



[www.ematrix.cl](http://www.ematrix.cl)

Empresa



certificada

## Taller 07

*«Desarrollo de prototipos y validación técnica y comercial»*

### Impacta USACH 2.0



VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

13 Octubre 2022

# Talleres y charlas del programa



**ENCUADRE**  
Recursos

**GESTACIÓN**  
Proyectos

**EJECUCIÓN**  
Proyectos

**CASOS**  
Ejemplificadores

**Taller 01**  
El Ecosistema de  
I+D+i+e+TT

**Taller 02**  
Detección y validación  
de Oportunidades

**Taller 03**  
Estructuración y  
formulación de  
proyectos

**Taller 04**  
Mercado y Modelos  
Sustentabilidad  
/Negocios

**Taller 05**  
Articulación de  
asociados y Pitch de  
proyectos

**Taller 06**  
Estrategia PI y Go To  
Market

**Taller 07**  
Desarrollo de prototipos  
y Validación comercial

Ejemplo Contrato  
tech y/o TT

Spin off  
Biotecnológico

Ejemplo Contrato  
tech y/o TT

Emprendimiento  
Biotecnológico

CHARLA 1  
USACH  
**Claudia Ortiz**

CHARLA 2  
Training Competence  
**Julián Varas**

CHARLA 3  
USACH  
**Alfredo Artigas**

CHARLA 4  
Pannex Therapeutics  
**David Bravo**



**Certificación**



**¿Qué validar en un  
proyecto?**

# Madurez tecnológica

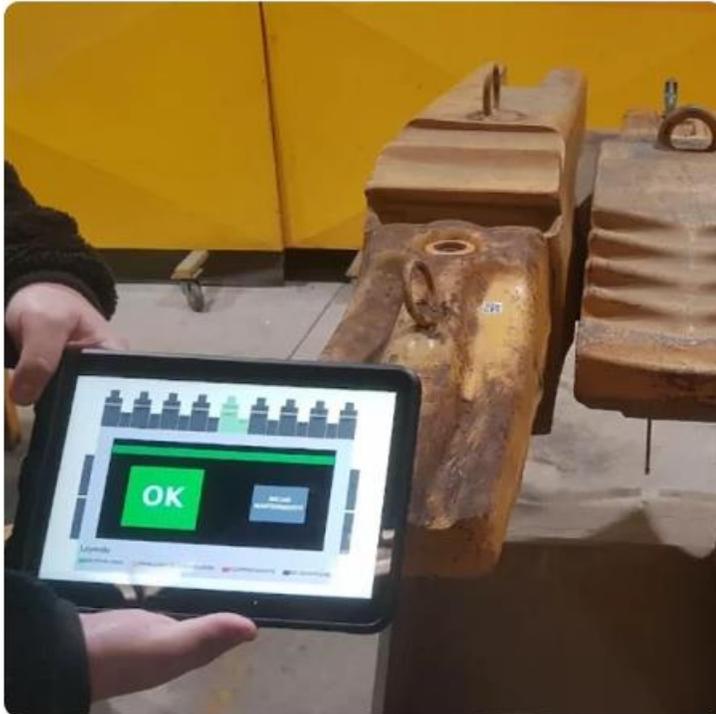


VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE



## SiGET

Monitoreo en tiempo real de desprendimiento de GET.



- Funcionó en laboratorio pero GET opera a otras **temperaturas**.
- Requiere comunicación con **antena** especial.
- Desconocían el **problema**, cambiaron cliente fabricante de sensores por proveedores de GET para minería.
- Foremin participó como socia para **pilotaje**, luego de comparar con competidores
- 6 años **evolución** de sensor único a sistema de sensado y comunicación validado comercialmente.

