

Prólogo.

Este proyecto de título, considera los más relevantes aspectos técnicos en cuanto infraestructura de éste tipo y categoría. Asentado en el corazón de la zona sur de la ciudad de Santiago, en una comuna populosa y carente de éste tipo de instalaciones, viene a satisfacer la sentida necesidad de democratizar la educación superior en cuanto a localización y calidad. Se escogió un lote con propiedades adecuadas de tamaño y forma. Luego de un detallado análisis de gestión inmobiliaria, su autor opta por una alternativa realista, satisfaciendo plenamente las condiciones medioambientales de su función educadora. Aborda una funcionalidad de cierta complejidad, teniendo siempre presente el significado simbólico de la educación como principal motor de promoción y desarrollo social. Emplazado en un eje vial estructurante resuelve la condición de buena accesibilidad. La configuración del mismo promueve la sustentabilidad, principalmente mediante el aprovechamiento de las energías naturales del entorno. Por su calidad arquitectónica, se considera un buen aporte a los procesos educativos y de acreditación universitaria, entregando a la comunidad universitaria UTEM un valioso lugar dónde llevará a cabo sus actividades.

Si bien la generación de este proyecto es anterior al estallido social del mes de Octubre del año pasado, viene a reforzar el concepto de la educación como un derecho social al alcance de los grandes conjuntos sociales, muy necesitados de ésta para lograr un desarrollo armonioso nacional.

Arquitecto Hugo Pereira Gigogne

Profesor guía.

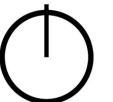


Índice

Motivación	5		
Introducción.	6		
Tema	7		
ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO	9		
Estudio contexto.	10		
Infraestructura educativa contexto.	13		
Metros cuadrados construidos, inmuebles año 2018.	13		
Número de inmuebles año 2018	15		
Análisis y característica de la zona sur de Santiago.	16		
Vialidad como eje estructural	17		
Movilidad	18		
Centros educacionales	19		
División Predial	20		
Área natural	21		
Centros de salud	22		
Agua y Área verde	23		
Accesibilidad	24		
Tiempo de traslados, encuesta CEP (Centros de estudios públicos)	26		
Terreno	28		
		Soleamiento, carta solar aplicada a terreno.	30
		Propuesta.	31
		Objetivos Generales	32
		Objetivos específicos	32
		Partido General.	33
		Mapa conceptual.	34
		Propuesta volumétrica	35
		Estrategia energética solar pasiva	37
		Estrategia energética de vientos	38
		Programa.	39
		Partido general	40
		Desarrollo programático	42
		Captación Solar	44
		Captación flujos de vientos	45
		Conclusión.	46
		Referencia Bibliográfica	47
		Informe	47
		Referencia web	47
		ANEXOS.	49
		Anexo A. Referentes	50



Atlas - Universidad Tecnológica de Eindhoven / Team V Architecture	50
Edificio K, Facultad de Arquitectura y Construcción Universidad Autónoma de Chile	52
Anexo B. Extractos Plan Regulador Comunal de Puente Alto, Ordenanza local.	54
Anexo C. Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.	56
Anexo C. Matriz comparativa de tasación en base a información de Portal Inmobiliario.	68
Anexo D. Antecedentes Alumnos UTEM	70
Anexo E. Planos	71
Anexo F. Infraestructura Educativa.	72



Agradecimientos.

Muy especialmente a

Mi familia que siempre estuvo apoyándome en todos los momentos más difíciles de mi carrera, especialmente a mi Padre Javier Arredondo quien supo desde muy temprano orientarme y enseñarme que el esfuerzo y la constancia tarde o temprano dan frutos. A mi madre Sesia Pacheco quien siempre estuvo a mi lado apoyándome y dándome aliento cada noche de trabajo intenso, sin su amor y cariño incondicional este proceso habría sido más difícil. A mi hermano Santiago Arredondo quien siempre se vio interesado en mis proyectos y me tendía una mano cada vez que se lo pedía. Y especialmente a mis dos hermanitas Josefina Arredondo y Ana-Laura Arredondo quienes siempre me llenaron de felicidad.

Mi amigo y compañero Camilo Araya Gaete, que siempre estuvo dispuesto a ayudarme de manera desinteresada, a quien le debo las gracias por haber sido parte importante de este proyecto.

Mi amigo Andrés Niemann, quien supo motivarme a entrar a esta carrera y apoyarme en todo mi proceso de formación.

Y especialmente a mi novia Julia Stoof, que durante estos dos últimos años, me impulsó a mejorar cada día demostrando su amor sin importar la distancia.



Motivación

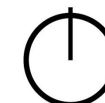
A lo largo de toda mi carrera la capacidad crítica acerca de la configuración de la ciudad fue tomando cada año más valor, Fueron instancias de aprendizaje a través de la teoría pero aplicadas cada día en la práctica de la vida cotidiana. La costumbre de caminar mirando hacia abajo fue reemplazada por la apertura a una mirada en el contexto general de la ciudad, sin embargo levantar la cabeza y abrir los ojos fueron alimentando mis pensamientos a cómo desarrollar una mejor ciudad, más sostenible, más amable, menos desigual y con mayores oportunidades.

Desde esta perspectiva nace el deseo de plantear soluciones a esta ciudad centralizada que acoge a unos y distancia a otros.

El difícil acceso a la educación en Chile fue otra causante de cuestionamiento que tiene respuesta en la configuración de la ciudad. De esta manera nace la idea de fusionar estas dos inquietudes que fui

arrastrando durante todo mi proceso de formación, el derecho a la ciudad y el derecho a la educación. Esto fue el motor de partida para poder desarrollar un plan que en términos prácticos es muy difícil de concretar ya que en nuestras bases como sociedad hay ciertos límites que no se pueden traspasar, pero como si fuera una contradicción en sí mismo, surge la pregunta ¿por qué no hacer lo que es justo para una sociedad, sin importar cuantas barreras puedan aparecer en el camino?

Desarrollar un proyecto que escapa de la lógica del desarrollo urbano actual y proponer un nuevo núcleo educativo donde más se necesita.



Introducción.

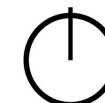
No es coincidencia que el 18 de octubre de 2019 Chile viviera una de sus mayores crisis en democracia. La desigualdad en términos excesivos ha producido en nuestra sociedad distanciamiento y poca empatía. Bajo mi perspectiva la ciudad es una evidencia de ello. Vivimos en una capital desequilibrada. “En el censo de 2017 Según informó la directora del INE, Ximena Clark, la región con más habitantes es la Metropolitana, donde se concentra el 40,5% de la población (7 millones 36 mil 792)...” (Villalobos, 2017)

El fenómeno observable de la ciudad de Santiago son las grandes distancias que hay que recorrer para aprovechar ciertos servicios necesarios para el desarrollo de la vida en sociedad, uno de esos servicios es el educativo y como veremos más adelante, la mayoría de las instituciones y universidades se encuentran en la zona centro y oriente de la región, esto a su vez, coincide con otros factores como la

calidad de vida que ofrece las áreas verdes, pero que solo están accesibles a cierta parte de la población.

Observando estas evidencias surge la pregunta ¿de qué manera afecta a la sociedad cambiar las centralidades y acercar la educación a las zonas con menos servicios o menos centralizadas?

Si bien es cierto el modelo político y económico del país ha sido el gran responsable de la distribución espacial del territorio y también de la creciente desigualdad económica, podemos valernos de ciertos ejemplos que sin destruir el sistema han propuesto cambios de paradigmas en torno a la educación, como por ejemplo la Universidad abierta de Recoleta. Esta “se funda sobre la base de un modelo educativo popular, abierto y plural, al servicio de individuos y comunidades que cuentan con acceso insuficiente, cuando no inexistente, a formación pertinente, gratuita y de calidad.” (“Modelo educativo”, s.f.)



Tema

El Campus Universitario y Centro de Extensión UTEM viene a responder la pregunta anterior sobre las centralidades y a dar respuesta a las necesidades de la ciudad centralizada además, de proporcionar espacios para la educación superior. En respuesta a este aspecto general se escoge un área fuera del centro de la capital, emplazada en unas de las comunas más populosas del país muchas veces estigmatizada por la delincuencia y la precariedad, lo que a mi juicio en ciertas perspectivas la comuna presenta problemas sociales, pero también es válido identificar todas las potencialidades que caracteriza a Puente Alto, como por ejemplo; menor densificación territorial en comparación al centro de la ciudad, proximidad a entornos naturales, un centro de conectividad y servicios para los vecinos, entre otros.

El Campus actúa como un sistema estableciendo un hito importante para la zona seleccionada, forjando una relación con el entorno

inmediato otorgando espacios no solo a los estudiantes de la UTEM, sino que también, a los vecinos del barrio.

Como centro educativo también se pretende dar mayor extensión a la infraestructura educativa de la UTEM.



Imagen 1. Fuente: Elaboración propia en base a plano de Google Maps y 2gis.cl



Distanciar los límites del centro a la zona sur de la ciudad es una oportunidad que potencia el crecimiento sostenible de la ciudad, entendiendo que la proyección de la capital se va desplegando a través de la red de metro, Puente Alto va alcanzar mayor conectividad conectando la zona sur- poniente de la ciudad con la extensión de la línea 4A.

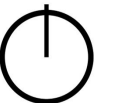
Las exigencias de acreditación han evidenciado instituciones que no cumplen con los estándares mínimos para educar con buenas herramientas a los jóvenes del país, un caso importante y reciente es la reubicación de los estudiantes de la Universidad del Pacífico debido a la no acreditación de esta institución, “1.700 estudiantes de la Universidad del Pacífico podrán terminar sus estudios en la Universidad Tecnológica Metropolitana (Utem).” (Manríquez, 2019)

Este proyecto viene a entregar soporte educativo y modernización de la infraestructura, proponiendo un campus educativo de dos facultades,

Facultad de Ciencias de La Construcción y Ordenamiento Territorial y la Facultad de Ingeniería. Estas facultades darían cabida a más de cinco mil estudiantes según los datos entregados por Dirección General de Docencia UTEM.



ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO



Estudio contexto.

Puente Alto es una comuna y ciudad de Chile, capital de la provincia de Cordillera, perteneciente a la región Metropolitana de Santiago, forma parte de la conurbación urbana del Gran Santiago, ubicándose en el sector suroriente del área urbana.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas, a través del Censo de 2017 la ciudad posee 568 106 habitantes, lo que la convierte en la comuna más poblada de Chile.

Al norte limita con la comuna de La Florida, al sur con la comuna de Pirque, al este con la comuna de San José de Maipo y al oeste con las comunas de La Pintana y San Bernardo. Comuna de Puente Alto. (2020, 6 enero). Recuperado 23 enero, 2020, de https://es.wikipedia.org/wiki/Puente_Alto



imagen 2. Fuente: prms100



En el contexto de la ciudad es primordial tener una mirada sobre los factores medio ambientales que afectan a nuestra sociedad hoy en día, así, evidenciando de esta manera las carencias y desigualdades que padece la zona de estudio.

El Gran Santiago (GS) se divide en 34 comunas donde habitan 5,8 millones de personas aproximadamente, con una densidad promedio de 93,3 hab/há. la disponibilidad de áreas verdes del GS en promedio se encuentra por debajo del estándar de 9 m²/hab de la Organización mundial de la salud (OMS), con bastante desigualdad entre las comunas que la conforman. La Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) realizó un catastro de las áreas verdes del GS para el año 2003, obteniéndose un promedio de 3,2 m²/hab., valor similar al que se presentó usando los datos publicados por el Observatorio Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). En el catastro de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) se obtuvo que las comunas más pobres registraban valores entre 0,4 y 2,9 m²/hab. y las más ricas entre 6,7 y 18,8 m² /hab (Figueroa, 2008).

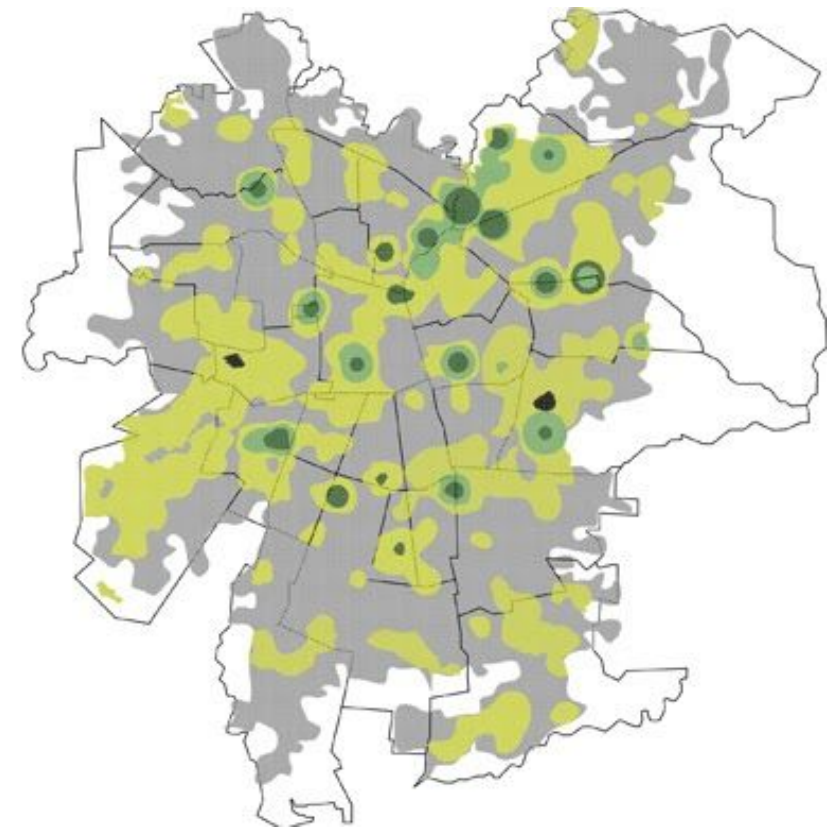


Imagen 3. Fuente: Ministerio del medio ambiente, Figueroa 2008.



En el análisis territorial a modo de evidenciar el excesivo centralismo que vive nuestra ciudad, desarrolle un mapa de la Ciudad de Santiago con respecto a los lugares donde se encuentran las universidades e institutos distribuidas en el plano. En la imagen 4 podemos observar que la concentración de puntos negros (universidades e Institutos) se encuentran mayoritariamente en la zona centro y oriente de la ciudad. En consecuencia se evidencia en la zona sur de Santiago un abandono casi total de servicios educativos superiores a excepción de un instituto profesional emplazado en la comuna de Puente Alto.

A modo de reflexión existe una comparable coincidencia en la imagen 2 y 3 con respecto a la mayor cantidad de área verde por habitante y la cantidad de universidades sobre todo en la zona oriente de la capital.

