

Ediciones ARQ

Escuela de Arquitectura
Pontificia Universidad
Católica de Chile

El Comendador 1936, piso 1
CP 7520245
Providencia, Santiago
Tel. (56 2) 2686 5630

libros@edicionesarq.cl
www.edicionesarq.cl
ventas@edicionesarq.cl
export@edicionesarq.cl

Revista ARQ

revista@edicionesarq.cl
www.scielo.cl/arq.htm



PROYECTO CHAÑARAL UC
DE LA CATÁSTROFE A LA RECONSTRUCCIÓN

PROYECTO CHAÑARAL UC : DE LA CATÁSTROFE A LA RECONSTRUCCIÓN

Editado por Nicole Saffie, Francisco Walker, Rosario Silva, Umberto Bonomo e Ignacio Irrázaval

© **Edición:** Pontificia Universidad Católica de Chile

© **Edición:** Ediciones ARQ

© **Textos:** los autores

© **Fotografías:** Karina Fuenzalida, Nicole Saffie y equipos Proyecto Chañaral

Proyecto Chañaral UC fue liderado por el Centro de Políticas Públicas con la colaboración de la Vicerrectoría de Comunicaciones.

Edición de textos

Nicole Saffie, Francisco Walker, Francisco Díaz.

Edición gráfica

Carolina Valenzuela

Producción editorial

Lucía Galaretto

Corrección de estilo

Gabriela Cancino

Diseño

Rocío Camacho

Derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse o transmitirse por ningún medio, sea este electrónico, químico, mecánico, óptico o de fotocopia, sin previa autorización escrita de Ediciones ARQ.

I.S.B.N.

978-956-9571-31-2

Impresión

Andros Impresores

Primera edición, marzo de 2017

Editado por Ediciones ARQ

Escuela de Arquitectura

Pontificia Universidad Católica de Chile

Director Escuela de Arquitectura uc

Emilio De la Cerda E.

Subdirector de Extensión Arquitectura uc

Francisco Quintana O.

Editor General Ediciones ARQ

Francisco Díaz P.

PROYECTO CHAÑARAL UC

DE LA CATÁSTROFE A LA RECONSTRUCCIÓN



ARQ
ediciones

Prólogo Rector	12
Ignacio Sánchez	
Prólogo Intendente	14
Miguel Vargas	
Introducción	16
Nicole Saffie	
Francisco Walker	
1 EMERGENCIA	20
Introducción	22
Dejarse afectar	26
Francisca Vergara	
Lecciones de compromiso cívico uc	28
Carolina Muñoz	
1.1 Biblioteca Escolar Futuro	30
1.2 FEUC	34
1.3 Pastoral	38
1.4 Escuela de Psicología	42
1.5 Escuela de Trabajo Social	45
2 DIAGNÓSTICO	50
Introducción	52
Exposición a metales y riesgos	56
Sandra Cortés	
Ciencia al servicio de la comunidad	58
Rodrigo de la Iglesia	
El agua y el desafío de la sustentabilidad	60
Pablo Pastén	
2.1 CEDEUS	62
2.2 CIDIGEN	66
2.3 Facultad de Ciencias Biológicas uc	72
2.4 Instituto de Geografía uc	78
2.5 Departamento de Salud Pública UC + CEDEUS	82

88	3 RECONSTRUCCIÓN
90	Introducción
94	Arquitectura en el proceso de reconstrucción Umberto Bonomo Roberto Moris
96	3.1 Centro UC de Innovación en Madera, CIM
102	3.2 Observatorio de ciudades UC, OCUC
108	3.3 Escuela de Arquitectura
112	4 FUTURO
114	Introducción
116	Chañaral: del desastre a la regeneración Emilio De la Cerda Luis Eduardo Bresciani
120	4.1 Centro cívico
124	4.2 Borde costero
128	4.3 Polideportivo
132	4.4 Línea férrea
136	CONCLUSIONES
138	Sobre Chañaral Ignacio Irrázaval
142	ANEXO GRÁFICO
144	Publicaciones en medios









SOLIDARIDAD UNIVERSITARIA EN EL TERRITORIO

IGNACIO SÁNCHEZ DÍAZ

RECTOR PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

En su afán de compartir con la sociedad aquellas iniciativas solidarias encaminadas a mejorar la calidad de vida de nuestros hermanos que sufren embates de la naturaleza o de otro tipo en sus entornos, la Pontificia Universidad Católica de Chile presenta con gran orgullo este libro que da cuenta del trabajo realizado por nuestra comunidad a través del Proyecto Chañaral.

El proyecto refleja el grado de compromiso alcanzado por nuestros académicos, profesionales, alumnos y administrativos al colocar sus conocimientos y experiencias a disposición de los habitantes de las localidades de Chañaral, El Salado y Diego de Almagro, con el fin de ofrecer todo tipo de ayuda en la recuperación anímica de las personas y la reconstrucción física de esos lugares, luego de que en marzo de 2015 un fuerte aluvión en la región de Atacama arrasara con viviendas e infraestructura pública.

Impulsada por su profunda vocación y rol público, la Universidad ha trabajado durante dos años en conjunto con los pobladores y las autoridades regionales para enfrentar la tarea de reconstrucción, la que ha sido realizada con una mirada amplia y diversa, aportando las capacidades de nuestras distintas unidades académicas, programas y centros de investigación, siendo guiados por dos ejes claves de nuestro Plan de Desarrollo 2015-2020: la práctica interdisciplinaria para los grandes desafíos y el compromiso público.

La propuesta inicial del equipo de trabajo nos permitió establecer prioridades concretas destinadas a resolver, primero, las necesidades más urgentes de la población para luego aportar en las problemáticas de más largo aliento. Así, a días de la catástrofe, se desarrollaron diversas iniciativas en un plan de emergencia que contempló labores de limpieza, la instalación de una biblioteca de campaña para acoger a los niños y sus familias, la creación de espacios de oración y recreación, la puesta en marcha de un servicio de asesoría que ofreció capacitación postraumática a la población y el apoyo que requerían los habitantes en ese momento.

A ello se sumó un trabajo académico que contempló distintas áreas, igualmente urgentes, tales como la salud de la población, la calidad del agua y la recuperación urbana y de sus edificios públicos, así como la reconstrucción emocional de una comunidad cohesionada capaz de enfrentar los temores y las dificultades.

El libro que presentamos nos ofrece un detalle de la labor realizada en cuatro secciones que se refieren a los momentos claves que han inspirado al proyecto: la emergencia, el diagnóstico, la reconstrucción y el futuro.

Hoy podemos afirmar que todo este esfuerzo mancomunado, que tomó forma bajo el nombre de Proyecto Chañaral, ha sido tremendamente fructífero. Al mirar atrás, cabe destacar el vínculo que la Universidad ha forjado con las autoridades locales y las comunidades, convirtiéndose en un ejemplo de colaboración conjunta en directo beneficio de la población. Asimismo, hay que señalar la relación cotidiana que se fue forjando con los propios habitantes al acompañarlos y compartir su dolor y sus esperanzas.

Toda la labor desarrollada que se presenta en esta publicación proporciona a la Universidad Católica un fortalecimiento en su vocación solidaria, la colma de sentido y nos anima a continuar con nuestro compromiso por el territorio y las comunidades que lo habitan.

MIGUEL VARGAS CORREA

INTENDENTE DE LA REGIÓN DE ATACAMA

El 25 de marzo de 2015 nuestra región fue sacudida por una catástrofe de grandes proporciones. Varias localidades quedaron sepultadas bajo el barro, se perdieron casas, negocios, espacios comunitarios y, lo que más nos duele, vidas humanas. El trabajo que ha comenzado a partir de ahí ha sido arduo, y todos y todas hemos tenido un papel fundamental en la recuperación de Atacama.

Al igual que con muchas instituciones, estamos profundamente agradecidos con la Pontificia Universidad Católica de Chile por el apoyo brindado. A pocos días de la catástrofe, desde Santiago llegaron alumnos, académicos y profesionales, quienes desarrollaron diversas labores a partir de las necesidades existentes en la región.

En momentos de crisis, el trabajo colaborativo es muy importante. Por ello, valoramos enormemente el convenio de colaboración firmado entre la Universidad y el Gobierno Regional de Atacama, cuyo propósito fundamental fue la realización de un diagnóstico preliminar de adaptación medioambiental y de salud poscatástrofe; estudios académicos para el proceso de recuperación urbana de Chañaral, El Salado y Diego de Almagro en relación a espacios y edificios públicos; y el apoyo y capacitación a funcionarios públicos y organizaciones sociales en temas de contención y manejo de emergencias.

Reitero mis agradecimientos a la Universidad Católica y a todo el equipo de profesionales. Siempre hemos sostenido que cuando trabajamos en conjunto podemos materializar grandes cosas y estamos ciertos que este es el camino para seguir avanzando en la reconstrucción de Atacama, para continuar construyendo juntos una mejor región.



INTRODUCCIÓN

NICOLE SAFFIE

DIRECCIÓN DE COMUNICACIONES

FRANCISCO WALKER

ESCUELA DE ARQUITECTURA

Estupor. Dolor. Impotencia. Rabia. Estos fueron algunos de los sentimientos que surgieron al ver las imágenes que diversos medios de comunicación mostraron esos días de fines de marzo de 2015. Vehículos flotando y viviendas completamente inundadas por un mar de lodo, poblados semidestruidos y comunidades aisladas producto de un frente lluvioso que generó grandes aluviones en las principales cuencas hidrográficas de Antofagasta, Atacama y Coquimbo.

Estas inusuales precipitaciones – que alcanzaron entre los 76 y 92 mm en la cuenca del río Salado¹ – arrastraron masas de barro y roca, dejando tras su paso un saldo cercano a los 30 mil damnificados, un centenar de desaparecidos y 26 fallecidos². De las tres regiones afectadas, Atacama concentró el 94% de los damnificados³, presentando enormes daños tanto en infraestructura pública y privada como en la entrega de servicios básicos (agua potable y electricidad). Todo ello significó un empeoramiento de la calidad de vida de la población.

El ejemplo de mayor notoriedad pública, por las dimensiones de la catástrofe, fue la comuna de Chañaral y el poblado vecino de El Salado en la cuenca del mismo nombre. La destrucción de viviendas, equipamiento público, redes sanitarias y los principales puestos de trabajo, servicios y comercio de estas localidades tuvo enormes consecuencias sociales, dejando a buena parte de sus cerca de 15 mil habitantes no sólo sin hogar, sino que también sin sus fuentes de ingreso, servicios sociales y apoyo institucional para ponerse de pie.

La magnitud de la catástrofe llevó a nuestra universidad a asumir un compromiso con la región. “Conmovidos por el dolor, prontamente nos acercamos a las autoridades locales para expresarles nuestro deseo de ponernos a su disposición para colaborar, con mucha humildad, en la titánica tarea de la reconstrucción”, expresó el rector Ignacio Sánchez, lo que se concretó con la firma de un convenio marco de apoyo dentro de un plazo de dos años con la Intendencia Regional de Atacama, estableciendo un ejemplo de colaboración pública-privada al servicio de la comunidad.

Hacer frente a esta situación implicaría necesariamente contar con una gran amplitud de miradas. Se trataba de un escenario complejo que abarcaba dimensiones ambientales, psicosociales, políticas, económicas, urbanas y sanitarias; algunas de ellas tenían un gran sentido de urgencia, mientras que otras exigían detenerse y pensar en el mediano y largo plazo. Acoger esa diversidad de necesidades y contribuir con respuestas certeras de una manera coordinada ha sido el principal desafío para esta y cualquier otra comunidad que enfrenta un proceso de reconstrucción; y si bien nuestro país cuenta con una larga historia de desastres naturales, los referentes exitosos son escasos y los recursos también.

1

Informe evento meteorológico 24-25-26 de marzo de 2015. Gerencia de Sustentabilidad, Seguridad y Salud Ocupacional, División Salvador, CODELCO, 2015.

2

De acuerdo a listado publicado por el Ministerio del Interior el 8 de abril de 2015.

3

De acuerdo a informe emitido por ONEMI en abril de 2015.



Es por esto que rápidamente se conformó una mesa de trabajo interdisciplinaria liderada por el prorector Guillermo Marshall y el director del Centro uc de Políticas Públicas, Ignacio Irrarázaval, acompañada por la Vicerrectoría de Comunicaciones. A ella se sentaron cerca de 40 representantes de diversas facultades, unidades académicas, centros e iniciativas, generando un trabajo enriquecido por la diversidad de miradas y saberes. Entre sus participantes se encontraban académicos, profesionales y estudiantes de Medicina, Ciencias Biológicas, Geografía, Arquitectura, Estudios Urbanos, Trabajo Social y Psicología; el Centro uc de Innovación en Madera (CIM), el Observatorio de Ciudades uc (OCUC), el Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), el Centro de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales (CIGIDEN), el programa Biblioteca Escolar Futuro, la Federación de Estudiantes, Pastoral uc y la Dirección de Asuntos Estudiantiles.

Todos ellos formaron parte de un equipo: el Proyecto Chañaral. Esta publicación precisamente busca mostrar sus resultados, pero especialmente apoyar con herramientas concretas a las autoridades, tomadores de decisiones, líderes de opinión y vecinos en su ardua tarea de enfrentar los desafíos actuales y futuros.

Las siguientes páginas se dividen en cuatro momentos: Emergencia, Diagnóstico, Reconstrucción y Futuro. Cada uno comienza con una breve introducción, ahonda en las dificultades y retos, así como también entrega algunas luces para abordarlos; y concluye con fichas de cada una de las iniciativas que se realizaron, además del detalle del trabajo de cada una.

En suma, esta publicación busca poner a disposición de la comunidad el aporte de este proyecto interdisciplinario: el conocimiento académico enriquecido con la experiencia en el propio territorio, con la observación y el contacto estrecho con los habitantes, poniendo a la UC al servicio de Chile.



1 EMERGENCIA

1.1 BIBLIOTECA ESCOLAR FUTURO

1.2 FEDERACIÓN DE ESTUDIANTES UC, FEUC

1.3 PASTORAL

1.4 ESCUELA DE PSICOLOGÍA

1.5 ESCUELA DE TRABAJO SOCIAL

Estudiantes voluntarios de la UC ayudan en remoción de escombros.



Hemos visto algunos de los estragos que produjo el aluvión, he escuchado bastantes testimonios de las personas que viven acá, cómo relatan los momentos de dolor, la pérdida de vidas humanas, de sus bienes, sus casas, la destrucción total de lo que tenían. Es una situación bien conmovedora, que es muy distinto verlo en el terreno a leerlo en las noticias. Y también creo que hay una cosa bastante habitual de los habitantes de Chañaral y es que quieren contar su historia, quieren que uno los escuche, traspasar sus penas, su dolor en un encuentro con otro.

Ignacio Sánchez, rector UC.
Durante la inauguración de la Biblioteca Escolar Futuro de Chañaral.

Apenas conocida la noticia de ese 25 de marzo de 2015 en que las imágenes de destrucción se difundieron en todos los medios de comunicación, la UC, liderada por el rector Ignacio Sánchez junto con académicos, estudiantes, administrativos y profesionales, se movilizó rápidamente para apoyar a las comunidades más afectadas. Como primera acción, la Federación de Estudiantes (FEUC) hizo un llamado a donar artículos de primera necesidad, comida, agua y ropa, transformando las oficinas de cada campus en centros de acopio. Varios camiones partieron con la ayuda, pero el apoyo no podía quedar ahí: Chañaral estaba sepultado bajo el barro y había que sacarlo a flote.

A un mes de la catástrofe, más de cien estudiantes voluntarios organizados por la FEUC viajaron al lugar para sumarse a las labores de limpieza. Pala en mano estuvieron días sacando las toneladas de barro que cubrían todo. A ellos se sumaron el rector, directivos y académicos, quienes quisieron conocer la situación de primera mano, entender las causas de lo sucedido y aportar desde sus respectivas áreas de conocimiento.

La imagen era desoladora, pero se abrió una luz de esperanza: en medio del caos se construyó una biblioteca de campaña con más de mil títulos infantiles y juveniles; un espacio limpio, acogedor, con mobiliario colorido y alegre, estantes con libros para toda la familia y una serie de actividades recreativas que hacían olvidar, a ratos, lo que había ocurrido.

Chañaral y sus alrededores estaban en el suelo, pero no así los corazones de sus habitantes, quienes tenían las ganas de salir adelante y recibieron con cariño a los cientos de alumnos que llegaron a apoyar en diferentes instancias.



10 Voluntarios uc en calle Merino Jarpa luego de tareas de limpieza de calles y remoción de barro.



11 Académicas uc conversan con vecinos afectados en zona baja de la ciudad.

Las misiones Santa Teresa de las facultades de Ingeniería y Educación fueron a compartir el mensaje de Cristo con los damnificados de El Salado. Ubicado a tan sólo media hora de Chañaral, este poblado de poco más de mil habitantes, gravemente dañado, había recibido menos ayuda. En invierno, aprovechando las vacaciones, más alumnos llegaron hasta esta localidad, siendo organizados por la FEUC a través de los trabajos 'Juntos por el norte'. Allí se levantaron viviendas de emergencia y plazas; además, estudiantes de medicina prestaron asistencia médica a las personas más afectadas y se realizaron talleres recreativos para los niños y sus familias.



12 Estudiantes remueven el lodo acumulado en una vivienda.

Trabajo País, de la Pastoral UC, también llegó a Chañaral y Diego de Almagro con 35 jóvenes acompañados por el capellán de la Casa Central de la UC, P. Hugo Tagle. Allí construyeron una plaza con juegos infantiles y un lugar de oración, el que fue inaugurado por el párroco del lugar.

Además de los serios daños en la infraestructura, red vial, comercio y viviendas, entre otros, había un impacto mucho más soterrado y profundo: el dolor y el miedo que sufrían la población, especialmente los más jóvenes. Preocupadas por la salud mental de los niños, un grupo de alumnas de Psicología realizó una capacitación sobre reconocimiento y manejo del estrés postraumático a profesores de educación básica en Barquito, localidad aledaña a Chañaral. Tomando como base un libro desarrollado para el terremoto de febrero de 2010 por el Centro de Estudios y Promoción del Buen Trato de la Universidad Católica, se creó un material llamado *Cuando el río se hizo tan tan grande* para desarrollar actividades con los alumnos. En la primera jornada se capacitaron 60 profesores de siete establecimientos educacionales, sumándose 28 más en una segunda etapa.

Por último, alumnas de Trabajo Social desarrollaron una investigación en un grupo de adultos mayores atendidos por el Hogar de Cristo en Chañaral y Diego de Almagro. Su objetivo era identificar estrategias, herramientas y proyecciones de la recuperación comunitaria posdesastre, para lo cual georreferenciaron a los 50 adultos mayores más vulnerables de cada comuna, estableciendo sus necesidades y las potencialidades del territorio para su protección, y la activación de las distintas redes para fortalecer su vínculo con la comunidad.

Todas estas acciones se sumaron al esfuerzo mancomunado de muchas otras instituciones públicas y privadas, y personas individuales, con el gran objetivo de volver a levantar estas comunidades completamente devastadas.



13 Objetos encontrados tras remoción de escombros.

DEJARSE AFECTAR

FRANCISCA VERGARA

DIRECTORA EJECUTIVA BIBLIOTECA ESCOLAR FUTURO

“Catástrofe en Atacama”, “Impresionantes imágenes del alud que arrasó Chañaral”, así reflejaban algunos medios el desastre causado por el aluvión que azotó al norte del país. Las fotos y videos eran desgarradoras, el barro pasaba por medio de las ciudades llevándose todo lo que encontraba en su camino; casas, autos, plazas, carreteras, luminarias y, lo más duro, personas. Esfuerzos de toda una vida se esfumaban. Un día negro para Chile.

Para la UC la decisión fue clara, no podíamos ser espectadores de un desastre, sino que debíamos hacer algo y hacerlo de inmediato. Fue así como a cinco días del aluvión partimos de avanzada para ver cómo la universidad podía aportar a la comuna de Chañaral. Todos nos habíamos hecho una idea de lo que estaba pasando en el norte, pero hasta no estar ahí con los pies literalmente en el barro no fuimos capaces de dimensionar el daño y el dolor de la gente del norte de nuestro país. El desafío era grande, había que reconstruir una ciudad y no sólo físicamente, sino que también emocionalmente.