**EXPECTATIVA**



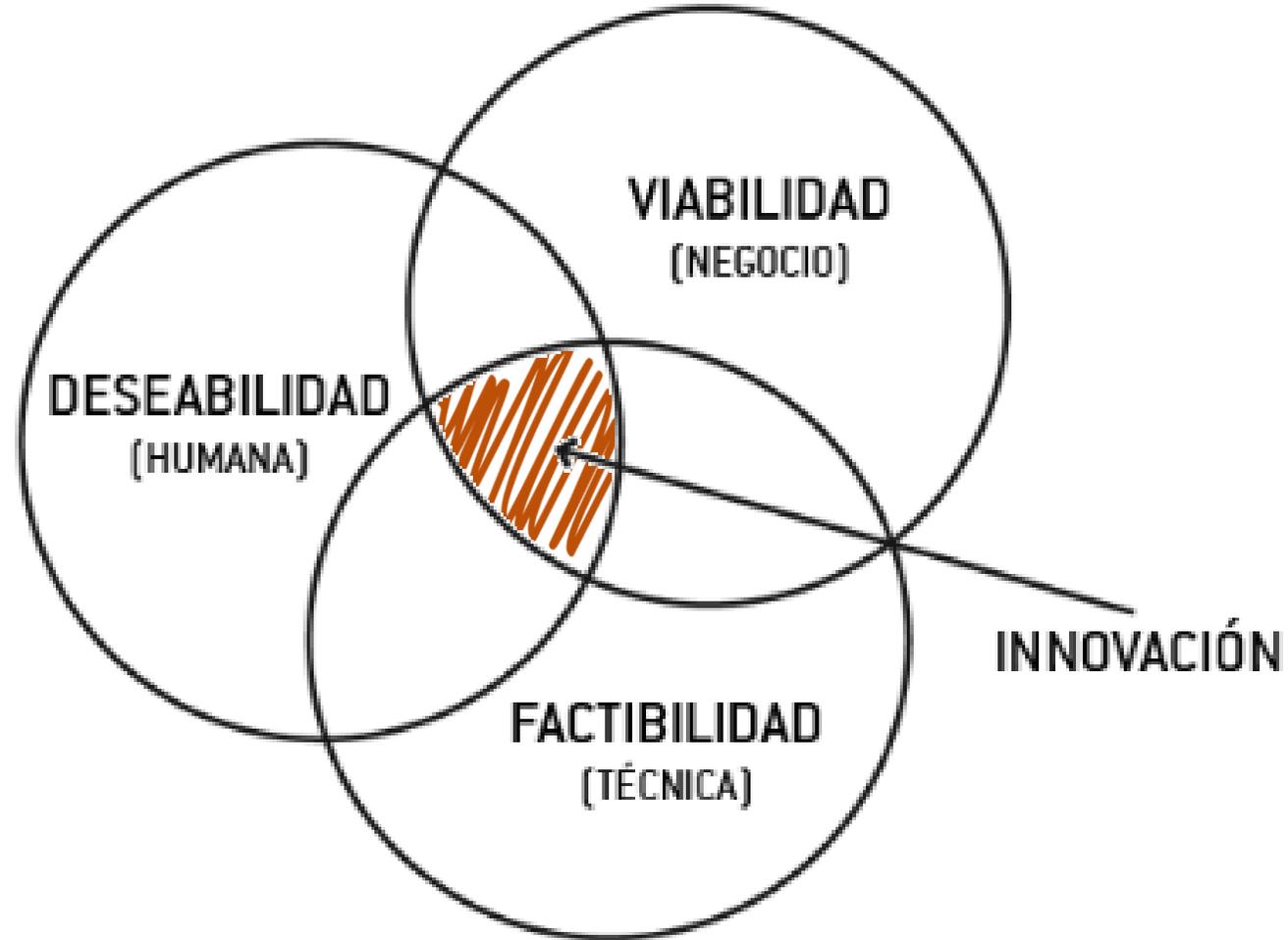
**REALIDAD**



# Validación de innovaciones



VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE



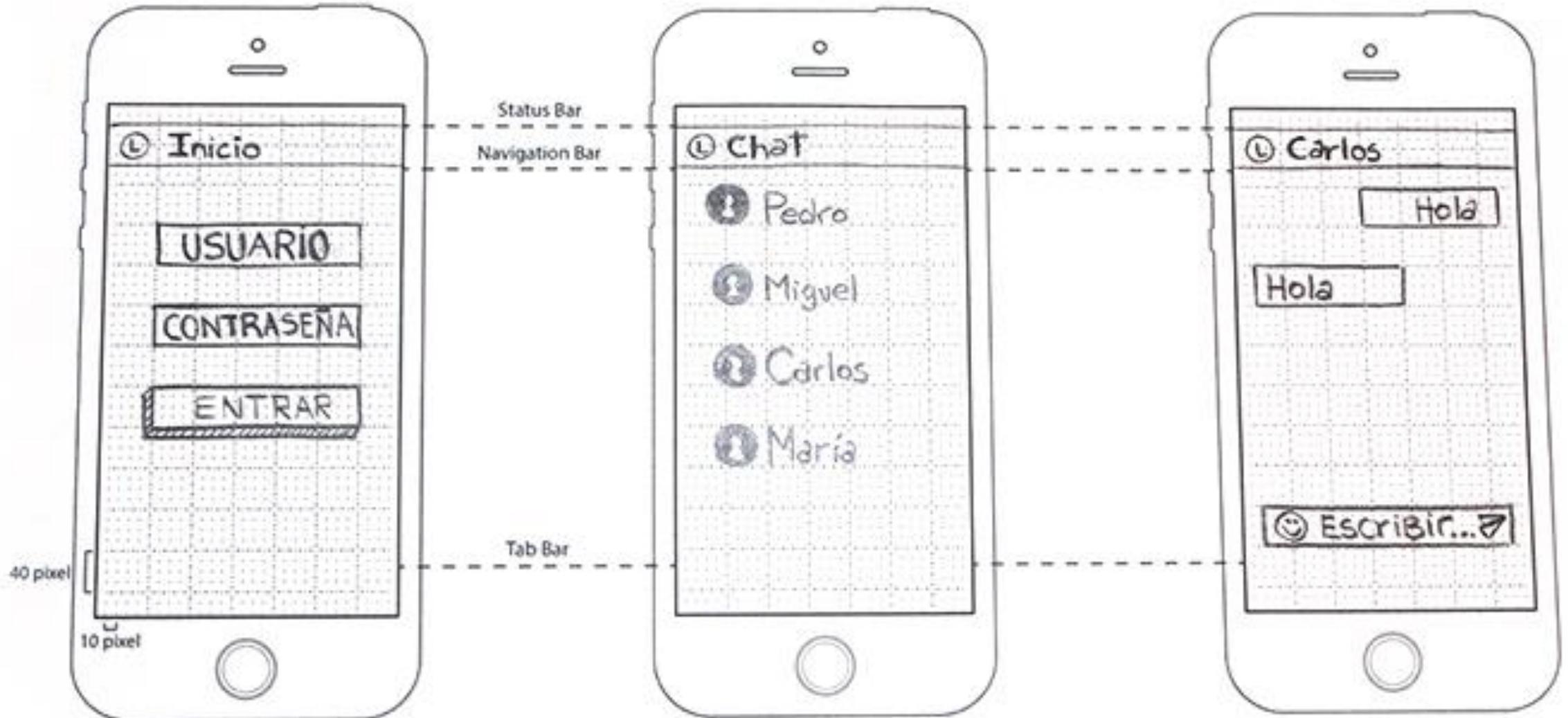
# Pruebas con prototipos



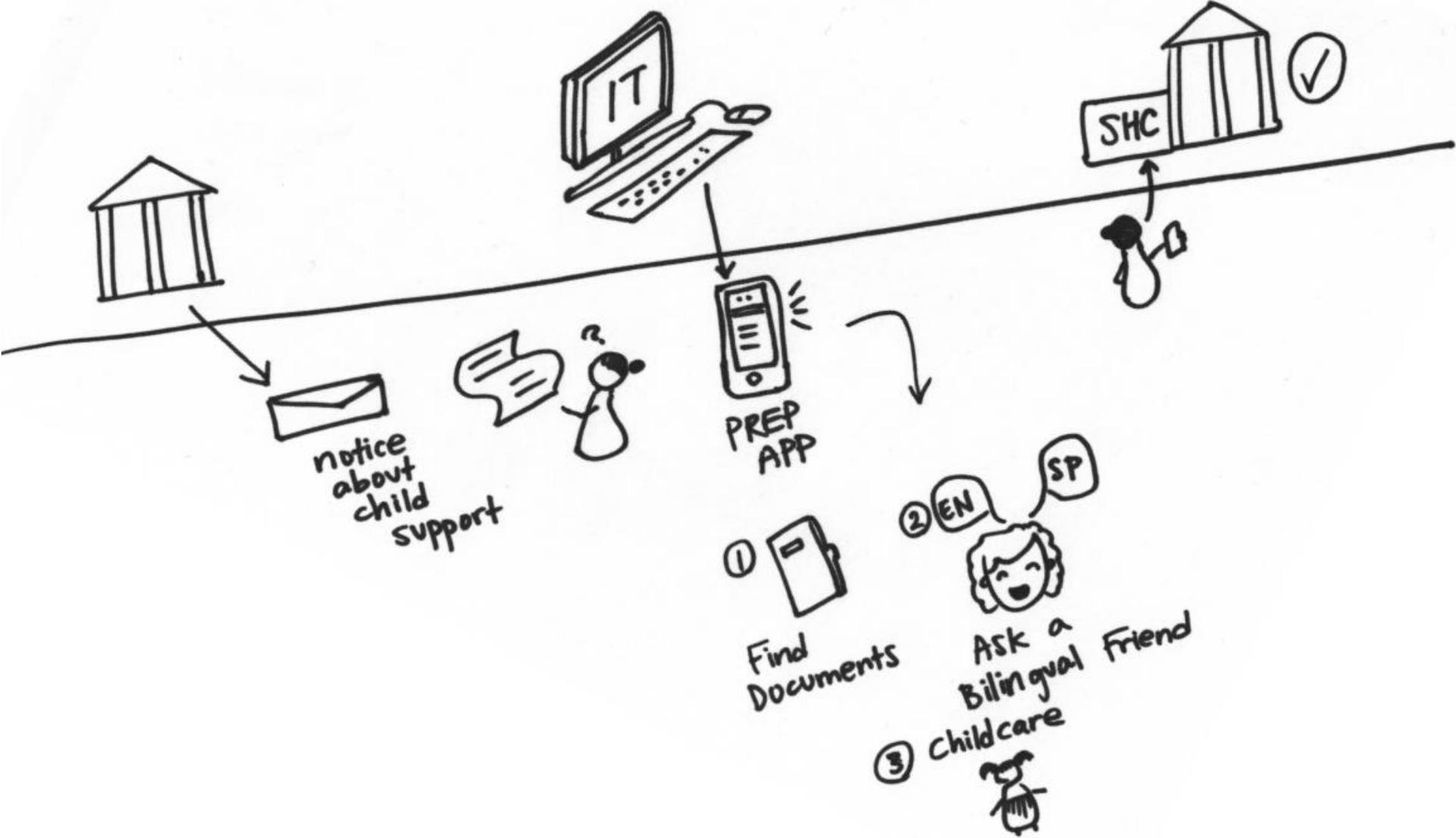
VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE