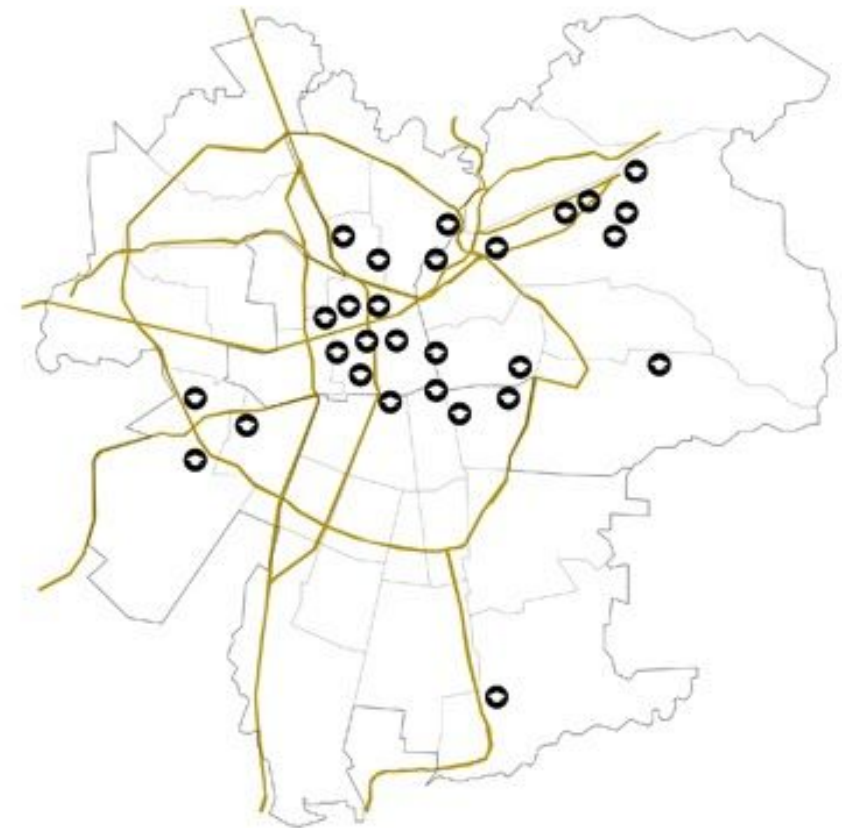


Imagen 4. Fuente: Elaboración propia a partir de plano de Google Maps y 2gis.cl



Infraestructura educativa contexto.

Metros cuadrados construidos, inmuebles año 2018.

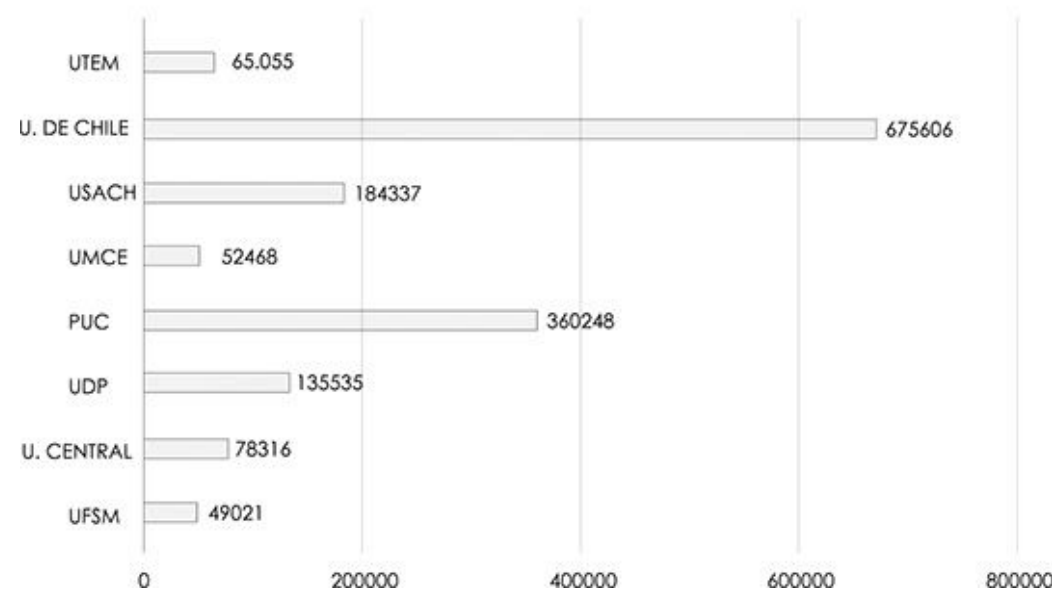


Imagen 5. Fuente: Elaboración propia a partir de información del Consejo Nacional de Educación (CNED) - 2018

La brecha entre cursos y salas de clases en uso es de 5.717 aulas. Si aplicamos a ésta los estándares OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) de 2 m²/alumno, agregando las proporciones de espacios normativos para los establecimientos educativos (servicios higiénicos, circulaciones, etc.), llegamos a un coeficiente de 3 m²/alumno. Aplicando este parámetro a la matrícula que requiere infraestructura adicional, esto es unos 160.420 alumnos, tenemos una demanda adicional de superficie de 479.656 m² a edificar. (Cámara Chilena de la Construcción, 2016)

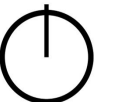
El ICD (Informe de Infraestructura Crítica para el Desarrollo) indica un déficit de 1.654.668 m² a ampliar en establecimientos educacionales.

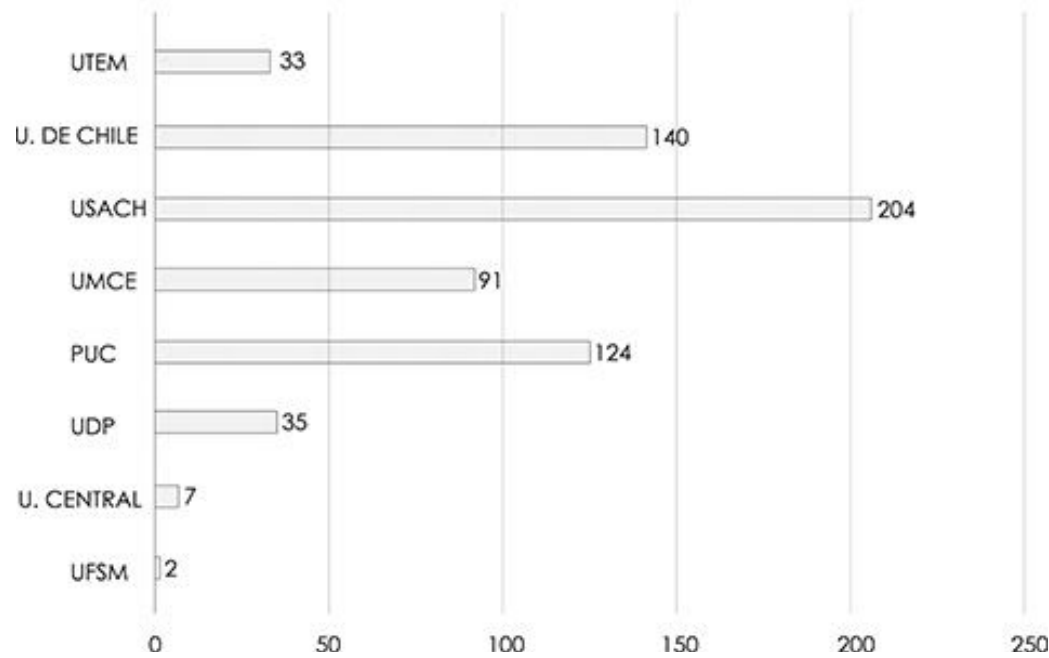


Aparte de lo anterior, hay que agregar los costos de transformación de las aulas existentes al nuevo formato, costo más difícil de estimar en este nivel de elaboración de propuestas. Preliminarmente, se estima que al menos un 50% de la superficie construida tendrá que ser intervenida para la adecuación al nuevo formato de Aula. Esto es 2.936.025 m². (Cámara Chilena de la Construcción, 2016)

Con el objetivo de contribuir al fortalecimiento de la educación pública desde la dimensión de inversión en infraestructura, es clave el mejoramiento de los espacios educativos que facilitan los aprendizajes. Mejorar la calidad de estos espacios pasa por al menos tres aspectos: mejoramiento de los estándares de superficie de los espacios educativos (m²/alumno); agregar nuevos espacios educativos no incluidos en los programas vigentes; y mejorar las condiciones de

habitabilidad y confort de éstos. (Cámara Chilena de la Construcción, 2016)





A partir de la información elevada por el Consejo Nacional de Educación, la UTEM cuenta con 65.055 m² construidos, lo que lo posiciona en el quinto lugar de instituciones con más m² construidos con respecto a las instituciones comparadas (**Imagen 6**)

Este dato es importante para entender las dimensiones comparativas y establecer un plan de expansión que permita mayor capacidad para los futuros estudiantes de la UTEM.

Número de inmuebles año 2018

Imagen 6. Fuente: Elaboración propia a partir de información del Consejo Nacional de Educación (CNED) - 2018




Análisis y característica de la zona sur de Santiago.

13 Comunas

 Población
2.542.497 hab.

 Presupuesto Municipal
\$89.645 / hab.
44,7% dependencia

 Transporte
--% hab. tiene auto
42 Estaciones de metros
4.388 paraderos de Transantiago

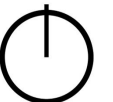
 Segregación social
-- Proyectos vivienda social
14,6% Población bajo la línea de la pobreza

 Servicios
9 hospitales
65 consultorios
93 supermercados

 Areas verdes
3,5 m² / hab.



Imagen 4. Fuente: mirasantiago.udp.cl/analisis



Vialidad como eje estructural

La avenida estructurante de Puente Alto, Av. Vicuña Mackenna constituye una vía alimentadora de las arterias secundarias (Av. Gabriela, El Peñón, San Carlos, Av. Eyzaguirre y Los Toros) además de ser una eje mixto por donde se extiende la línea 4 del metro, contando con 5 estaciones. La línea 4 comienza en estación Plaza de Puente Alto y termina en estación Tobalaba en Providencia, por lo tanto, la línea 4 del metro da el soporte potencial para aproximadamente 568.000 habitantes de Puente Alto.



Imagen 8. Fuente: Elaboración propia a partir de plano de Google Maps. y plano general de Puente Alto

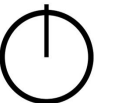


Movilidad

Las principales vías de la comuna de Puente Alto se configuran en dirección Norte-Sur. Las dos grandes vías estructurales que dirigen el tránsito hacia Santiago son Av. Concha y Toro y Av. Camilo Henríquez. Estas dos vías se ven afectadas por la densidad de tráfico a las horas punta.



Imagen 9. Fuente: Elaboración propia a partir de plano de Google Maps. y plano general de Puente Alto



Centros educativos

Los centros educativos en Puente Alto se desarrollan en la zona centro sur de la comuna. Según los datos arrojados por la Biblioteca del Congreso Nacional, los resultados de los puntajes de la PSU en colegios municipales, particular subvencionado y particulares, están por debajo del promedio de la región y del país.



Imagen 10. Obs. válida para gráficos similares Fuente: Elaboración propia a partir de plano de Google maps y plano general de Puente Alto



División Predial

Los datos del último censo 2017 muestra que Puente Alto tiene una superficie de 6.439 km² y la cantidad de viviendas totales es de 164.555 viviendas.



Imagen 11. Fuente: Elaboración propia a partir de plano de Google maps y plano general de Puente Alto.



Área natural

Puente Alto se encuentra en la zona Precordillerana de Santiago y a pesar que cuenta con un promedio de 3,7m²/hab de área verde, cuenta con una extensa zona natural a los pies de la cordillera de los Andes, dando camino a la comuna del Cajón del Maipo.



Imagen 12. Fuente: Elaboración propia a partir de plano de Google maps y plano general de Puente Alto.



Centros de salud

El principal centro hospitalario del Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente atiende a 1,7 millones de personas, lo que equivale a 1/3 de la población de la Región Metropolitana o a casi el 10% de la población nacional.

Fuente:

<https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2018/07/09/sotero-rio-hospital.html>



Imagen 13. Fuente: Elaboración propia a partir de plano Google maps y plano general de Puente Alto



Agua y Área verde

Según la Organización Mundial de la Salud, el promedio mínimo de área verde son 9 m²/ hab. Puente Alto está bajo el promedio mundial y está dentro de las comunas con menos área verde de la Región Metropolitana con 3,7 m²/hab.

Corredores biológicos que recorren la comuna de Puente Alto son, Río Maipo, Canal San Carlos, Canal Las Perdices.



Imagen 14. Fuente: Elaboración propia a partir de plano de Google Maps



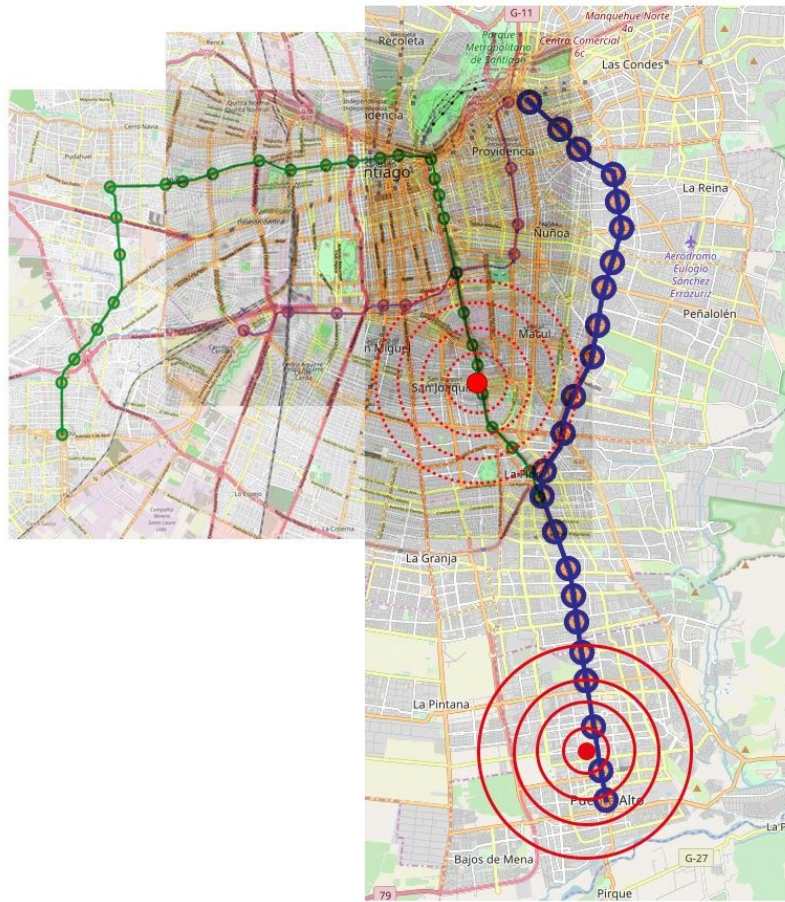


Imagen 15. Fuente:
wikipedia.org
Accesibilidad

Accesibilidad

Antes de seleccionar el terreno de trabajo, en el recorrido investigativo, se evidencia un crecimiento de servicios educativos en torno al pericentro de la ciudad de Santiago en las comunas de: San Joaquín, Macul y la Florida. El caso más representativo es del campus San Joaquín.