Cómo olvidar las caminatas por las calles de Chañaral, el difícil andar, el silencio. Lo que más me impresionó fue ver cómo las personas afectadas estaban de pie y usando todas sus fuerzas para salvar cosas, limpiar sus casas o lo que quedaba de ellas. Al preguntarle a una señora que lloraba en el terreno donde se ubicaba su casa cómo estaba, ella respondió: “peleándola”. Desde ese momento supimos que debíamos hacer nuestra su pelea y apostar por la reconstrucción de la comuna. Sin duda fue un viaje de avanzada en donde nos dejamos afectar. Me atrevería a decir que llegamos distintos a Santiago, una parte se quedaba en Chañaral y la otra volvía con nosotros para proponer y hacer realidad los distintos proyectos.

Nuestro anhelo era que Chañaral volviera lo más pronto posible a la normalidad y para eso debíamos trabajar todos juntos. Como programa Biblioteca Escolar Futuro nuestra misión fue instalar la nueva biblioteca, ya que la antigua había sido destruida en su totalidad por el aluvión. Al recorrer lo que quedaba de la Biblioteca Pública – caminar entre libros destruidos, ver archivos históricos cubiertos de barro – nos costaba imaginar que ese fuese un espacio de vida y de encuentro. Pero lo que sí tuvimos claro fue que debíamos poner todos nuestros esfuerzos para lograr una biblioteca que cumpliera las mismas funciones. Chañaral debía recuperar cuanto antes su biblioteca. Quizás algunos

se pregunten: ¿Por qué una biblioteca? ¿Por qué no enfocarse en otras cosas? La respuesta es simple, en momentos de desolación urge contar con espacios comunes para poder compartir esos sueños que se fueron con el barro, los miedos, frustraciones y, sobre todo, un espacio que sea capaz de recuperar la memoria colectiva de una comunidad.

El aluvión no sólo se llevó la biblioteca, sino que también algunos jardines infantiles, sedes comunales y escuelas. Entregar un espacio para que los niños, jóvenes y la comunidad se pudieran refugiar era urgente. Los niños y jóvenes de Chañaral no podían seguir esperando y en nuestras manos estaba hacer esa espera lo más corta posible. Fue así como la Biblioteca Escolar Futuro de Chañaral se transformó en nuestra prioridad y gracias a un arduo trabajo conjunto entre diferentes unidades y facultades de la UC logramos entregarle a la comuna una biblioteca a sólo 30 días del aluvión. Fue una locura, la cual me atrevería a decir que todos los involucrados la volveríamos a hacer para ver brotes de esperanza en una comunidad desolada.

Ver a los niños correr hacia la biblioteca apenas el rector y el alcalde cortaron la cinta es algo que no tiene precio y que nos confirmó lo importante que era trabajar juntos para que Chañaral tuviera un lugar donde encontrarse, leer, jugar, escribir, refugiarse y soñar.

LECCIONES DE COMPROMISO CÍVICO DE LA UC

CAROLINA MUÑOZ

DIRECTORA ESCUELA DE TRABAJO SOCIAL UC

El trabajo de apoyo colectivo que la UC desplegó en la emergencia de Chañaral da cuenta de su rol en la apertura de espacios y oportunidades para potenciar y ejercitar el compromiso cívico de sus miembros: profesores, estudiantes y funcionarios. Sabemos que el compromiso cívico redundó en ciudadanía y nos conduce al arte de la democracia.

Por lo tanto, analizar esta experiencia desde el punto de vista del compromiso cívico que promueve nos permitirá identificar fortalezas del ejercicio llevado a cabo durante dos años en un territorio acotado afectado por un desastre y sus desafíos, para finalmente identificar nuevos ámbitos de incidencia pública de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dentro de las fortalezas observables de esta experiencia, podemos decir que las áreas del conocimiento universitario pusieron al servicio de la comunidad distintos servicios, bajo una lógica sustentada en lazos de solidaridad. En un escenario de riesgo que pone a la comunidad en alerta y en sospecha del otro, la Universidad permitió a la comunidad acceder a información confiable, a servicios desinteresados y de calidad para satisfacer necesidades sentidas de mejoramiento comunitario.

Una de las aristas interesantes de esta experiencia de solidaridad social fue el reunir personas de distintos orígenes para trabajar juntas, donde la exigibilidad de confianza es recíproca, es decir, que para el actor externo que llega con una oferta confiable también es una prerrogativa el confiar en el actor local. Putnam indica que trabajar con otros que provienen de distintos grupos aumenta la confianza social, lo cual lleva a ejercicios democráticos en niveles diversos.

Este punto nos lleva a identificar una segunda fortaleza de esta experiencia: la emergencia de capital social. Existe capital social cuando se produce una estructura de relaciones entre actores, conexiones y redes entre individuos y organizaciones que compromete confianza mutua y ciertos horizontes normativos comunes. El capital social favorece el intercambio de información y conocimiento, aumenta el poder, influencia y control de los implicados. El intercambio de estos bienes intangibles también resultó ser recíproco, ya que desde la Universidad se compartió saber y, al mismo tiempo, su intervención le permitió ganar conocimiento (niveles de contaminación, salud poblacional, envejecimiento y planificación urbana, entre otros) y un mejor *background* para replicar acciones de este tipo en futuros escenarios de desastre.

El intercambio recíproco adquiere mayor potencia cuando se trata de capital social cruzado entre actores diversos; las experiencias de redes sociales entre actores con distintos *backgrounds* han demostrado que favorece el entendimiento mutuo y mayores niveles de confianza. El capital social cruzado es especialmente importante para empoderar a la población menos educada y con menos influencia. El tipo de capital social originado en esta experiencia fue de tipo cruzado, es decir, reunió organizaciones y personas muy heterogéneas que se beneficiaron mutuamente.

Asociada a estas fortalezas que son consecuencia y origen del compromiso cívico, en la literatura también se ha señalado la desventaja del costo-efectividad de mantener el capital social que se genera, específicamente por la inversión que se requiere para desarrollar y mantener las relaciones. El riesgo de evitar este costo es el desarrollo de un capital social débil, donde las relaciones pueden responder únicamente a la oportunidad.

Este es un riesgo real al que la acción de la Universidad está expuesta y, por ello, se requiere deliberadamente resguardar las relaciones sociales ganadas a través del tiempo, fomentando vínculos que se fortalezcan con cierta periodicidad y que además favorezcan la planificación de acciones para prevenir o enfrentar nuevas emergencias.

La experiencia en Chañaral ha permitido a la UC promover la construcción de relaciones personales y organizacionales, sabiendo que esta es una de las estrategias más efectivas para generar comunidades sanas y corresponsables en el desarrollo de sus miembros. Nos ayudó a reconocernos moral y cívicamente responsables cuando otros miembros de la comunidad están en riesgo, haciendo una diferencia en sus vidas al combinar conocimiento, valores, motivaciones e involucrarnos en procesos que son políticos, propios de la vida en la polis.

La experiencia también nos expuso a asumir el costo de la mantención del capital social generado; esa es la responsabilidad cívica que la UC debe reguardar para que la reciprocidad en confianza y en aprendizaje perdure y redunde en sociedades que valoran su heterogeneidad, que crecen y se reproducen de manera sana a través de ella.

1.1 BIBLIOTECA ESCOLAR FUTURO

A raíz del desastre que asoló al norte de nuestro país y en especial a la comuna de Chañaral, la Pontificia Universidad Católica de Chile decidió llevar su programa Biblioteca Escolar Futuro a la zona. Esto se hizo instalando una carpa en un terreno cedido por la Corporación de Desarrollo de Chañaral por dos años. Gracias al trabajo mancomunado de miembros de la comunidad universitaria y de Chañaral, el 2 de mayo de 2015, sólo 37 días después del aluvión, el rector Ignacio Sánchez inauguró este espacio que fue recibido como un lugar de encuentro y esperanza por los habitantes del sector.

El programa Biblioteca Escolar Futuro tiene como objetivo instalar bibliotecas escolares al interior de los campus de la Universidad y en las zonas donde la UC tiene presencia a través de centros de investigación o instituciones asociadas. Junto con ello se desarrolla una propuesta de iniciativas culturales y académicas dirigidas a alumnos y profesores, y cuyo objetivo es aportar a la educación de nuestro país. Actualmente la red cuenta con 11 bibliotecas desde Alto Hospicio hasta Villarrica.

En el caso de Chañaral, la colección inicial de la biblioteca fue de mil títulos y a la fecha ya cuenta con más de ocho mil, todos donados por diversas instituciones. Al pertenecer a la red Futuro, niños y jóvenes han podido participar en actividades como el Concurso Literario y una serie de talleres de cuento e ilustración para fomentar la participación de niños y jóvenes.

Además, en el lugar, voluntarios de la Universidad Católica y miembros del equipo de Biblioteca Escolar Futuro han desarrollado actividades como 'vacaciones de invierno entretenidas' para los niños, un bingo familiar y talleres de payas, creación de marionetas, cuentacuentos, manualidades y cocina. Durante el año 2016 se recibió la visita de la escritora argentina ganadora del premio Hans Christian Andersen 2012, María Teresa Andruetto, enmarcada en una jornada de fomento lector que también contó con una instancia formativa a cargo de académicas de la Facultad de Educación UC. También se realizó la Semana de la Educación Artística en la cual la actriz Verónica García Huidobro realizó talleres de teatro a los niños y jóvenes de Chañaral.

A pesar de encontrarse en una carpa, el mobiliario es el mismo con el que cuentan todas las bibliotecas instaladas en los campus o centros de investigación y ha sido diseñado por el decano de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos. Este será donado a la comunidad de Chañaral al finalizar los dos años que estipula el préstamo del terreno. Podrán ser instalados en la nueva biblioteca que la DIBAM al finalizar en el sector para reemplazar a la dañada a raíz del aluvión.



14 Voluntarios de la UC leen a niños en inauguración de biblioteca de campaña.



15 Miembros del equipo FEUC y profesionales de la UC en talleres con niños en biblioteca de emergencia.



16 Mobiliario diseñado por Mario Ubilla, decano de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos.



17 El mobiliario permite modificar el espacio interior para distintos usos y disposiciones.

Apenas conocida la noticia de la catástrofe ocurrida en la región de Atacama, la Federación de Estudiantes UC abrió las oficinas de los cuatro campus para transformarlas en centros de acopio. Luego, junto con la universidad organizaron operaciones para un fin de semana de mayo en la zona afectada. Como aún quedaba mucho por hacer, en julio organizaron los trabajos de invierno 'Juntos por el norte', levantando casas de emergencia y construyendo plazas, entre otras actividades.

A comienzos de abril, las oficinas de la FEUC se transformaron en centros de acopio de alimentos y agua, elementos de aseo, herramientas de trabajo e incluso de alimento para animales, llegando a ser el único lugar de Santiago Sur que estaba disponible de lunes a sábado. Finalmente se lograron juntar más de 20 toneladas de ayuda para las familias del norte. Además, en conjunto con los centros de estudiantes de la Universidad, se realizó la campaña de donación de huevos de pascua para los niños de la región de Atacama.

Durante el fin de semana largo de mayo, junto con la universidad se realizaron las operaciones 'La UC sirve a Chile' en la zona de Chañaral, trabajos en los que participaron cerca de cien jóvenes de distintas carreras. Se hizo remoción de barro de casas, almacenes y de la biblioteca de Chañaral que, a pesar de las labores que se habían efectuado con anterioridad, seguían en condiciones inhabitables. Se hicieron distintos talleres para los niños y además se levantó la biblioteca de campaña.

En julio, después de muchos años, la FEUC volvió a organizar los trabajos de invierno 'Juntos por el norte'. En una carrera contra el tiempo y con muchas dificultades económicas, cerca de cien estudiantes partieron a la localidad de El Salado. Este pueblo fue sin duda uno de los que sufrió mayor daño estructural y que había recibido menos ayuda. En estos trabajos se levantaron siete casas de emergencia, mientras que en dos plazas se realizaron talleres recreativos para niños e internos de Medicina apoyaron el sistema de salud pública. Fueron diez días de trabajo muy duro, pero la gente de El Salado estuvo ahí con los jóvenes, trabajando codo a codo para levantar a su pueblo.

Fueron cuatro meses de constante ayuda para las familias del norte. Si bien la firma de todos los proyectos decía FEUC, su éxito se debió a cientos de estudiantes que pusieron sus manos al servicio de chilenos que sólo necesitaban un poco de ayuda para seguir luchando por sus familias y el derecho a ser felices.



18 Delegación de voluntarios movilizados por la FEUC.



19 Construcción de cerchas para viviendas de emergencia.



20 Voluntarios comienzan a trazar el emplazamiento de viviendas para barrio de emergencia.



21 Primeras viviendas levantadas.

1.3 TRABAJO PAÍS - CHAÑARAL

PASTORAL

22

Acopio de material para construcción de juegos y grutas.



23

Plaza de juegos construida en barrio de emergencias



Durante los días 11 y 19 de julio de 2015, 35 jóvenes participantes de Trabajo País partieron a Chañaral, donde construyeron una gruta y una plaza con juegos infantiles al interior del barrio de emergencia levantada después del aluvión. El trabajo fue realizado por voluntarios de diversas carreras de la uc.

Trabajo País es un proyecto de solidaridad cristiana en el que más de mil jóvenes buscan ser constructores de esperanza cada invierno en localidades rurales del país, mediante la elaboración de espacios comunitarios y la realización de talleres con la comunidad visitada.

En Chañaral participaron 35 jóvenes, en su mayoría alumnos de la uc, quienes con la ayuda de la comunidad construyeron una gruta para propiciar un lugar de oración en comunidad, el que fue inaugurado por el párroco del lugar, Padre Jaime Pizarro. Además realizaron una plaza con juegos infantiles, arcos de fútbol, un techo para protegerse del sol y una plantación de flora nativa. En la oportunidad también se realizaron talleres comunitarios para niños, jóvenes y adultos. Durante las tardes, los voluntarios hicieron talleres a los niños del lugar, los que pudieron encontrarse con Cristo y con la esperanza de salir adelante luego de la experiencia vivida.

Este trabajo impactó a las 80 familias que habitaban la aldea de emergencia y a los 15 niños que participaron en los talleres.

MISIONES SANTA TERESA

24

Celebración de misa en una de las grutas construidas



Transmitir la alegría y esperanza del mensaje de Cristo a las personas que más lo necesitan es el objetivo de misionar, por eso, se determinó que El Salado era un lugar propicio para realizar las visitas a las casas y los talleres con la comunidad durante el año 2015.

Las Misiones Santa Teresa son realizadas cada mes de mayo por los alumnos de las pastorales de Ingeniería y Educación. Debido a la catástrofe ocurrida en 2015, los estudiantes visitaron la localidad de El Salado en Chañaral para acompañar a las personas que se vieron afectadas por el aluvión.

Un equipo multidisciplinario de 25 alumnos participó de esta actividad, donde las principales tareas fueron visitar las casas y realizar talleres con la comunidad para generar un fuerte lazo entre las personas del lugar.

Los voluntarios se dieron cuenta de que El Salado había sido fuertemente golpeado por el desastre y que, por lo tanto, era de gran importancia visitar a sus habitantes. En el recorrido las personas se mostraban muy interesadas y abiertas a compartir sus problemas con los misioneros, quienes a su vez respondieron con mensajes de acompañamiento y consuelo.

Tanto la visita a las casas como los talleres comunitarios, en los que se reunieron hasta 60 niños con sus padres, fueron un éxito para el proyecto que se extendió por el fin de semana del 21 de mayo.



25 Plaza de juegos en construcción.



26 Construcción de sombreaderos para plaza de juegos.

1.4 CAPACITACIÓN ESTRÉS POSTRAUMÁTICO EN CHAÑARAL

ESCUELA DE PSICOLOGÍA

Durante el mes de julio, gracias al trabajo coordinado con la escuela Gaspar Cabrales, se logró realizar una jornada con profesores y niños de Chañaral para aprender a manejar el estrés postraumático. Se trató de elaborar la experiencia vivida, distinguir los síntomas del estrés postraumático y adquirir herramientas para trabajar con sus alumnos.

La iniciativa surgió luego de que un grupo de jóvenes de cuarto y quinto año de la carrera de Psicología participaran en los trabajos organizados por la FEUC en la zona, dando primeros auxilios psicológicos en coordinación con el CESFAM de la ciudad. Con ayuda de profesores de la escuela (Irene Leniz, María de los Ángeles Herane, Marcela Aracena, Enrique Chía, Ricardo Rosas, Rodrigo Figueroa), quienes las informaron y guiaron, se contactaron con Ana María Arón, Directora de el Centro del Buen Trato UC y la académica Constanza Ríos, quienes entregaron la orientación pertinente y decidieron acompañarlas en la realización de esta idea.

Se convino que las profesionales dictaran una jornada informativa y un taller práctico dirigidos a los profesores de la zona, de manera de entregarles las herramientas necesarias para la elaboración de la situación vivida y poder convertirse en un pilar de apoyo y contención para sus alumnos, dando cuenta de las reacciones esperables y aquellas más preocupantes.

Durante la jornada informativa participaron aproximadamente 60 profesores de siete colegios y en los talleres participaron 28 en total.

A su vez, tomando en cuenta que los niños tienen una manera distinta a la de los adultos de elaborar estas experiencias – estos últimos lo hacen desplegando un discurso al respecto, los niños utilizan medios simbólicos como el juego y el dibujo – se decidió adaptar un libro creado por el Centro del Buen Trato UC luego del terremoto de 2010 llamado *Cuando la tierra se movió* (J. Martínez, E. Sepúlveda, R. Culaciati, 2010); para el caso particular del aluvión se tituló *Cuando el río se hizo tan tan grande*. Las alumnas llevaron los ejemplares al colegio y dedicaron una jornada para trabajar en conjunto con los niños de tercero básico de la escuela Gaspar Cabrales, brindándoles un espacio en el que pudieran expresarse respecto al tema mientras iban pintando las ilustraciones, leyendo y conversando en conjunto sobre las experiencias y vivencias.

Los educadores agradecieron el apoyo brindado, recalcando la importancia de no dejarlos solos en aquellos momentos de dificultad, más cuando dejaron de ser el foco de atención televisivo, ya que el suceso seguía muy vivo en la comunidad.

Esta iniciativa fue financiada gracias a aportes del Centro UC de Políticas Públicas, la Dirección de Asuntos Estudiantiles UC y el grupo de apoyo privado 'Fuerza Los Loros'.



27 Llegada de estudiantes de la Escuela de Psicología a aeropuerto de Copiapó



28 Reunión de capacitación en Liceo Municipal Federico Varela.



29 Taller donde los niños transmiten su experiencia a través de dibujos.

1.5 VULNERABILIDAD DE LAS PERSONAS MAYORES EN CONTEXTO DE DESASTRE: ¿QUÉ ROL CUMPLE LA RECUPERACIÓN COMUNITARIA?

ESCUELA DE TRABAJO SOCIAL

Como parte de su práctica profesional, **Javiera Contreras y Daniela Catalán de la Escuela de Trabajo Social UC, realizaron una investigación cualitativa titulada “Vulnerabilidad de las personas mayores en contexto de desastre: ¿Qué rol cumple la recuperación comunitaria?”. Mediante el trabajo con profesionales del CESFAM, la Gobernación de Chañaral y las personas mayores de la comuna se logró identificar elementos como el tejido social, identidad y cooperación interinstitucional, elementos que disminuyeron la vulnerabilidad de la población. Se concluyó, por tanto, que la recuperación comunitaria depende en gran medida de la organización, información, arraigo e identidad de la comunidad frente al aluvión de Atacama.**

La investigación cualitativa de carácter exploratorio con enfoque etnometodológico consistió en analizar el desastre que se detonó en las comunas de Chañaral y Diego de Almagro. El foco principal de la investigación fue el proceso de recuperación comunitaria y su relación con las vulnerabilidades sociales de las personas mayores ante el acelerado proceso de envejecimiento en el país.

Se lograron describir los elementos que intervienen en la recuperación comunitaria y la vulnerabilidad de las personas mayores; analizar la vinculación que existe entre la recuperación comunitaria y vulnerabilidad poscatástrofe en las comunas de Chañaral y Diego de Almagro; y proponer estrategias de recuperación comunitaria para la disminución de la vulnerabilidad de las personas mayores en las comunas con carácter cualitativo.