# Pruebas con prototipos



# Pruebas con prototipos



# Pruebas con prototipos



VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

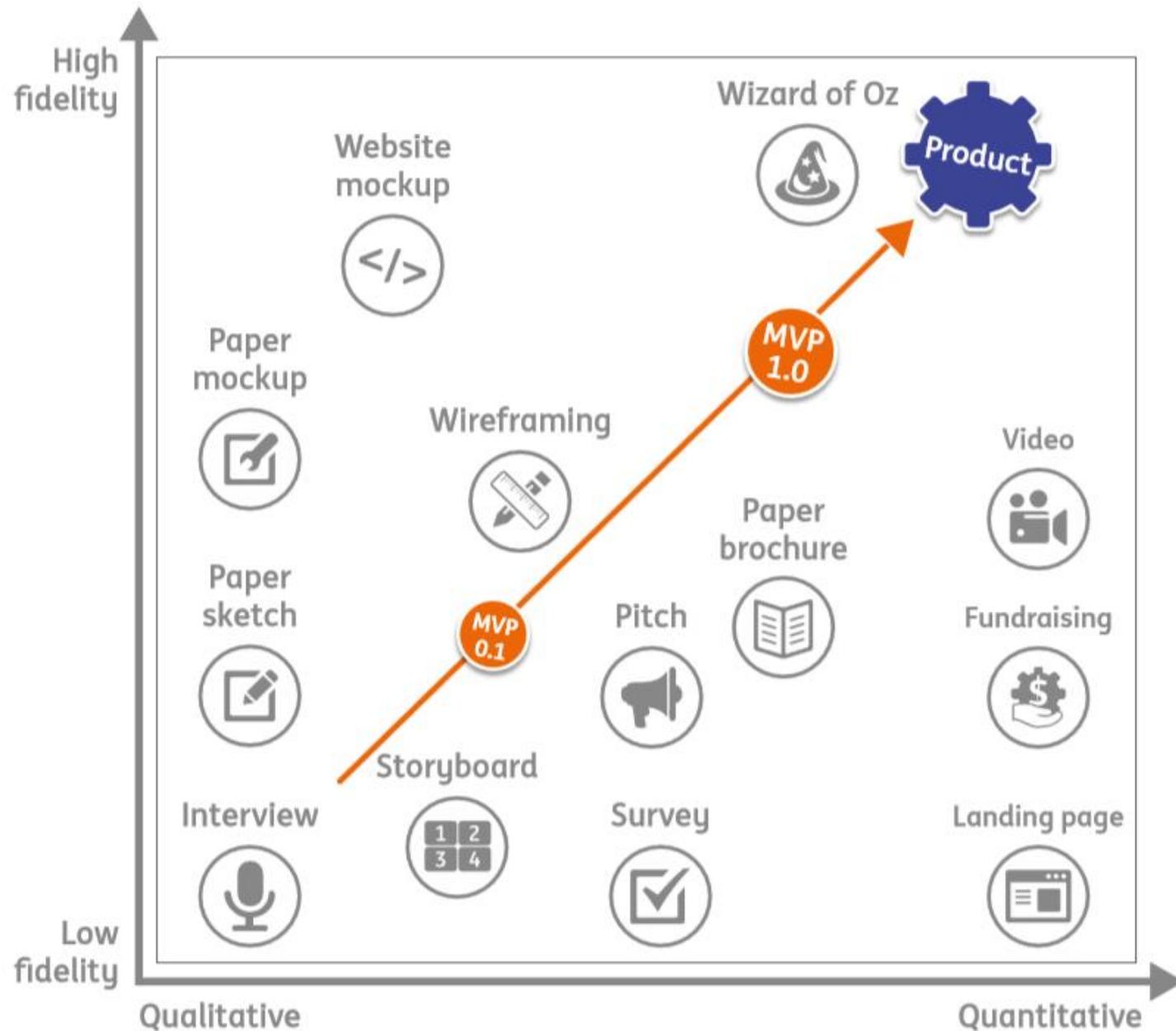


# Pruebas con prototipos



VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE





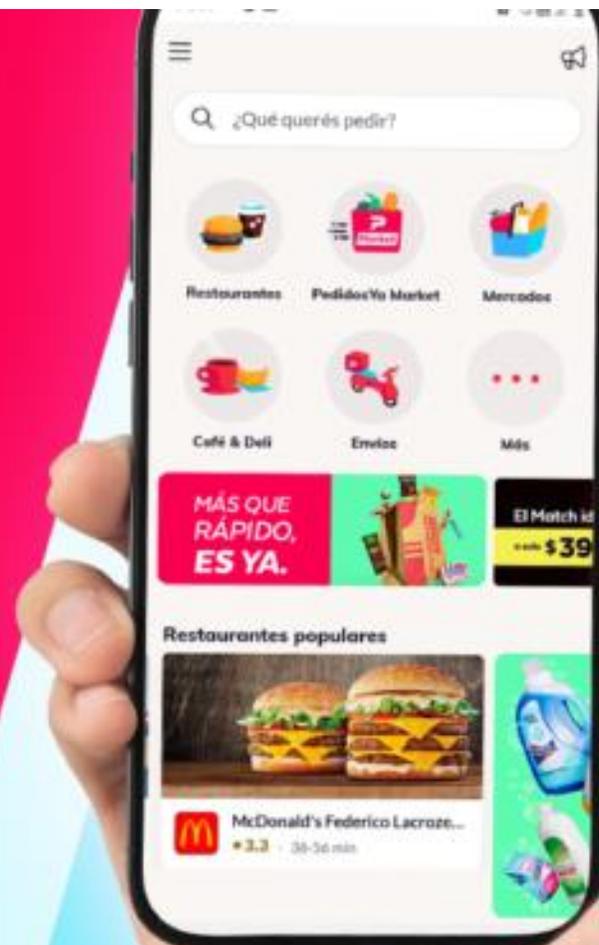
# MVP: Producto Mínimamente Viable

# ¿Cómo sería su MVP?



VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

**PedidosYa**





## Mago de Oz

- Web para pedidos
- Indicaciones por teléfono

# ¿Cómo sería su **MVP**?



VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE





How To  
Sign Up

Everyone's Private Driver

Learn more: [How it works](#) | [Pricing](#) | [Blog](#)

**On - demand car service  
via iPhone & SMS.**

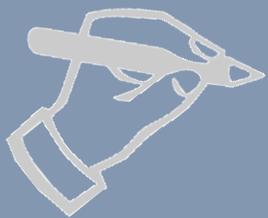
- ✓ Book a car on the fly from your phone or the web.
- ✓ Pay from the app: no cash required!
- ✓ Give us your feedback about the driver.

[Join for Free!](#) [or Learn More Here](#)