El trayecto comienza en Baquedano con la emblemática Universidad de Chile, de esta manera la Av. Vicuña Mackenna cobra un gran significado porque es el eje conector inmediato de la periferia al centro. Como punto intermedio está la zona de instituciones mencionadas.

Bajo esta observación este eje estructural remata en la comuna de Puente Alto, que con el paso del tiempo se ha ido transformando en una ciudad de servicios suficientes para abastecer a los vecinos del sector (supermercados, centros comerciales, hospitales, colegios e institutos).

Bajo mi perspectiva y entendiendo las difíciles oportunidades para acceder a la educación superior, se selecciona esta circunscripción



como gran oportunidad para acercar los servicios educativos a la comuna más alejada del centro y a la zona más poblada de Santiago.

Una vez seleccionada la zona de trabajo, surge la siguiente pregunta: ¿Esta zona posee las ventajas suficientes para acceder en cualquiera de las alternativas de movilidad? Si bien es cierto, la zona escogida se encuentra en los límites de la ciudad, posee todas las facilidades para acceder a ella ya que se beneficia de la línea 4 del metro de Santiago, cuenta con una avenida troncal que conecta el centro con la periferia, y suma también con la carretera Acceso Sur que da conectividad con las comunas fuera de la Región Metropolitana acercando a los estudiantes de región a la capital.

La proyección de extensión de la red de metro también (imagen 13) es una gran oportunidad para este tipo de proyectos, ya que si bien es cierto, la zona sur poniente de Santiago se encuentra desconectada via metro de la zona a proyectar, la planificación a futuro nos permitirá tener una conexión holística de la ciudad. “Debido a la definición de que el eje

estructurante del transporte de la capital es Metro, y eso es algo que todos tenemos asumido, desde el ministerio nos hemos preocupado de hacer estudios sobre cómo esa red de Metro tiene que crecer y proyectarse en el tiempo. Y la idea es que estos estudios sean un insumo inicial para el próximo gobierno y a partir de eso concluir un trabajo”, señala el subsecretario de Transportes, Carlos Melo. (Vidal & Chekh, 2018)

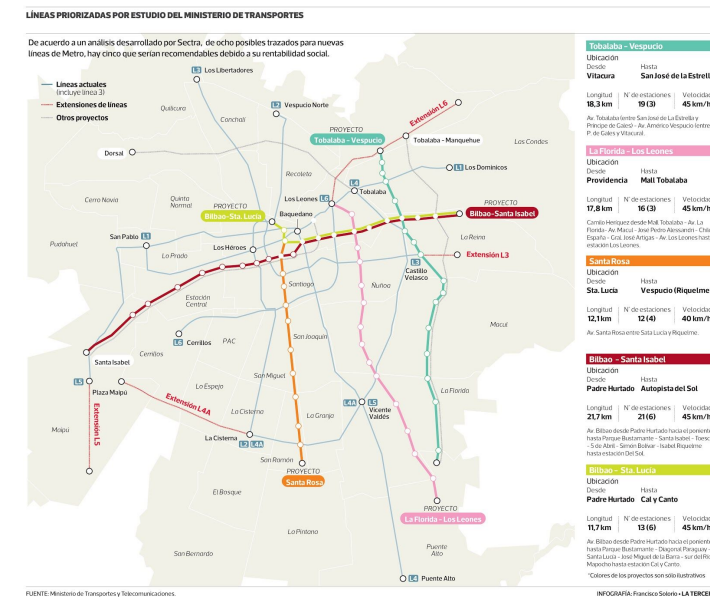


Imagen 16. Fuente: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones



Tiempo de traslados, encuesta CEP (Centros de estudios públicos)

Junto con los viajes que se realizan hacia los lugares de estudio, los viajes al trabajo son los más frecuentes y extensos dentro de los millones de movimientos que diariamente realizamos los ciudadanos. Por lo mismo, desglosar las características de estos viajes, es decir, analizar su extensión, determinar su incidencia en la agenda diaria de las personas, discutir las diferencias por ciudades, tipo de transporte y segmento socioeconómico; constituye un ejercicio valioso al momento de evaluar opciones de política y decisiones de inversión en infraestructura. (Herrera & Razmilic, 2017)

Imagen 17. Fuente: CASEN 2015 (Ministerio de Desarrollo Social)

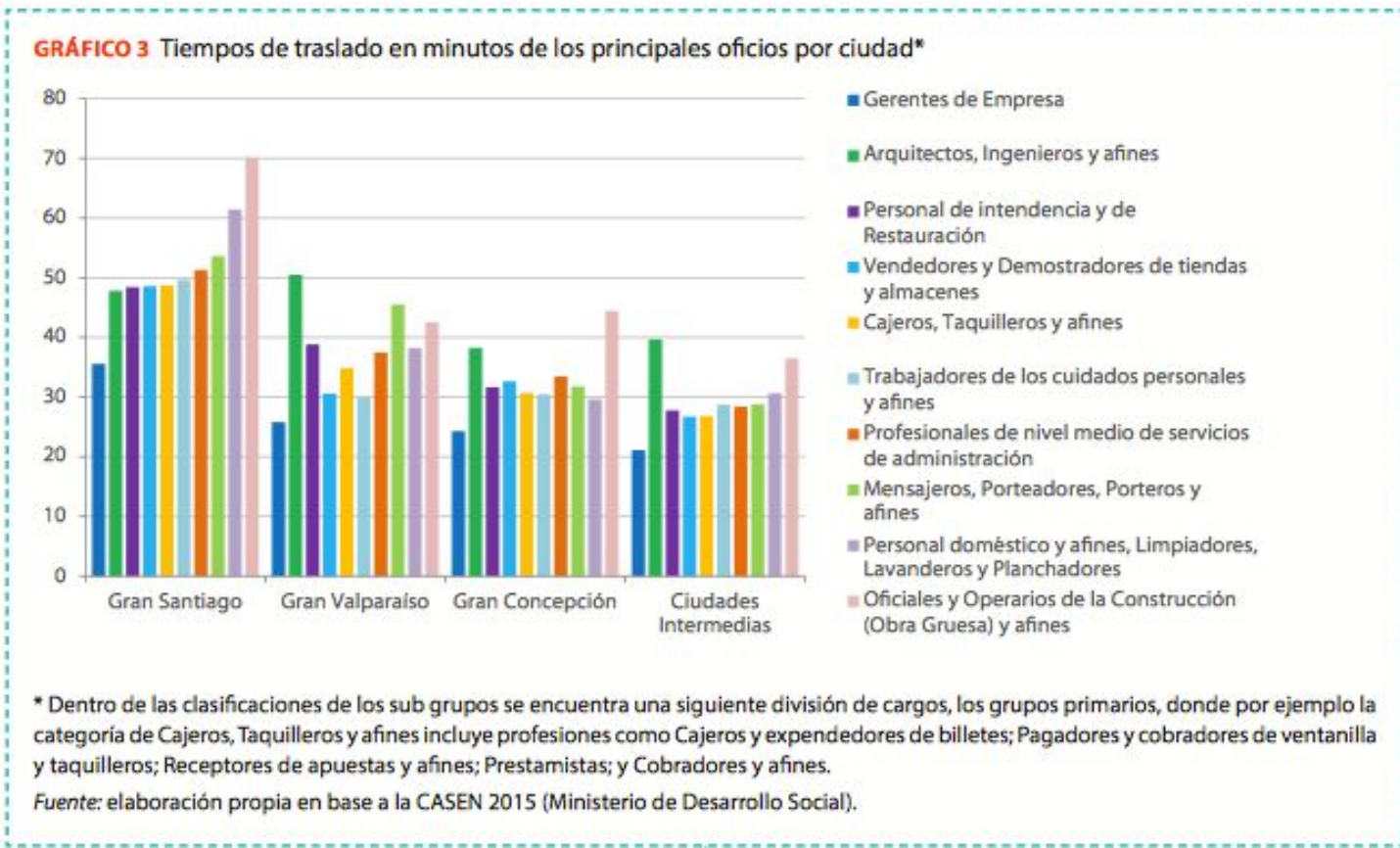
TABLA 1 Tiempos de traslado en minutos, promedio por comunas*

Gran Santiago		Gran Valparaíso		Gran Concepción	
San Bernardo	62,28	Quilpué	42,18	Chiguayante	42,67
Puente Alto	61,94	Villa Alemana	40,72	San Pedro De La Paz	41,91
La Pintana	60,38	Valparaíso	37,77	Coronel	37,79
Maipú	59,08	Viña Del Mar	34,74	Tomé	34,37
Cerro Navia	58,96	Concón	29,69	Talcahuano	32,76
El Bosque	58,04			Lota	30,12
Renca	56,26			Penco	28,66
La Florida	55,13			Hualpén	28,61
Pudahuel	53,88			Concepción	25,59
Peñalolén	52,43				
Quilicura	51,37				
La Granja	50,93				
Macul	49,03				
Colina	47,92				
Conchalí	47,91				
Quinta Normal	46,82				
Estación Central	46,15				
Pedro Aguirre Cerda	44,97				
Recoleta	44,76				
San Miguel	42,45				
Nuñoa	40,08				
Santiago	39,87				
Las Condes	34,48				
Providencia	31,62				

* Solo incluye comunas correspondientes a "dominios de estudio" definidas por el Ministerio de Desarrollo Social para CASEN 2015. Para estas unidades se definió un tamaño muestral en función de la optimización de la tasa de pobreza por ingresos considerando criterios máximos de error absoluto y relativo.

Fuente: elaboración propia en base a la CASEN 2015 (Ministerio de Desarrollo Social).





Los santiaguinos tienen tiempos de viaje largamente superiores a los de los residentes de las demás ciudades grandes de Chile. Mientras en la capital los tiempos promedio rondan los 50 minutos, en las demás áreas metropolitanas y en las ciudades intermedias los trayectos toman poco más de 30 minutos, en promedio. (Herrera & Razmilic, 2017)

De existir un vínculo entre el nivel de ingreso de los hogares y el tiempo que estos pierden trasladándose a sus empleos, esta asociación solo se da en Santiago. Los dos deciles de mayores ingresos en la capital son los únicos grupos que muestran tiempos de viaje significativamente

Imagen 18. Fuente: CASEN 2015 (Ministerio de Desarrollo Social)

diferentes al resto de sus conciudadanos. (Herrera & Razmilic, 2017)



Imagen 19. Fuente:
Elaboración propia a
partir de plano de
Google Earth

Terreno

El área de intervención se emplaza en la Av. Concha y Toro esquina Av. San Carlos posee un área total de 38.723 m² de terreno como se muestra en la imagen 14. Su emplazamiento se ubica en la zona histórica y céntrica de Puente Alto.

El terreno limita con la Municipalidad de Puente Alto al norte, al sur con el Instituto Duoc, al oriente con centros comerciales y al poniente con la villa Jorge Ross.

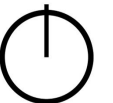
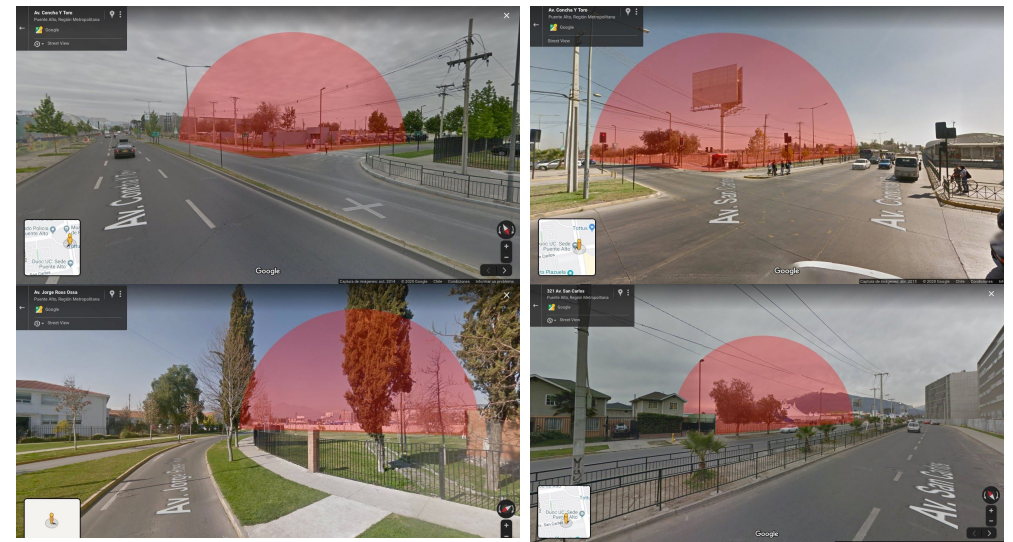




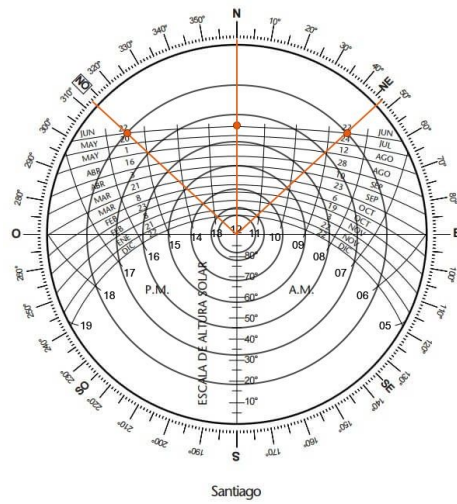
Imagen 20. Fuente: Elaboración propia a partir de plano de Google Earth

El terreno se encuentra entre dos estaciones de metro de la línea 4; Estación las Mercedes con una distancia al terreno de 426 m. y estación Protectora de La Infancia con una distancia de 730 m. (Imagen 15)

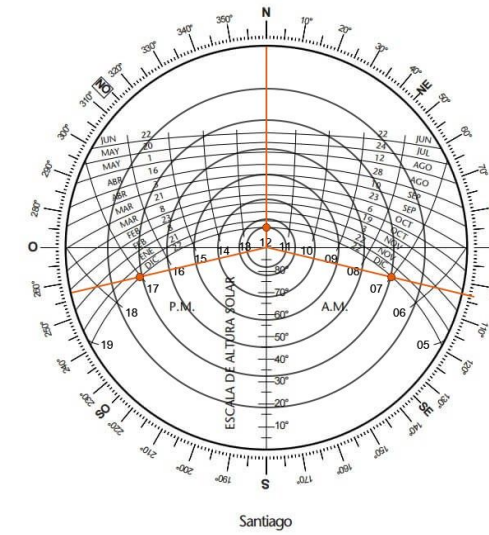
Además su emplazamiento se encuentra rodeado de servicios que sirven de soporte para un proyecto universitario, tales como: supermercado, centro comercial, municipalidad, cine, centro cívico, colegios, almacenes, librerías, zonas residenciales.