Se concluyó, entre otras cosas, que las fases de recuperación establecidas por la Unidad para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO) se cumplieron a cabalidad en Chañaral y Diego de Almagro después del 25M, cosa que no sucedió en otros desastres recientes en Chile. De esta manera, el rol de la comunidad en el proceso de recuperación fue clave. Un elemento fundamental para la recuperación comunitaria fue el rol de las organizaciones locales, lo que derivó en activación de las redes, vinculación entre sociedad civil y gobierno local. En contrapartida, surgieron conflictos que lentificaron estos procesos de recuperación, tales como roces políticos entre los actores locales y desinformación de la ciudadanía.

Sin embargo, lo investigado permite aseverar que cuando la comunidad, motivada por el arraigo y la identidad local, toma un rol activo frente a la recuperación del territorio posdesastre, la recuperación se vuelve efectiva y avanza generando impactos como la disminución de vulnerabilidad de las personas mayores. Si bien los procesos de recuperación son por naturaleza de largo aliento, estas comunas tienen la ventaja de tener una cantidad de habitantes que permite el trato más directo entre los organismos gubernamentales y la sociedad civil, por lo que la solidaridad e identidad han permitido un avance a pasos agigantados por la recuperación de sus territorios.



30 Reunión con dirigentes sociales y autoridades de la gobernación.



31 Instalaciones del Programa Adulto Mayor del Hogar de Cristo.

2 DIAGNÓSTICO

2.1 CENTRO DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE, CEDEUS

2.2 CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRADA
DE DESASTRES NATURALES, CIGIDEN

2.3 FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

2.4 INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

2.5 DEPARTAMENTO SALUD PÚBLICA

(Los resultados que se presentan en este informe) conforman una buena base para continuar avanzando en determinar los efectos de este evento y, especialmente, entregar un apoyo técnico en la toma de decisiones, de políticas públicas, lo que redundará en una mejor calidad de vida para los habitantes de la región

Ignacio Irrázaval
Director Centro de Políticas Públicas UC

Detenerse, investigar y conocer a fondo la situación vivida es de suma importancia a la hora de actuar frente a una catástrofe de la magnitud de lo ocurrido en Chañaral, ya que de esta manera las decisiones que se tomen a largo plazo significarán un verdadero aporte. Por esto, una vez superada la fase de emergencia, académicos, profesionales y estudiantes comenzaron la ardua tarea de intentar comprender lo sucedido.

La etapa de diagnóstico del Proyecto Chañaral tuvo varias aristas: el análisis del suceso, sus causas, las amenazas para la salud e integridad física de la población y el estudio de un tema de larga data que los aluviones pusieron de manifiesto: los relaves mineros, investigando sus efectos y los usos que se le podrían dar a estos desechos.

Entender el fenómeno en toda su dimensión, qué ocurrió, cómo y por qué, fue la tarea que emprendió un equipo de académicos de Ingeniería asociados al Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales (CIGIDEN), quienes apenas conocida la noticia partieron a terreno para realizar un diagnóstico desde un punto de vista meteorológico y físico. Este estudio – publicado en la revista científica *Geophysical Research Letters* – explica que el río Salado, que alcanzó enormes flujos de agua, no se pudo evacuar de manera natural y causó una inundación tan grande en Chañaral que sus efectos fueron similares a un tsunami.

Un equipo del Instituto de Geografía trabajó en una línea similar. Apenas ocurridos los aluviones, un grupo de académicos realizó un diagnóstico desde el punto de vista territorial. Tal era la magnitud de lo ocurrido que decidieron enfocar el curso de Taller IV, el más importante de la carrera, en este tema. Es así como en noviembre de 2015 profesores y estudiantes se trasladaron a Chañaral y la caleta Pan de Azúcar, ubicada a una distancia de 30 km, para investigar la percepción de amenaza que sienten las personas que habitan en la zona a partir de experiencias de desastres naturales ocurridos en años anteriores, elaborando un mapa de percepción de riesgos de gran valor para la toma de decisiones, el cual se comparó con datos obtenidos en 2016.

Ambas investigaciones apuntan a poner de manifiesto la importancia de estar preparados para un posible nuevo fenómeno natural con un monitoreo constante de la situación climática, ciudadanos empoderados y mayor conciencia de las amenazas que los rodean, y también con poblados reconstruidos tomando en cuenta estas variables para que, de ocurrir otro desastre, se minimice el daño.



32 Muestreo de aguas superficiales por equipo CEDEUS y Salud Pública en socavones del borde costero.



33 Toma de muestra en todo.

Profesionales UC recorren
cuena del río Salado
tomando muestras.



El diagnóstico también se centró en los damnificados y en los posibles efectos que el lodo, en gran parte conformado por relaves mineros, podrían implicar para su salud. En Pan de Azúcar, el aluvión arrastró 600.000 toneladas de barro hacia la playa. Los departamentos de Ecología y Genética Molecular y Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas estudiaron los relaves en relación con los organismos marinos que habitan la zona. Los resultados mostraron que los niveles de contaminación por metales en esta caleta eran mucho más bajos que en la bahía de Chañaral, por lo que no existía contaminación en los organismos marinos, pudiéndose retomar las actividades productivas como la pesca. Esto se explicaría porque el caudal de agua habría ejercido un efecto de 'lavado' en los relaves, llegando a la caleta más barro que desechos mineros.

El Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS) y el Departamento de Salud Pública de la Escuela de Medicina también midieron la concentración de metales pesados, pero en los habitantes de Chañaral, quienes se encontraban en riesgo de contraer enfermedades debido al polvo en suspensión provocado por la acumulación de barro. Se tomaron muestras de polvo, lodo y de agua; además, el equipo de Salud Pública realizó tomas de muestras de orina. Se concluyó que si bien los valores eran bajos era necesario seguir observando, por lo que durante 2016 se dio continuidad a la investigación.

Esta catástrofe dejó en evidencia la cantidad de relaves mineros que se encuentran en la zona y los potenciales peligros para su población, por lo que surge la pregunta: ¿Qué se puede hacer con ellos? El CEDEUS intentó dar una respuesta a esta interrogante estudiando las posibilidades de utilizar estos elementos dentro de materiales basados en cemento, tales como ladrillos, para la construcción de viviendas y obras públicas, entre otras.



35 Mario Ubilla (decano FADEU), Rodrigo de la Iglesia (Laboratorio de Microbiología) y Francisco Walker (Escuela de Arquitectura), revisan maqueta de la ciudad en el marco de la Feria Participativa de Chañaral organizada junto al municipio.



36 Rector Ignacio Sánchez conversa con Omar Monroy (presidente de la Corporación de Desarrollo de Chañaral) y Héctor Volta (Ex Alcalde de la ciudad).

EXPOSICIÓN A METALES Y RIESGO

SANDRA CORTÉS

ACADÉMICA DEL DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA DE LA FACULTAD DE MEDICINA UC

La llegada a Chañaral, ocurrida el año 2005, fue causada por el azar. Después de recorrer nuestro país, nunca había visto una 'playa verde', sin aves, sin vegetación, en medio del desierto. Al recorrer sus calles, un espeso polvo lo cubría todo, árboles, jardines y edificios. Pero lo más llamativo fue la desesperanza de su gente y la certeza de que 'allí pasaban cosas'.

Estudiar la percepción del riesgo para la salud a partir de la contaminación de la bahía parecía un buen tema de tesis doctoral, sin embargo, a poco andar, era mucho más complejo. La evidencia pública sobre los niveles de plomo y arsénico parecían mostrar que no había riesgos para la salud debido al relave minero de 200 megatoneladas (es decir 200.000.000 toneladas) que rodeaba a Chañaral. Fue un extranjero, Bernard Dold, quien demostró que el relave no era inerte, sino más bien una activa mezcla de elementos tóxicos como el níquel y el arsénico junto con sales de cobre. Este relave es cambiante, tanto física como químicamente. Entonces, estudiamos si estos elementos se excretaban en la orina de las personas y si estaba relacionado con la alta percepción de riesgo de las personas que habitaban en Chañaral. Durante el año 2006 trabajamos recolectando información de las personas adultas de Chañaral para luego determinar que, efectivamente, ellas liberaban de su cuerpo mayores cantidades de estos metales que otras personas en similares condiciones en el extranjero. Por cierto, su alta percepción se relacionaba marginalmente con los niveles de metales.

Cuando fuimos a entregar los resultados de este primer estudio, los chañaralinos nos dijeron que ellos sabían que 'botaban metales en su orina' y que, además, sabían que se enfermaban. Para ellos era evidente que en la bahía no crecían algas ni moluscos. Así, volvimos el año 2010 a ver su estado de salud. Al final del año 2012 confirmamos lo que las personas de Chañaral nos habían dicho dos años antes. Los chañaralinos se enfermaban del sistema respiratorio y tenían alteraciones metabólicas que aumentaban su riesgo cardiovascular, incluso más que sus pares de la región o de Chile. Las causas eran multifactoriales, pero la residencia frente a los relaves y el contacto permanente con sus metales era un factor de riesgo. Ellos lo sabían, la ciencia sólo lo verificó.

Posterior a los aludes del 2015 volvimos a Chañaral a responder otras preguntas. Pero sospecho que mis amigos de Chañaral ya tienen algo más para decirnos y ya han planteado sus propias preguntas. Por mi parte, en este proceso he verificado lo que nos enseña la salud pública y la epidemiología.

Debemos construir nuestras preguntas de investigación desde lo que las comunidades conocen dada su experiencia de vida. Esperamos describir si las personas de Chañaral cambiaron su exposición a metales y si su salud cambió después de los aludes. Ellos creen que sí. La muerte, la destrucción y el pesar después del 25M no pasaron de largo por sus cuerpos, sus corazones y sus almas, y ellos lo saben. Nuestro aprendizaje es que la academia debe estar ahí, en aquellos lugares donde no muchos quieren ir. Nuestra propuesta es tener los ojos abiertos, nuestros oídos atentos a los murmullos y nuestras mentes abiertas a las señales de las comunidades afectadas históricamente por condiciones adversas. La academia debe proveer datos de calidad, intentar sentir sus miedos y acogerlos con ciencia. Nuestro compromiso es contribuir a que la vida de los chañaralinos mejore y no sólo buscar datos para publicar. La propuesta, como parte del equipo Chañaral UC, es estar disponible para responder las nuevas preguntas con amor, responsabilidad y respeto.

CIENCIAS AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD

RODRIGO DE LA IGLESIA

PROFESOR ASOCIADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS UC

La zona costera de Chañaral ha sufrido uno de los eventos de contaminación ambiental más catastróficos de la historia. La enorme deposición de desechos no tratados de la minería del cobre ha generado una enorme transformación en el borde costero, así como la playa de relave más grande del mundo. Esto ha generado, a su vez, una constante sombra de contaminación que se cierne sobre el Parque Nacional Pan de Azúcar que no sólo alberga una de las zonas protegidas más hermosas de nuestro país, sino que además una productiva caleta de pescadores. Esta seguidilla de eventos siempre ha mantenido a esta zona bajo una constante incertidumbre en caso de tener que responder ante algún evento brusco de perturbación.

El fenómeno aluvional que afectó a parte de la región de Atacama en marzo de 2015 impactó fuertemente el ya perturbado entorno costero de la región de Chañaral y Pan de Azúcar. En la actualidad, la zona costera de Chañaral presenta una nueva morfología. Este fenómeno ha generado dos lagunas artificiales en las que el agua estancada, la movilidad de relaves y la probable conexión con aguas subterráneas ha gatillado la activación de ciclos geoquímicos que parecían estar dormidos. La recirculación de material particulado, producto de esta movilidad de masas ya presentes, generó enorme preocupación en la población local, principalmente en aquellos que trabajan y viven de la obtención de recursos marinos.

Luego del evento aluvional de marzo de 2015, nuestro grupo de investigación sintió la necesidad imperiosa de realizar nuevas mediciones en la zona, para poder evaluar la situación respecto de los niveles de cobre presentes en el agua costera y en los sedimentos. No hay que olvidar que nuestro equipo llevaba más de 10 años realizando estudios similares en la zona. Esto coincidió con una llamada desesperada de sindicatos de buzos artesanales de Pan de Azúcar, localidad que también fue afectada por un evento aluvional. Así fue como decidimos hacer una expedición de emergencia en el marco del trabajo conjunto concertado por el Centro de Políticas Públicas de la Universidad con la finalidad de evaluar en terreno el impacto del suceso.

La situación nacional era de emergencia y no tuvimos más opción que juntar nuestro equipo, armar los bolsos y tomar un bus en dirección a Chañaral con la misión de recabar la mejor información y las mejores muestras en la precaria situación local. Luego del largo viaje producto de los varios cortes en la carretera y la difícil situación en Copiapó, logramos llegar a la zona de Chañaral. Con nuestro equipamiento descendimos del bus en las inmediaciones de Chañaral, lugar donde debíamos encontrarnos con los pescadores de Pan de Azúcar que nos ayudarían en el transporte.

La imagen era desoladora. Para aquellos cercanos al cine, era como estar en una escena de *Mad Max*. Para aquellos que no lo son, el Apocalipsis debe resultarles similar. Nuestra misión científica se veía empequeñecida por la realidad humana que observábamos. Sin embargo, esta sensación de encontrarnos fuera de contexto fue rápidamente desplazada por la esperanzadora recepción de la comunidad de buzos artesanales para quienes entender qué era lo que había ocurrido era crucial.

Llegamos a Pan de Azúcar y observamos el desolado paisaje generado por el aluvión: la playa ya no era la misma y la caleta tampoco. Lo que sucedió después fue una jornada frenética. Tomar un bote, extraer muestras, filtrar, volver, Chañaral, desolación, muelle, muestras, filtrar, guardar, volver. Luego de 26 horas, almacenar las muestras, analizar, procesar, interpretar, calma y preocupación. Nuestros datos nos indicaban que la caleta Pan de Azúcar se encontraba con niveles normales de cobre en sus recursos bentónicos, pero las concentraciones de metales disueltos en las aguas de Chañaral superaban nuestras mediciones más altas. La sensación fue un tanto dual. Por un lado, nos permitía calmar a la localidad de Pan de Azúcar en términos de su preocupación más inmediata: sus recursos bentónicos no se encontraban contaminados. Con la localidad de Chañaral, la situación indicaba la necesidad de una mayor vinculación con el medio local.

En la actualidad seguimos trabajando asociados al Centro de Políticas Públicas y los pescadores de Chañaral, de modo de ahondar en nuestras investigaciones. Hemos realizado muestreos de recursos pesqueros de la zona de Chañaral y estamos analizando nuestros resultados para poder informar a la comunidad respecto a los niveles de metales en los productos que comercializan. Además, nos encontramos desarrollando proyectos concursables que, de ser financiados, nos permitirán desarrollar políticas de largo plazo en esta materia. Nuestra investigación está generando información para la comunidad y eso nos tiene contentos y orgullosos. La finalidad última de la ciencia es, junto con el descubrimiento, impactar en la calidad de vida de la sociedad que le alberga.

Esto nos ha llevado a replantearnos nuestro rol como científicos insertos en una sociedad. No sólo apoyar a la sociedad con nuestra investigación, sino que además apuntar a generarlas en 'común-unidad' – comunidad – con los grupos locales para generar un *loop* interminable de retroalimentación positiva entre el conocimiento y su utilidad para la sociedad. Sin perder de vista, por supuesto, que esto no sólo radica en su aplicación inmediata, sino en el insuperable placer que genera la comprensión de los procesos en nuestro entorno y la inigualable belleza de los distintos ambientes de nuestro planeta. Este conocimiento y su grado de aplicabilidad es nuestro legado para las futuras generaciones.

EL AGUA Y EL DESAFÍO DE LA SUSTENTABILIDAD

PABLO PASTÉN

PROFESOR ASOCIADO, DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UC, INVESTIGADOR PRINCIPAL CEDEUS

Cuando chico a veces acompañaba a mi papá a la montaña. Su trabajo consistía en medir el caudal de los ríos, igual que mi abuelo. Siempre me preguntaba por qué hacíamos esto, sobre todo después de tener que andar un par de horas al anca de un caballo. Contemplaba el agua y pensaba en qué provocaba que se moviera así; por qué algunas aguas de montaña eran completamente turbias y porqué otras puras y cristalinas; por qué algunas se podían tomar y otras no. El agua es fascinante. ¿Quién no ha pasado tiempo en sus vacaciones contemplando el agua en el lago, en el río o en el mar? Parece que el agua tiene la capacidad de calmarnos y conectarnos, además de saciar nuestra sed. Quizás por esto y otras circunstancias fui ingeniero hidráulico e hice un doctorado en geoquímica acuática. Ahora sigo tratando de responder preguntas parecidas a las que me hacía cuando era chico y vivo en un constante asombro, especialmente de la complejidad de la interacción de los sistemas socioambientales con los sistemas acuáticos.

La falta o exceso de agua nunca nos deja indiferentes. Lo vivimos en Atacama en marzo de 2015 en el trabajo en terreno días después del aluvión nos mostró realidades estremecedoras. Lamentablemente, con demasiada frecuencia, la ocurrencia de eventos extremos y accidentes muestran la fragilidad de nuestra infraestructura y ponen a prueba la resiliencia de nuestras ciudades. Sabemos que nuestras acciones comprometen delicados equilibrios naturales y exponen a nuestra población a eventos y consecuencias de difícil predicción. Es como si estuviéramos usando una tarjeta de crédito y no supiéramos su cupo. Nadie iría de viaje sin conocer el cupo de su tarjeta, pero parece que sí lo hacemos con nuestro planeta. Nuestra sociedad necesita conocer mejor cuáles son los límites biofísicos dentro de los cuales puede operar en un espacio seguro, tanto a escala global como a escala local. Y no sólo operar en un espacio seguro, sino también en un espacio justo.

Así, establecer una relación sustentable entre la ciudad y su cuenca debería ser un objetivo prioritario en nuestras agendas. Es sin duda un desafío formidable: por un lado, debemos comprender profundamente los componentes naturales y sociales que intervienen, pero, por otro, necesitamos generar una visión amplia, un diálogo que integre estos fragmentos para lograr los acuerdos necesarios. Esto se traduce en que el desarrollo de infraestructura, normativa e instrumentos de planificación territorial, gobernanza y políticas públicas

estén sintonizados con la dinámica de los sistemas socioambientales locales y globales. Lo que propone el papa Francisco es muy coherente con esta propuesta: “los conocimientos fragmentarios y aislados pueden convertirse en una forma de ignorancia si se resisten a integrarse en una visión más amplia de la realidad” (Francisco, *Carta encíclica Laudato Si'*, 24 de mayo de 2015, párrafo 138) e indica: “No hay dos crisis separadas, una ambiental y otra social, sino una sola y compleja crisis socio-ambiental. Las líneas para la solución requieren una aproximación integral para combatir la pobreza, para devolver la dignidad a los excluidos y simultáneamente para cuidar la naturaleza” (Ibid, párrafo 139) y cuestiona el paradigma tecnoeconómico a la luz de los derechos humanos: “Mientras se deteriora constantemente la calidad del agua disponible, en algunos lugares avanza la tendencia a privatizar este recurso escaso, convertido en mercancía que se regula por las leyes del mercado. En realidad, el acceso al agua potable y segura es un derecho humano básico, fundamental y universal, porque determina la sobrevivencia de las personas, y por lo tanto es condición para el ejercicio de los demás derechos humanos” (Ibid, párrafo 30).

Los aluviones de Atacama de marzo de 2015 dieron a la comunidad uc la oportunidad de contribuir a la sociedad y, especialmente, a los investigadores de aportar desde sus áreas de conocimiento. Más allá de esos aportes, siento que esta experiencia está ayudando a ampliar nuestra visión y nos pone la tarea de seguir fomentando la capacidad integradora que demandan los desafíos actuales de sustentabilidad.

2.1 TRANSFORMACIÓN DE RELAVES EN MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN: METODOLOGÍA Y APLICACIÓN EN HORMIGONES

CENTRO DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE, CEDEUS

Después del desastre de los aluviones quedó de manifiesto la alta incidencia de la acumulación de desechos mineros en forma de relaves dentro de la región, los cuales se convierten en fuentes de contaminación y subutilización de espacios públicos y privados. La propuesta de esta iniciativa es la investigación de las características químicas y físicas de distintos tipos de relaves para posibilitar su utilización dentro de materiales basados en cemento (hormigón, morteros, grouts) para la construcción de viviendas, edificación pública y obras viales.