## Versión "Beta"

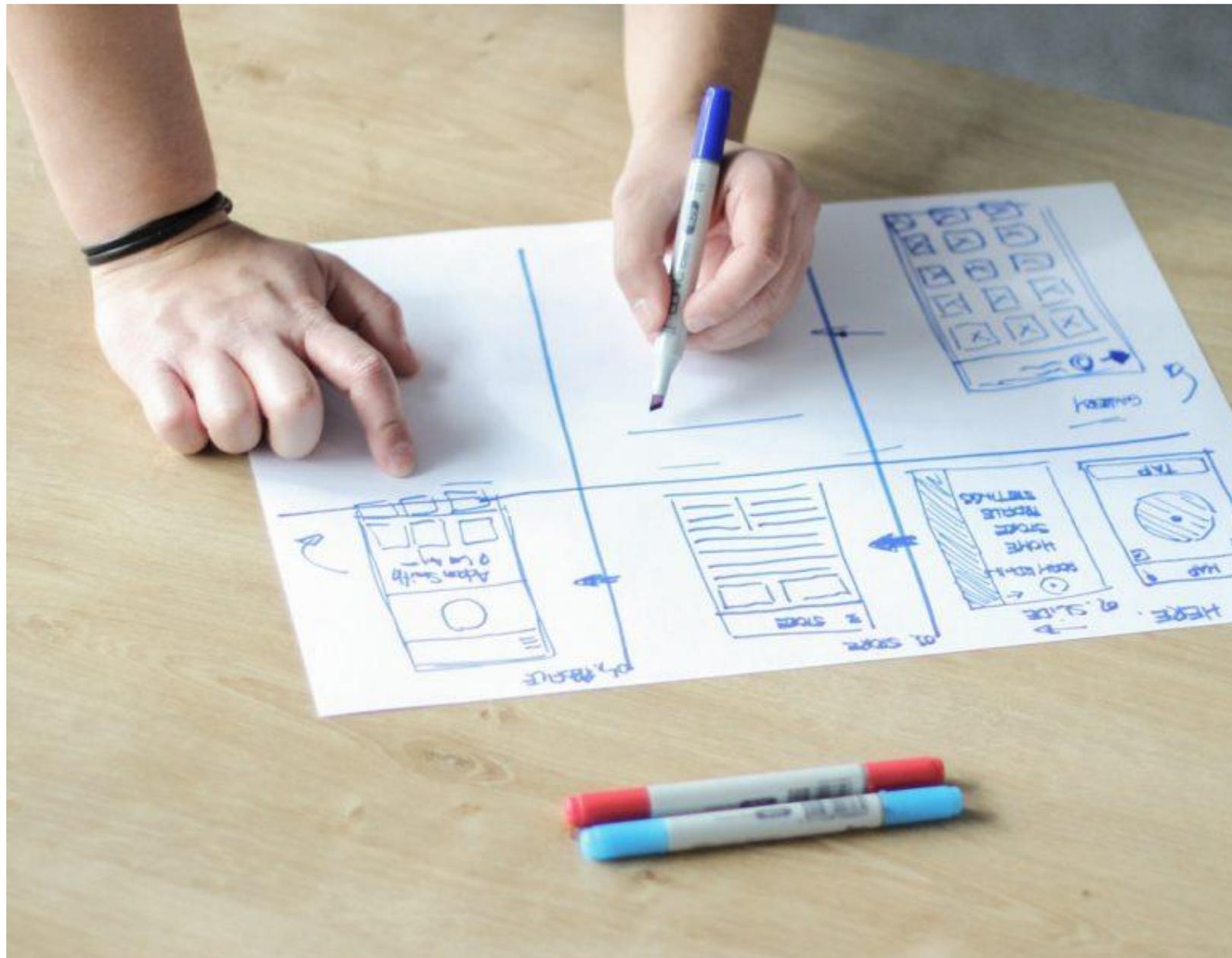
- UberCab interfaz móvil simple.
- Reservas y seguimiento por SMS.
- Pagos automáticos con tarjeta de crédito.



**Actividad:**  
**¡Rondas de MVP!**

**Crear**

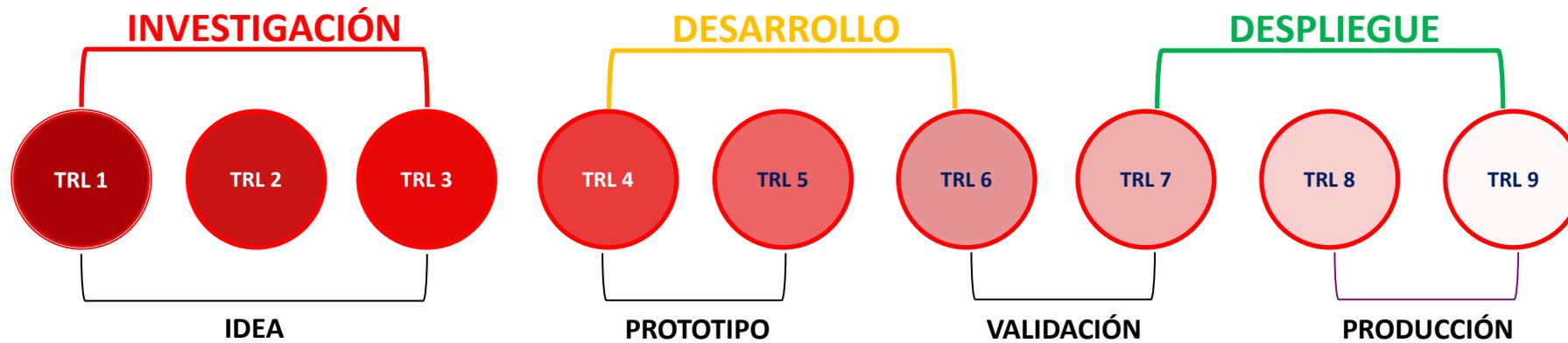
**10 minutos**  
**Por persona**



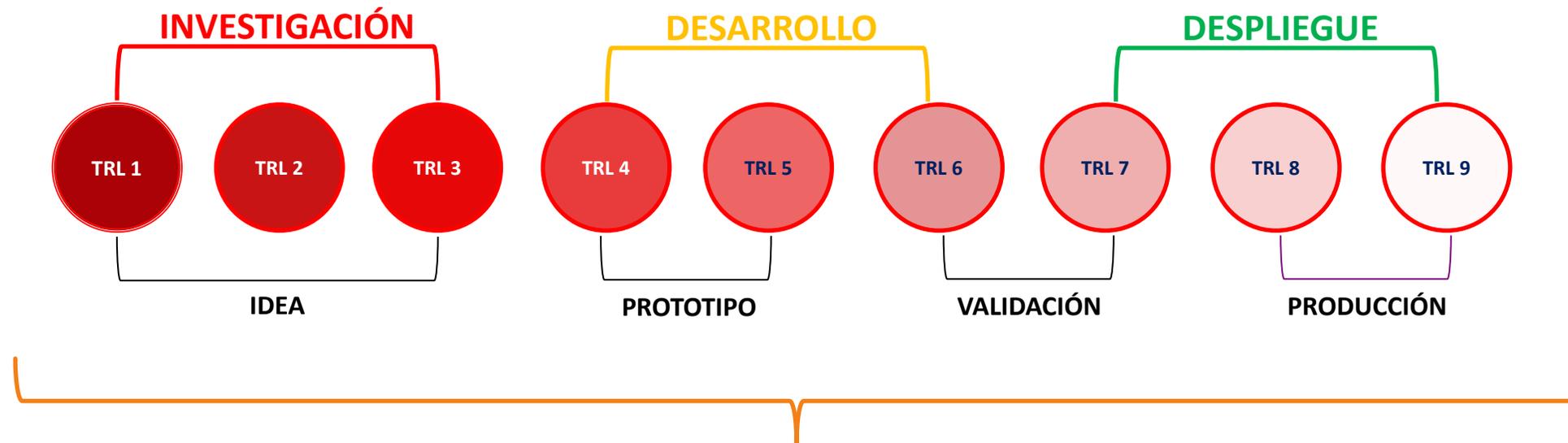
# Madurez tecnológica



VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE



# Comercial paralelo a tecnología



No considera al “cliente”



# Problema del cliente: Calidad del aire y ruido



¿Cómo se mide la calidad del aire y ruidos en las cabinas de los equipos?

# Viaje del usuario

Usuario: Personal de seguridad o higiene ocupacional



¿Cómo se mide la calidad del aire y ruidos en las cabinas de los equipos?

Actividades del Usuario

Detiene el equipo



Instala sensores



Desinstala y analiza



Personas o Artefactos

Operador/a

Sensores de oxígeno, ruido, polvo, etc.

