



UNIVERSIDAD  
MAYOR

FACULTAD DE CIENCIAS, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Escuela de Ingeniería en Construcción

# Análisis de multicriterios de viviendas inclusivas y accesibles

Proyecto de título para optar al título de constructor civil

Estudiante: Nicolás Gálvez Jordán  
Profesores guía: Claudia Valderrama  
Francisco Sanhueza  
Fecha: 13 diciembre 2024

**“La accesibilidad limitada a los servicios y las dificultades, impedimentos y barreras creadas por el entorno construido harán que una persona con discapacidad sea discapacitada”  
Valderrama et al., (2024)**



# Justificación

Personas con discapacidad enfrentan barreras en términos de acceso a vivienda adecuada



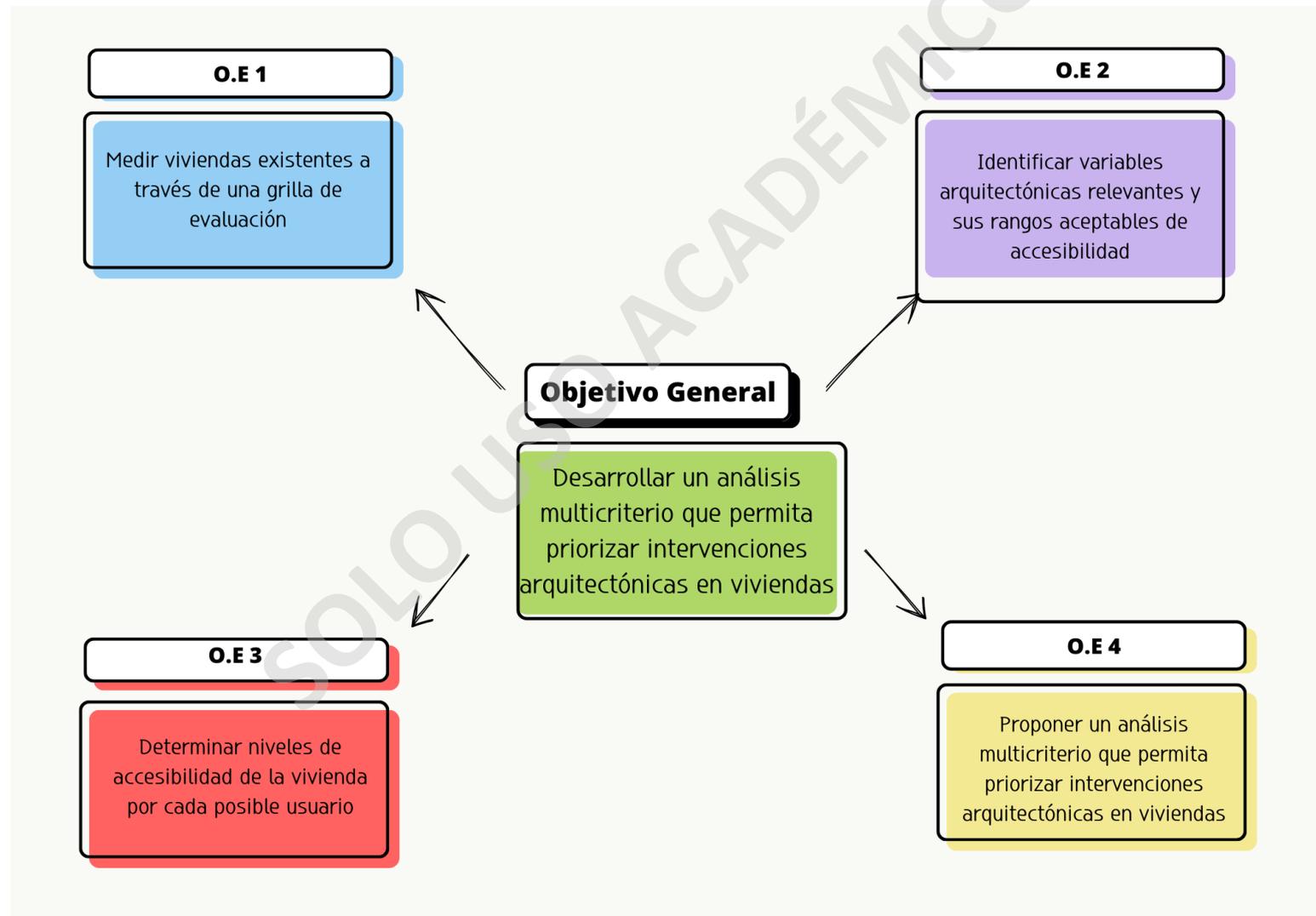
Objetivo: garantizar modificaciones en las viviendas que mejoren calidad de vida



Análisis multicriterio permite priorizar intervenciones técnicas en las viviendas



# Objetivos



# Metodología

## Grilla de evaluación

- Revisión bibliográfica de distintas discapacidades.
- Resultados:
  1. Lugar.
  2. Indicador
  3. Medida/observación
  4. Métodos de evaluación.

## Variables arquitectónicas

- Identificar aquellas relevantes para garantizar ejes.
- Resultados:
  1. Facilita análisis de viviendas observadas, evalúa qué aspectos cumplen o no con estándares.