Soleamiento, carta solar aplicada a terreno.



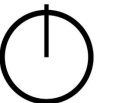
Fecha	Hora	Altura Solar	Azimut
22/06	6:00	18°	47°
22/06	12:00	35°	0°
22/06	18:00	18°	313°



Fecha	Hora	Altura Solar	Azimut
22/12	7:00	33°	113°
22/12	12:00	85°	0°
22/12	17:00	33°	257°



Propuesta.

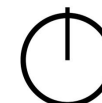


Objetivos Generales

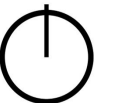
- Potenciar a Puente Alto con dotación de servicio educacional entendiendo que la educación es un polo de atracción importante para la movilidad urbana
- Proponer un diseño espacial con perspectivas al desarrollo sostenible potenciando los aspectos sociales, medioambientales y económicos de la zona.
- Participar del impacto positivo que provoca un recinto universitario a los vecinos inmediatos, dotándolos y haciéndolos participar de los beneficios infraestructurales del proyecto.

Objetivos específicos

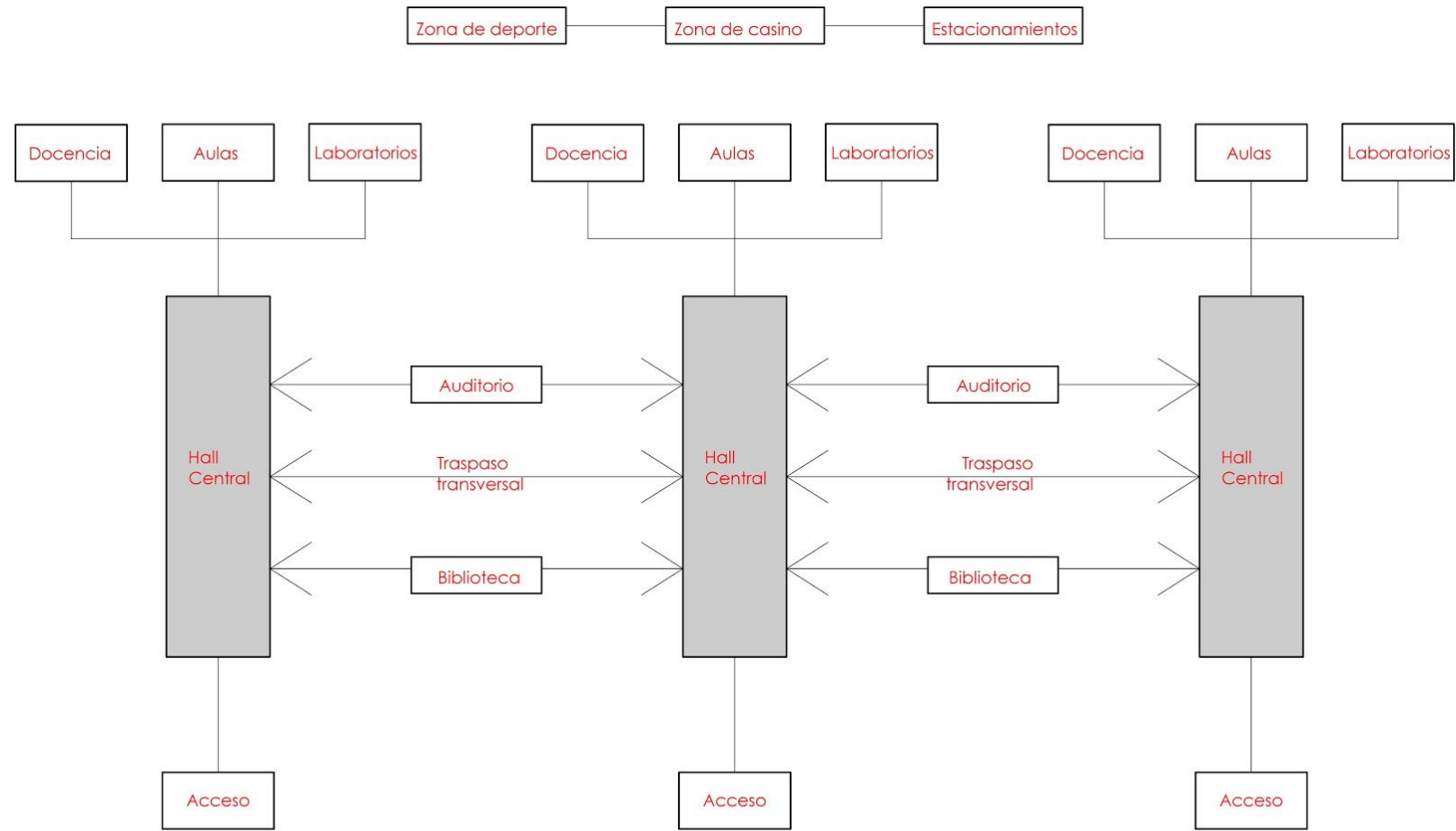
- Generar mayor y mejor infraestructura educacional que sea referente para los estándares de calidad de los recintos de educación superior.
- Establecer estratégicamente lugares de áreas verdes públicos y privados para dar un beneficio a la comuna aumentando la superficie de área verde por habitante.
- Aprovechar las condiciones ambientales para el buen uso del edificio.
- Establecer un cambio de paradigma de comuna problemática a comuna de oportunidades.



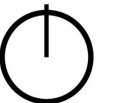
Partido General.



Mapa conceptual.



ESPACIO PÚBLICO



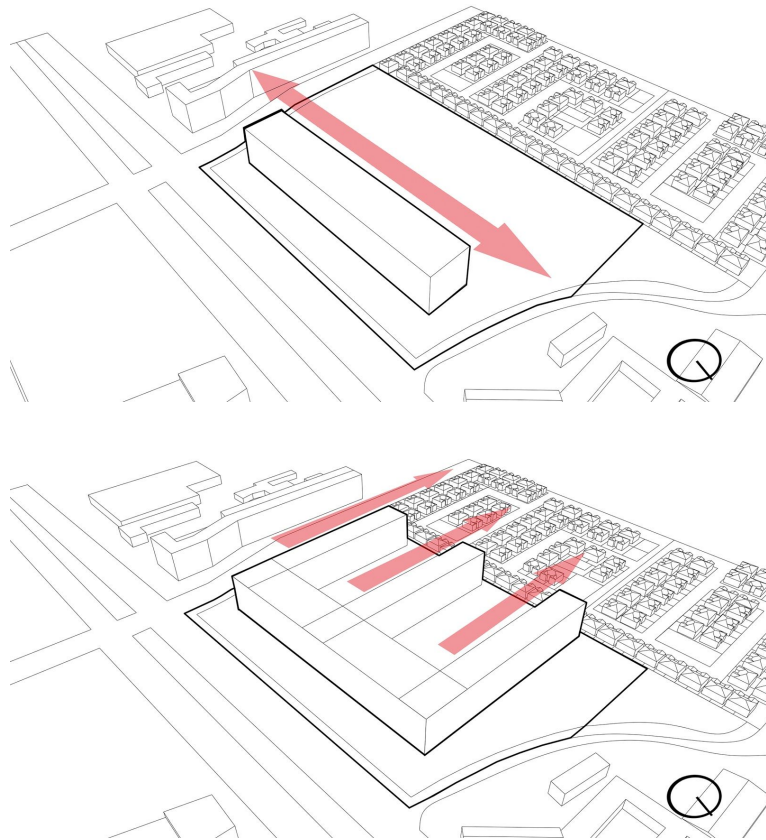
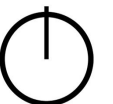


Imagen 21. Fuente: Elaboración propia

Propuesta volumétrica

Se extiende en el plano un volumen en paralelo a la vía estructural de av. Vicuña Mackenna, que a la vez es paralelo a la Cordillera de los Andes, de esta manera se obtiene como imagen el skyline (horizonte) de la cordillera. Esto como primer ejercicio, pero con esa orientación se descuida el aprovechamiento de los vientos y la fachada poniente sufre de la constante influencia de los rayos solares.

Respondiendo al sentido de la mejor orientación, se proponen tres volúmenes que virtualmente configuran el paralelismo inicial con la cordillera de los Andes. a la vez que se genera un aprovechamiento más completo del territorio.



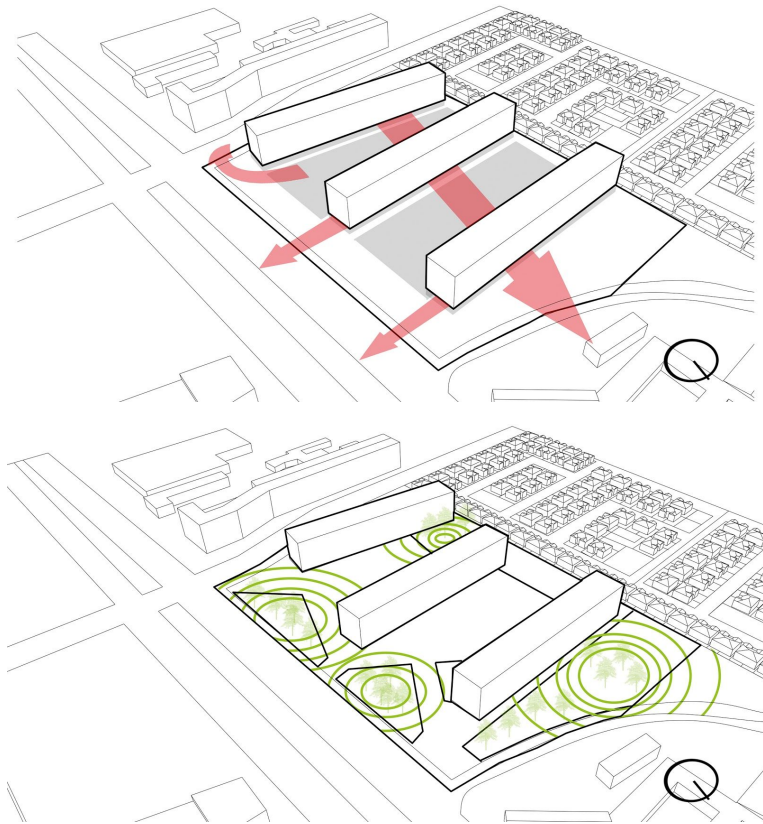


Imagen 22. Fuente: Elaboración propia

Al establecer tres volúmenes se logran dos situaciones “interior - exterior” con zonas intermedias abiertas.

Uno de los volúmenes se gira levemente para abrir paso y dar la bienvenida al campus, ya que el flujo mayoritario de ingreso de los estudiantes será por la esquina de San Carlos con Av. Concha y Toro.

A la vez se pretende elevar los tres volúmenes para generar un traspaso transversal a los diferentes cuerpos volumétricos (facultades)

Los ingresos serán por los extremos más cercano a la avenida principal.

Las zonas intermedias serán utilizadas como áreas verdes, otorgando flexibilidad al programa educativo, estableciendo zonas blandas y duras en las zonas exteriores a los volúmenes.

Las áreas intermedias serán excavadas con dos objetivos:

1. Establecer una tectónica lúdica, de ocio y permanencia para los tiempos fuera de las aulas y talleres
2. establecer un traspaso subterráneo a las tres facultades por intermedio de una gran biblioteca accesible de estos tres volúmenes.



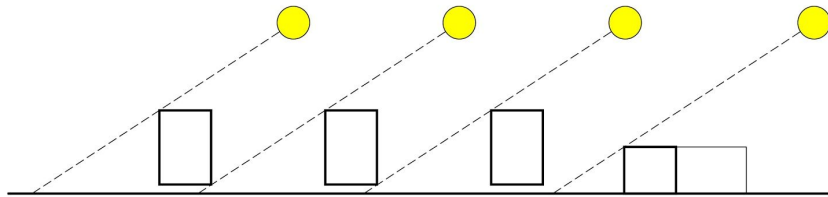
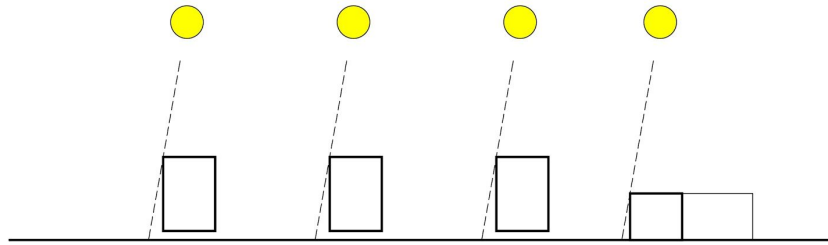


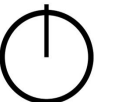
Imagen 23. Fuente: Elaboración propia

Estrategia energética solar pasiva

Los volúmenes tal cual se observan en los esquemas están orientados al norte, de esta manera el aprovechamiento energético solar es constante durante el día. El ángulo solar del siguiente esquema es de 80° , lo que representa el ángulo en solsticio de verano.

El cono de sombra en temporada de verano no es relevante pero sí se tendrá que considerar un sistema de mitigación de los rayos solares por la extensa exposición a ellos.

En solsticio de invierno el ángulo solar es de 33° lo que su cono de sombra puede afectar constantemente las zonas intermedias del campus, y también las fachadas de los 2 volúmenes que se encuentran al sur del terreno. Considerando este fenómeno se propone un distanciamiento suficiente para mantener siempre las fachadas a la radiación e iluminación constante del sol, lo que beneficiará los recintos interiores manteniéndolos siempre iluminados.



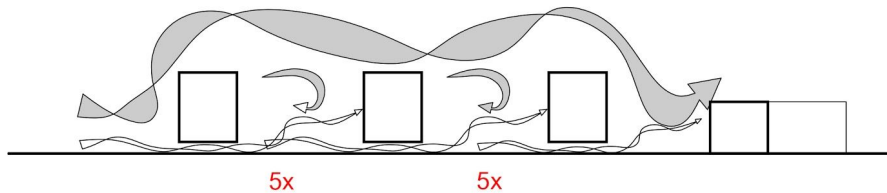
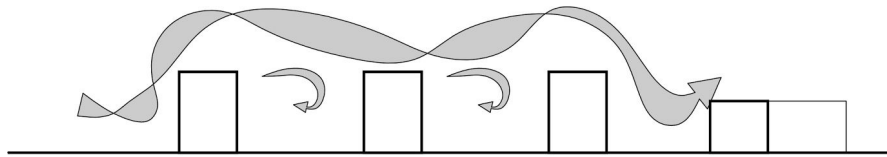


Imagen 24. Fuente: Elaboración propia

Estrategia energética de vientos

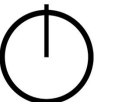
Por la disposición de los volúmenes no es posible una buena ventilación cruzada uniforme de los tres cuerpos volumétricos, quedando bajo la sombra de viento. Este fenómeno provocaría un microclima poco agradable en las zonas intermedias sobre todo en el solsticio de verano, además no permitiría que los edificios se ventilen de forma natural, teniendo que optar por sistemas activos de ventilación.