Base de datos

Equipo

Chaleco de geólogo de operador/a

Problemas y Oportunidades

Equipo no disponible

Múltiples sensores

Se debe esperar hasta 8h para quitarlos y medir

Incomodidad y peso del chaleco

Conectar uno a uno todos los sensores de todas las personas gasta tiempo

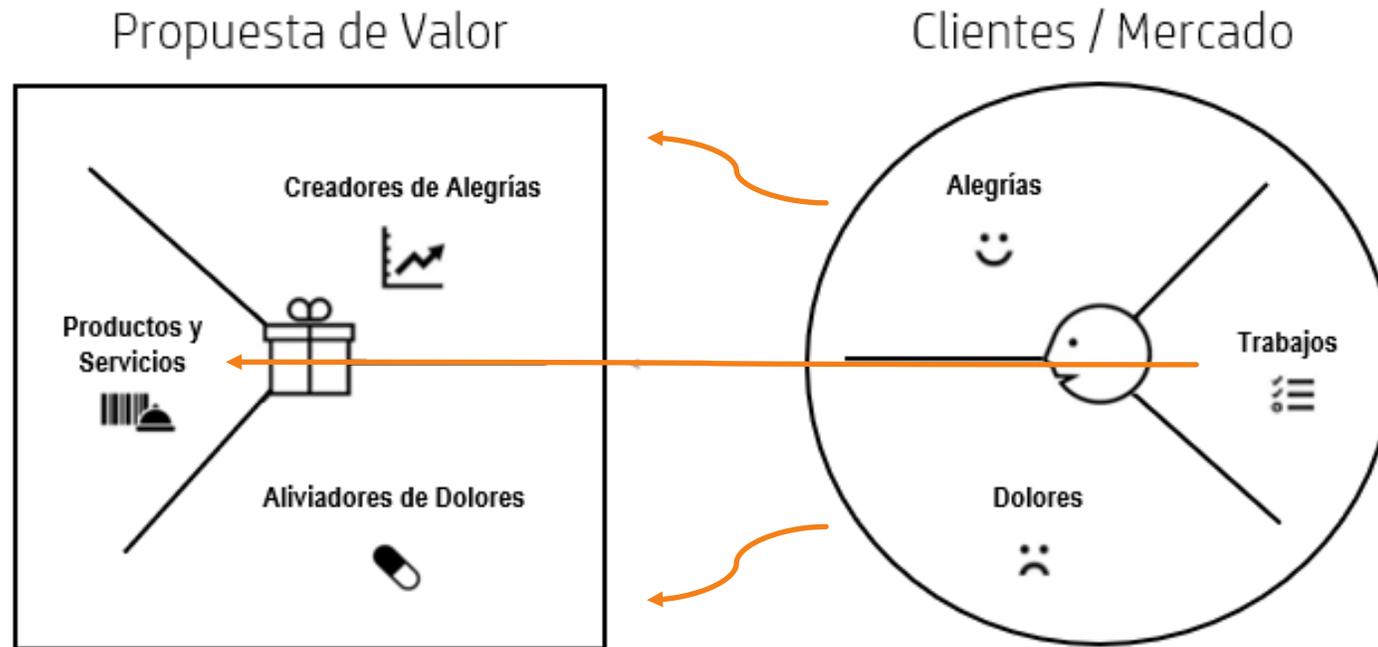
**USD \$2MM** pérdida de productividad al año

Instalarlos gasta tiempo

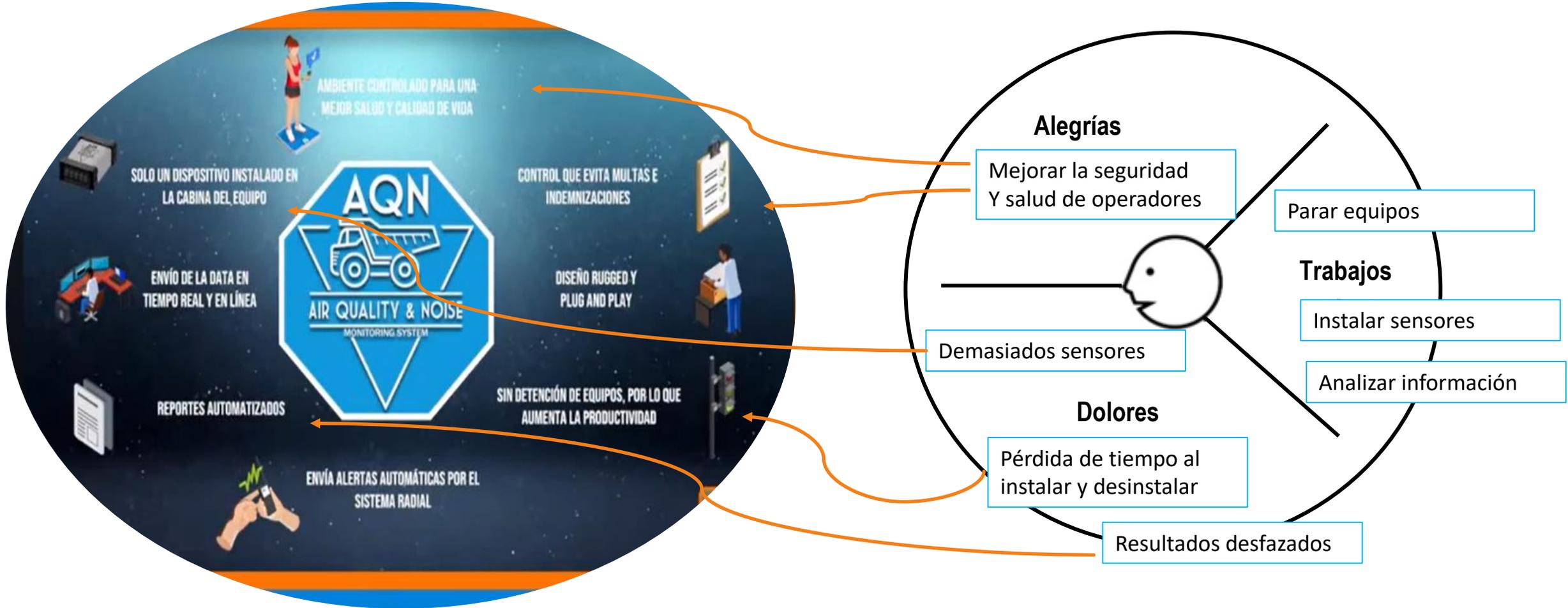
Lecturas desfazadas



# ¿Para qué nos sirve?



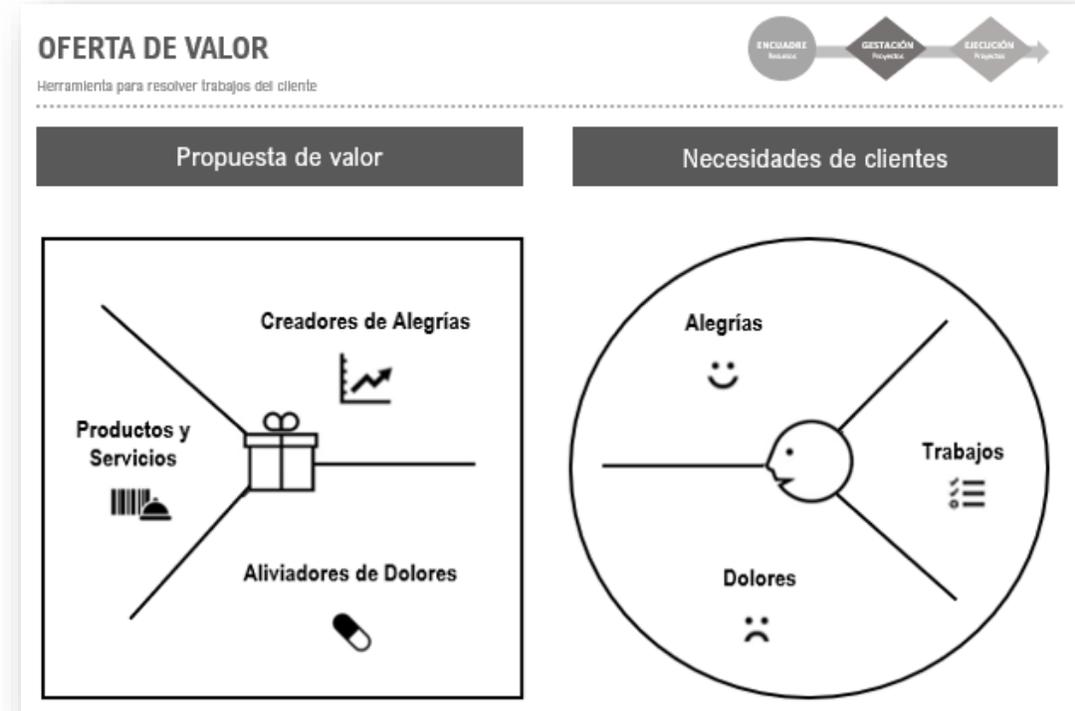
# Propuesta de valor



AQN: Sistema de monitoreo de condiciones de calidad del aire y ruido



# Problema y Oferta de valor



# Validación comercial y madurez del negocio



# Importante: Métricas a validar y adaptación

¿Riesgos tecnológicos y de mercado?