## Nivel de accesibilidad

- Ejes claves: Autonomía, movilidad, confort, seguridad, otras.
- Resultados:
  1. Clasificación por discapacidad física, cognitiva y sensorial.
  2. Informe de fortalezas y debilidades

## Propuesta final

- Propuestas de soluciones constructivas.
- Resultados:
  1. Accesibilidad.
  2. Seguridad.
  3. Costo-beneficio.
  4. Durabilidad
  5. Viabilidad técnica

# Marco teórico

SOLO USO ACADÉMICO

# ¿Qué se entiende por discapacidad y que se esta haciendo a nivel país?

OMS “ relación tormentosa del entorno con las capacidades funcionales y la limitación en la realización de actividades”

Modelo CIF enfoque biopsicosocial “discapacidad no está determinada únicamente por la salud del individuo, sino también por la interacción entre salud, condiciones personales y ambientales”

Vivienda accesible bajo principios de accesibilidad universal.

- Satisface necesidades.
- Incluye adaptaciones que eliminan barreras físicas.
- Promueve la autonomía, seguridad e igualdad de oportunidades.



An advertisement for a housing project in Huechuraba, Chile. The top part shows a street view with trees and people walking. Below this, a red banner reads "PROYECTO CUMBRE DE GIRASOLES, HUECHURABA". A large blue banner with white text says "20 VIVIENDAS ADAPTADAS PARA PERSONAS DEL ESPECTRO AUTISTA". Below this, a white star icon is followed by the text: "Esta nueva modalidad de construcción de viviendas busca brindarles seguridad, así como atender la regulación sensorial y su sensibilidad ante la luz y los ruidos." The bottom part of the advertisement shows a modern apartment building with a car parked in front. At the very bottom, it says "GOBIERNO DE CHILE" and "CHILE AVANZA CONTIGO" with the Chilean flag colors.

# Resultados

1. Grilla de evaluación.
2. Variables arquitectónicas de accesibilidad.
3. Niveles de accesibilidad de la vivienda.
4. Propuestas de intervenciones de viviendas

# Resultados

1. Grilla de evaluación.

# Grilla de evaluación utilizada para mediciones de viviendas

Lugar	Indicador	Medida- observación
Acceso	Ancho vano puerta acceso	90 cm
Áreas comunes	Iluminación natural	Acceso de luz natural (ventanas)
Baño	Apertura puertas interiores	¿Abren hacia el exterior?
Cocina	Altura lavaplatos	Como máximo 80 cm
Dormitorio	Tamaño	D > 1,5m



# Ejemplo de vivienda evaluada con grilla de evaluación

Planilla de Medición			
Tipo Edificio	Dpto		
Tipo de Vivienda:	Continua	N° Pisos: 13	
Dpto: 305	Ubicación: Pedro de valdivia #284	Piso N°: 3	
Superficie: 48,3 m <sup>2</sup>	N° Dormitorios	N° Baños: 2	
Comuna: Ñuñoa			
Valor (aprox)	4500 UF		

Lugar	Indicador	Medida-observación	Respuesta
Acceso	Ancho vano puerta acceso	90 cm y 90°	98 y 90°
Áreas comunes	Iluminación natural	Acceso de luz natural (ventanas)	Ventanal
Baño	Apertura puertas interiores	¿Abren hacia el exterior?	Sí
Cocina	Altura lavaplatos	Como máximo 80 cm	90 cm
Dormitorio	Tamaño	D > 1,5m	2,30 m



# Resultados

## 2. Variables arquitectónicas de accesibilidad

# Variables arquitectónicas de accesibilidad



1

Modelo CIF para crear grupo de criterios a evaluar en cada tipo de discapacidad

2

Evalúa el funcionamiento y la discapacidad del individuo dentro del contexto y su entorno

3

Actividades en CIF redefinidas para poder medir comportamiento en el foco de vivienda:  
Autonomía, movilidad, confort, seguridad, entre otras

4

En función de cada discapacidad los criterios a evaluar se presentan en tablas.

# Ejemplo: análisis niños con trastorno del espectro autista

Para los niños con TEA los indicadores se enfocan en garantizar la seguridad dentro de la vivienda y mejorar la calidad interior, evitando sobreestimulación por ruido o exceso de iluminación.

Extracto de variables arquitectónicas para niños con TEA				
Eje	Lugar	Indicador	Descripción	Valor asignado/ Sí o No
autonomía	Baño	Aislación acústica	En el baño	si/no
	Baño	Altura Espejo	Altura menor a 90 cm	< 0,9 m
	Dormitorio	Espacio individual	Espacio personal e íntimo, aislado de estímulos para relajarse	si/no
Movilidad	Escaleras	Pavimentos	Tipo de pavimento (suaves)	si/no
	General	Organización de Espacios	Sentido de orden de acuerdo al uso con una organización simétrica	si/no
	General	Piezas (organización)	Espacios sencillos y con sentido del orden según uso y circulación. Organización simétrica	si/no
	General	Pavimentos	Se recomiendan suelos blandos, es decir, alfombras o suelos de madera.	si/no

# Ejemplo: análisis niños con trastorno del espectro autista

Para los niños con TEA los indicadores se enfocan en garantizar la seguridad dentro de la vivienda y mejorar la Calidad interior.