El proyecto llevado a cabo por el Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS) consiste particularmente en estudiar la posibilidad de utilizar los relaves como materia prima para la construcción. Esto requiere de una primera etapa de investigación para caracterizar propiedades de corto y largo plazo de los nuevos materiales desarrollados, así como una propuesta de innovación que plantee soluciones a las dificultades que pueden presentar estos materiales en su uso en la industria de la construcción.

Posteriormente, dada esta caracterización, se busca proponer metodologías concretas de utilización de los relaves estudiados en función de las características que poseen, siendo las alternativas más desarrolladas el uso como material cementicio suplementario (uso dentro del hormigón reemplazando parte del cemento), su uso como *filler* inerte (formando parte de los agregados de la mezcla de hormigón) o incluso la fabricación de bloques constructivos mediante procesos cementicios o de geopolimerización. Dentro de estos estudios, también se contempla el análisis de los efectos que algunos materiales de cierta toxicidad, presentes en los relaves, pueden generar en el ambiente próximo y la mitigación de estos efectos.

Por último, se propone la transferencia tecnológica y de conocimiento a los actores relevantes de la región para que las mismas comunidades puedan desarrollar alternativas de comercialización de productos y manejo de los relaves.

El proyecto se lleva a cabo de la siguiente manera: una primera etapa de recolección de muestras. Una segunda etapa de caracterización física y química de los relaves, y la determinación del potencial de uso como material cementicio suplementario. Una tercera etapa de caracterización del efecto de elementos tóxicos presentes que determina la inclusión de estos elementos en la química del cemento y el impacto que tendría. Por último, una etapa donde se busca la mejora del desempeño de pastas, morteros y hormigones fabricados con relaves como material cementicio suplementario, incluyendo la optimización de la capacidad de captura de elementos tóxicos presentes en los mismos.

Lo anterior se ha llevado a cabo gracias a un Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) liderado por el profesor Mauricio López de Ingeniería de Construcción. Ya se cuentan con las primeras probetas de hormigón fabricadas con material de relaves



38, 39, 40, 41, 42

Recolección de muestras de relaves.

39





40



41



42



2.2 DIAGNÓSTICO FÍSICO DEL ALUVIÓN EN ATACAMA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE
DESASTRES NATURALES, CIGIDEN

El norte del país tiene un clima árido, pero las tormentas ocasionales fuertes y la geografía de la zona la hacen propensa a aluviones que ocurren cada cierto tiempo, como fue el caso de marzo de 2015. El estudio analizó las características físicas del fenómeno y su impacto en la ciudad, concluyendo que la planificación, gestión y ocupación del territorio significó una mayor vulnerabilidad, aumentando los impactos de la salida del río Salado. Además advierte que existe una posibilidad real de que estos eventos vuelvan a ocurrir.

Los eventos de crecida y aluviones que sucedieron el año 2015, entre el 23 y 27 de marzo en el norte del país, tuvieron un grave impacto. El Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales (CIGIDEN) realizó extensas campañas y estudios en terreno para generar un diagnóstico del fenómeno desde un punto de vista meteorológico y físico.

Los primeros análisis mostraron que en las 3 horas consecutivas más lluviosas de esos días, el agua caída superó el promedio de los últimos 30 años y en la ocasión se registraron precipitaciones por 4 días seguidos.

Los aluviones afectaron intensamente las áreas urbanas de Chañaral y Diego de Almagro y, en menor medida, a Taltal. Las zonas afectadas fueron principalmente las alledañas a los cauces e, incluso, urbanizaciones dentro de los cauces.

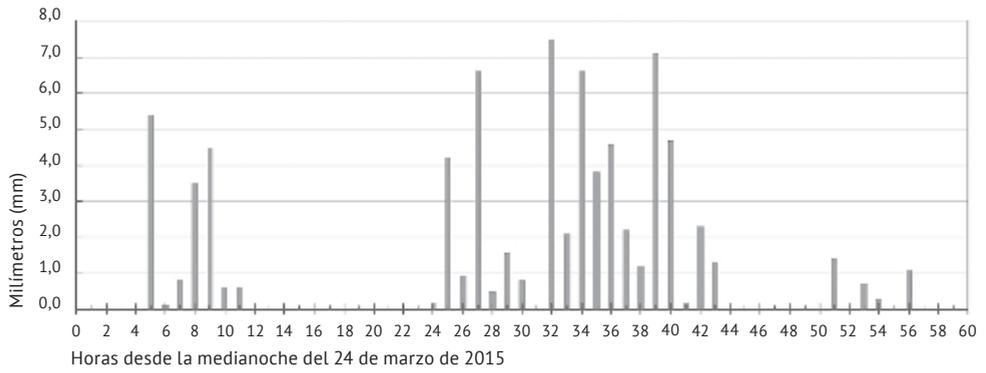
En los estudios realizados se pudo determinar que la carga de materiales y lodos, típica de este tipo de fenómenos, paralizó la ciudad dificultando su funcionamiento, conectividad y el actuar de los organismos de emergencia.

Aunque el fenómeno se define como excepcional, los registros históricos de eventos similares y la posibilidad de que se repitan dentro de los próximos 50 años hacen necesario contar con un mejor monitoreo de las variables relacionadas con este tipo de desastres (precipitaciones, temperaturas y caudales), información que debe estar disponible en tiempo real. Se hace necesario también comenzar a desarrollar herramientas que permitan estimar los caudales y tiempos de crecida; y considerar esos factores, junto con las precipitaciones, en la planificación y construcción de obras de mitigación en las zonas cercanas al cauce.

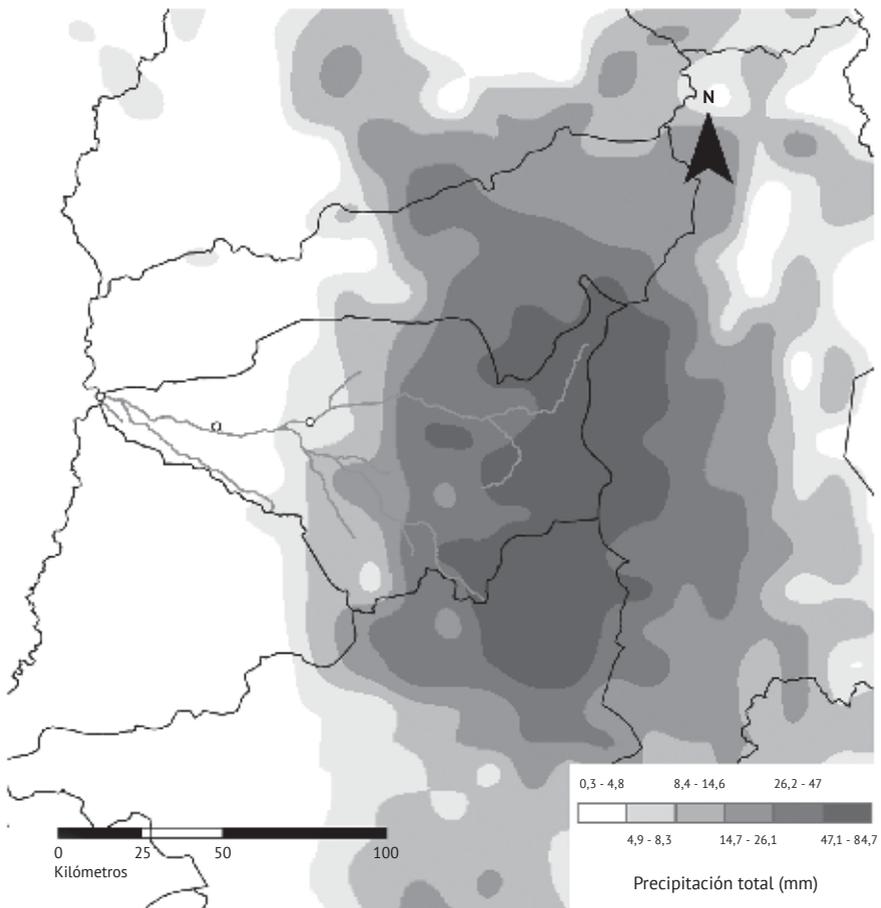
El estudio fue publicado en agosto de 2016 por la revista científica especializada *Journal of Geophysical Research*¹.

1

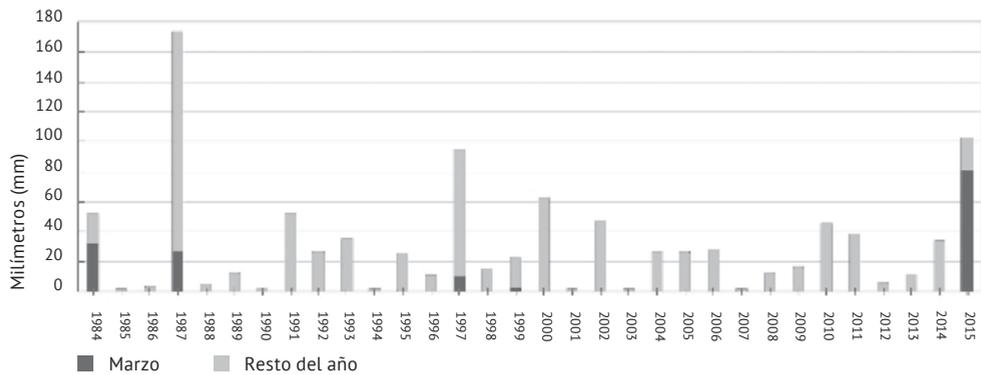
Wilcox, A. C., C. Escauriaza, R. Agredano, E. Mignot, V. Zuazo, S. Otárola, L. Castro, J. Gironás, R. Cienfuegos, and L. Mao (2016), An integrated analysis of the March 2015 Atacama floods, *Geophys. Res. Lett.*, 43, 8035–8043, doi:10.1002/2016GL069751.



43 Precipitación en la estación Cine Inca en El Salvador durante el evento de marzo.



44 Distribución espacial de la precipitación del evento en la cuenca del río Salado. La mayor parte de la lluvia se concentró en la zona alta de la cuenca. CIGIDEN en base a datos IMERG.



45 Recuento histórico de precipitación total anual en la estación Las Vegas de la DGA en la cuenca del río Salado, resaltando la precipitación durante los meses de marzo.



46 Zona de inundación en la entrada este de la ciudad de Chañaral.



47 Imagen satelital de Chañaral antes del aluvión.
Fuente: Google Earth.



48 Imagen satelital de Chañaral post aluvión. Zonas de inundación y modificación de la línea de costa.
Fuente: Google Earth.

2.3 METALES PESADOS EN EL BARRO DEL ALUVIÓN QUE AFECTÓ LA ZONA COSTERA DE CHAÑARAL

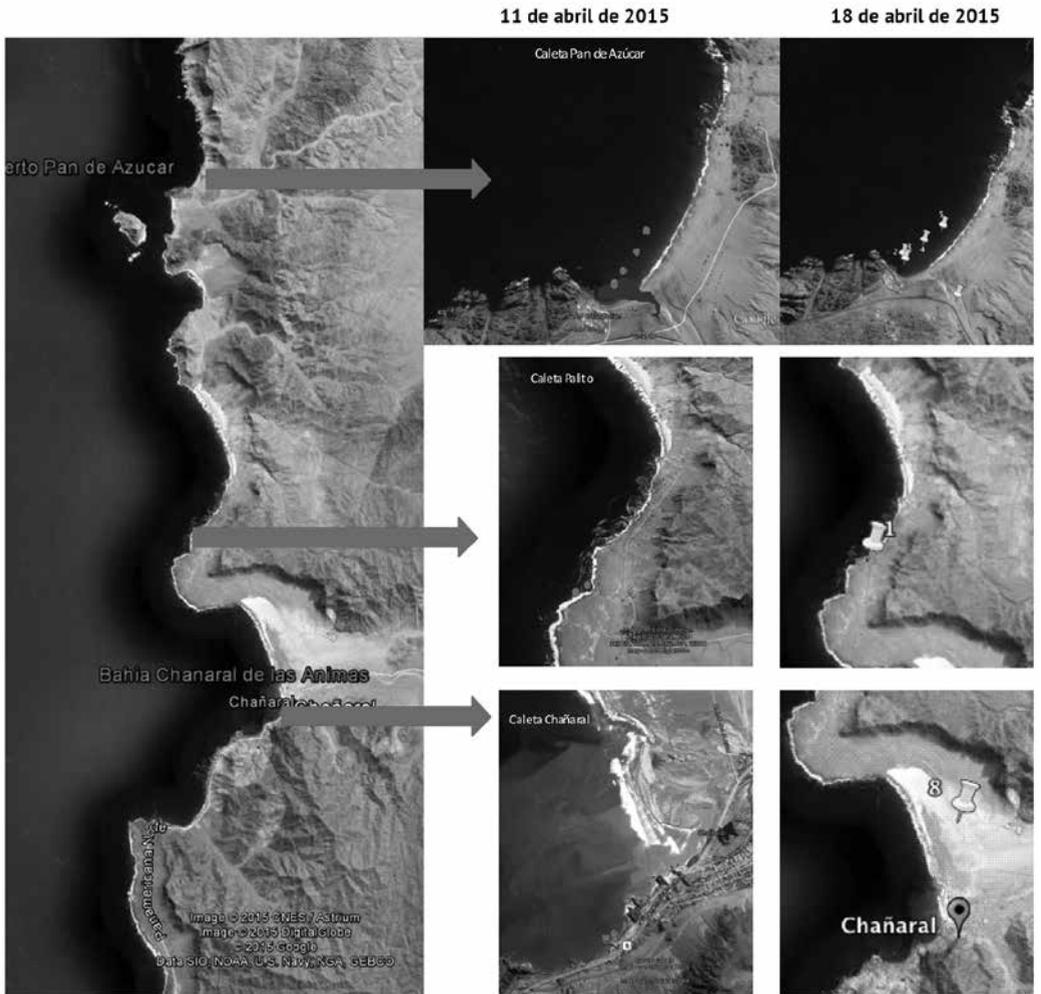
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

La Facultad de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile se encuentra estudiando los niveles de concentración de metales pesados en los organismos marinos que habitan la zona afectada por los aluviones, de manera de investigar la posible contaminación que pudo haber sufrido la costa y el potencial peligro que esto significa para actividades productivas como la pesca.

Junto con lo ocurrido en Chañaral, un aluvión arrastró, a través de la quebrada Pan de Azúcar, más de 600.000 toneladas de barro que fueron descargadas en la playa de la caleta de Pan de Azúcar, ubicada 30 km al norte de Chañaral. En esta zona, desde hace un tiempo, los departamentos de Ecología y Genética Molecular y Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Católica, han realizado diversas actividades científicas para estudiar el efecto que la alta contaminación por cobre ha generado en los organismos marinos que habitan la zona. En estas investigaciones, la zona de la caleta de Pan de Azúcar ha sido utilizada como área de referencia. Dos semanas luego del fenómeno, los laboratorios de Microbiología Marina, de Algas y de Metales de la misma Facultad realizaron muestreos en las bahías de Chañaral y Pan de Azúcar para determinar los niveles de cobre total disuelto en la columna de agua, los niveles de cobre total en sedimentos del aluvión y los niveles de cobre presentes en los organismos representativos del área de manejo de la caleta de Pan de Azúcar.

En base a los resultados obtenidos, se puede concluir que los niveles de cobre en el agua de la caleta de Pan de Azúcar son bajos y similares a los registrados anteriormente, y no representan riesgo de toxicidad para los organismos marinos. Por el contrario, los niveles detectados en bahía Chañaral son superiores a los reportados con anterioridad. Además, el informe señala que el contenido de cobre en el barro del aluvión que llegó a la caleta de Pan de Azúcar no posee características de un desecho de la minería del cobre. Sin embargo, el barro que llegó por la quebrada estaba enriquecido con metales y al momento de entrar al mar, debido a procesos geoquímicos, se produjo la transferencia de metales desde el material del aluvión (agua y barro) hacia el agua de mar.

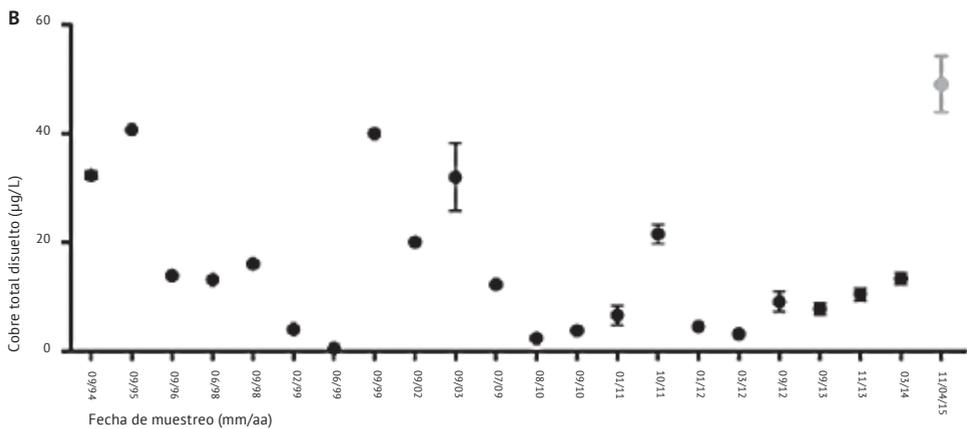
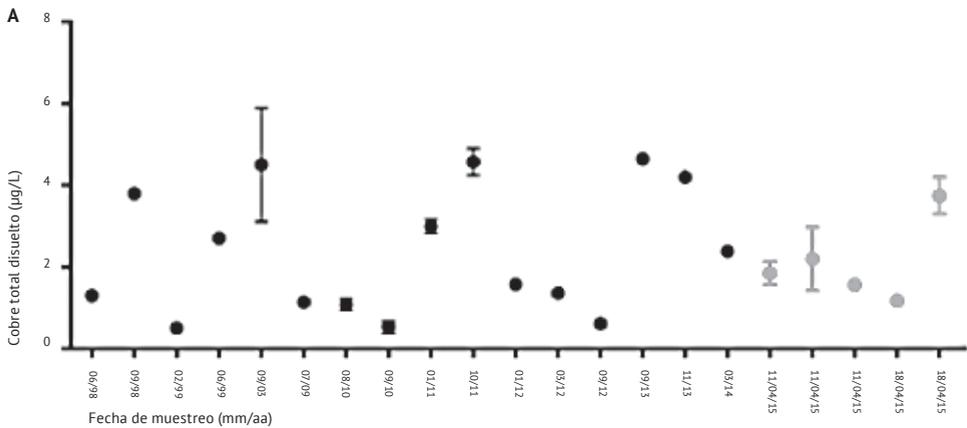
Actualmente se continúa trabajando con el Centro de Políticas Públicas de la Universidad y con los pescadores de la zona para ahondar en las investigaciones realizando muestreos de recursos pesqueros, de manera de alertar a la comunidad sobre el nivel de metales de los productos que comercializan. Además se están postulando a fondos concursables que permitan trabajar a largo plazo.



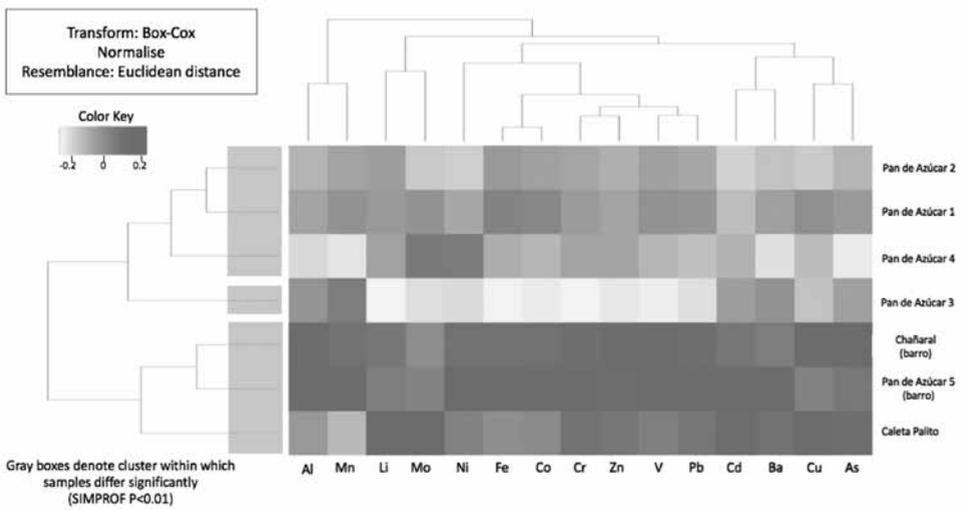
49 Zonas de muestreo en la Región de Chañaral y Pan de Azúcar, y ubicación aproximada de los puntos de tomas de muestras en la zona, para ambas fechas indicadas.