¿Cómo validar?



# Importante: Métricas a validar y adaptación

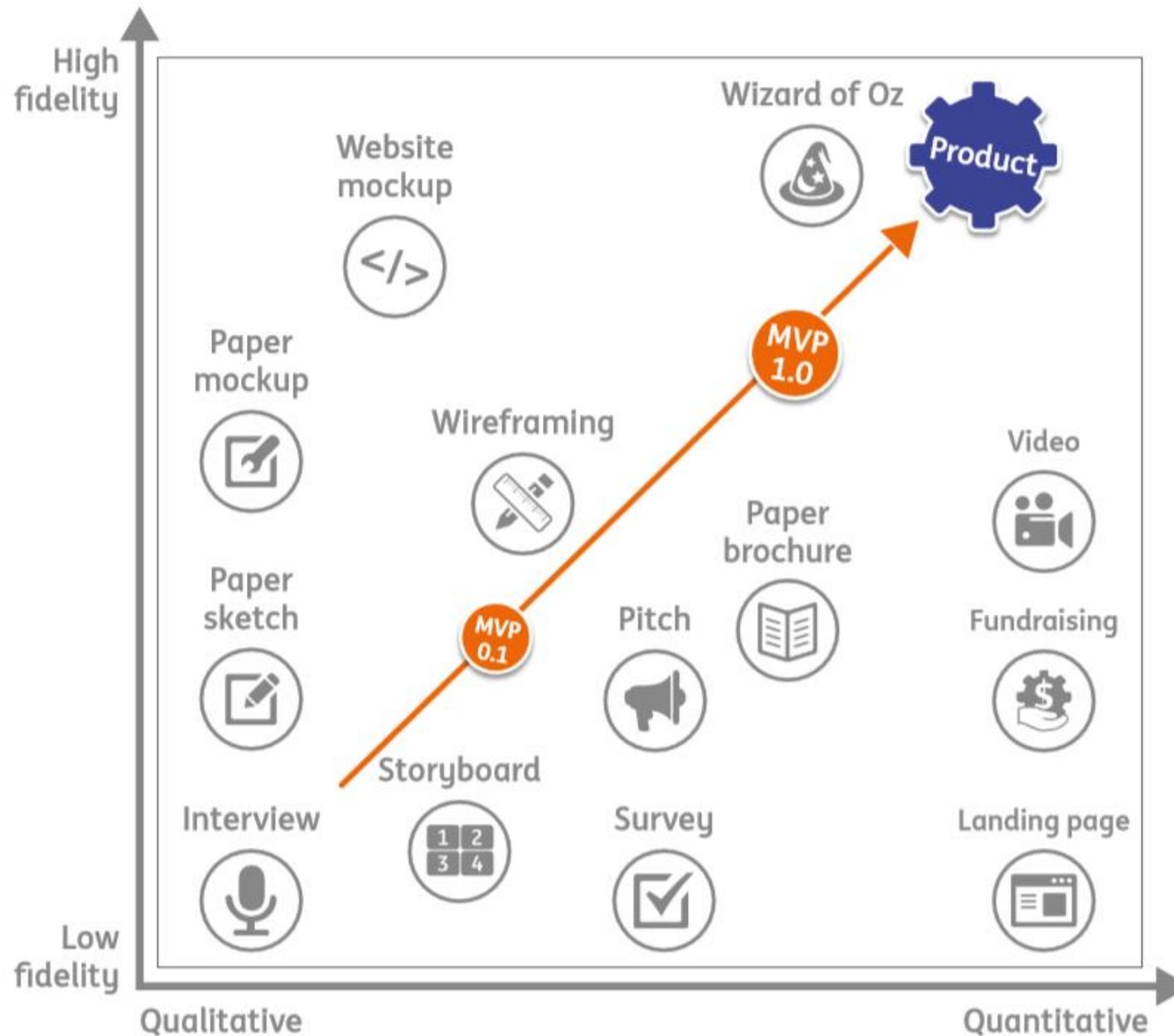
## PLAN DE VALIDACIÓN

Herramienta para validar ideas

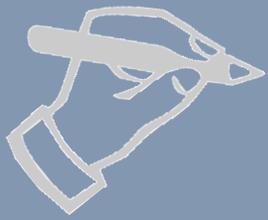


<b>Probar</b> ¿Qué supuestos debes validar? ¿Qué preguntas debes responder?	<b>Medir</b> ¿Qué MVP utilizarás? ¿Qué variables medirás?	<b>Adaptar</b> ¿Qué mantendrás? ¿Qué mejorarás? ¿Qué aprendiste?
Es factible perforar a velocidad mayor que la competencia (DTH)	Probar a 2000 msnm y medir velocidad de perforación (psi) $350 < x < 500$	
Menor tasa de falla a mayor profundidad	Probar sobre los 600m de profundidad y medir factor de seguridad $70\% < x$	
Cliente dispuesto a reemplazar compra por servicio	Sobre el 70% de prospectos muestran interés en modelo	





# MVP: Producto Mínimamente Viable



## Actividad: Plan de Validación

# Planificar

10 minutos



## PLAN DE VALIDACIÓN

Herramienta para validar ideas

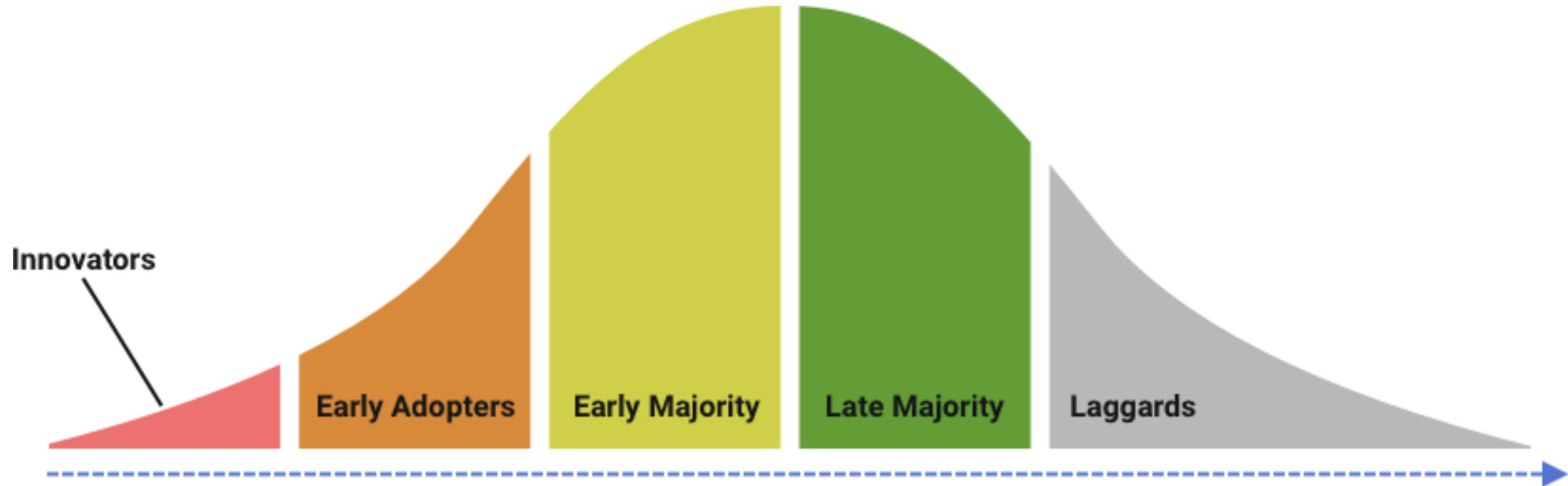


<b>Probar</b> ¿Qué supuestos debes validar? ¿Qué preguntas debes responder?	<b>Medir</b> ¿Qué MVP utilizarás? ¿Qué variables medirás?	<b>Adaptar</b> ¿Qué mantendrás? ¿Qué mejorarás? ¿Qué aprendiste?