La sombra de viento corresponde a la fórmula de 5 veces la altura del edificio, vale decir, que si el edificio tiene 25 m de altura, tiene que haber un espacio de 100 m. para que la flecha de viento baje a la altura inicial. En este caso para poder ventilar las fachadas sur de todos los edificios se levantan los volúmenes dejando traspasar los vientos que viene de la dirección sur-poniente, tal como lo muestra el esquema

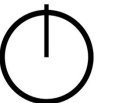


Programa.

1. Hall exposiciones	= 2.697 m ²	20. Casinos	= 2.213,41 m ²
2. Cafetería	= 442,71 m ²	21. Gimnasio	= 900 m ²
3. Salas de profesores	= 300,48 m ²	22. Estacionamientos	= 5.061 m ²
4. Sala de reunión	= 74,31 m ²	23. Área verdes	= 11.984,79 m ²
5. Sala de fotocopiado	= 64,62 m ²		
6. Bodegas	= 183 m ²		
7. Sala de proyección	= 252 m ²		
8. Ascensor			
9. Baños	= 1.973,86 m ²	Total área construida	= 44.064,91 m ²
10. Sala técnica de redes	= 214,35 m ²	Coefficiente de constructibilidad 4	= 154.892 m ²
11. Deptos y escuelas de facultades	= 2.176,71 m ²	Total área terreno	= 38.723 m ²
12. Sala lúdica	= 184,23 m ²	% máximo de ocupación de suelo 80%	= 30.978 m ²
13. Salas de clases	= 5.565,18 m ²	Ocupación de suelo	= 13.535 m ²
14. Zonas de estar	= 3.880 m ²	Altura máxima, rasante 70°	
15. Laboratorios / Taller	= 3.760 m ²		
16. Laboratorios de computación	= 1.592 m ²		
17. Oficina de computación	= 54,9 m ²		
18. Auditorios	= 1337,36 m ²		
19. Biblioteca	= 4.053 m ²		



Partido general



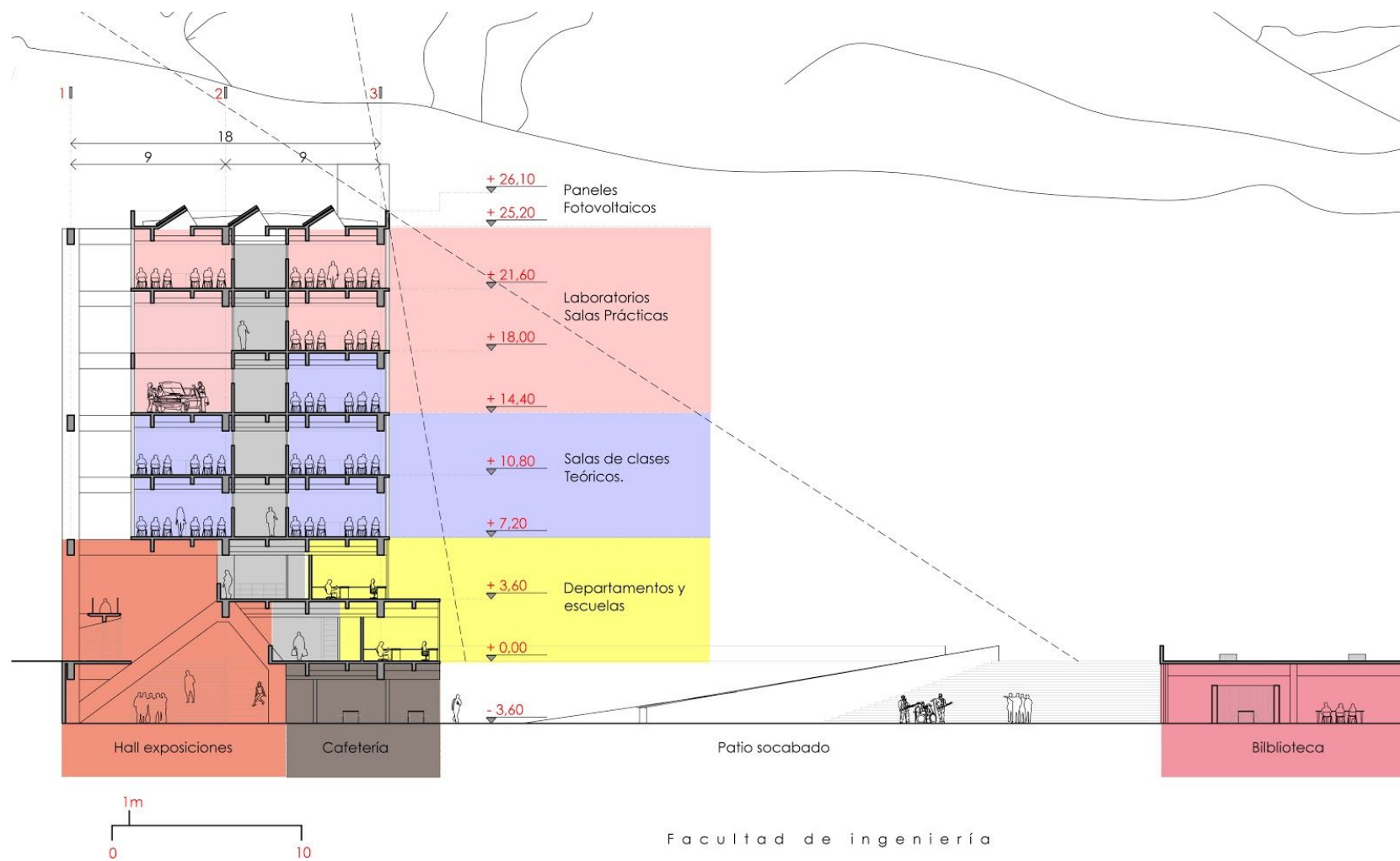


Imagen 25. Fuente: Elaboración propia



Desarrollo programático

Los edificios cuentan con 7 niveles más el nivel subterráneo.

Se propone establecer el programa a través de los 7 pisos estableciendo cuatro áreas de desarrollo:

1. Hall y exposiciones: En esta área se propone toda la zona de encuentros y eventos semi-formales, se ubica en el nivel -1 del edificio y permite conectarse con bibliotecas y auditorios, además de poseer una cafetería para los estudiantes y académicos.
2. En el nivel 1 y 2 se encuentra el área académica, departamentos, escuelas, sala de profesores y sala lúdica.
3. En los niveles 3 y 4 y, parte del 5 se encuentran las aulas para los alumnos
4. En el nivel 5,6 y 7 se encuentran los laboratorios y talleres que a la vez pueden ser utilizados como aulas en caso de necesitarlas.

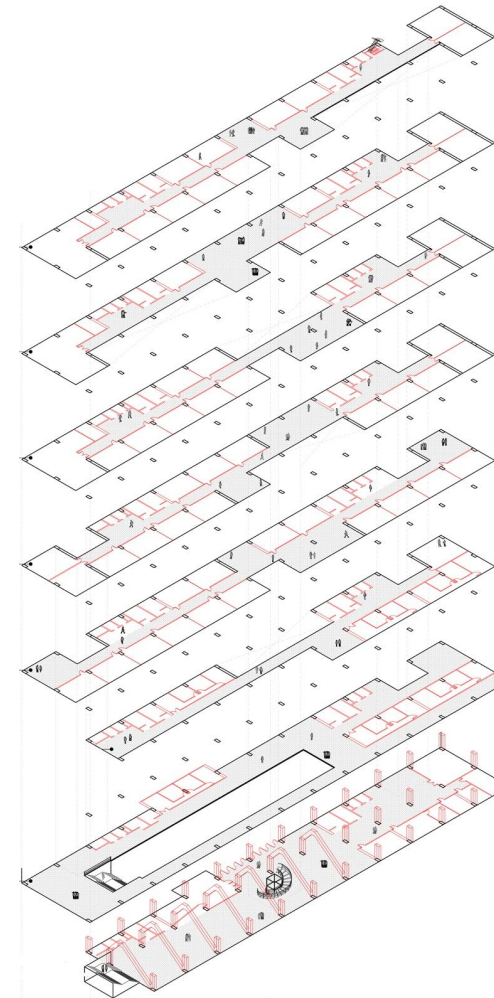


Imagen 26. Fuente:
Elaboración propia



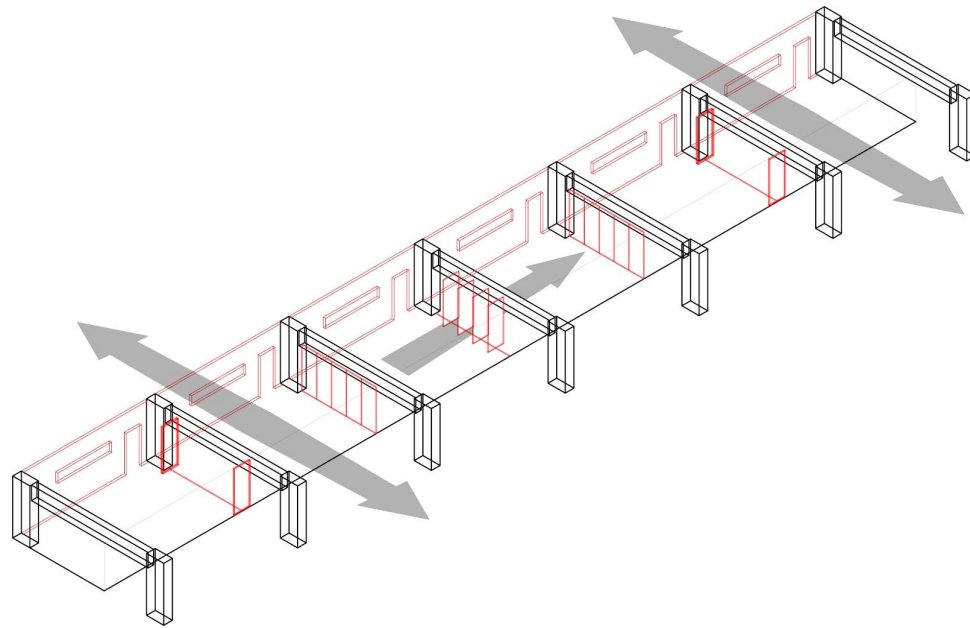
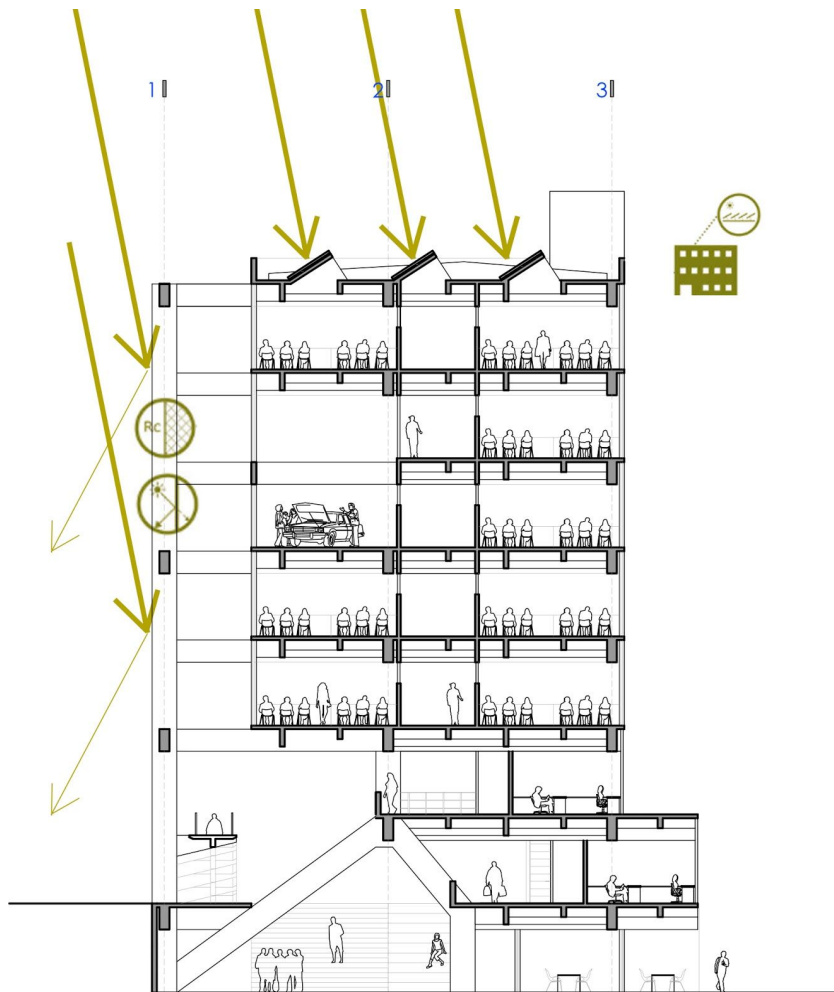


Imagen 27. Fuente: Elaboración propia

Cada nivel se conecta al siguiente a través de las dobles altura que se proporcionan para una mayor amplitud a las zonas de pasos y a la vez se concede puntos de estancias donde se podrá estudiar o descansar entre los horarios de carga académica, de esta manera se dinamiza el flujo eliminando la posibilidad de atochamientos en las horas de salida y entrada a las aulas.

La particularidad de las aulas y talleres es que se diseñó de manera modular de 9 m de largo x 6 m de ancho, expandibles en su totalidad, por lo tanto, al momento de requerir mayor espacio para algún tipo de presentación o unión de talleres se puede lograr esta versatilidad sin afectar la estructura portante del edificio.





Captación Solar

La orientación de los edificios permiten la captación solar constante, siendo la fachada norte la con mayor incidencia calórica teniendo aspectos positivos y negativos.

Para contrarrestar la constante incidencia solar a la fachada, se propone un retranqueo de la fachada de 3,30 m. De esta manera se proporciona de una malla metálica en toda su fachada norte para mitigar el excesivo y constante exposición al sol sobre todo en las fechas de verano, pero intentando mantener la fachada permeable para la infiltración de rayos solares durante las épocas de invierno.

Como sistema activo se propone en las cubiertas dotar de paneles fotovoltaicos que nos permitirán reducir las pérdidas energéticas de los edificios utilizando energías renovables como la energía Solar

Imagen 28.

Fuente:

Elaboración propia



Captación flujos de vientos

El edificio como propuesta volumétrica se anticipa a las condiciones ambientales para aprovechar de buena manera los vientos y permitir la ventilación cruzada que es una de las maneras de mantener climatizado el recinto sin recurrir a elementos activos como aire acondicionado u otras tecnologías.

Desde el nivel -1 el edificio posee aperturas para el ingreso de los vientos provenientes del sur-poniente, y al mismo tiempo el nivel 1 proporciona grandes aperturas controladas para proporcionar de ventilación prácticamente en todo el edificio.