Extracto de variables arquitectónicas para niños con TEA

Eje	Lugar	Indicador	Descripción	Valor o / Sí o No
Autonomía	Baño	Aislación acústica	En el baño	Si/no
	Baño	Altura espejo	Altura menor 90 cm	< 0,9 m
	Dormitorio	Espacio individual	Espacio individual, aislado de estímulos	Si/no
Movilidad	Escaleras	Pavimentos	Tipo de pavimentos	Si/no
	General	Organización de espacios	Sentido del orden	Si /no
	General	Pavimentos	Suelos blandos, alfombra o madera	Si/no

# Resultados

## 3. Niveles de accesibilidad de la vivienda

# Niveles de accesibilidad de la vivienda por cada posible usuario

Descripción de viviendas evaluadas			
Tipo de vivienda / Nomenclatura	Comuna	Superficie (m2)	Tipología (Dormitorios (D))/ Baños (B))
Departamento 1	Ñuñoa	48.32	2D2B
Departamento 2	Providencia	88	3D2B
Departamento 3	Providencia	103	3D2B
Casa sin escalera 1	Maipú	36	2D1B
Casa sin escalera 2	Maipú	60.84	3D1B
Casa sin escalera 3	La Reina	50	4D1B
Casa con escalera 1	Maipú	60.68	4D3B
Casa con escalera 2	Talagante	198	5D3B
Casa con escalera 3	Las Condes	120	3D2B

# Resultados de análisis de accesibilidad por viviendas

Discapacidad	Eje mejor evaluado	Eje peor evaluado	Nivel de accesibilidad
Niños con TEA	Comunicación	Autonomía	Casas con escalera 58%
Personas mayores	Comunicación	Movilidad	Casas con escalera 55%
Personas con Alzheimer	Autonomía 100%	Independencia 0% cse y 2 cce	Departamentos. Destacando independencia
Personas con acondroplasia	Autonomía	Comodidad y seguridad	Casas sin escalera. Barreras en independencia
Sensorial auditiva	Independencia 100% departamentos	Movilidad	Departamentos 67% accesibilidad
Síndrome de Down	Movilidad 67% departamentos y casas sin escalera	Autonomía en dptos. / seguridad en cse y cce 22%	Departamentos 45%
Usuarios de silla de ruedas	Comunicación 100% departamentos	Movilidad	Departamentos 55%.
Sensorial visual	Comodidad en dptos. y cse	Comunicación en los 3 tipos de viviendas	Casas con escalera 43%

Detalles en conclusión

O.E 3: Niveles de accesibilidad

Planilla de Medición

Tipo Edificio	Dpto			
Tipo de Vivienda:	Continua	N° Pisos: 13		
Dpto: 305	Ubicación: Pedro de valdivia #284	Piso N°: 3		
Superficie: 48,3 m2	N° Dormitorios	N° Baños: 2		
Comuna: Ñuñoa				
Valor (aprox)	4500 UF			



Lugar	Indicador	Medida - Observación	En terre	Respuesta
Baño	Altura de accesorios	Verificar altura de los accesorios: jabonera, toallero, perchero, papel higiénico	Medir	J:90 cm. T:130cm. P:190cm PH:55cm
Baño	Altura cubierta lavamanos	Altura de 80 cm desde el NPT	Medir	90cm
Baño	Altura entrada ducha / tina	Menor a 5 cm	Medir	26cm
Baño	Altura espejo	Menor 90 cm	Medir	1,05m
Baño	Altura grifería ducha	Altura de grifería: entre 70 y 120 cm del NPT	Medir	86cm
Baño	Altura inodoro	Altura entre 46-48 cm	Medir	46cm
Baño	Altura regadera ducha	Verificar que la Regadera (chaya) no se instale por sobre 120 cm de altura	Medir	1,72m
Baño	Apertura puertas interiores	verificar que abre hacia el exterior de su respectivo recinto	Si o No	No
Baño	área de transferencia hacia ducha	área de transferencia hacia ducha (mínimo ancho de 80 cm por 120 cm de largo)	Medir	70cm
Baño	área de transferencia hacia inodoro	área de transferencia hacia inodoro (mínimo ancho de 80 cm por 120 cm de largo)	Medir	70cm
Baño	área libre bajo lavamano	Con espacio libre debajo de 70 cm que permita aproximación frontal	Medir	52cm
Baño	Dimensión recinto baño	Al menos de 150 cm de diámetro	Medir	137cm
Baño	Dimensiones ducha	dimensiones mínimas de 90 cm de ancho por 120 cm de largo	Medir	137*80cm
Baño	Ducha	Tipo de puerta de ducha (si hay)	Anotar	Corredera