		PA -1	PA-2	PA-3	PA-4	Pan de Azúcar (barro)	Chañaral (barro)	Caleta Palito
<i>Li</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	14,31	12,59	1,10	10,87	32,32	38,17	103,43
	EF	1,98	1,89	0,14	1,88	1,48	1,69	43,08
<i>Al</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	7673,92	7111,31	842,58	6133,96	23287,30	23971,44	8286,03
	EF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<i>V</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	32,15	25,98	4,41	18,48	64,64	63,59	42,62
	EF	1,36	1,19	0,17	0,98	0,90	0,86	1,52
<i>Cr</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	4,97	4,05	0,14	4,22	13,61	12,56	11,10
	EF	0,43	0,38	0,01	0,46	0,39	0,35	0,80
<i>Mn</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	397,96	357,90	470,80	274,08	732,04	536,00	326,43
	EF	11,71	11,32	12,54	10,10	7,11	5,07	22,89
<i>Fe</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	14,93	11,22	0,34	8,36	24,20	19,06	13,12
	EF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Co</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	7,19	5,39	2,51	4,36	13,04	9,77	7,04
	EF	5,65	4,59	1,79	4,30	3,39	2,47	8,19
<i>Ni</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	2,85	1,52	1,16	6,28	10,56	7,70	5,46
	EF	0,73	0,42	0,27	2,05	0,91	0,65	2,12
<i>Cu</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	49,93	19,81	22,05	24,68	69,31	354,08	342,77
	EF	16,37	7,08	6,53	10,17	7,54	37,53	238,61
<i>Zn</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	24,92	20,53	3,66	24,57	52,77	58,44	46,29
	EF	1,34	1,20	0,18	1,66	0,94	1,02	2,80
<i>As</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	9,73	6,74	8,86	3,42	15,49	22,13	19,13
	EF	3,91	2,91	3,15	1,71	2,05	2,85	10,72
<i>Mo</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	1,26	0,73	0,62	2,09	1,63	1,41	12,46
	EF	5,12	3,41	2,31	10,62	2,20	1,80	46,84
<i>Cd</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	0,08	0,07	0,10	0,09	0,25	0,15	0,20
	EF	2,69	2,63	2,95	3,60	2,67	1,60	17,65
<i>Pb</i>	$\mu\text{g g}^{-1}$	9,21	7,26	4,17	5,68	22,57	17,57	14,87
	EF	4,78	4,11	1,97	3,70	3,87	2,92	18,10
MPI		11,9268	8,2826	9,0221	7,96042	5,61182	26,7085	170,01

50 Tabla 1. Concentración de metales en muestras de barro/sedimento obtenidos en el presente estudio. Concentraciones expresadas en μg de metal / gr de barro (peso seco).



51 Valores de Cobre total disuelto en agá de mar, en la bahía de Pan de Azúcar (A) y Chañaral (B). Los símbolos negros representan valores históricos reportados en publicaciones previas (Correa et al., 1999; Lee et al., 2002; Stauber et al., 2005; Andrade et al., 2006; Morán et al., 2008; De la Iglesia et al., 2012; Henríquez-Castillo, 2015). Los símbolos rojos indican las muestras recolectadas luego del aluvión de marzo de 2015.



52 Heatmap de las concentraciones de metales: los clústers por sitio y por metal fueron obtenidos por medio distancia euclidiana. Prueba de hipótesis por similitud de análisis exploratorio. Fuente: SIMPROF

2.4 PERCEPCIÓN Y MEMORIA DE AMENAZAS NATURALES DE LA CIUDAD DE CHAÑARAL

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

Una de las nuevas formas de comprender los riesgos naturales, en su dimensión social, es a través de la percepción que tiene la población respecto de las amenazas. Un grupo de académicos del Instituto de Geografía enfocó el curso Terreno IV en la realización de una extensa investigación sobre este tema en Chañaral.

Chañaral tiene historia de desastres naturales: un tsunami destructivo en 1922, un aluvión en 1972 y otro, catastrófico, en marzo de 2015, por mencionar sólo algunos. Bajo estas condiciones, cabe preguntarse cuál es la participación de la memoria a la hora de enfrentar un desastre, así como también dimensionar cuál es la sensación de amenaza para los habitantes de la ciudad de Chañaral.

La investigación llevada a cabo recopiló información histórica sobre los eventos pasados y los contrastó con los testimonios de las 250 personas encuestadas. Dicha información fue trabajada mediante sistemas de información geográfica, entregando un mapa de la memoria de tsunami, aluvión y amenazas en términos generales. Los resultados dan cuenta de una fuerte memoria, sobre todo para maremoto o tsunami. Además, se revivieron recuerdos sobre la activación de las quebradas Cabritos y Las Conchuelas en años pasados, situación que se debe considerar para planificar el nuevo Chañaral.

Se generaron cartografías respecto a la sensación de amenaza a partir del lugar de residencia de la persona, información que se contrastó con el área de afectación real de los eventos anteriores. Los resultados indican que las personas tienen una noción muy realista de su espacio con niveles consecuentes entre sensación y amenaza real. Como caso extremo, se tiene a Barrio Aeropuerto que, debido a la experiencia de aislamiento después de ocurrido el aluvión, su sensación de amenaza es mucho más elevada, por lo que sobrestima el peligro.

Durante el año 2016 se volvió a realizar el estudio, pero esta vez se pudieron recoger 800 encuestas, lo que otorgó una gran representatividad a los resultados. Si bien los resultados no están totalmente procesados, se puede observar que surgió una nueva posible amenaza en la población: la contaminación ambiental, la cual no había sido percibida por la población con anterioridad.

El hecho de que las personas perciban la amenaza no significa necesariamente que estén preparados ante una eventual catástrofe. Es necesario, entonces, preparar a la población de mejor modo para disminuir los niveles de vulnerabilidad. Mediante planes de contingencia para emergencia, como también instrumentos de planificación sólidos que señalen las zonas de riesgo propiciando la no instalación de viviendas en riberas de cauces y quebradas, así como el vertido de desechos (escombros y microbasurales), haría posible disminuir a futuro los altos costos tangibles e intangibles que acarrearán los desastres como los acontecidos en Chañaral.



53

Quebrada Pan de Azúcar después de crecidas del 2015 .



54

Estudiantes de Geografía UC elaboran cartografía de percepción de riesgo en Chañaral.



55

Estudiantes de Geografía UC entrevistan pescadores en Caleta Pan de Azúcar.

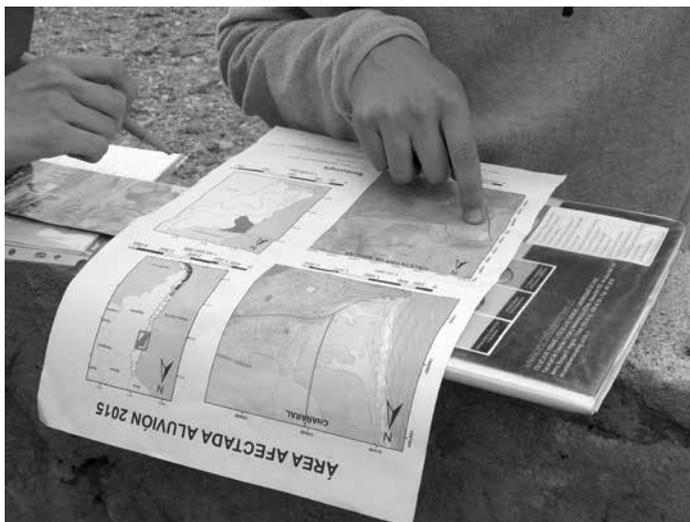
56

Trabajo de terreno
estudiantes de Geografía
UC en Chañaral.



57

Estudiantes trabajan
mediante sus cartografías de
base en zonas afectadas
por aluviones en Chañaral.



58

Alumnos de Geografía UC
trabajan en la síntesis de
encuestas en el Parque
Nacional Pan de Azúcar.



2.5 EXPOSICIÓN A METALES POST ALUDES Y SU RELACIÓN CON LOS NIVELES URINARIOS EN PERSONAS ADULTAS DE LA CIUDAD DE CHAÑARAL

DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA UC + CEDEUS

Luego del aluvión en Chañaral existió la preocupación sobre si la exposición a metales podría significar un peligro para sus habitantes. Para estudiar esto, un equipo del Departamento de Salud Pública de la Escuela de Medicina UC junto con el Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDUS) viajaron a Chañaral a tomar muestras.

En el norte de Chile existen 603 relaves mineros, siendo el relave ubicado en la costa de Chañaral el más grande de Chile. Este es considerado una importante fuente de contaminación por metales para las comunidades circundantes. A causa de las lluvias y posteriores aludes ocurridos el 25 de marzo de 2015 en Chañaral, se sospechaba un alto riesgo de enfermedades debido al abundante polvo en suspensión, a la contaminación con lodo y la falta de servicios básicos. Además, la comunidad manifestó preocupación respecto al contenido de metales de los polvos y barros acarreados por el aluvión.

A semanas de ocurrida la catástrofe se tomaron muestras de agua (superficial y potable) y matriz sólida (polvo y lodo) en la ciudad de Chañaral y alrededores. Posteriormente, en julio de 2015 se llevó a cabo un estudio piloto para medir las concentraciones de metales relevantes en muestras de polvo de calles y en la orina de personas adultas. Cada participante respondió un cuestionario y entregó una muestra puntual de orina para medir arsénico inorgánico, cobre, níquel, mercurio y plomo. Paralelamente, se tomaron muestras de polvo de calle frente a la casa de 1 de cada 5 personas evaluadas, midiéndose arsénico, cobre, plomo y zinc. La toma de muestras, preservación y análisis se realizó siguiendo protocolos estandarizados y recomendaciones internacionales (EPA).

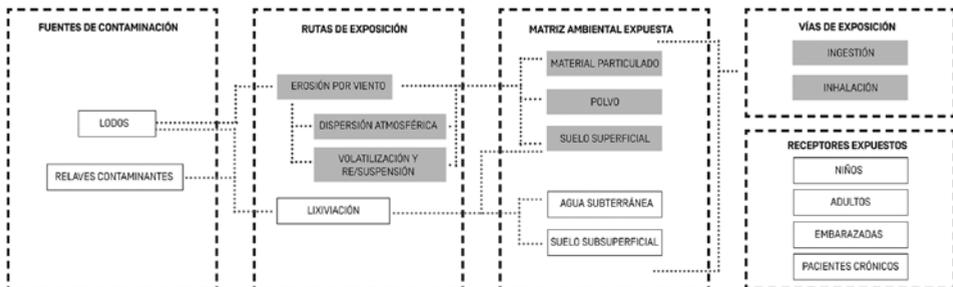
Los metales en polvos de calle, comparados con los medidos recién ocurridos los aludes, son similares estadísticamente para cobre, zinc, plomo. En el caso de arsénico, la frecuencia de cuantificación es baja en ambas campañas. Para polvo de calles, las muestras recolectadas en julio estaban en el perímetro más cercano a las personas, pero a la vez ya se habían desarrollado diversas acciones de limpieza y habían ocurrido mayores precipitaciones que en el mes de abril, pudiendo explicar los valores promedios levemente más bajos.

Posterior a los aludes, los metales medidos en orina son marcadamente inferiores a los medidos anteriormente. Sin embargo, es importante controlar esta situación, por lo que durante 2016 nuevamente se viajó a la ciudad a tomar muestras.



59

Muestreo de polvo en calles y espacios públicos.



60 Esquema de contaminación.



61 Muestreo de agua potable.



62

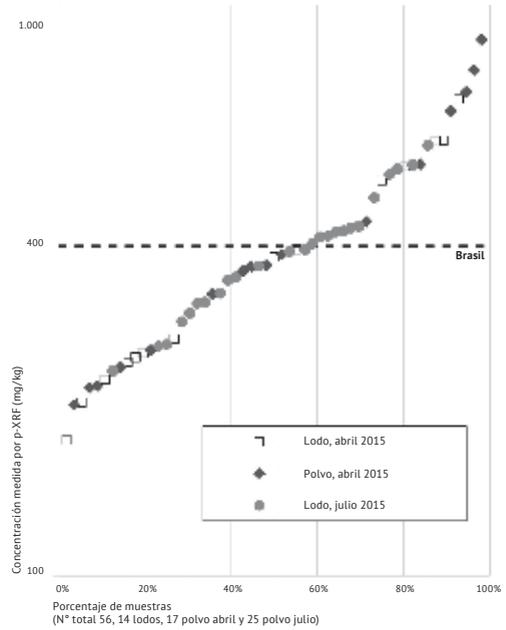
Muestreo de lodo y aguas superficiales.



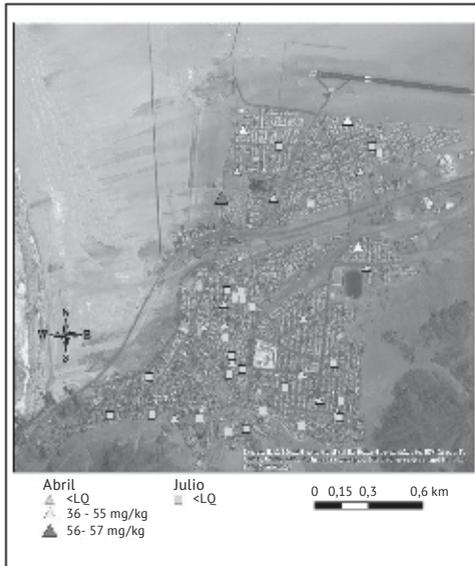
63 Muestreo de polvo.

64

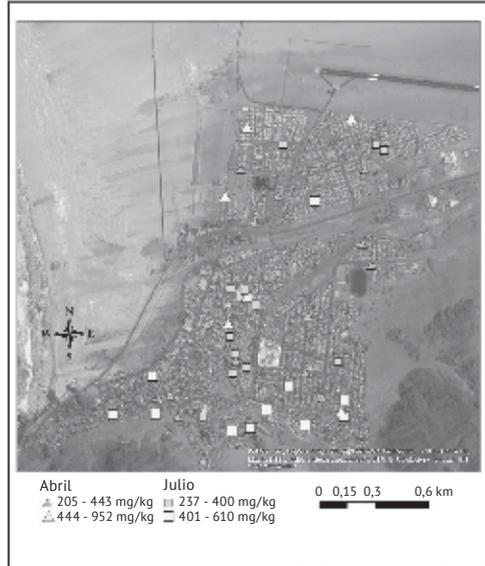
Concentración de cobre en muestras de polvo y lodo post aluvión. Datos ordenados de menor a mayor según su concentración. Se observa % de muestras que se encuentran bajo nivel de referencia establecido por Brasil para suelos de uso residencial, ya que Chile no cuenta con normas para suelos o polvos.
Fuente: Elaboración propia.



Concentración de arsénico en polvo de calles, 2015



Concentración de cobre en polvo de calles, 2015



65 Distribución espacial de concentraciones de arsénico (As) y cobre (Cu) (mg/kg) en muestras de polvo tomadas en campañas de abril y julio 2015 medidas mediante p-XRF. Solo se registró una concentración de arsénico sobre el valor referencial de Brasil para uso residencial (55 mg/Kg), en campaña de abril 2015 en zona cercana a la playa. En el caso de Cu, hay 6 y 12 muestras de abril y julio del 2015 respectivamente con concentraciones sobre el valor de referencia establecido por Brasil (400 mg/Kg). LQ límite de cuantificación correspondiente a 36 y 12 mg/Kg, para As y Cu respectivamente para técnica p-XRF en Laboratorio de Calidad del Agua uc.

3 RECONSTRUCCIÓN

3.1 CENTRO UC DE INNOVACIÓN EN MADERA, CIM

3.2 OBSERVATORIO DE CIUDADES UC, OCUC

3.3 ESCUELA DE ARQUITECTURA

66

Estudiantes del Liceo Federico Varela observan maqueta de la ciudad desarrollada por estudiantes de la Escuela de Arquitectura para la Feria Urbana Participativa de Chañaral.



En un territorio tan vulnerable, el aporte de capital intelectual que hace la Universidad al poner a disposición los profesionales de sus distintas carreras, ayudando al sueño de la reconstrucción, se agradece muchísimo.

Patricio Segovia, habitante de Chañaral.

Contribuir con la titánica tarea de levantar Chañaral y sus alrededores fue el objetivo de la tercera etapa del trabajo que realizó la Universidad Católica en el lugar. A partir de las necesidades identificadas con anterioridad, se decidió desarrollar tres obras que resolvieran problemas muy concretos de los habitantes de la zona, que fueran eficientes y que perduraran en el tiempo. Lograr esto fue una tarea conjunta de muchos profesionales, investigadores, académicos y alumnos que, poniendo su conocimiento, tiempo y compromiso a disposición, lograron crear proyectos innovadores y que satisfacen las necesidades de la población.

La problemática más evidente fue qué hacer con las familias que perdieron sus hogares a causa de la catástrofe. Ahí nació la idea de levantar viviendas utilizando una solución constructiva basada en madera, replicando un proyecto piloto realizado en las regiones del Biobío y la Araucanía, beneficiando a 352 familias de las localidades de Chañaral y El Salado. A este trabajo también se sumó el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

La propuesta del Centro UC de Innovación en Madera fue construir un conjunto habitacional ecosustentable en el que tanto las viviendas como los barrios respondieran a esa lógica. En un territorio con alta radiación solar, en pleno desierto, había que aprovechar esta fuente energética incorporando paneles fotovoltaicos que entregaran electricidad y colectores solares que generan calor y agua caliente, pero, al mismo tiempo, reducir sus efectos negativos, proyectando viviendas con gran ventilación y un barrio con espacios comunes aptos para la vida exterior con techumbres que entregaran un espacio agradable a la sombra. También se desarrolló un sistema de aprovechamiento de las aguas utilizadas por los habitantes para el regadío de las áreas verdes y pavimentos absorbentes tanto para captar la escasa agua de lluvia que normalmente cae en la zona como para reducir el efecto de los inusuales eventos meteorológicos donde las precipitaciones son abundantes.



También se buscó mejorar la vivienda social, ideando un proyecto en el que las familias pudieran participar en la distribución interior de las casas para adecuarlas a sus necesidades y, a futuro, poder ampliarlas. Dos serían los barrios con estas características: “Oasis de Chañaral”, el que contempla 260 soluciones habitacionales y “Oasis de El Salado”, con 92.

Sin embargo, el incremento de la calidad de vida de los damnificados no sólo pasa por mejores viviendas. En la localidad de El Salado surgió la necesidad de contar con un espacio que pudiera ser utilizado por la comunidad para encontrarse, recibir información y participar en las decisiones futuras; mientras que en Diego de Almagro, a 70 km de Chañaral, se percibieron las dificultades que vivían las personas que necesitaban realizarse tratamientos de diálisis, quienes ante la ausencia de un centro especializado en su localidad debían recorrer periódicamente los 150 km que la separan de la capital regional, Copiapó.

El Centro de Logística de El Salado y el Centro de Diálisis de Diego de Almagro, desarrollados por el Observatorio de Ciudades de la Universidad Católica (OCUC), son dos edificaciones con fines distintos, pero que cuentan con una característica común: ambos están construidos a partir de módulos prefabricados de estructura de acero que permiten que su montaje sea muy sencillo y rápido; los módulos se transportan apilados (optimizando su traslado) y se arman únicamente apertando sus uniones. En el diseño de ambas obras también se priorizó la eficiencia de sus espacios, desarrollando, para cada uno, un diseño específico que respondiera a los usos que se les daría a los edificios. Este sistema constructivo permitió que en algunas semanas ambas edificaciones estuvieran en pie, sirviendo como ejemplo y aprendizaje sobre la respuesta rápida y definitiva en catástrofes naturales.