A través del efecto Venturi se logra proporcionar un flujo de viento que ingresa en los niveles inferiores y que va subiendo por las cavidades abiertas ventilando la fachada norte que es la más expuesta al sol durante las estaciones de verano.

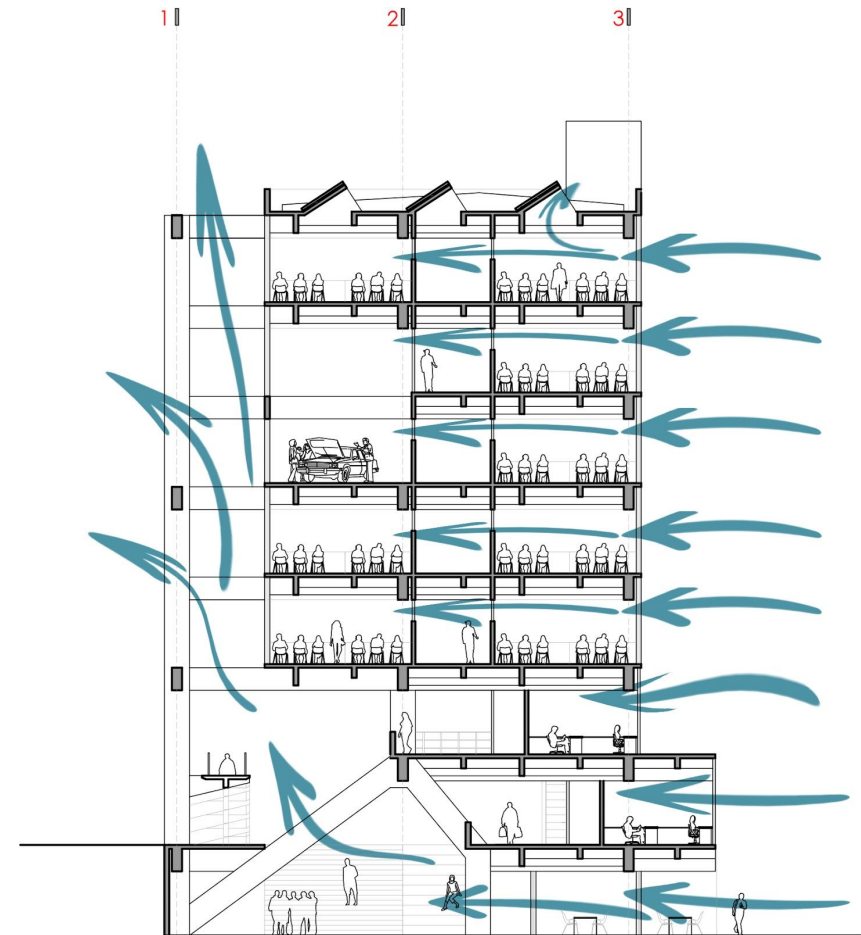


Imagen 29. Fuente: Elaboración propia



Conclusión.

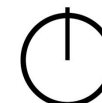
El proyecto Campus Universitario y Centro de Extensión UTEM representa una forma de democratizar el desarrollo de la ciudad, ofreciendo respuestas urbanas de descentralización, aportando infraestructura educativa a la comuna con más población de la Región Metropolitana (Puente Alto). A su vez otorga una mejora sustancial en la calidad infraestructural para alcanzar los estándares de acreditación exigidos, esto es proporcionalmente directo con la calidad de enseñanza, ya que con mejores recintos de calidad, más cómodo y agradable es el proceso educativo para los y las estudiantes de la UTEM.

Acercar un campus universitario a una comunidad en expansión es abrir las puertas al desarrollo inmediato del sector, permitiendo

indirectamente la relación de los vecinos con la educación y la apertura a nuevos emprendimientos alrededor de la universidad.

La visión de ofrecer áreas verdes y libres para el tránsito público también es un aporte sostenible para una de las comunas con menos metros cuadrados de área verde por persona, 3,7 m²/há según la Organización Mundial de la Salud.

Si bien es cierto, este es un proyecto que escapa de la planificación actual del programa de la UTEM, creo que es una propuesta que puede abrir muchas oportunidades para el desarrollo de la UTEM y de nuestra ciudad, Santiago de Chile.



Referencia Bibliográfica

Informe

Censo. (2017). *Censo 2017*. Recuperado de <http://www.censo2017.cl/descargue-aqui-resultados-de-comunas/>

Referencia web

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2015). Reportes Estadísticos Comunales. Recuperado de http://reportescomunales.bcn.cl/2015/index.php/Puente_Alto

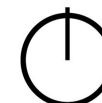
Cámara Chilena de la Construcción. (2016). Infraestructura para Chile. Recuperado de

<http://infraestructuraparachile.cl/necesidades-de-infraestructura/educacion>

Herrera, A. H., & Razmilic, S. R. (2017). Movilidad urbana: Santiago no es Chile. *Centro de Estudios Públicos*, . Recuperado de <https://www.cepchile.cl/cep/puntos-de-referencia/puntos-de-referencia-2017/movilidad-urbana-santiago-no-es-chile>

Modelo educativo. (s.f.). Recuperado de <http://www.uar.cl/index.php/modelo-educativo/>

Schmidt Restrepo Arquitectos. (2019). Edificio K, Facultad de Arquitectura y Construcción Universidad Autónoma de Chile / Schmidt Restrepo Arquitectos. Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/915143/edificio-k-facultad-de-arquitectura-y-construccion-universidad-autonoma-de-chile-schmidt-restrepo>



[po-arquitectos?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/922716/atlas-universidad-tecnologica-de-eindhoven-team-v-architecture?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user)

Team V Architecture. (2019). Atlas - Universidad Tecnológica de Eindhoven / Team V Architecture. Recuperado de https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/922716/atlas-universidad-tecnologica-de-eindhoven-team-v-architecture?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user

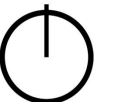
Vidal, A., & Chekh, E. (2018, 15 febrero). Estudio del gobierno prioriza nuevas líneas de Metro por Vespucio, Santa Rosa y Tobalaba [Comunicado de prensa]. Recuperado 23 enero, 2020, de <https://www.latercera.com/nacional/noticia/estudio-del-gobierno-prioriza-nuevas-lineas-metro-vespucio-santa-rosa-tobalaba/68466/>

Villalobos, F. V. (2017, 31 agosto). Censo 2017: Población en Chile llega a 17.373.831 según los resultados preliminares. Recuperado de

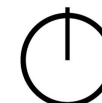
<https://www.emol.com/noticias/Nacional/2017/08/31/873382/Resultados-preliminares-del-Censo-2017-Poblacion-en-Chile-llega-a-17373831.html>

Tesis

Figuroa, I. M, 2008. Conectividad y accesibilidad de los espacios abiertos urbanos en Santiago de Chile. Tesis para optar al Grado de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Santiago, Chile: Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile.



ANEXOS.



Anexo A. Referentes

Atlas - Universidad Tecnológica de Eindhoven / Team V Architecture

Arquitectos: Team V Architecture

Área: 42.0 m²

Año: 2019

Fotografías: Jannes Linders / Egbert de Boer

Proveedores: Hunter Douglas, Schuco, Camira, Rollercate, Forbo Flooring Systems, Ahrend, Hunter Douglas Architectural (Europe), Rockfon, DURLUM, Inteco, Leoxx, De Vorm, Desso, Qbiq Systemwanden, Parthos

Arquitectos A Cargo: Do Janne Vermeulen, Fleur Kay

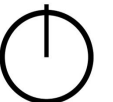
Equipo: Marthe Melief, Joeri Apontowiel, Onno van Ark, Alexia Burgering, Matthijs Witbraad, Esther Ebbe, Robert Chamski

Clientes: TU Eindhoven

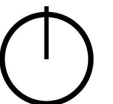
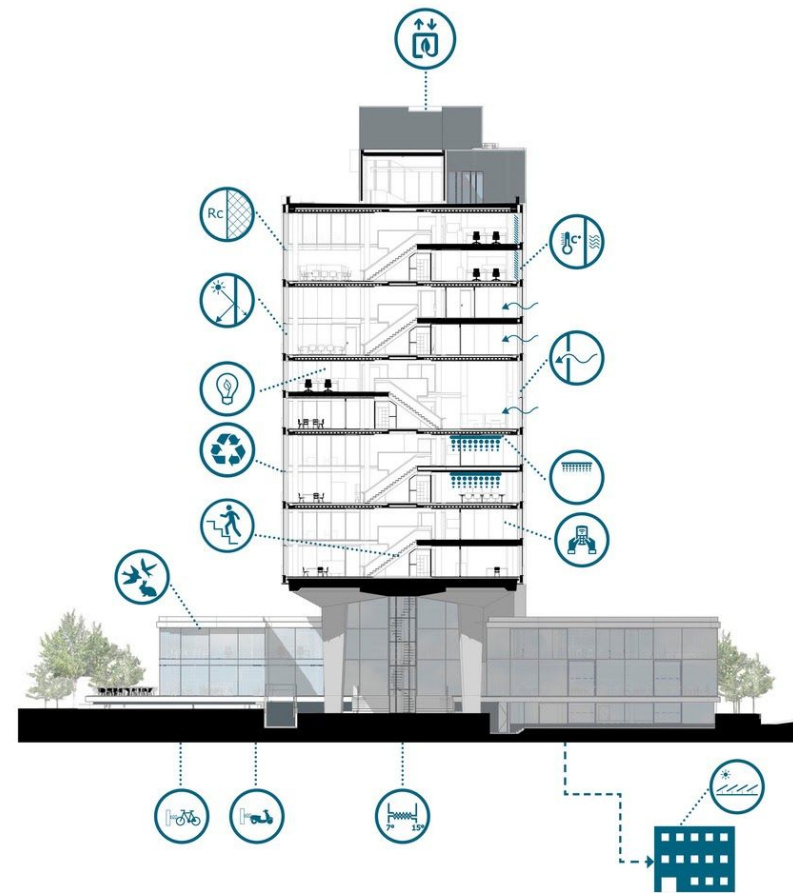
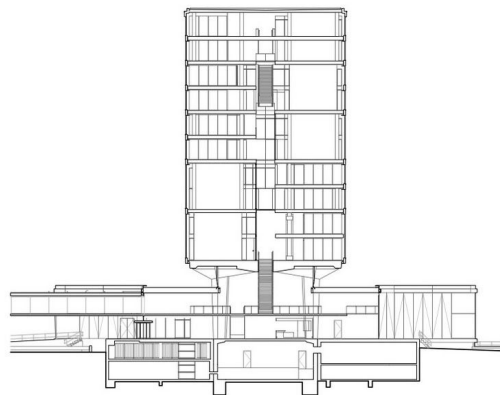
Ingeniería De Construcción: Van Rossum

Ingeniero De Instalaciones: Valstar Simonis

Experto En Física De Edificio Y Sostenibilidad: Peutz



Descripción enviada por el equipo del proyecto. Atlas, el edificio principal de la Universidad Tecnológica de [Eindhoven](#), es un edificio universitario galardonado, inteligente y sostenible, que se inauguró oficialmente el 21 de marzo de 2019. Combinando materiales de última generación con una reutilización óptima, el robusto edificio Atlas que data de los años sesenta se transforma en un edificio universitario ligero y energéticamente eficiente por Team V Architecture, Van Rossum, Valstar Simonis y Peutz. Actualmente es uno de los edificios educativos más sostenibles del mundo. (Team V Architecture, 2019)



Edificio K, Facultad de Arquitectura y Construcción Universidad Autónoma de Chile

Arquitectos: Schmidt Restrepo Arquitectos

Área: 3631.0 m²

Año: 2019

Fotografías: Ignacia Astaburuaga, Timber

Proveedores: CHC, Timber, Hunter Douglas, Vidrios Lirquen, Eglo

Construcción: La Nave – Rodrigo Cordero / Cristian Pischetz

Cálculo Estructural: Rodrigo Perales / Rodrigo Mora

Ingeniería Eléctrica: Más Ingeniería / Rodrigo Scheuermann

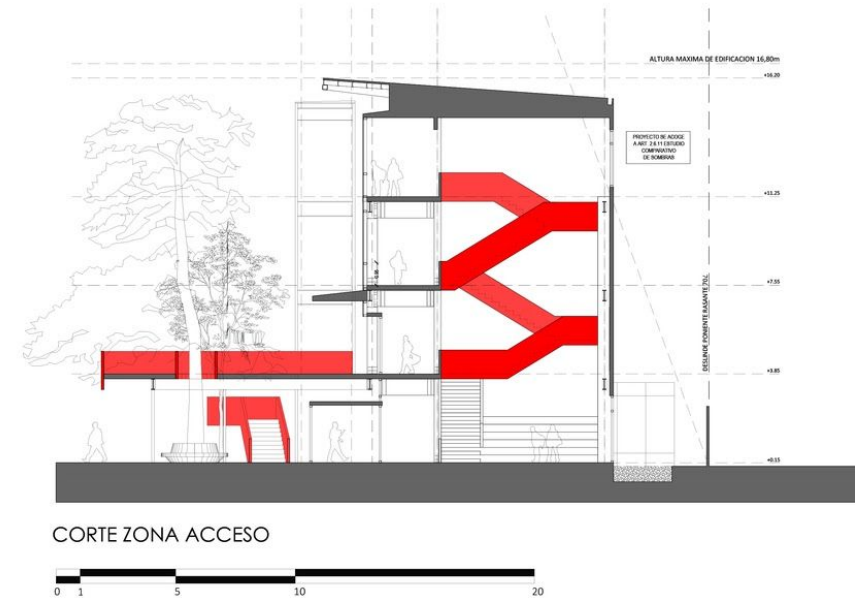
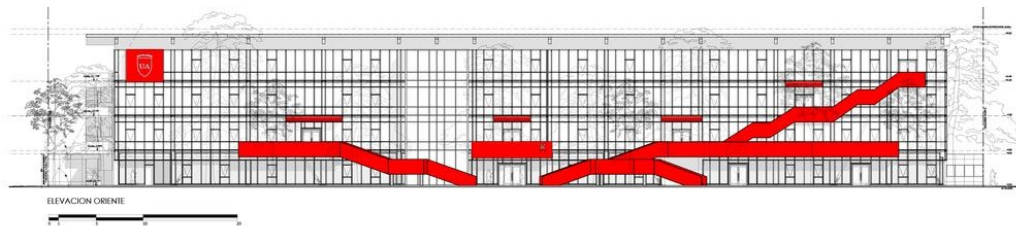
Diseño De Clima: Climaoptimo / Leonardo Manríquez

Inspección Técnica De Obra: Juan Eduardo Mujica / Octavio Ayancán

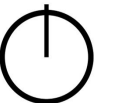


Descripción enviada por el equipo del proyecto. El campus de la Universidad Autónoma de Chile en Temuco, previamente organizado de manera inorgánica, comienza a adquirir la organización de claustro, con edificaciones perimetrales y un gran espacio verde central que cobija la vida Universitaria.