Independencia

Confort

Comunicación

Seguridad

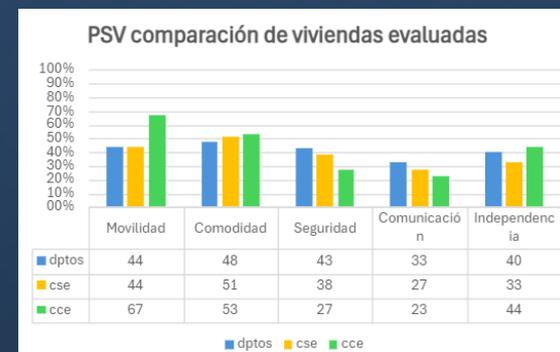
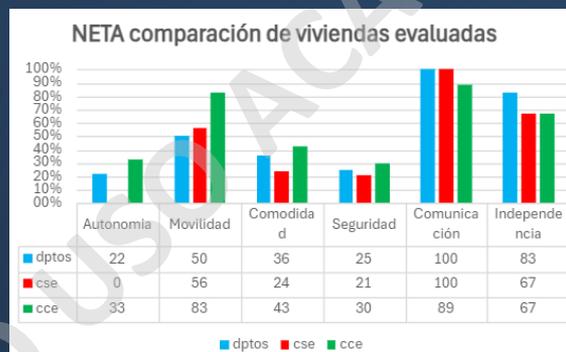
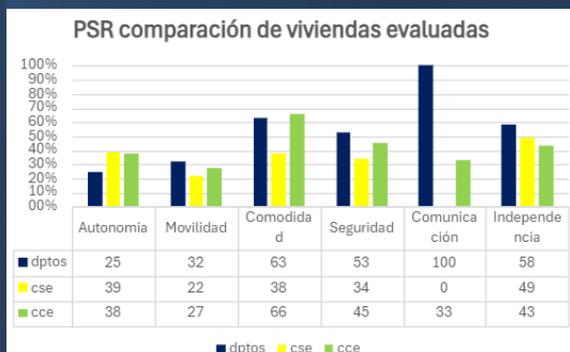
Lugar	Indicador	Descripción	Items según / Si o No	casa 100 escalera	Escalera	casa 3 sin escalera	Escalera	dpto 3 nico / pcv	Escalera	casa 2 escalera	Escalera	Escalera	dpto Clau 2
Acceso	Tipo apertura puerta	Abierta con apertura libre ascendente	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Baño	Luminosidad	Todo el recinto iluminado (preferencia luz natural)	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Cocina	Características de cubierta	Cubierta con cubierta de lámina y piletas a prueba	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Cocina	Pavimento	Anti resaca y antideslizante para facilitar movimiento de sillas	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Cocina	Uso de electrodomésticos	Con espacio libre	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Comunicación	Alarmas	Con señalización sonora	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Comunicación	Alarmas	Contraste en el alarm, deben contrastar con la pared	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Dormitorio	Iluminación artificial	Con cambio de luz cerca de la cama	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Dormitorio	Luminosidad	Todo el recinto iluminado (preferencia luz natural)	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Enchufes	Aplicar con piloto luminoso para localización en la oscuridad	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Iluminación	Luz diurna: 2500 lúmenes K. Cruza con luz natural	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Iluminación	Luz nocturna: 50 lúmenes K. por detección y sin piloto piloto	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Iluminación artificial	Luzes indirectas y regulables	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Iluminación natural	Acceso de luz natural en espacio de circulación	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Interruptores	Botón de control en interruptores	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Interruptores	Interruptores con piloto luminoso para localización en la oscuridad	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Interruptores	Interruptores con piloto luminoso para localización en la oscuridad	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Interruptores	Interruptores con piloto luminoso para localización en la oscuridad	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Interruptores	Interruptores con piloto luminoso para localización en la oscuridad	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Interruptores	Interruptores con piloto luminoso para localización en la oscuridad	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Interruptores	Interruptores con piloto luminoso para localización en la oscuridad	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Interruptores	Interruptores con piloto luminoso para localización en la oscuridad	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Electricidad	Interruptores	Interruptores con piloto luminoso para localización en la oscuridad	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Escaleras	Dimensiones escalera	Área bajo escalera: verificar que parte de esa área libre para ser inferior a 0,20 m, debe haber elemento de resguardo colocado en forma permanente y de una altura no inferior a 0,90 m, que impida que personas con baja visión o discapacidad visual tropiecen o caigan hacia el fondo longitud de escalera	si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si
Escaleras	Pasamanos		si/no	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si

¿ de dónde nacen estos porcentajes de accesibilidad?