# Adopción de tecnologías



VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE



# “Fits” del negocio



VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

Problem/Solution  
Fit

Vision/Founder  
Fit

Product/Market  
Fit

Market/Business  
Model Fit



¿Existe el  
problema?  
¿Podemos  
resolverlo?



¿Tenemos el  
equipo para  
resolverlo?



¿Es el producto  
deseable por el  
segmento  
objetivo?



¿Entendemos  
el modelo para  
ser  
sostenibles?



# Market Readiness Level



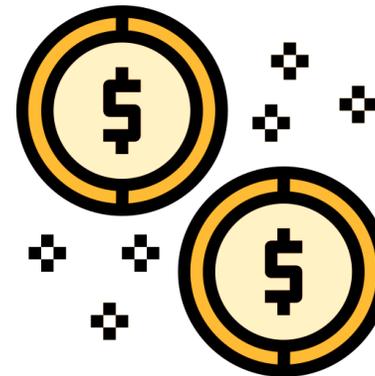
# Tipos de madurez



Madurez  
Tecnológica



Madurez de  
Mercado



# Madurez tecnológica y de mercado

TRL

Investigación básica

Formulación de la tecnología

Prueba de concepto

Prueba en laboratorio

Prueba en entorno relevante

Demostración en entorno relevante

Demostración en entorno real

Sistema completo certificado

Sistema final probado

MRL

Investigación básica

Formulación de necesidades

Validación de necesidades

Campaña de *stakeholders*  
a pequeña escala

Campaña de *early adopters* a gran escala

Prueba de tracción

Prueba de satisfacción

Prueba de escalabilidad

Prueba de estabilidad



# Madurez de mercado



MRL



# MTRL Scoring

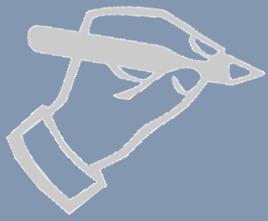


VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nivel
TRL	Investigación básica	Formulación de la tecnología	Prueba de concepto	Prueba en laboratorio	Prueba en entorno relevante	Demostración en entorno relevante	Demostración en entorno real	Sistema completo certificado	Sistema final probado	TRL
	Principios básicos observados	Concepto y/o aplicación tecnológica formulada. Ensayos a pequeña escala o laboratorio	Prueba de concepto experimental	Tecnología validada en laboratorio, validación de sus componentes y/o disposición de los mismos	Tecnología validada en entorno relevante, los componentes básicos se integran con elementos de apoyo realistas	Tecnología demostrada en entorno relevante o condiciones reales	Demostraciones del prototipo en entornos reales	Sistema está completo y certificado, se han realizado demostraciones y pruebas en condiciones reales	Sistema final probado con éxito en condiciones reales a gran escala	7
MRL	Investigación básica	Formulación de necesidades	Validación de necesidades	Campaña de stakeholders a pequeña escala	Campaña de early adopters a gran escala	Prueba de tracción	Prueba de satisfacción	Prueba de escalabilidad	Prueba de estabilidad	MRL
	Se describe la necesidad pero sin evidencia	Se articulan necesidades usando el Viaje del Usuario	Se tiene una oferta inicial que convence a stakeholders en una presentación (necesidad de mercado y oferta de mercado explicada)	Se ejecuta una campaña piloto con stakeholders para validación a pequeña escala (versión "Beta" cerrado a 50 stakeholders cercanos)	Se ejecuta una campaña de early adopters para validación a gran escala (versión "Beta" abierto a 100 clientes potenciales, modelo de negocio definido)	Se lanza la oferta al mercado y se logran ventas (100 primeros clientes que pagan)	Se cuenta con un equipo y clientes satisfechos con evidencia de progreso	Se tiene un pipeline de ventas estable y un fuerte entendimiento del mercado permite proyecciones de ingresos	KPIs superados y crecimiento predecible. El mercado confirma estabilidad y crecimiento.	5

Fuente: Elaboración propia a partir de *SWForum.eu* y *BRLa: A tool for exploring new and emerging technologies*.





## Actividad: MTRL

# Evaluar

10 minutos



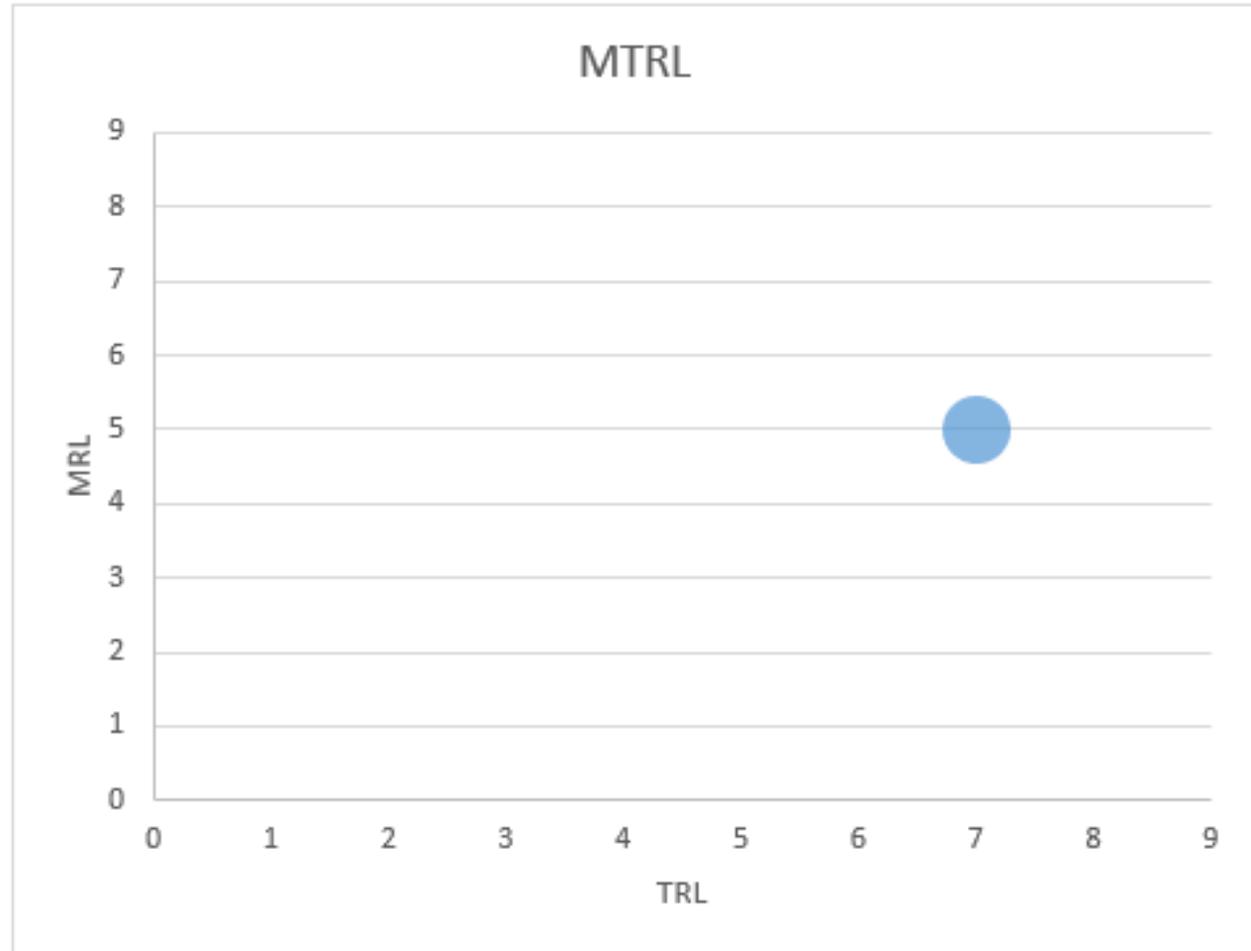
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nivel
TRL	Investigación básica	Formulación de la tecnología	Prueba de concepto	Prueba en laboratorio	Prueba en entorno relevante	Demostración en entorno relevante	Demostración en entorno real	Sistema completo certificado	Sistema final probado	TRL
	Principios básicos observados	Concepto y/o aplicación tecnológica formulada. Ensayos a pequeña escala o laboratorio	Prueba de concepto experimental	Tecnología validada en laboratorio, validación de sus componentes y/o disposición de los mismos	Tecnología validada en entorno relevante, los componentes básicos se integran con elementos de apoyo realistas	Tecnología demostrada en entorno relevante o condiciones reales	Demostraciones del prototipo en entornos reales	Sistema está completo y certificado, se han realizado demostraciones y pruebas en condiciones reales	Sistema final probado con éxito en condiciones reales a gran escala	7
MRL	Investigación básica	Formulación de necesidades	Validación de necesidades	Campaña de stakeholders a pequeña escala	Campaña de early adopters a gran escala	Prueba de tracción	Prueba de satisfacción	Prueba de escalabilidad	Prueba de estabilidad	MRL
	Se describe la necesidad pero sin evidencia	Se articulan necesidades usando el Viaje del Usuario	Se tiene una oferta inicial que convence a stakeholders en una presentación (necesidad de mercado y oferta de mercado explicada)	Se ejecuta una campaña piloto con stakeholders para validación a pequeña escala (versión "Beta" cerrado a 50 stakeholders cercanos)	Se ejecuta una campaña de early adopters para validación a gran escala (versión "Beta" abierto a 100 clientes potenciales, modelo de negocio definido)	Se lanza la oferta al mercado y se logran ventas (100 primeros clientes que pagan)	Se cuenta con un equipo y clientes satisfechos con evidencia de progreso	Se tiene un pipeline de ventas estable y un fuerte entendimiento del mercado permite proyecciones de ingresos	KPIs superados y crecimiento predecible. El mercado confirma estabilidad y crecimiento.	5