Las escaleras del edificio, normalmente solo un requerimiento normativo, fueron concebidas como elementos protagónicos, con la idea de que el deambular de los estudiantes y docentes propicie el encuentro informal y las actividades propias de la vida Universitaria. De esta manera el edificio participa de la actividad que se genera en el centro del campus. (Schmidt Restrepo Arquitectos, 2019)

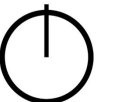


Anexo B. Extractos Plan Regulador Comunal de
Puente Alto, Ordenanza local.



ZONA E(i)4	Equipamiento Intercomunal de Interés Metropolitano (Salud y Educación, preferentemente).	
Condiciones de Uso de Suelo		
Usos Permitidos	<p><u>Equipamiento de Salud</u> (hospitales, clínicas, laboratorios, centros médicos, centros de salud y reposo, clínicas dentales, postas); <u>Educación</u> (universidades, centros de investigación científica o tecnológica, centros de capacitación, institutos, academias, colegios, liceos); <u>Culto y Cultura</u> (catedrales, sinagogas, mezquitas, templos, centro de eventos y convenciones, cines, teatros, salas de concierto, bibliotecas, museos, casas de cultura); <u>Deporte</u> (centros deportivos, piscinas, canchas, multicanchas); <u>Comercio</u> (grandes tiendas, centros comerciales, locales comerciales, edificios de estacionamientos, terminales de distribución, supermercados); <u>Servicios</u> (ministerios, intendencias, cortes de justicia, municipios, juzgados, servicios de utilidad pública, servicios de administración pública, correos, telégrafos, Isapres, A.F.P., bancos, notarios, compañías de seguros)</p> <p><u>Infraestructura de:</u> Vialidad, Aguas Lluvias y Terminal de Transporte Terrestre Local^{III}</p> <p>Espacio Público, según Artículo 2.1.30, Capítulo 1, Título 2 de la O.G.U.C.</p> <p>Área Verde, según Artículo 2.1.31, Capítulo 1, Título 2 de la O.G.U.C.</p> <p>Otros Usos (30%) Residencia^{III}.</p>	
Usos Prohibidos	<p><u>Equipamiento de:</u> Social, Seguridad, Esparcimiento.</p> <p>Actividades Productivas.</p> <p>Infraestructura (centrales de generación o distribución de energía, plantas de captación, tratamiento o distribución de agua potable o de aguas servidas; vertederos y plantas de transferencia de basuras).</p> <p>Todo uso no indicado como permitido</p> <p>Otros Usos (30%) Todo uso no indicado como permitido</p>	

Condiciones de Subdivisión y Edificación		
	Equipamiento	Otros Usos (30%)
Superficie Predial Mínima	Según PRMS Art. 3.1.1.2. 10.000 m ²	500 m ²
Coefficiente Constructibilidad	4,00	1,25
Densidad Bruta Máxima	-	450 Hcb/Hás.
Tipo de Agrupación	Aislada Pareada	Aislada
Altura Máxima	Artículo 2.6.3. O.G.U.C.	Artículo 2.6.3. O.G.U.C.
Porcentaje Máximo Ocupación de Suelo	80 %	40 %
Porcentaje Máximo Adosamiento	Artículo 2.6.2. O.G.U.C.	Artículo 2.6.2. O.G.U.C.
Antejardín Mínimo	Artículo 8º Ordenanza Local	Artículo 8º Ordenanza Local



Anexo C. Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

Altura máxima.

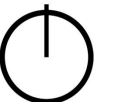
Artículo 2.6.3. Las edificaciones aisladas deberán cumplir los distanciamientos a los deslindes señalados en el presente artículo. Asimismo, no podrán sobrepasar en ningún punto las rasantes que se indican más adelante, salvo que se acojan al procedimiento y condiciones que establece el artículo 2.6.11. de este mismo Capítulo.

Las rasantes se levantarán en todos los puntos que forman los deslindes con otros predios y en el punto medio entre líneas oficiales del espacio público que enfrenta el predio, salvo que el predio colinde con un área verde pública, en cuyo caso las rasantes se aplicarán en el deslinde entre ambos. En los casos que el ancho entre líneas oficiales

sea superior a 100 m o no exista línea oficial en el lado opuesto, no se aplicarán rasantes en tal frente. Excepcionalmente, en los casos en que un predio deslinde con un retazo de terreno, retazo que a su vez enfrente una vía de uso público y la aplicación de las normas urbanísticas no permitieren en él la materialización de un proyecto de edificación, se entenderá para todo efecto, que aquel predio deslinda con la vía que enfrenta el señalado retazo.

Las normas de distanciamiento y rasantes contenidas en el presente artículo se aplicarán en forma simultánea y regirán para las edificaciones aisladas, las partes aisladas de edificaciones pareadas y las que se construyan en sectores en que el Instrumento de Planificación Territorial permita edificación aislada por sobre la altura máxima de la edificación continua. 1

El nivel de aplicación general de las rasantes corresponde al nivel de suelo natural, excepto cuando el Plan Regulador Comunal o Seccional permite construcción aislada por sobre la construcción continua, en cuyo



caso el nivel de aplicación de las rasantes será el de la altura máxima permitida para la construcción continua.

En todos los casos las rasantes se aplicarán haciéndolas rotar verticalmente sobre sus puntos de aplicación, con el grado de inclinación que corresponda según el presente artículo.

El ángulo máximo de las rasantes con respecto al plano horizontal, expresado en grados sexagesimales, será el que se indica en la siguiente

tabla:

Regiones	Angulo de las Rasantes
I a III y XV Región	80°
IV a IX Región y R.M.	70°
X a XII y XIV Región	60°

En cualquier caso, los edificios aislados de cinco o más pisos ubicados en zonas sin límite de altura, no podrán ocupar un volumen edificado superior al 90% del volumen teórico.

Los distanciamientos medidos en cada una de las alturas de la edificación que se señalan en la siguiente tabla, consideradas separadamente, serán:

Altura de la Edificación	Distanciamiento ⁴	
	Fachada con vano	Fachada sin vano
Hasta 3,5 m	3,0 m	1,4 m
Sobre 3,5 m y hasta 7,0 m	3,0 m	2,5 m
Sobre 7,0 m	4,0 m	4,0 m

En las fachadas en que existan tramos con vanos y otros sin vanos los distanciamientos se aplicarán a cada tramo por separado.

Los vanos incorporados a techumbres o planos inclinados deberán cumplir con los distanciamientos indicados en la tabla anterior, salvo aquellos cuyo nivel inferior esté a más de 1,8 m de altura con respecto al piso que sirven. Sin perjuicio del cumplimiento de las rasantes, a las techumbres de viviendas unifamiliares les serán aplicables los distanciamientos sólo respecto de los vanos. 1 En casos de edificación aislada por sobre la edificación continua,



para la aplicación de la tabla anterior, la altura de la edificación se medirá a partir de la altura máxima permitida para la edificación continua en el Instrumento de Planificación Territorial. 2

Las construcciones en subterráneos deberán cumplir con las siguientes normas sobre distanciamientos:

1. En caso que el respectivo Plan Regulador Comunal no contemple normas sobre distanciamientos aplicables a los subterráneos, las construcciones en subterráneo podrán adosarse al deslinde, con excepción del área bajo el antejardín, salvo en los casos en que el Instrumento de Planificación Territorial lo permita. 3 Con todo, para asegurar la absorción de aguas lluvia al interior del predio y la arborización del mismo la ocupación con construcciones en el primer subterráneo no podrá superar el 70% de la superficie total del predio, salvo en los casos en que el Instrumento de Planificación Territorial permita un porcentaje mayor de ocupación de suelo. 3

2. Con las disposiciones de distanciamientos o zonas inexcavadas aplicables a los subterráneos, establecidas para edificaciones subterráneas en los Planes Reguladores Comunales.

En estos casos, el Director de Obras Municipales podrá, excepcionalmente y en casos calificados, autorizar construcciones adosadas al deslinde, debiendo requerir los siguientes antecedentes mínimos:

- a) Informe de un profesional competente respecto de las medidas de seguridad y de estabilidad estructural correspondientes.
- b) Un proyecto que asegure la absorción de aguas lluvias al interior del terreno y se redistribuyan las áreas inexcavadas consultadas en los Planes Reguladores Comunales.

3. En caso de conexión de construcciones subterráneas de predios contiguos que cuenten con servidumbres de tránsito, no les serán aplicables las disposiciones de los Planes Reguladores Comunales que establezcan inexcavaciones, distanciamientos u



otras normas similares aplicables a los subterráneos, siempre que la conexión cuente con un informe de un profesional competente respecto del cumplimiento de las normas de seguridad y de estabilidad estructural correspondientes.

Sobre el nivel natural de terreno, se podrá autorizar una construcción que comunique inmuebles de distintos propietarios destinada a, puentes, pasarelas y rampas, previa constitución de las servidumbres de tránsito respectivas. En cuyo caso, no le serán aplicables a las zonas que se conectan las rasantes y distanciamientos establecidos en este artículo, ni en los Instrumentos de Planificación Territorial, siempre que su ancho exterior no sobrepase 3,50 metros y su conexión se utilice únicamente para la circulación de personas, el traslado de productos, la unión de instalaciones interiores u otros similares. 1

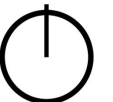
Asimismo, la Municipalidad podrá autorizar conexiones subterráneas

bajo la vía pública entre distintos inmuebles, de acuerdo con las normas pertinentes.2 A las antenas con sus soportes y elementos rígidos no les serán apli-

cables las rasantes. Sin embargo deberán cumplir con un distanciamiento mínimo de un tercio de su altura total, salvo cuando estas estructuras se instalen sobre edificios de más de 5 pisos, en cuyo caso deberán cumplir con un distanciamiento de al menos un cuarto de su altura total. En todo caso, estos distanciamientos no serán exigidos para las antenas que se instalen adosadas a las fachadas de edificios existentes.

Los distanciamientos a que se refiere el inciso anterior tendrán un mínimo de 4 m y la altura total de las torres porta antenas, en ambos casos, se medirá desde el suelo natural, siempre que no sobrepasen su altura total. 3

Además del cumplimiento de los distanciamientos señalados, dichas antenas deberán cumplir las regulaciones sectoriales que establezca el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones o la Subsecretaría



respectiva, en virtud de la ley N° 18.168, Ley General de Telecomunicaciones. La persona natural o jurídica responsable de la operación de las antenas deberá dar cumplimiento a dichas regulaciones, especialmente en lo que se refiere a las edificaciones cercanas a la antena, sean éstas existentes o que se construyan con posterioridad a la instalación de la misma.

Las instalaciones y equipos que sobrepasen la altura de 2 m, tales como salas de máquinas, estanques, chimeneas, ductos, equipos de climatización y paneles solares, ubicadas sobre el terreno o incorporadas a la edificación, deberán considerarse como fachadas sin vano y cumplir con los distanciamientos y rasantes exigidos en el presente artículo.

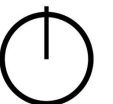
Las salas de máquinas, chimeneas, estanques, miradores, barandas o paramentos perimetrales, y similares elementos exteriores ubicados en la parte superior de los edificios podrán sobrepasar la altura de edificación máxima permitida, siempre que se encuentren contempladas en el proyecto aprobado, cumplan con las rasantes correspondientes y

no ocupen más del 20 % de la superficie de la última planta del edificio. El piso mecánico no se contabilizará para la altura máxima permitida ni para el coeficiente de constructibilidad, siempre que se ubique en la parte superior de los edificios y se contemplen paramentos que impidan la visión de las instalaciones desde el exterior.

Los Planes Reguladores Comunales, según sean las características ambientales, topográficas o de asoleamiento, podrán disponer mayores exigencias que las señaladas en las tablas contenidas en el presente artículo. Excepcionalmente, para las Regiones I, II, XI, XII y XV, los Planes Reguladores Comunales podrán disponer menores exigencias. 1

Artículo 2.6.2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior y como una norma

complementaria de los tres tipos de agrupamiento indicados, se entenderá por adosamiento, para los efectos de la aplicación de este artículo, la edificación no subterránea que se ubica contigua a los



deslindes, o bien aquella inscrita en la envolvente que describen los puntos que se señalan a continuación:

1. La longitud del adosamiento no podrá exceder del 40% de la longitud total del deslinde común con el vecino. Cuando la edificación existente sea pareada o continua, a la longitud total de dicho deslinde debe descontarse el tramo ocupado por la parte pareada o continua. El adosamiento no podrá en ningún caso ocupar el antejardín. El Plan Regulador Comunal podrá determinar la distancia mínima de los adosamientos respecto de la línea de edificación.

El porcentaje de adosamiento podrá excederse, tanto para construcciones nuevas como para regularizaciones, con autorización expresa del propietario del predio vecino, suscrita ante Notario. No obstante, cuando el adosamiento coincida con una edificación existente aprobada con mayor porcentaje de adosamiento, se podrá contemplar una mayor longitud, siempre que no sobrepase la edificación vecina existente.

2. La altura del adosamiento en el deslinde no sobrepasará los 3,5 m. No obstante, cuando el adosamiento coincida con una edificación existente aprobada, de mayor altura, ubicada en el predio vecino a partir del deslinde común, se podrá contemplar una mayor altura para dicho adosamiento, siempre que no sobrepase la de la edificación vecina existente.
3. Las alturas se medirán desde el nivel del suelo natural. Si el nivel de los predios fuere inclinado, la altura máxima permitida deberá medirse desde el punto promedio entre aquellos en que los extremos de la construcción que se adosa corten al deslinde a nivel de terreno natural. Si los predios no se encontraren en un mismo plano, la altura máxima permitida se medirá desde el punto que fije la diferencia media de altura entre los predios.

El adosamiento deberá inscribirse dentro de un ángulo no superior a 45 grados sexagesimales, aplicado en el deslinde común, desde la altura máxima de adosamiento permitida.



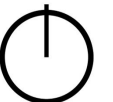
Las normas sobre adosamientos se aplicarán como la envolvente teórica que puede ocupar una edificación, pudiendo ésta situarse libremente dentro de dicha envolvente, sin perjuicio de las normas mínimas de habitabilidad señaladas en el Capítulo 1 del Título 4 de esta Ordenanza. Con todo, para resguardar las condiciones de privacidad de los vecinos, los vanos ubicados a una altura superior a la del muro de adosamiento y, a su vez, a menos de 1,8 m respecto del piso que sirven, deberán cumplir con los distanciamientos señalados en el cuadro respectivo del artículo 2.6.3. de este mismo Capítulo. 3

En toda el área de adosamiento deberá construirse en el deslinde un muro de adosamiento con una altura mínima de 2,0 m y con una resistencia mínima al fuego de F-60, salvo que se trate de edificaciones no residenciales que, de acuerdo a su destino, requieran una resistencia al fuego mayor. Tratándose de edificaciones adosadas al deslinde el muro de adosamiento deberá llegar hasta la cubierta del cuerpo adosado. Además, el adosamiento deberá contemplar un sistema de evacuación de aguas lluvia que no afecte a los predios vecinos.