SOLO USO ACADÉMICO

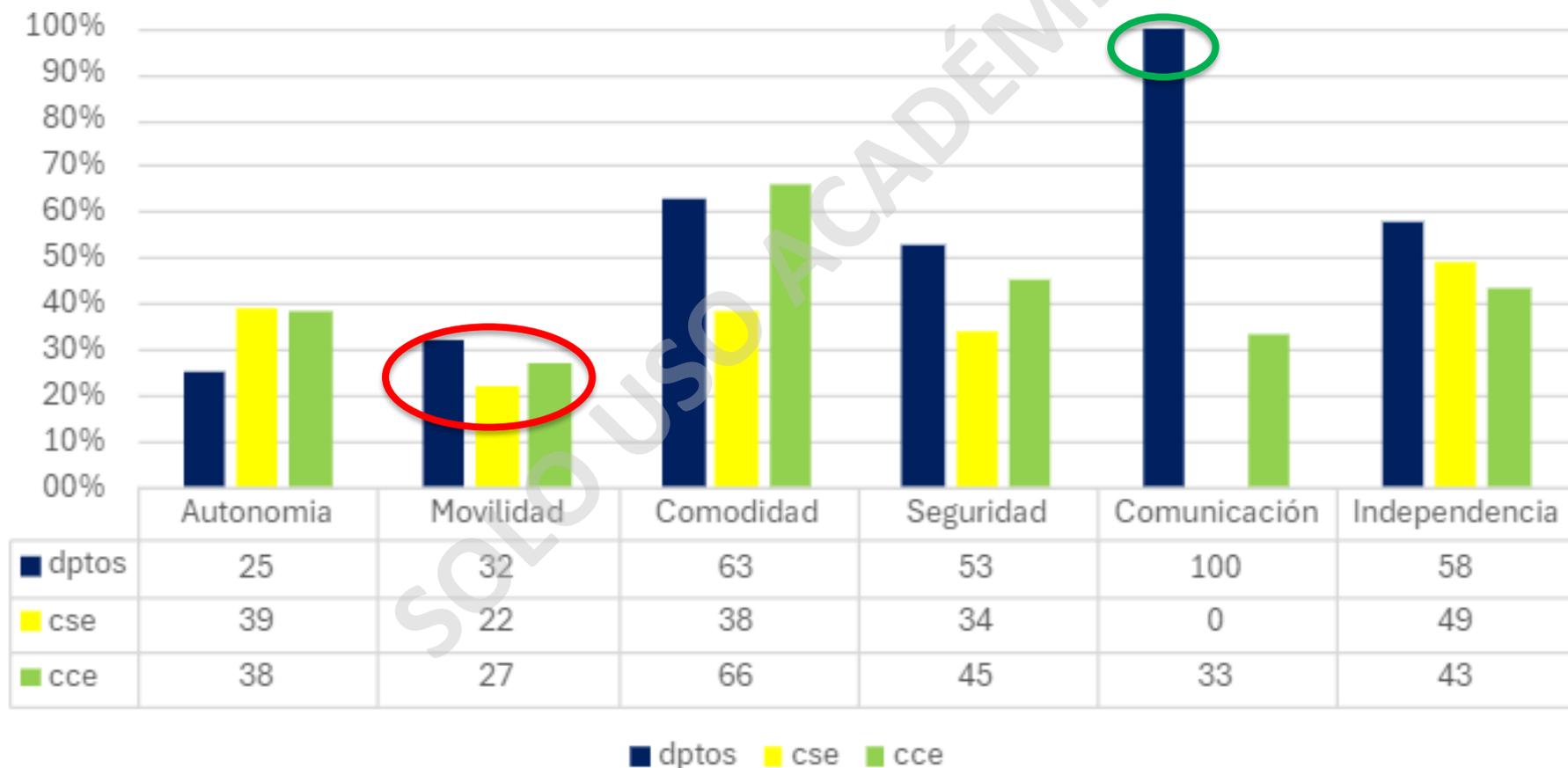
O.E 3: Niveles de accesibilidad

# Análisis comparativo de viviendas evaluadas (discapacidades física, cognitiva y sensorial)



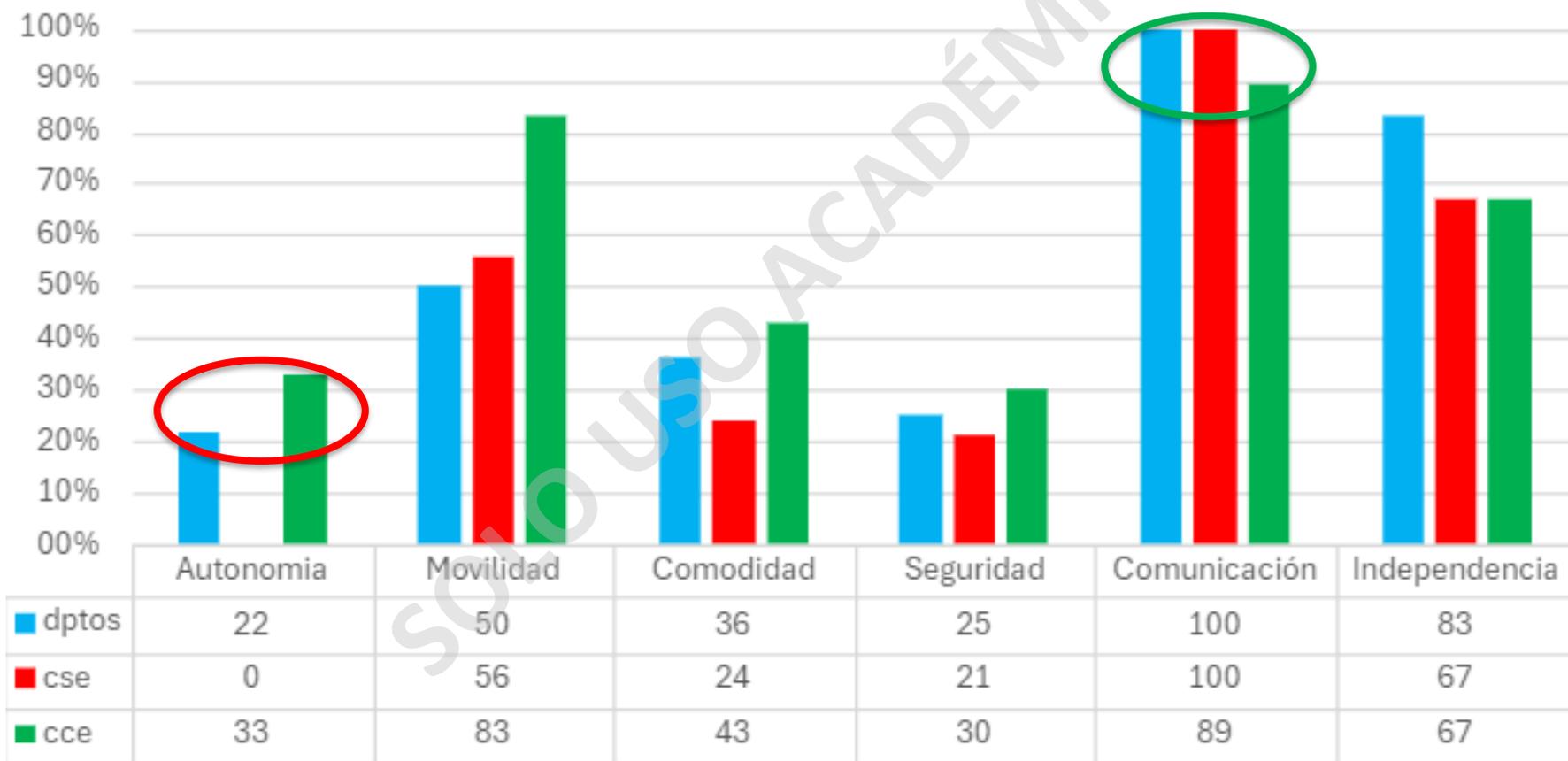
O.E 3: Niveles de accesibilidad

# Análisis comparativo de viviendas evaluadas: Discapacidad física → Personas usuarios de silla de ruedas



O.E 3: Niveles de accesibilidad

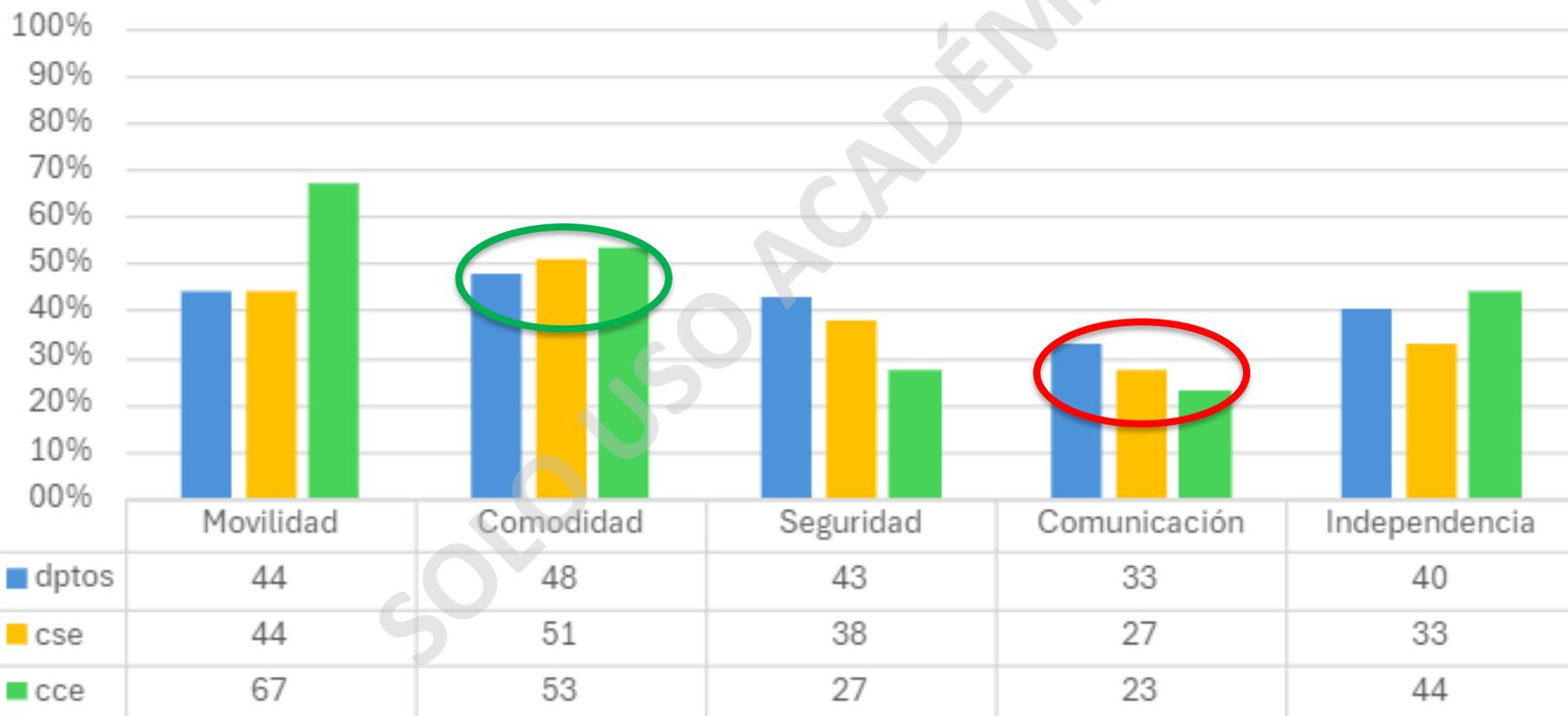
# Análisis comparativo de viviendas evaluadas: Discapacidad cognitiva → Niños con trastorno espectro autista



O.E 3: Niveles de accesibilidad

dptos cse cce

# Análisis comparativo de viviendas evaluadas: Discapacidad sensorial → Persona con discapacidad visual



■ dptos ■ cse ■ cce

O.E 3: Niveles de accesibilidad

# Resultados

## 4. Propuestas

# Propuestas de intervenciones de viviendas para discapacidad cognitiva / niños con TEA

Intervenciones	Accesibilidad	Seguridad	Costo beneficio bajo, medio y alto	Durabilidad bajo, medio y alto	Viabilidad técnica bajo, medio y alto
Sensor automático en grifería lavamanos	Eje de seguridad	Entrega seguridad en el uso de lavamanos	Bajo	Alto	Alto
Altura espejo meno a 90 cm	Eje de autonomía	Mayor autonomía para realizar actividades de aseo	Bajo	Alto	Alto