67

Rector Ignacio Sánchez, Intendente de Atacama, Miguel Vargas y ex Alcalde de Chañaral Héctor Volta en firma de convenio marco de colaboración.

68

Vista de la ciudad desde antigua línea férrea.

encuesta 1a

Población	1.a	Total	%
Mujeres	383	516	74
Hombres	193	290	66

encuesta 1a → 2b

Sector	% Población afectada	% conoce Plan comunal	% afectados y conoce plan
1	54	62	32
2	48	65	34
3	39	69	28
4	45	54	24
5	57	60	38
6	55	45	29
7	91	62	58

Percepción
82%
AMENAZADO



IA SÍNTESIS

Chañaral Urbano

339000

339500

340000

340500



encuesta 1a

Sector	% amenazados	% Percepción amenaza
1	85	69
2	100	69
3	100	69
4	35	60
5	83	63
6	95	82
7	0	62

De acuerdo a:
 - área influencia
 - Afluvio 2015
 - activación
 - Quebradas
 - área a evaluar
 Tsunami

encuesta 1e ↔ 2g

Percepción
 60%
 AMENAZADO

Sector	Seguridad (%)	Nota PPP X	% >5 (nota) + seguridad
1	58	4,9	17
2	79	4,5	24
3	69	5,1	26
4	67	4,6	20
5	63	4,8	22
6	66	4,6	19
7	79	5,6	29

ARQUITECTURA EN EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN

UMBERTO BONOMO

SUBDIRECTOR DE DESARROLLO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA UC

ROBERTO MORIS

DIRECTOR DEL OBSERVATORIO DE CIUDADES UC

Con anterioridad, la Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos había sido parte de proyectos de reconstrucción (Curepto luego del terremoto de 2010), por lo que después de ocurridos los aluviones en Chañaral quiso volver a estar presente. Esta fue la oportunidad de implementar los aprendizajes adquiridos en las experiencias anteriores; el principal: avanzar en la colaboración con los actores locales bajo un modelo de coordinación multisectorial y multiescalar. Fue así como se llevó a cabo un trabajo interdisciplinario entre las diferentes unidades y facultades de la Universidad, lo que significó aunar fuerzas para alcanzar objetivos que no se habrían logrado trabajando de manera individual.

Actualmente dentro de la Universidad existe una 'cultura' de participación en este tipo de situaciones que está ligado al compromiso social que tiene la UC como base, pero también hay una conciencia generalizada de que el trabajo coordinado puede tener más impacto. Gracias a esto se llevaron a cabo proyectos que respondían a necesidades concretas de la localidad. Proyectos que además corresponden a la investigación desarrollada en los últimos años, pero que por falta de financiamiento u oportunidades no habían podido ver la luz. La emergencia fue el catalizador, ya que se conjugó el surgimiento de las necesidades que se podían resolver desde la arquitectura con el financiamiento necesario para esto.

Muchas veces los números de los procesos de reconstrucción se los llevan las grandes obras de infraestructura o los que resuelven los problemas más inmediatos, pero en estos momentos es cuando surgen las oportunidades de realizar obras de mejoramiento para la comunidad y planes de desarrollo a largo plazo. Quizás sea llamativo que la primera obra de la reconstrucción fuera el Centro de Logística de El Salado, pero el proyecto tuvo un impacto gigantesco. En primer lugar, porque la comunidad se había sentido desconectada por la lejanía territorial con Chañaral. Esta obra vino a consolidar el equipamiento comunal faltante y a mejorar la relación y conexión con el municipio. En segundo lugar, el Centro de Logística sentó un precedente para todo el proceso de la reconstrucción (no sólo de Chañaral, sino también para el futuro), ya que fue una iniciativa que convocó a distintos actores, quienes, en muy poco tiempo, demostraron que se pueden entregar soluciones definitivas de calidad en tiempos reducidos. Además sentó las bases y entregó la confianza para llevar a cabo un proyecto de mayor envergadura: el Centro de Diálisis.

La experiencia de Chañaral nos llama también a reflexionar sobre la necesidad de más instancias de trabajo conjunto. Como Universidad deberíamos lograr articular más mesas interdisciplinarias para que las iniciativas que se llevan a cabo no sólo sean estrellas fugaces que surgen en los desastres, sino que logremos institucionalizar experiencias exitosas.

Asimismo hay un desafío por parte del Estado: generar políticas enfocadas a desarrollar más proyectos de este tipo, de manera de contar con propuestas innovadoras previas a la ocurrencia del desastre, lo que permitiría tener una respuesta más rápida para la reconstrucción.

Por último, estas experiencias también significan un gran aporte en la formación de nuestros estudiantes, quienes muchas veces están concentrados en cierto tipo de proyectos y al ser parte de iniciativas como la de Chañaral se dan cuenta de la necesidad que tiene el país y de cuán necesario es el trabajo en proyectos de impacto público. Todo esto, porque cuando los proyectos de arquitectura se inician en zonas destruidas o de gran necesidad y logran construir realidad, la comunidad se fortalece y el impacto es muchísimo mayor.

3.1 BARRIOS ECOSUSTENTABLES: VIVIENDAS SOCIALES INDUSTRIALIZADAS EN MADERA

CENTRO UC DE INNOVACIÓN EN MADERA, CIM

Luego del desastre ocurrido, más de mil familias perdieron parcial o totalmente sus viviendas. En este contexto, el Centro uc de Innovación en Madera (CIM UC), como parte de las acciones que la Universidad estaba llevando adelante para cooperar en la reconstrucción, propuso al Ministerio de Vivienda y Urbanismo el concepto de 'barrios ecosustentables', ideando una estrategia de intervención que mejorara el entorno construido, aumentara las oportunidades para el desarrollo de la comunidad y satisficiera las necesidades individuales de los futuros habitantes.

Luego de tres meses de intenso trabajo se desarrolló el proyecto Oasis de Atacama, consistente en dos barrios ecosustentables que albergan viviendas de tres pisos construidas en madera. El proyecto busca mejorar el estándar de la vivien-da social, entregar soluciones constructivas industrializadas en madera, ser eficiente en el consumo de recursos y desarrollar un entorno urbano apto para la vida comunitaria en una zona de alta radiación solar. El trabajo se desarrolló en base a tres dimensiones:

Político - social: una política pública social y de vivienda que se hace cargo de la localización e integración social de la comunidad, así como promueve el concepto de barrio como un factor de desarrollo cultural y también como promotor del desarrollo económico de las familias.

Urbana: la implementación de un modelo que considera estrategias de eficiencia energética (uso de energía solar), el uso productivo de las áreas verdes comunitarias (plazas y parques con huertos urbanos), el reciclaje y la reutilización de aguas domésticas (a través de filtros biológicos para el riego de las zonas verdes públicas y jardines), y la gestión de las escasas pero agresivas lluvias (pavimentación absorbente), contando con iluminación eficiente e infraestructura pública.

Vivienda: el desarrollo de un proyecto y programa arquitectónico que considera la orientación y ventilación, permitiendo la flexibilidad y el crecimiento de la vivienda. Para esto se contempla una materialidad que permite el uso de soluciones constructivas que llegan industrializadas a obra con ventajas desde el punto de vista del ciclo de vida y residuos sólidos, entre otros, y la incorporación de métodos pasivos para generar el confort ambiental (térmico y acústico), incorporando envolventes ventiladas y protecciones frente a la radiación solar. A ello se suma la gestión de las fuentes de energía solar para generar agua caliente y energía eléctrica.

Finalmente, se ha hecho un proceso sistemático de participación de la comunidad donde, entre otras actividades, se han considerado diferentes alternativas de distribución interna de las unidades de vivienda de acuerdo con las necesidades de cada grupo familiar.

En noviembre de 2016, con la presencia de la Ministra de Vivienda y Urbanismo, se inauguró la primera vivienda tipo del barrio Oasis de Chañaral que albergará 260 viviendas. Por su parte, en Oasis de El Salado se construirán 90 casas más.

Con este proyecto, el Centro uc de Innovación en Madera ganó el premio a las "Empresas más destacadas de Chile 2016" otorgado por el *Diario Financero*.



69

Inauguración vivienda piloto.



70

Imagen objetivo de los huertos comunitarios.



71

Ministra de Vivienda Paulina Saball durante la ceremonia de inauguración de vivienda piloto.



72 Construcción de primeras viviendas del conjunto.



73 Imagen con la propuesta de urbanización del barrio.



74 Propuesta para patios traseros de las viviendas.



75 Imagen de la propuesta para el barrio y conjunto.



76 Inauguración de vivienda piloto.



El Centro de Logística e Informaciones de El Salado es una de las primeras obras que hicieron para reconstruir la zona afectada. Llevada a cabo por el Observatorio de Ciudades de la Universidad Católica (OCUC), el proyecto es utilizado por la comunidad para reuniones comunitarias, actividades de difusión y discusión de las iniciativas de reconstrucción.

Este trabajo se desarrolla en el marco del convenio firmado entre la Corporación Nacional del Cobre, CODELCO, y la Pontificia Universidad Católica de Chile para apoyar a las distintas instituciones del Estado, especialmente a las de nivel local, en el proceso de reconstrucción de las zonas afectadas en el evento catastrófico de marzo de 2015 en la Provincia de Chañaral. El CLI es financiado por la división Salvador de CODELCO y se encuentra ubicado al borde del río Salado en la localidad que lleva su nombre, al lado de la biblioteca y de la delegación municipal.

El CLI busca ser el espacio de diseño y seguimiento de la reconstrucción desde los gobiernos locales, dando lugar a un proceso participativo y transparente con la comunidad. Como centro operativo, permitirá el trabajo en terreno de los profesionales del Observatorio de Ciudades y fomentará el encuentro de los distintos actores locales involucrados en el proceso, generando instancias de trabajo colaborativo. Tiene una planta de 114 m² compuesta de sala de reuniones, oficinas, baños y cafetería. La estructura en base de pabellones prefabricados se construyó en Santiago y se montó en tres semanas.

El objetivo es que este sector tome un carácter central en la localidad de El Salado, transformándose en un centro cívico, por lo que se incorporó un mejoramiento al entorno, incluyendo la biblioteca y una plaza, configurando un paseo al borde del río y un lugar de asamblea al aire libre. En cuanto a la vegetación y especies elegidas, se trabajó en conjunto con la CONAF, quienes pusieron a disposición especies aptas para la zona.



78 Vista del Centro de Logística una vez terminadas las obras de construcción.



79 Fundaciones e instalación de perfiles para montaje de paneles.



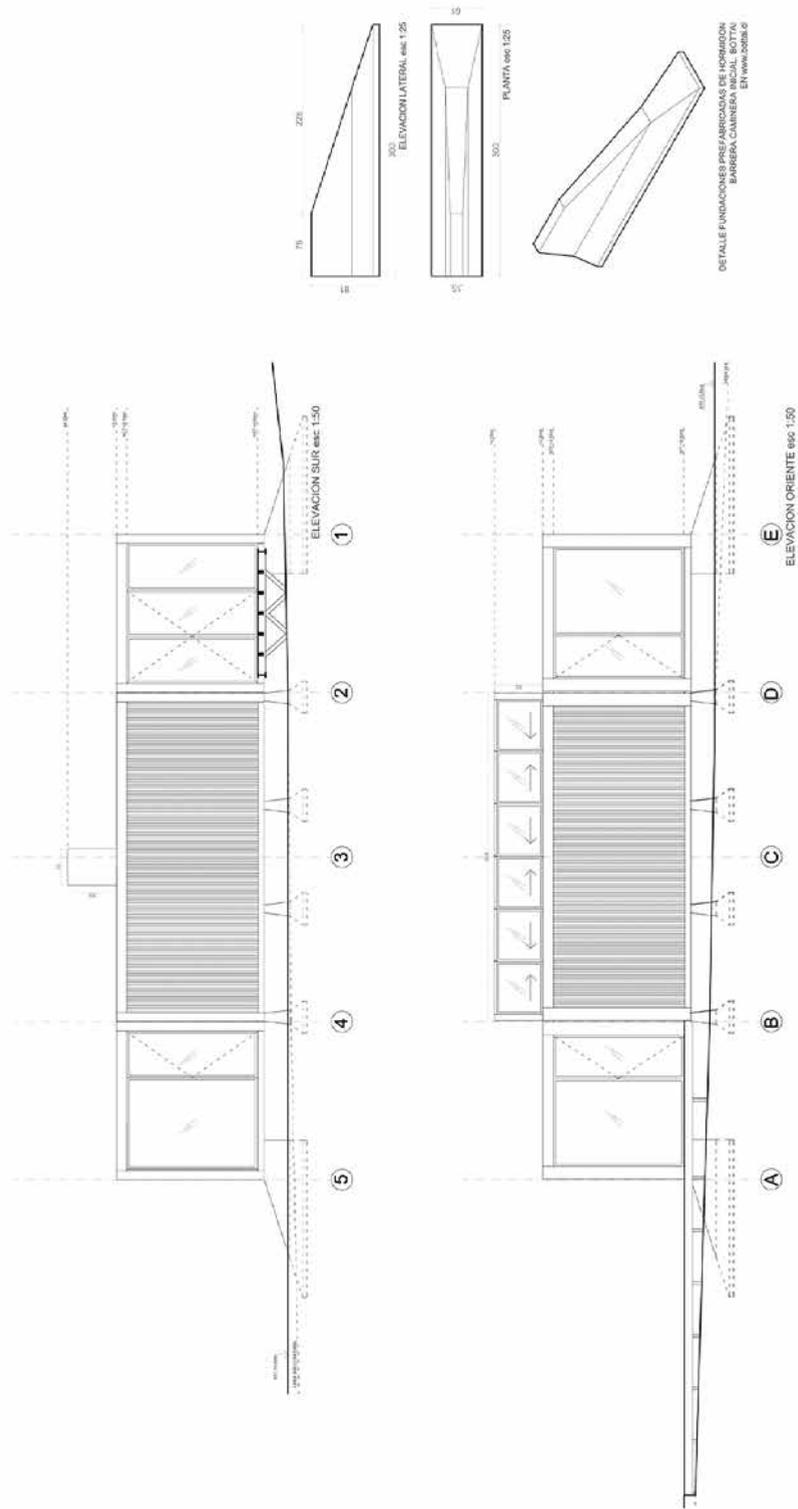
80 Montaje de paneles.



81 Vista del Centro de Logística una vez terminadas las obras de construcción.



82 Inauguración del Centro de Logística con autoridades locales y vecinos de El Salado.



84 Elevaciones y detalles de fundaciones; para estas últimas se utilizaron defensas de caminos.

Diego de Almagro es una localidad emplazada en medio del desierto de Atacama que fue devastada por la crecida del río Salado. Sus necesidades son múltiples, sin embargo, los vecinos, en especial aquellos de la tercera edad, solicitaron apoyo para los pacientes que requieren realizarse diálisis, quienes deben viajar semanalmente a Copiapó (a más de 100 km) para realizar su tratamiento. Como respuesta a esto, el Observatorio de Ciudades de la Pontificia Universidad Católica de Chile (OCUC) decidió construir un Centro de Diálisis en el lugar, el cual ya se encuentra en funcionamiento.

Ubicado en la ciudad de Diego de Almagro y financiado por la División Salvador de CODELCO, el nuevo Centro de Diálisis será uno de los pocos centros públicos en Chile y el segundo administrado por un municipio.

Es una construcción de un piso de 20 x 14 m que protege la intimidad de los pacientes, eliminando el sol excesivo y el acceso de polvo al complejo. Su acceso principal se ubica en la elevación norte. Construido en base al uso de módulos prefabricados montados *in situ*, el Centro se plantea como una infraestructura eficiente tanto por la rapidez de su construcción como por la distribución de sus dependencias, concentrando los servicios técnicos y dándole aire a sus dos espacios más públicos: la sala de espera – que se plantea como un lugar abierto hacia la calle y los espacios públicos circundantes para acoger y dar hospitalidad tanto a los pacientes como a sus acompañantes – y la sala de diálisis – espacio principal del Centro, orientado hacia el poniente y protegido del sol proveniente desde el norte. La doble orientación permite la ventilación cruzada pasiva del complejo. Todos los recintos – a excepción de bodegas, baños y salas de tratamiento de agua – cuentan con iluminación natural controlada mediante una celosía de revestimiento metálico perforado que los protege de la alta radiación existente en el lugar. Esta envolvente mejora el comportamiento climático del edificio y también dota de mayor privacidad a los pacientes, ofreciendo una iluminación filtrada en el interior de los recintos. También se implementa un acceso de servicio en la esquina suroriente del sitio, el que está conectado directamente a la sala de diálisis y a la de tratamiento de aguas de acuerdo a los procesos funcionales del Centro.

Como el edificio se ubica sobre la línea oficial hacia el poniente, la segunda piel asegura una adecuada protección solar y construye la continuidad de la fachada, respetando la configuración urbana del barrio en que se emplaza y configurando el acceso al Centro.

Es de esperar que el nuevo Centro de Diálisis se configure como ejemplo a seguir, no por sus cualidades constructivas o arquitectónicas, sino por el modelo de gestión bajo el cual fue concebido, contribuyendo al fortalecimiento de la salud pública y la atención de los grupos más desfavorecidos de la sociedad.



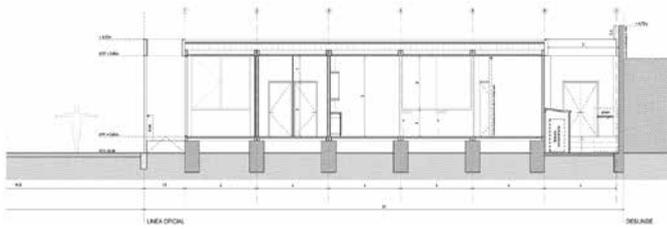
85

Rampa de acceso a centro de diálisis.



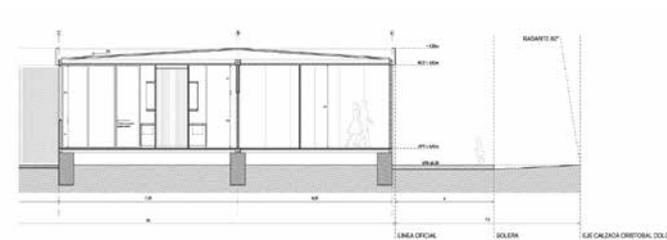
86

Vista en escorzo del edificio y su acceso principal.