# MTRL Scoring



TRL	7
MRL	5
MTRL	35

		TRL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
MRL	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

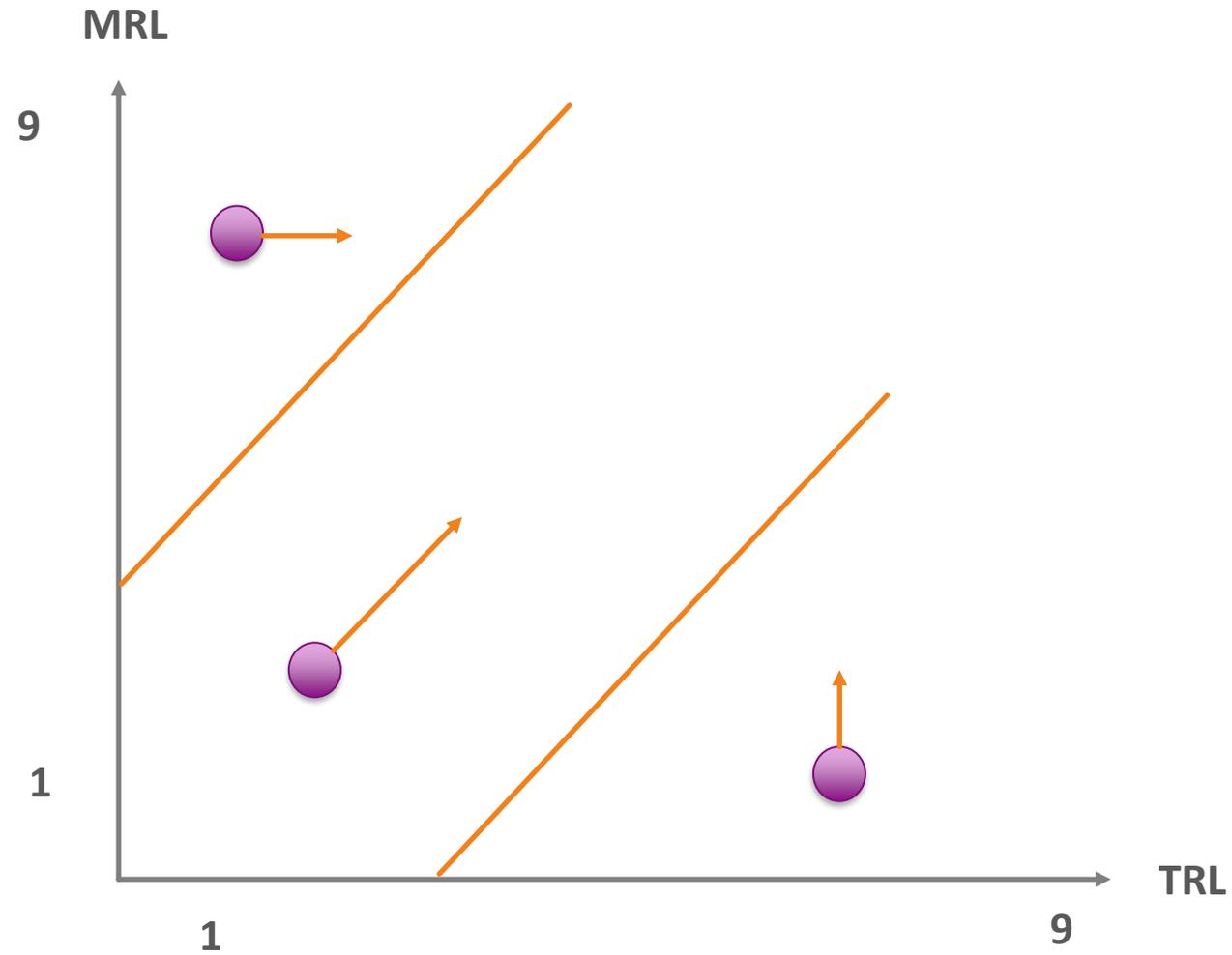


# Balancear madurez tecnológica y de mercado

TRL / Technology Radar	Scores	MRL / Preparation level
Idea / Evaluación	1 - 3 ●	Idea / Preparación insuficiente
Prototipo / Prueba	4 - 5 ●	Testeo / Poco preparada
Validación / Adopción	6 - 7 ●	Tracción / Bastante preparada
Producción / Legado	8 - 9 ●	Escalamiento / Muy preparada



# Balancear madurez tecnológica y de mercado



Fuente: Elaboración propia, basado en BRL (R. Ramsden and M. Chowdhury, 2019)



# Actividad Balance de madurez

## BALANCE DE MADUREZ

Herramienta para balancear madurez tecnológica y de mercado



Indicar estado actual de madurez tecnológica y de mercado (¿En qué punto te encuentras?)	Acciones para la maduración tecnológica (¿Qué gestiones harás para alcanzar los siguientes niveles de madurez tecnológica?)
	<p data-bbox="1271 863 2033 1006">Acciones para la maduración de mercado (¿Qué gestiones harás para alcanzar los siguientes niveles de madurez de mercado?)</p>





[www.ematrix.cl](http://www.ematrix.cl)

Empresa



certificada

## Taller 07

*«Desarrollo de prototipos y validación técnica y comercial»*

### Impacta USACH 2.0



VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

13 Octubre 2022



EMATRIS CONSULTORES SPA.



VICERRECTORÍA DE  
INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO E INNOVACIÓN  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

DGT | DIRECCIÓN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

[www.ematrix.cl](http://www.ematrix.cl)



[Vridei.usach.cl](http://Vridei.usach.cl)