# Propuestas de intervenciones de viviendas para discapacidad física / usuarios de silla de ruedas

Intervenciones	Accesibilidad	Seguridad	Costo beneficio bajo, medio y alto	Durabilidad bajo, medio y alto	Viabilidad técnica bajo, medio y alto
Área libre bajo lavamanos	Eje de movilidad	Mejora la autonomía en tareas de aseo personal	Medio	Alto	Medio
Barras de apoyo (ducha y WC)	Eje de autonomía	Mejora la independencia en labores de higiene personal	Bajo	Alto	Alto

# Propuestas de intervenciones de viviendas para discapacidad sensorial / visual

Intervenciones	Accesibilidad	Seguridad	Costo beneficio bajo, medio y alto	Durabilidad bajo, medio y alto	Viabilidad técnica bajo, medio y alto
Electrodomésticos con lenguaje braille	Eje de comunicación	Mejora el uso de electrodomésticos	Alto	Medio	Alto
Interruptores con piloto luminoso	Eje de comodidad	Mejora la experiencia de encendido de luz		Medio	Alto

# Análisis y discusión

SOLO USO ACADÉMICO

### Ferrada et al (2020)

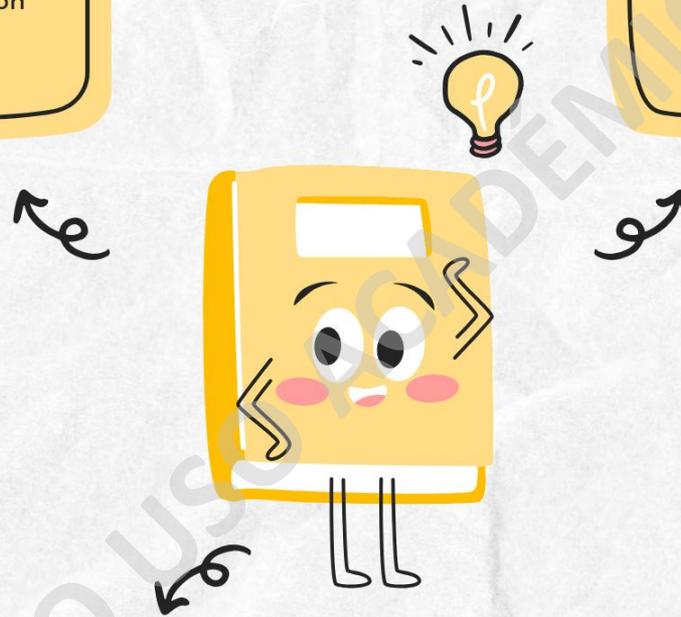
Usuarios silla de ruedas problemas **eje de movilidad.**

- Deficiencias en la adecuación de espacios claves: baños, cocina, dormitorios.

### Piñeiro (2020)

Discapacidad sensorial auditiva problemas **eje de movilidad.**

- Deficiencias en tipo de pavimento.
- A través del tacto se identifican distintos trayectos



### Valderrama et al (2024)

Niños TEA problemas **eje de autonomía.**

- Desafíos en relación a la respuesta sensorial.
- Falta de aislamiento acústico en baños.