Sin perjuicio de lo establecido en el inciso tercero del artículo 2.6.1. de esta Ordenanza en el caso de edificaciones pareadas podrán efectuarse ampliaciones o alteraciones sobre el sector pareado de la edificación, siempre que éstas se inscriban dentro de la envolvente señalada en los incisos precedentes. Sin embargo, por tratarse de edificaciones que comparten un muro medianero, en caso que las obras proyectadas afecten dicho muro, mediante apoyos, empotramientos o similares, deberá obtenerse la autorización escrita del propietario de la edificación pareada vecina, suscrita ante Notario y un informe de un profesional competente respecto del cumplimiento de las condiciones de estabilidad estructural de las construcciones. 1

Los distanciamientos mínimos y rasantes que contempla el artículo 2.6.3. y las normas sobre las mismas materias contenidas en ordenanzas locales, no serán aplicables a las partes de una construcción que se acojan a las disposiciones de este artículo.2

En las edificaciones aisladas, pareadas o continuas, los muros medianeros o de adosamiento podrán contemplar vanos, siempre que



se cuente con autorización del propietario del predio vecino y no se afecten las condiciones de seguridad o las normas urbanísticas o las exigencias derivadas del artículo 2.4.3. de esta Ordenanza. Dichos vanos deberán estar contemplados en el proyecto de estructuras. 3

Los estacionamientos abiertos cubiertos podrán construirse adosados a los deslindes en toda su longitud, excepto en los antejardines, siempre que la altura de su cubierta, en cualquier punto de ella, no exceda de 2,50 m. Estos estacionamientos no requerirán contar con muro de adosamiento. 4

En los predios de superficie superior a 500 m² de uso habitacional, como asimismo en predios de cualquier superficie destinados a otros usos, el Plan Regulador Comunal o el Plan Seccional podrán prohibir los adosamientos.5

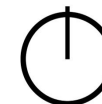
Artículo 7.1.2. Estacionamientos: En el territorio del Plan Metropolitano los proyectos de construcción, habilitación, cambio de destino, o regularización, deberá cumplir con las normas y estándares mínimos de

estacionamientos de vehículos motorizados, que se señalan en el cuadro 10 del Artículo 7.1.2.9. de la presente Ordenanza.

Artículo 7.1.2.1. Para los efectos de la aplicación de las normas y estándares mínimos de estacionamientos en el territorio del presente Plan, se consideran las siguientes zonas graficadas en el plano RM-PRM-92-1.A.2. y RM-PMR-99- CH.2.B.

ZONA C:

Comunas de Quinta Normal, Cerrillos, Maipú, El Bosque, La Cisterna, San Bernardo, **Puente Alto**, La Florida, Macul y Ñuñoa y parte de las comunas de Santiago, Estación Central , San Miguel y zonas urbanizadas y urbanizables de las localidades de Colina, Lampa, Til-Til. Curacaví, María Pinto, Melipilla, San Pedro, Alhué, Padre Hurtado, Peñaflor, Talagante, El Monte, Isla de Maipo, Buin y Paine.



Cuadro 10: Normas y Estándares Mínimos de Estacionamientos:

DESTINO	ZONAS					
	A	B	C	D	E	F**
VIVIENDA (5)						
Social	1/10 viv	No se exige	No se exige	No se exige	No se exige	(2)
Colectiva o en Copropiedad*						
de 0 a 50 m ²	1/2viv	1/2,5 viv	1/5 viv	1/7 viv	No se exige	(2)
de 50 a 100 m ²	1/ viv	1/2,5 viv	1/5 viv	1/7 viv	No se exige	(2)
de 100 a 150 m ²	1,5/ viv	1/ viv	1/ viv	1/ viv	No se exige	(2)
más de 150 m ²	2/ viv	2/ viv	2/ viv			(2)
EQUIPAMIENTO						
Salud						
Unidades de Hospitalización	1,2/cama	0,5/cama	0,2/cama	0,1/cama	(1)	(2)
Unidades de tratamientos (m ² sup.útil)	1/30 m ²	1/60 m ²	1/120 m ²	1/180 m ²	(1)	(2)
Consultas Médicas (5) (m ² sup.útil)	1/30 m ²	1/50 m ²	1/75 m ²	1/100 m ²	(1)	(2)
Educación						
Establecimientos de Enseñanza Técnica o Superior (5)	1/10 alumnos	1/15 alumnos	1/30 alumnos	1/45 alumnos	(1)	(2)
Establecimientos de Enseñanza Media y Básica (5)	1/15 alumnos	1/40 alumnos	1/80 alumnos	1/120 alumnos	(1)	(2)
Establecimientos de Enseñanza Preescolar (5)	1/30 alumnos	1/30 alumnos	1/60 alumnos	1/90 alumnos	(1)	(2)
Deportivo						
Casa club, Gimnasio (m ² sup.útil)	1/40 m ²	1/80 m ²	1/80 m ²	1/80 m ²	1/80 m ²	(2)
Graderías (Estacionamiento/ N° de espectador)	1/12 espect.	1/25 espect.	1/25 espect.	1/25 espect.	1/25espect.	(2)
Canchas Tenis, Bowling (Estac./cancha)	1/canCHA	1/canCHA.	1/canCHA.	1/canCHA.	1/canCHA.	(2)
Multicanchas (Estacionamiento/canCHA)	2/canCHA	1/canCHA	1/canCHA	1/canCHA	1/canCHA	(2)
canCHA Fútbol, Rugby (Estac./canCHA)	4/canCHA	2/canCHA	2/canCHA	2/canCHA	2/canCHA	(2)
Piscinas (m ² /de sup. de piscina)	1/6 m ²	1/12 m ²	1/12 m ²	1/12 m ²	1/12 m ²	(2)



CAPÍTULO 5 LOCALES ESCOLARES Y HOGARES ESTUDIANTILES

Artículo 4.5.5. Con el objeto de asegurar a los alumnos adecuados niveles de ilumi-

nación y ventilación natural, los recintos docentes correspondientes a salas de actividades, de clases, talleres y laboratorios, como asimismo el recinto destinado a estar-comedor-estudio y los dormitorios en hogares estudiantiles, deberán consultar vanos cuyas superficies mínimas corresponderán al porcentaje de la superficie interior del respectivo recinto que se indica en la siguiente tabla:

% SUPERFICIE DEL RECINTO

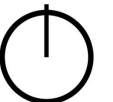
Regiones	ILUMINACION		VENTILACION	
	Recintos docentes	Recintos Hogar estudiantil	Recintos docentes	Recintos hogar estudiantil
I a IV y XV	14	6	8	6
V a VII y RM	17	7	8	6
VIII a XII y XIV	20	8	8	6

En los locales de Educación Superior y de Adultos se autorizará, como complemento, el uso de sistemas mecánicos de ventilación e iluminación artificial, cuando los niveles mínimos establecidos no se logren con ventilación e iluminación natural.

En los recintos docentes, el estándar de iluminación deberá provenir de ventanas ubicadas en las paredes y se podrá complementar con iluminación cenital. Las ventanas de los recintos docentes ubicados en pisos superiores al del terreno natural, deberán proveerse de antepechos de una altura no inferior a 0,95 m. Los vanos para ventilación deberán permitir, preferentemente, una aireación por la parte superior de los recintos.

Artículo 4.5.6. Con el objeto de asegurar un área y volumen de aire adecuados a la

capacidad de alumnos, las salas de actividades, salas de clases, los talleres, laboratorios y bibliotecas, deberán cumplir con los estándares que se indican en la tabla siguiente:



NIVEL DE LOCAL ESCOLAR	VOLUMEN DE AIRE m3/al.	SUPERFICIE SALA DE CLASES Y ACTIVIDADES m2/al	SUPERFICIE TALLERES Y LABORATORIOS m2/al	SUPERFICIE BIBLIOTECA m2/al
-Parvulario: Sala cuna	6,00	2,50	-	-
Jardín infantil	2,60	1,10	-	-
-General básico y medio	3,00	1,10	1,50	2,00
-Básico Especial	3,00	2,00	-	-
-Superior y Educación de adultos	4,50	1,10	1,50	2,00

Con el mismo objeto indicado en el inciso anterior, la superficie y volumen mínimos del recinto destinado a estar-comedor-estudio en hogares estudiantiles será de 1,80 m² por alumno y de 3,00 m³ por alumno, respectivamente. La superficie y volumen mínimos de los dormitorios de estos hogares será de 5,00 m² por cama o litera a nivel de piso y de 6,00 m³ por alumno, respectivamente.

Los recintos nombrados en los incisos primero y segundo del presente

artículo deberán tener, además, una altura mínima de 2,20 m de piso a cielo.

Artículo 4.5.9. Con el objeto de asegurar una evacuación expedita de los recintos de uso de los alumnos en locales escolares y en los hogares estudiantiles, las circulaciones horizontales deberán cumplir con un ancho libre mínimo calculado conforme a la siguiente tabla:

ANCHOS LIBRES EXIGIBLES EN CIRCULACIONES HORIZONTALES ¹

NIVEL DE LOCAL ESCOLAR	CON RECINTOS EN UN LADO	CON RECINTOS EN AMBOS LADOS	INCREMENTOS
Parvulario hasta 60 al.	0,90 m	1,20 m	0,15 m por cada 30 al.
General Básico, Medio, Superior, Educación de Adultos y Hogar Estudiantil: hasta 180 al.	1,80 m	2,40 m	0,15 m por cada 30 al.

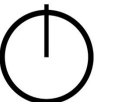
Artículo 4.5.13. Las puertas de los recintos docentes y de los recintos de los hogares estudiantiles no podrán ser de correderas, deberán



abatirse hacia afuera del recinto y de modo que no interrumpan la circulación.

El ancho mínimo de la hoja de puerta será el que se indica en la tabla siguiente, debiendo consultarse dos salidas, de una o dos hojas indistintamente, cuando la superficie exceda los 60 m², debiendo distar entre sí, a lo menos 5 m.

NIVEL DE LOCAL ESCOLAR	ANCHO MINIMO DE PUERTA	
	1 Hoja	2 Hojas
Parvulario	0,80 m	0,60 m cada hoja
General Básico, Medio, Superior, Educación de Adultos y Hogar Estudiantil	0,90 m	0,60 m cada hoja



Anexo C. Matriz comparativa de tasación en base a información de Portal Inmobiliario.

MATRIZ COMPARATIVA MERCADO INMOBILIARIO POR TIPOLOGIA DE TERRENO SANTIAGO (FCCOT UTEM)									
Datos generales									
N°	Nombre recinto	Dirección	Código	m2 terreno	m2 construido	m2 totales	Uf/m2	Uf venta	valor \$
1	Edificio 4 pisos	Cienfuegos/Agustinas	4.674.376	2.400	3.500	5.900	15,25	90.000	2.517.390.000
2	Local comercial	Matucana	4.999.561	1.400	1.955	3.355	17,06	57.230	1.600.780.330
3	Edificio	Moneda	4.384.416	900	2.800	3.700	21,62	80.000	2.237.680.000
4	Centro educacional ICEL	Alameda 2520	4.082.491	1.622	5.336	6.958	25,87	180.000	5.034.780.000
5	Propiedad Comercial	Arturo Prat	4.409.391	1.300	3.633	4.933	29,80	147.000	4.111.737.000
6	Centro educacional Simon Bolivar	Agustinas 1859 y 1875	2.373.193	2.037	2.294	4.331	30,02	130.000	3.636.230.000
7	Hotel	García Reyes 574	4.875.073	1.330		1.330	40,60	54.000	1.510.434.000
Caso de estudio	FCCOT UTEM	Dieciocho #390		1.970	0	1.970	25,87	50.964	1.425.511.247
Valor Uf	27.971	19/08/2019							



MATRIZ COMPARATIVA MERCADO INMOBILIARIO POR TIPOLOGIA DE TERRENO ÑUÑO A / MACUL (FING UTEM)

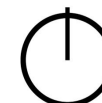
Datos generales

N°	Nombre recinto	Dirección	Código	m2 terreno	m2 construido	m2 totales	Uf/m2	Uf venta	valor \$
1	Macul	Los Limoneros 3777	4.749.737	6.570	2.538	9.108	10,82	98.550	2.756.542.050
2	Macul	Crescente Errázuriz / Av. Ignacio Carrera P	3.314.901	6.767	0	6.767	14,00	94.738	2.649.916.598
3	Macul	Sta. Julia / Los limoneros	4.551.594	6.570	2.500	9.070	16,50	149.655	4.186.000.005
4	Macul	Brown Sur / Las Madreselvas	4.696.303	6.570	0	6.570	18,00	118.260	3.307.850.460
5	Ñuñoa	Guillermo mann / Carlos Dittborn	3.602.702	14.200	0	14.200	35,00	497.000	13.901.587.000
6	Ñuñoa	Rodrigo de Araya / Av. Vicuña M.	3.715.289	29.000	0	29.000	50,00	1.450.000	40.557.950.000
7	Macul	Departamental	4.911.197	74.000	0	74.000	50,00	3.700.000	103.492.700.000
Caso de estudio	FING UTEM	Av. Jose Pedro Alessandri		15.000	0	15.000	18	270.000	7.552.170.000
Valor Uf	27.971	19/08/2019							

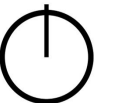
MATRIZ COMPARATIVA MERCADO INMOBILIARIO POR TIPOLOGIA DE TERRENO PUENTE ALTO

Datos generales

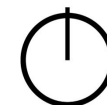
N°	Nombre recinto	Dirección	Código	m2 terreno	m2 construido	m2 totales	Uf/m2	Uf venta	valor \$
2	Acceso Sur	Acceso Sur	4051004	33.560	0	33.560	1,60	53.696	1.501.930.816
1	Sitio Las Perdices	Las perdices / Los Toros	4737555	48.000	0	48.000	2,00	96.000	2.685.216.000
3	Camilo Henríquez	Camilo Henríquez	3781622	22.000	0	22.000	2,50	55.000	1.538.405.000
4	El Peral	El Peral	3099554	29.600	0	29.600	2,50	74.000	2.069.854.000
5	Av. Camilo Henríquez / Av. San Carlos	Av. Camilo Henríquez / Av. San Carlos	3158660	22.896	0	22.896	2,74	62.735	1.754.761.804
6	Av. Nemesio Vicuña	Av. Nemesio Vicuña	4798473	40.000	0	40.000	10,00	400.000	11.188.400.000
7	Metro las Mercedes	Metro las Mercedes	3575386	5.000	0	5.000	18,00	90.000	2.517.390.000
Caso de estudio	Terreno Proyecto de Título	Av. Concha y Toro		38.723	0	38.723	2,5	96.808	3.748.676.823
Valor Uf	27.971	19/08/2019							



Anexo D. Antecedentes alumnos matriculados
UTEM



Anexo E. Planos



Anexo F. Infraestructura Educativa.