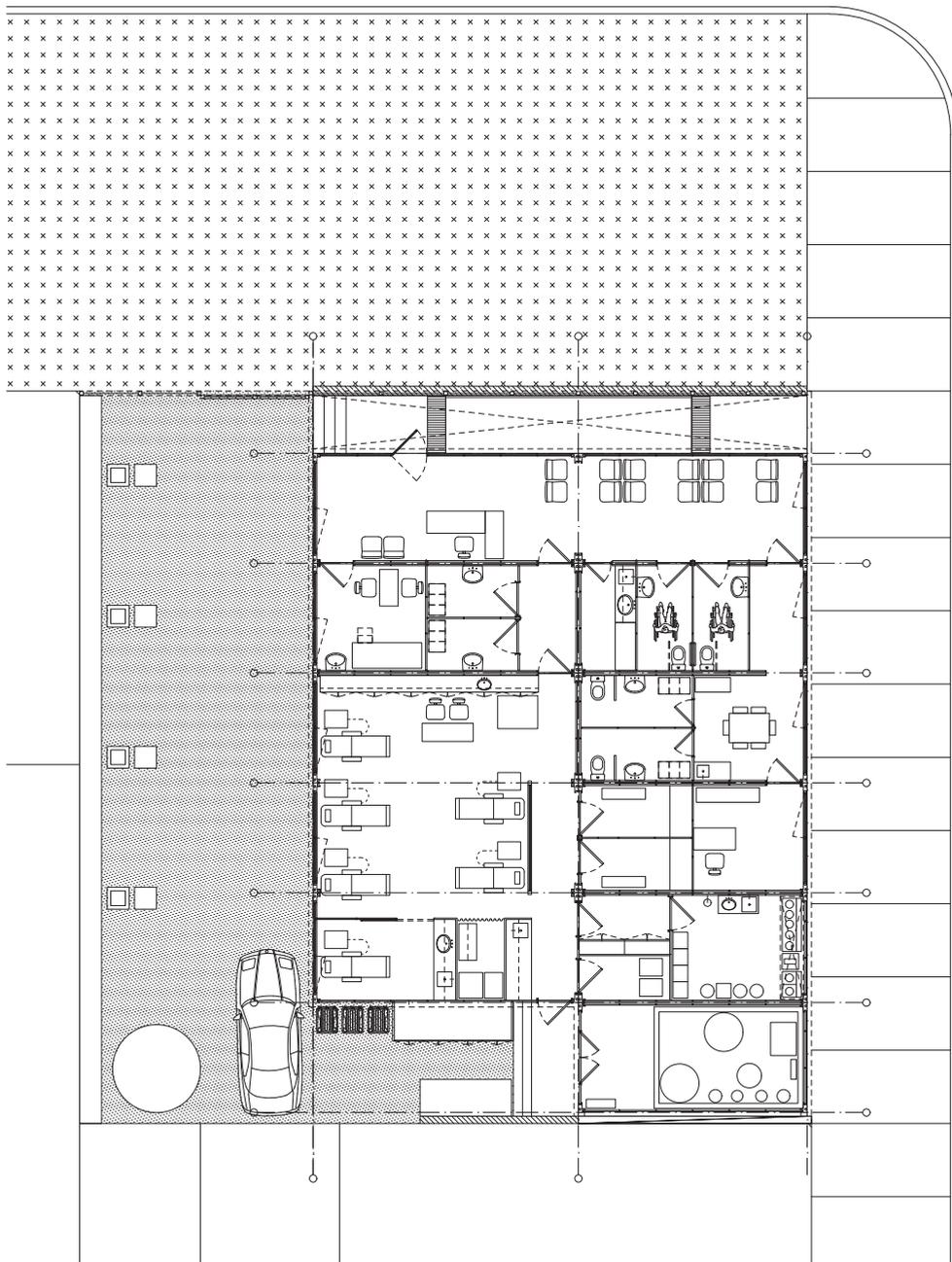
87

Corte longitudinal.



88

Corte transversal.



89 Plano de arquitectura.

4 FUTURO

4.1 CENTRO CÍVICO

4.2 BORDE COSTERO

4.3 POLIDEPORTIVO

4.4 MASTERPLAN: PASEO FERROVIARIO
CON EQUIPAMIENTO COMUNAL

La iniciativa Chañaral uc renueva nuestro compromiso público con la realidad del país. Por medio del trabajo interdisciplinario y de la mirada del proyecto de arquitectura y ciudad, busca transitar desde el diagnóstico sectorial a la propuesta articulada en beneficio de la comunidad local.

Emilio De la Cerda
Director Escuela de Arquitectura uc

Uno de los mayores aportes del Proyecto Chañaral, después de dos años de intenso trabajo, es la invitación a pensar el Chañaral del futuro y las localidades aledañas, y poner a disposición de las autoridades y la propia comunidad los conocimientos y herramientas necesarias para construirlos.

La Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos fue la encargada de invitar a soñar con un nuevo Chañaral, enfocando algunos de sus talleres y aulas de título en el desarrollo de proyectos urbanísticos de infraestructura pública.

El segundo semestre de 2015, el Aula de Título viajó a terreno para conocer la situación de Chañaral y las necesidades que existían. Se decidió trabajar en un masterplan conjunto que tomara como referencia una línea de tren en desuso que recorre la ciudad y que serviría como un paseo a lo largo de esta. Los estudiantes diseñaron diferentes proyectos en los terrenos aledaños a la línea férrea, surgiendo iniciativas tales como un nuevo edificio para el municipio y un mercado. Lo interesante de las propuestas es que las edificaciones están pensadas para servir como centros de acopio o refugios en caso de catástrofe, de manera de dejar libres los establecimientos educacionales y no perjudicar las clases de los alumnos, como ocurriera después de los aluviones.

El Taller de Diseño Urbano, del mismo periodo académico, se centró en idear proyectos para la infraestructura que debe ser reconstruida en Chañaral, apoyando a las autoridades y entregando lineamientos respecto de las posibilidades que ofrecen estos espacios públicos. Se pensó en un nuevo borde costero con zonas de mitigación, la renovación del centro histórico y la zona colindante al río Salado. La riqueza de la propuesta es que, más allá de resolver la urgencia del momento, ofrece una visión de largo plazo respecto de la ciudad que quieren y necesitan sus habitantes.

Por último, se atendió la preocupación por una de las zonas más devastadas de la ciudad: la avenida Merino Jarpa. Considerada la arteria más importante, articula todo el centro y allí se encontraba la Municipalidad, la biblioteca pública y otros edificios de carácter comunitario. La propuesta de la Universidad Católica es concebir la reconstrucción del sector como un todo, como un centro cívico con una concordancia que valore el patrimonio cultural, pero que también exista una renovación en términos urbanísticos. De ahí que se elaborara la propuesta de un edificio clave para la ciudad: el polideportivo. Ya que quedó destruido por el paso del agua, una de las mayores preocupaciones fue diseñar una infraestructura capaz de soportar una nueva catástrofe – aluvión o terremoto – sin poner en riesgo la vida de las personas.

90

Vista de la ciudad desde el Faro. Se pueden reconocer los socavones costeros formados por el aluvión.



91

Estudiantes de Arquitectura montan maqueta de Chañaral para presentar sus proyectos.



Si bien estos son proyectos, su valor es que se trata de propuestas que pueden ser consideradas dentro del plan de reconstrucción o que pueden dar nuevas luces para el futuro de la ciudad, la región y la manera en que los propios habitantes quieren vivir.

CHAÑARAL: DEL DESASTRE A LA RECONSTRUCCIÓN

EMILIO DE LA CERDA

DIRECTOR ESCUELA DE ARQUITECTURA UC

LUIS EDUARDO BRESCIANI

ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ESTUDIOS URBANOS UC

Ubicada a 196 kilómetros de Copiapó en la costa de la región de Atacama y sobre la desembocadura de la cuenca del río Salado, el 25 de marzo de 2015, la ciudad de Chañaral fue parcialmente destruida por un aluvión provocado por la crecida y desborde del río, debido a inusitadas lluvias que se tradujeron en más 30 mm de agua caída en algunas horas.

En la ciudad, 234 inmuebles fueron seriamente destruidos y dañados, además de parte importante de las redes de infraestructura sanitaria, incluyendo la distribución de agua potable, el alcantarillado y el emisario submarino de descarga. Su principal centro comercial y cívico, emplazado a lo largo de la avenida Merino Jarpa, fue arrasado y cubierto por el aluvión, destruyendo el edificio consistorial, el gimnasio municipal, la biblioteca pública, el cuartel de bomberos, múltiples servicios públicos y establecimientos comerciales. Dos kilómetros de la Ruta 5 Norte, la principal conexión terrestre de la ciudad y el país, fueron destruidos, interrumpiendo las comunicaciones nacionales en los más de 500 kilómetros que existen entre las capitales regionales de Antofagasta y Copiapó. Por su parte, el borde costero urbano, recuperado a través de los años, fue completamente deformado por las toneladas de material arrastrado por el río.

Chañaral, patrimonio y vulnerabilidad

Los efectos de estos eventos catastróficos no sólo se tradujeron en la pérdida de edificaciones e infraestructuras, sino que profundizaron los problemas de deterioro que la ciudad de Chañaral presentaba antes del desastre. Con una población cercana a los 12.500 habitantes (2012), durante la última década la ciudad había perdido 1.000 habitantes (-7,2%), debido principalmente a una alta tasa de desempleo que superaba el 14%, atribuida al deterioro progresivo de la actividad minera, en particular de las minas de Mantos Blancos y El Salvador. Este deterioro económico se ha visto agravado por una deuda ambiental marcada por 40 años de descargas de más de 350 millones de toneladas de relaves mineros en su bahía, lo que se ha traducido en graves índices de contaminación.

Fundada en 1833 producto del descubrimiento de la mina de plata Chañarillo, la ciudad surge como el único puerto y centro de servicios para la minería de la zona y los pequeños asentamientos humanos surgidos a partir de esta actividad. Durante prácticamente un siglo, esta ciudad se transformó en un

próspero enclave industrial con fundiciones y un ferrocarril que conectaba su puerto con los yacimientos de la región. Esta condición impuso el crecimiento urbano que da forma a los cuatro barrios o sectores de la ciudad. El centro histórico, emplazado en la zona sur y alta de la ciudad, está definido por su topografía e inmuebles de valor patrimonial; en tanto, el sector norte se ha desarrollado en torno a la Ruta 5, la estación de trenes y el río Salado, caracterizándose por concentrar los principales barrios de vivienda, equipamientos sociales y comerciales construidos en el siglo XX; el barrio al norte del río, denominado sector 'aeropuerto', está compuesto por una urbanización contemporánea en expansión; y el barrio de Barquito, antiguo enclave residencial suburbano al sur de la ciudad, se asocia al puerto y sectores profesionales.

Sin embargo, a pesar del lento declive urbano, la ciudad de Chañaral ha subsistido debido a los importantes atributos asociados a su paisaje y su localización estratégica. No sólo es el centro de un sistema de poblados costeros de alto valor paisajístico y turístico como Flamenco, Portofino y el Parque Nacional Pan de Azúcar, sino que es la puerta de acceso sur al desierto de Atacama y el único punto de servicio en 500 kilómetros entre la ciudad de Caldera y Antofagasta. Asimismo, su configuración urbana presenta sectores históricos únicos en la zona norte de Chile, configurados por construcciones neoclásicas en madera al interior de una trama urbana irregular que transforman su casco histórico en un sector de valor patrimonial y turístico. Junto a su Plaza de Armas, situada en la parte alta de la ciudad, destacan el Museo de Historia Natural Rodolfo Philippi y los monumentos nacionales de la Casa Molina (1900), la Iglesia Nuestra Señora del Carmen (1864), el Faro del Milenio y el Templo Presbiteriano (1861). Como diría el cronista Francisco Marcial Aracena en 1884: "sus manzanas forman caprichosas figuras geométricas y calles cortadas a cada paso por cruceros. Sin embargo, de ofrecer un aspecto tan extraño y disforme, su conjunto se nota animado y halagador"¹.

Chañaral: de la reconstrucción al proyecto de ciudad

La sentencia 'toda catástrofe encierra una oportunidad', tan frecuente en situaciones de desastres naturales y en otras circunstancias extremas, puede exponernos al riesgo de instrumentalizar el dolor y la precariedad con el objetivo de sugerir aproximaciones o desplegar soluciones desde un ámbito técnico o académico.

Una cierta distancia en la mirada, propia del experto y tan necesaria para analizar y comprender el fenómeno así como para sugerir derroteros posibles, requiere de un alto nivel de compromiso con las personas involucradas y de conocimiento directo del caso de estudio.

Lo anterior resulta especialmente relevante a todas las disciplinas que proyectan escenarios futuros, entre las cuales está ubicada la arquitectura con la significativa incidencia que presenta en el desarrollo de las ciudades y de los contextos construidos.

Esta visión ética frente al proyecto es la que ha guiado los aportes que como Escuela de Arquitectura UC hemos realizado para responder al desastre ocurrido en Chañaral el 25 de marzo de 2015. Es a partir de esta experiencia de trabajo de más de un año con la comunidad de Chañaral – asesoría técnica al municipio, diagnóstico de daños, talleres académicos, diseño de equipamiento, exposición de resultados – que planteamos tres ejes fundamentales para la reconstrucción y el desarrollo futuro de la ciudad:

1.- Planificación territorial integrada: una visión del desarrollo de la ciudad que incorpore una mirada geográfica y urbana que integre proyectos considerando los factores de riesgo, manejo del paisaje, desarrollo productivo, distribución demográfica y patrimonio, entre otros.

2.- Infraestructura y proyecto urbano: una agenda priorizada de inversión pública en infraestructura y equipamiento que sea entendida dentro de un proyecto urbano mayor y no como simples intervenciones sectoriales. Específicamente hemos impulsado al Gobierno regional, el municipio y los ministerios involucrados a que asuman la responsabilidad y la oportunidad de encauzar las obras hidráulicas de recuperación de cauce del río y el borde costero y las obras de infraestructura vial, como la conexión de la carretera Panamericana, hacia un proyecto urbano capaz de potenciar y redefinir la relación entre la ciudad y su borde costero.

1

Francisco Marcial Aracena, *"Atacama y Coquimbo, y los Grandes y Valiosos Depósitos"*. 1884

3.- Regeneración y patrimonio futuro: la regeneración del centro cívico y patrimonial tiene una importancia estratégica para el funcionamiento y recuperación económica y social de la ciudad, por lo que es altamente recomendable que los servicios públicos dañados por el aluvión sean reubicados en la zona alta de Chañaral, fuera de las zonas de riesgo, concentrados en el centro histórico de la ciudad y en el entorno de la Plaza de Armas, mediante una estrategia de regeneración urbana que permita recuperar terrenos eriazos o inmuebles patrimoniales en estado de abandono.

La inminente necesidad de reconstruir gran parte del equipamiento público de Chañaral se presenta como una oportunidad para reformular el impacto que aquellos edificios generan en la ciudad. A esto se suma la necesidad de ubicar estos edificios en zonas que estén libres de riesgo, ya sea por futuros aluviones o tsunamis. Frente a esta realidad, el Taller de la carrera de Arquitectura del profesor Martín Hurtado propuso reubicar algunos de los edificios públicos más importantes en el sector del antiguo centro histórico de la ciudad, constituyéndolo como un centro cívico moderno con edificios de alto estándar que redefinan su condición urbana.

En circunstancias en que Chañaral se encuentra en un proceso de transición socioeconómica, los procesos de reconstrucción tienen que ir necesariamente asociados a un diagnóstico social y urbano que tenga relación con el futuro desarrollo de la ciudad. Frente a esta realidad, cabe preguntarse cómo la reubicación de los edificios públicos destruidos puede ser una oportunidad de reconversión urbana.

Uno de los sectores más afectados por el aluvión de marzo de 2015 fue el de Merino Jarpa, quizás la avenida más activa de la ciudad de Chañaral, ya que en esta calle se concentraba la mayor parte del comercio consolidado, servicios y equipamiento público (tal como el edificio municipal, el centro cultural, el polideportivo y la biblioteca pública), todos destruidos por el aluvión pasado.

Pero la necesidad de reconstruir el equipamiento público de la ciudad trasciende las circunstancias poscatástrofe; la ciudad de Chañaral ha sufrido un proceso gradual de deterioro urbano principalmente en su centro histórico, conformado por edificios que se remontan a la primera mitad del siglo XIX. Esta zona de la ciudad tiene un valor patrimonial importante y cuenta con una serie de edificaciones que datan de la fundación de la ciudad entre las que destacan la Iglesia Nuestra Señora del Carmen y la casona neoclásica aledaña. Otro edificio patrimonial importante de la ciudad corresponde a la Gobernación Provincial, edificio modernista construido a mediados del siglo XX.

Sin embargo, a pesar de que el centro histórico cuenta con un patrimonio tangible, el evidente deterioro urbano de la zona, generado por un breve periodo de expansión urbana que fue seguido por un declive económico (asociado a la minería), ha dado lugar a usos residuales, sitios eriazos y edificios abandonados que lo convierten en una zona con alto deterioro urbano.

Desde esta perspectiva, el proceso de reconstrucción debe estar orientado a generar una renovación urbana que, junto con valorizar el patrimonio existente, permita a la ciudad consolidar su centro histórico como un verdadero centro cívico, relocalizando su equipamiento público en esta zona y, asumiendo el desafío de construir el patrimonio del futuro, exigir altos estándares arquitectónicos con impacto en el espacio público.



92 Proyecto para un nuevo edificio consistorial.
Estudiante: Cristián Fuhrhop.



93 Proyecto para un nuevo edificio consistorial.
Estudiante: Benjamín Peralta

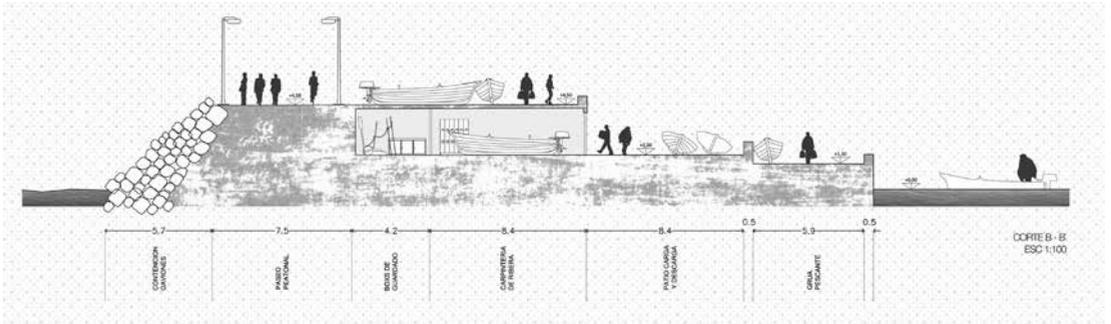
El taller de diseño urbano del profesor Luis Eduardo Bresciani buscó generar proyectos que permitieran dar un nuevo orden a aquellas piezas de infraestructura que necesariamente habría que desarrollar luego del aluvión. Desde esta perspectiva, los estudiantes generaron propuestas para la consolidación de un nuevo borde costero, parques de mitigación y la reconversión del centro histórico.

Dada las dimensiones de esta ciudad, definir estrategias de diseño urbano adecuadas resulta muy determinante. En este sentido, el taller buscó reconstruir y renovar a partir de proyectos de infraestructura, movilidad y equipamiento integrados en un plan general con perspectivas de largo plazo. Ello permitiría coordinar y utilizar de manera estratégica los recursos que el Estado y el sector privado destinan a la ciudad.

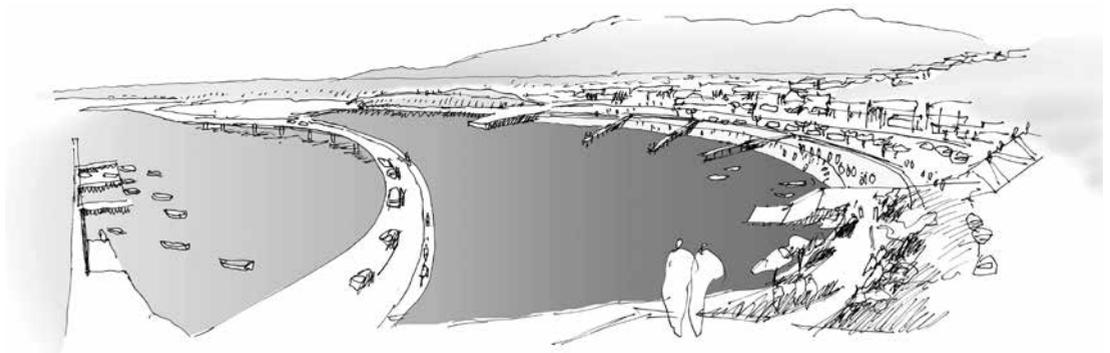
Entre estos se encuentran la reconstrucción de un tramo importante de la carretera Panamericana Norte, las defensas del río Salado, la modificación al Plan Regulador Comunal y la reconstrucción de viviendas, comercio y equipamiento destruidos. Todas estas acciones requieren de un plan y proyectos coherentes e integrados no sólo con perspectiva de satisfacer el déficit propio de la catástrofe, sino de mirar la ciudad en el largo plazo.

A partir de esta constatación, el curso abordó las siguientes preguntas: ¿Pueden la arquitectura y el diseño urbano provocar un cambio sostenible para la ciudad de Chañaral? ¿Cuáles son las piezas de infraestructura determinantes para el resurgimiento de la ciudad? ¿Qué configuraciones y usos del centro urbano y del borde costero y ribereño pueden potenciar mejor los atributos, la historia y la identidad de esta localidad?

