, **imagina y haz bocetos de cómo sería el diseño** de la propuesta de solución, dibujando cómo podrías llevar a cabo de manera creativa: la función principal y sus 3 atributos innovadores (*se recomienda explicar la idea **a través de 3 bocetos**, incluyendo frases descriptivas breves*).

\*Si alguna idea **no calza con la propuesta** conceptual pero parece muy innovadora, no descartarla! **Dibujarla de todas maneras** y responder: ¿habría que cambiar la propuesta conceptual? cuál sería la nueva propuesta conceptual? ¿Qué atributos nuevos aparecen? *Identificar y plantear los cambios.*

## Ronda de Ideación individual



Tener a mano lápices y hojas de papel, cuaderno u hojas tamaño carta para anotar y dibujar.



Entregar los 3 bocetos, incluyendo frases descriptivas breves. Puede ser una foto legible de sus dibujos, o un PDF. *Entrega individual.*

Actividad 5-2:  
**“Cosecha de ideas”**

# Cosecha de ideas

### Instrucciones:

1. Designar a **1 persona Cosechadora de ideas** por cada equipo, será quien visitará al equipo siguiente (*si su equipo es el 7, irá a cosechar ideas al equipo 8, y si eres del equipo 20, irás al equipo 1*).
2. La persona cosechadora llega al equipo y les lee/expone la hoja con su Propuesta Conceptual escrita (Objetivo General del proyecto).
3. Las personas que reciben a la persona cosechadora le regalarán de su **cosecha al menos 3 ideas de diseños** de una posible solución, **anotándolas en post-its**.

**\*Tendrán solo 10 minutos para cosechar\***

Entregar las 3 o más ideas de los post-it . Puede ser una foto legible de sus ideas o un PDF. *Entrega grupal*

Actividad 5-3:  
**“Consolidar una idea de Diseño”**

## Consolidar una idea de Diseño

Instrucción:

1. Reunir todo el material individual y de la cosecha e iterar ante los bocetos e ideas de sus compañeros. Conversar y analizar esos resultados, decidiendo si hay **ideas que quieren incorporar.**
2. A partir de ello, como equipo, **consolidar su propuesta conceptual** de diseño (objetivo general) y **consolidar una idea de cómo imaginan ese diseño** de la posible solución antes de avanzar. *Hacerlo a través de **textos breves y 3 bocetos sencillos**, en la siguiente etapa construirán con más detalle y profundidad.*



Subir en PDF con lo que incorporaron y la consolidación de propuesta y diseño, en Actividad 5-3. Trabajo en equipo.

Actividad 5-4:  
**“Construcción de Bocetos/maquetas”**

# Construcción de bocetos/maquetas

A través de las herramientas explicadas en la Cápsula de Comunicación de Diseños Preliminares, construir sus insumos de bocetos o maquetas con mayor profundidad y detalle para apoyar la explicación **de su idea de solución consolidada** a posibles personas usuarias.

**Construir: bocetos conceptuales, bocetos de interfaces, maquetas, maquetas en bruto y/o prototipo de comportamiento,** siempre destacando y priorizando de comunicar lo más innovador, diferente y valioso de su idea.



Subir imágenes de lo construido con textos breves descriptivos, idealmente todo junto en PDF. Trabajo en equipo.

## Tarea 5

**“Retroalimentación con persona usuaria sobre su idea ”**

Instrucciones:

## Retroalimentación con Usuari@

1. Realizar un encuentro o **visita en terreno con una posible persona usuaria** de su problema. *Esta persona debe ser parte de alguna comunidad, organización o colectivo que represente a sus usuari@s, evitar entrevistar a personas individuales.*
2. Durante el encuentro, explicarle a la persona el párrafo de sintaxis del problema y la propuesta conceptual de solución consolidada que proponen.
3. Explicar su idea de solución con mayores detalles, **acompañando la descripción con lo construido en clase 5**: bocetos, maquetas, prot. comportamiento.
4. **Obtener retroalimentación** de la pertinencia de sus ideas antes de prototipar de manera más avanzada, en base a la siguiente pauta: ->



Subir registro escrito de las respuestas + video/audio grabado de la experiencia en terreno, dejar material en Tarea 5. Trabajo en equipo.

# Recomendaciones para definir Usuari@

1. Buscar a **alguien que represente o sea parte de alguna organización o comunidad** de personas involucradas en el problema, ya que podrá entregarles información más enriquecedora al tener experiencia desde lo colectivo.
2. Que **sea presencial (no online) y en el contexto real** del problema, ya que esto apoyará la explicación de la situación y factores a considerar del entorno.
3. No se requiere que sea una persona que le guste o apruebe su idea, lo **normal es que haya críticas y cambios** en sus propuestas. No asustarse, es parte del proceso iterativo.
4. Considerar que las respuestas a la pauta debieran ser aprox. un **80% de críticas constructivas sobre mejoras y 20% de cosas en las que sí acertaron**, no es necesario que alteren las respuestas a su favor. Lo importante es obtener **información REAL**.

## Sugerencia de guión

**Sugerencia de Guión** para explicar el problema y Propuesta Conceptual:

- 1. Saludar, dar la bienvenida y presentarse, agradecer la instancia.**
2. Pedir el **consentimiento** del registro en audio o video del diálogo.
3. Contar sobre el problema y luego sobre su propuesta de solución:

*“Nuestro equipo investigó rápidamente sobre -X tema- e identificamos que las personas usuarias (.....) necesitan (.....) pero (.....) porque (.....)”*

*“Considerando esto, para aportar a la comunidad, nuestro equipo propone solucionar la situación a través del diseño de... (Propuesta Conceptual/Objetivo general del proyecto)”*

# Pauta de preguntas

## **Pauta de preguntas** para la persona usuaria:

1. Nombre/Apellidos y a qué organización/comunidad pertenece la persona.
2. ¿Usted considera que **es pertinente** esta idea/diseño para ustedes y su contexto?  
*¿Por qué?*
3. ¿Cree usted que **funcionaría** como una forma de solucionar el problema? *¿Por qué?*
4. ¿Qué se puede **mejorar** de la idea?
5. ¿Qué **le falta** considerar al diseño? ¿Qué añadiría? *Detallar.*
6. ¿Qué le **quitaría** al diseño? ¿Qué reduciría o eliminaría? *Detallar.*
7. ¿Qué **otras ideas propone** usted? Desarrolle.
8. **Anotar todas las dudas o preguntas** que le surgieron a la persona durante el diálogo.