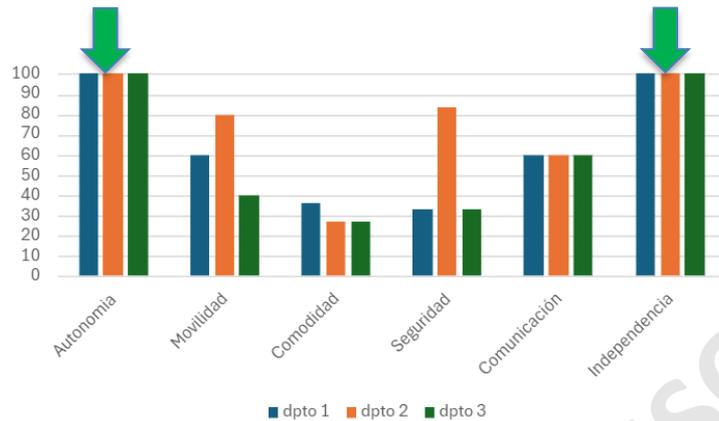
# Conclusiones

SOLO USO ACADÉMICO

# Principales resultados niveles de accesibilidad

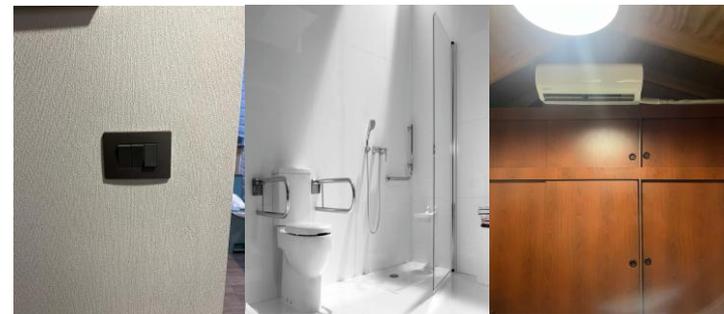
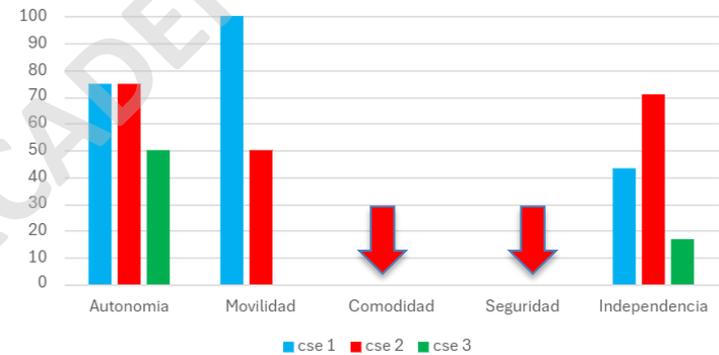
## Departamentos con **mejor** accesibilidad

- 67% accesibilidad para Personas con Alzhéimer.



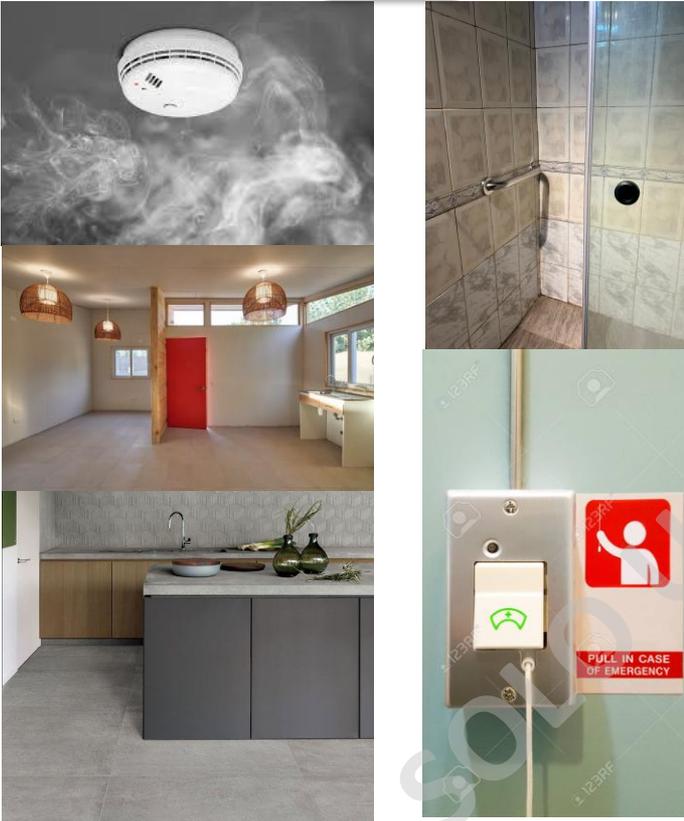
## Casas sin escalera con **peor** accesibilidad

- 32% accesibilidad para Personas con acondroplasia.

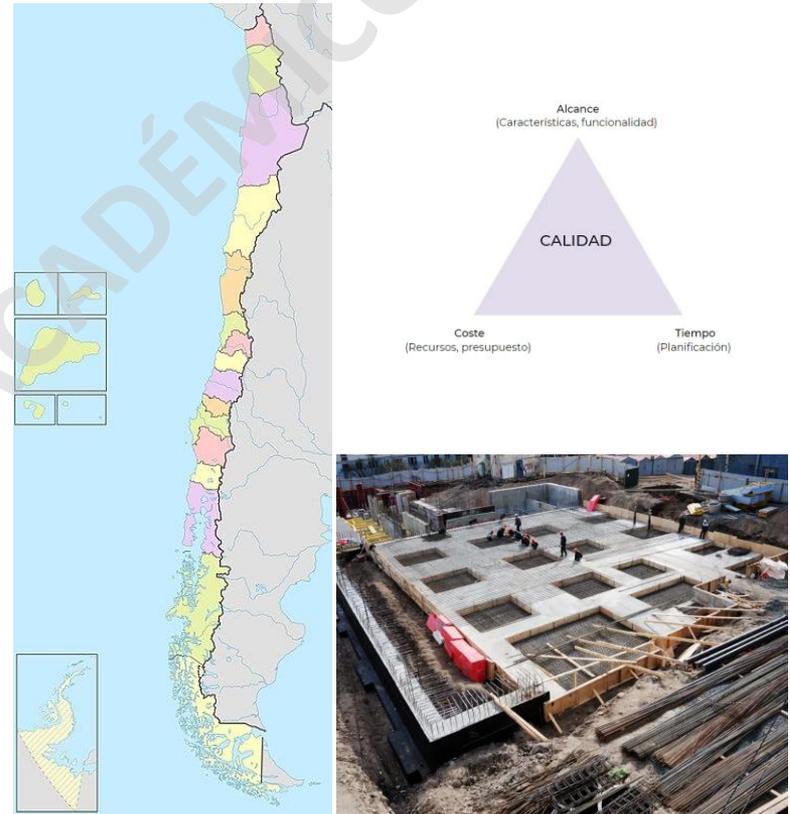


# Proyecciones

- Propuestas de intervención: personas mayores. Seguridad



- Ampliación del trabajo de título: propuestas cuantitativas.



¡Muchas  
Gracias!

SOLO USO ACADÉMICO