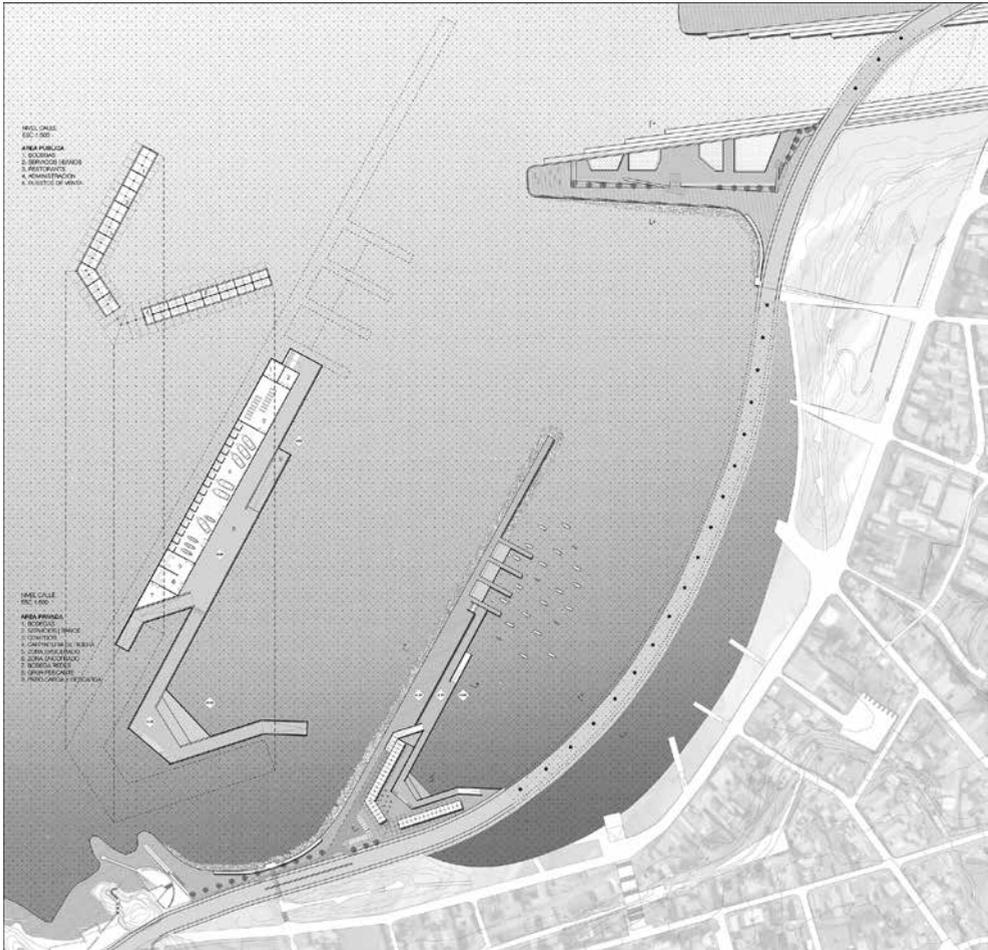
Para enfrentar estas preguntas, el taller formuló un plan o visión basada en el diseño de proyectos de arquitectura, paisaje, espacio público e infraestructuras. Se trata de ayudar a las autoridades a definir estrategias coherentes y un plan de reconstrucción integral que permita definir una serie de elementos urbanos determinantes; el río Salado y su paisaje colindante, el borde costero destruido, la renovación del centro histórico y la reposición del equipamiento destruido.



94 Proyecto para una nueva caleta. Corte transversal.
Estudiante: Josefa Contrucci.



95 Imagen objetivo. Nuevo borde costero para Chañaral; autopista elevada y parque inundable.
Estudiante: Antonia Sánchez.



96 Masterplan para un nuevo borde costero; relocalización de autopista, caleta y parque inundable como obra de mitigación. Estudiantes: Josefa Contrucci y Antonia Sánchez.

Una de las obras públicas que se vio afectada en el desastre fue el polideportivo que se ubicaba en el sector de Merino Jarpa, el más afectado por encontrarse en una cota muy baja respecto al nivel del mar y haber recibido la mayor parte del afluente aluvional. El taller Grandes Estructuras, del profesor Juan Baixas, propuso una serie de proyectos para reconstruir este edificio.

La destrucción de una gran cantidad de viviendas, comercio y equipamiento público en la zona de Merino Jarpa ha llevado a que sea considerado un sector donde las amenazas de tsunamis y futuros aluviones representan riesgos reales. Lo anterior implica cuestionar qué tipo de usos y edificaciones pueden desarrollarse en esta zona. La primera conclusión evidente es que se deben evitar los usos habitacionales para resguardar, por sobre todo, la vida de la comunidad; lo segundo que ha sido consensuado es que la mayoría de los servicios públicos e instituciones, de las cuales depende gran parte del funcionamiento de la administración pública, deben localizarse en zonas seguras y, por lo tanto, no en Merino Jarpa.

Pero, por otro lado, la ciudad de Chañaral no está dispuesta a renunciar a esta arteria que constituye parte importante de la vida de la ciudad; en ella ya se ha repuesto gran parte del comercio local y se espera que las obras de mitigación que se realicen en el cauce del río Salado sean capaces de proteger esta zona de futuros riesgos.

Desde esta realidad, cabe preguntarse qué edificaciones y usos pueden tomar lugar en esta zona de la ciudad sin poner en riesgo la vida de las personas o el funcionamiento de la ciudad en caso de una catástrofe, o bien que sean capaces de resistir un desastre natural de esas características.

Una respuesta posible es dar lugar a equipamiento público que albergue usos recreativos, culturales y deportivos que sean de ocupación esporádica y que puedan proponer cierta resiliencia a desastres naturales.

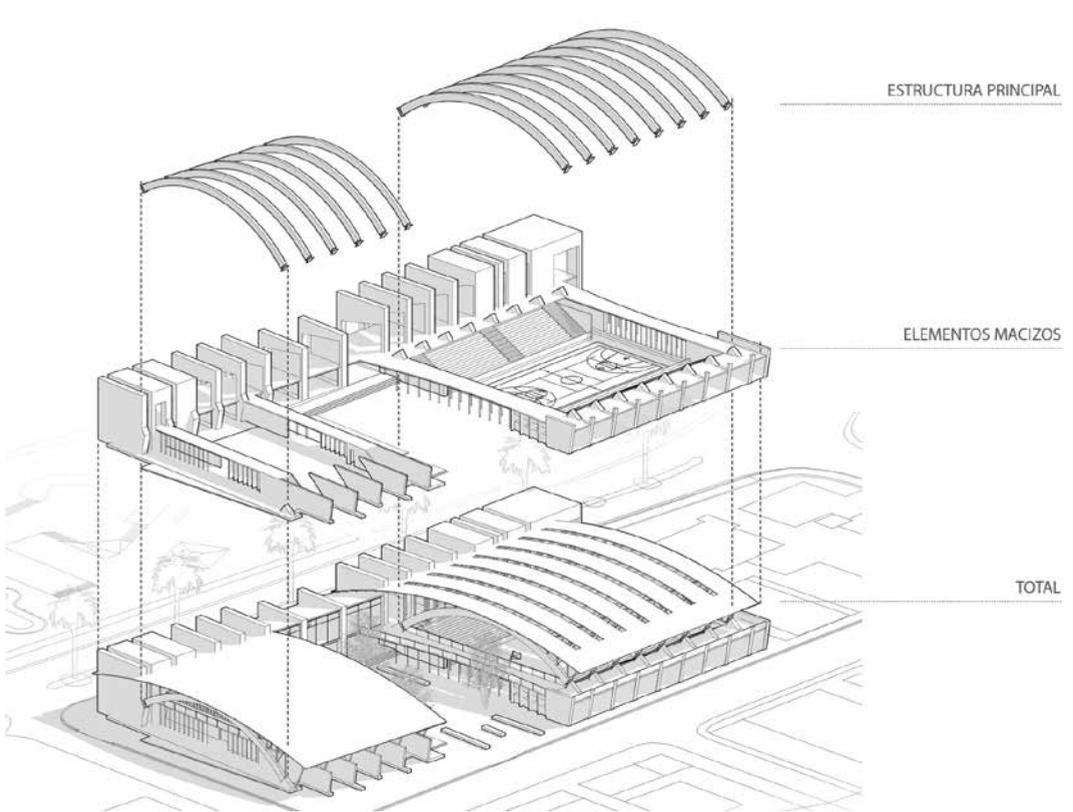
El taller Grandes Estructuras tomó este desafío como ejercicio disciplinar de la arquitectura para proponer diseños alternativos para el programa de Centro Polideportivo, buscando diseñar grandes componentes estructurales y soportes capaces de resistir tsunamis y aluviones.



97 Imagen del acceso a nuevo edificio polideportivo desde avenida Merino Jarpa.
Estudiante: Ignacio Romero.



98 Vista interior de estadio cubierto.
Estudiante: Ignacio Romero.



99 Vista Elementos estructurales superpuestos.
Estudiante: Ignacio Romero.

4.4 UN NUEVO MASTERPLAN: PASEO FERROVIARIO CON EQUIPAMIENTO COMUNAL

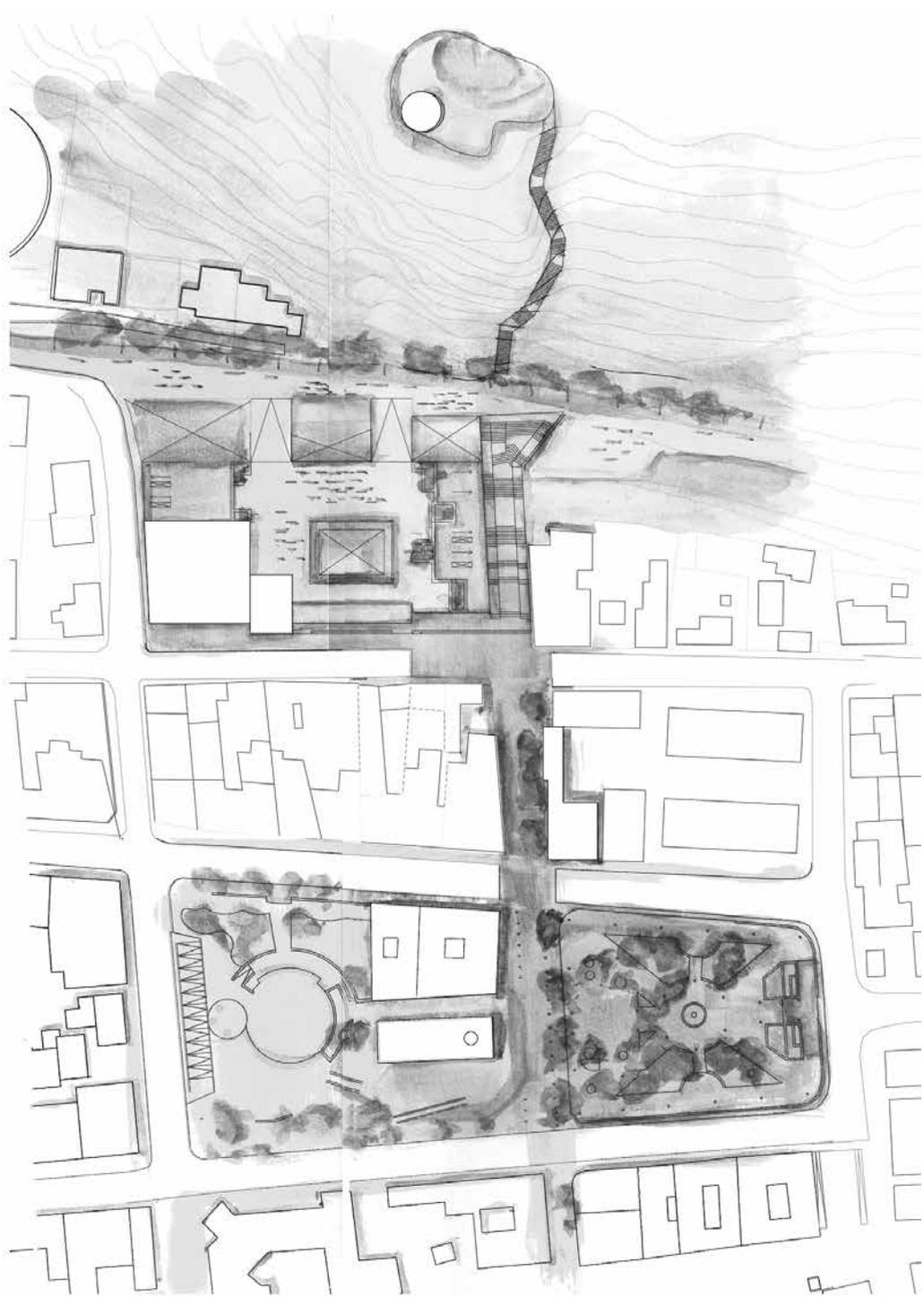
TALLER DE TITULACIÓN, REPOSICIÓN DE EQUIPAMIENTO

El trabajo a lo largo de este proceso busca reponer el equipamiento urbano perdido en el aluvión de Chañaral y sus carencias previas por medio de la potenciación de un eje preexistente en desuso como lo es el de la línea del tren de la ciudad. Se trabajó con un masterplan de forma grupal para resolverlo y posteriormente se desarrollaron proyectos individuales que activaran partes de este recorrido con diversos equipamientos que fuesen complementarios y coherentes entre ellos.

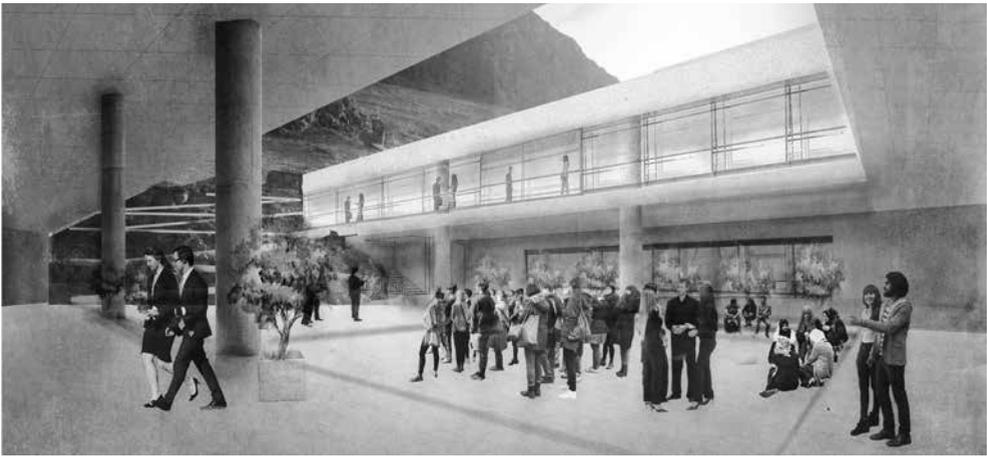
El aula de título del profesor Humberto Eliash partió con una investigación sobre las catástrofes naturales propias de nuestro país, erupciones volcánicas, aluviones, terremotos y tsunamis, con el fin de saber cómo actúan y qué relación existe con la arquitectura y las estructuras de mitigación. Posterior a esto y tras una salida a la ciudad de Chañaral, se logró recopilar información respecto a las carencias y necesidades de la ciudad tras los daños producidos por la catástrofe.

Se eligió trabajar un masterplan conjunto a lo largo de la línea del tren que quedó en desuso posterior a la catástrofe con el fin de poder potenciarlo como un paseo que cruce la ciudad dado su grosor y las potenciales actividades que puede acoger, para que posteriormente los estudiantes desarrollasen sus proyectos en terrenos aledaños a este eje, supliendo la infraestructura que se dañó con el aluvión, además de proponer nuevas infraestructuras a partir del diagnóstico hecho por cada uno de los estudiante que componen el aula.

Estos proyectos debían involucrar un programa de uso en tiempos normales y, a su vez, un programa que se activase ante una eventual catástrofe. Esto llevó a diversos programas propuestos, entre ellos, una nueva municipalidad, una mediateca con programas asociados, un mercado y un parque xerófilo recreativo con equipamiento deportivo. Como programas alternativos en momentos de catástrofe, estos proyectos se configuran como lugares de acopio, alojamiento de voluntarios y zonas seguras, buscando liberar espacios de uso cotidiano como colegios y liceos, que en estas situaciones son usados para los dos primeros programas, evitando atrasar el año académico más de lo que ya se posterga por la catástrofe. Este medio de trabajo busca darle unidad e identidad propia a los proyectos, generando un complemento entre ellos y dándole una línea de coherencia a la visión de mejoramiento que se tiene de Chañaral, sus espacios verdes de recreación y su equipamiento público.



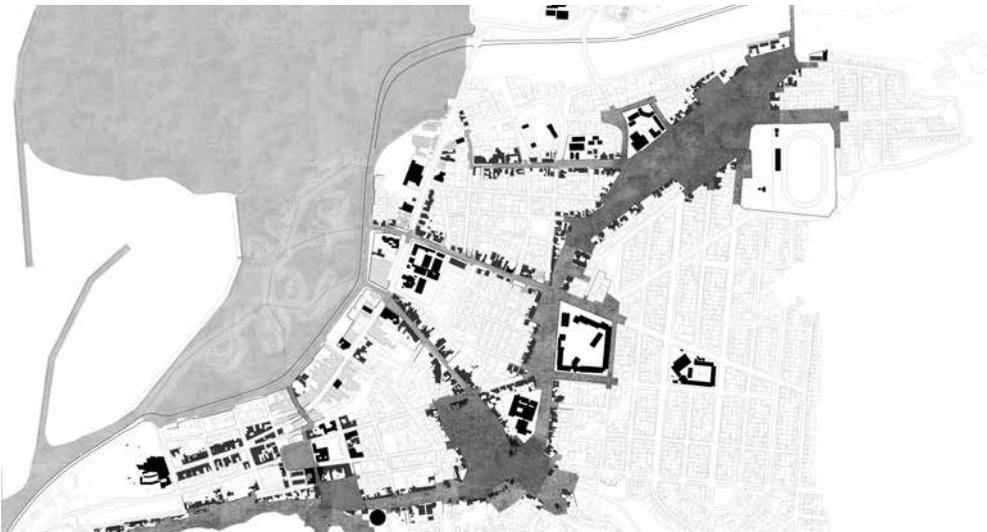
100 Plano urbano. Relación entre centro histórico y nuevo centro cívico propuesto. Estudiante: Constanza Barrenechea.



101 Propuesta nuevo edificio consistorial en zona alta.
Estudiante: Constanza Barrenechea.



102 Nuevo paseo urbano por antigua línea férrea.
Estudiante: Constanza Barrenechea.



103 Masterplan. Línea férrea como nuevo eje estructurante
de la ciudad y su equipamiento público.

CONCLUSIONES

PROYECTO CHAÑARAL UC: LIDERAZGO, TRABAJO ACADÉMICO Y DESAFÍOS

IGNACIO IRARRÁZVAL

DIRECTOR CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS UC

En las páginas de este libro hemos podido apreciar la diversidad e intensidad del trabajo que la Pontificia Universidad Católica de Chile desarrolló en la Región de Atacama durante los años 2015 y 2016. El proyecto Chañaral UC surgió como una respuesta natural de nuestra universidad ante la catástrofe que generó el aluvión que afectó a esa ciudad en marzo de 2015. Esta iniciativa no fue una decisión institucional detenida y compleja, sino más bien un reflejo de su misión y visión que la define como una institución dedicada a la creación y transferencia de conocimientos y a la formación de personas; siempre al servicio de la sociedad y comprometida con ella. Más aún, el Plan de Desarrollo 2015-2020 considera el compromiso público como uno de sus ejes específicos, definiéndolo como una relación de colaboración permanente entre la Universidad, la sociedad y el Estado a través de un intercambio mutuo de conocimiento y recursos en un contexto de reciprocidad¹. En otras palabras, dentro de la impronta de la Universidad está marcado con mucha fuerza este compromiso por el bien público. Esto no es una mera declaración, sino una fuerza que moviliza genuinamente a toda la comunidad académica.

No es primera vez que la Universidad Católica se involucra formalmente en un proceso de apoyo e intervención a localidades afectadas por catástrofes naturales. En sus 128 años de existencia ha habido múltiples iniciativas de esta índole. En este sentido, con ocasión del terremoto de marzo de 2010, la Universidad se desplegó en diversas comunas del sector costero de la Región del Maule, en la que se desarrollaron más de 60 iniciativas. Del mismo modo, en 2014, la Universidad, representada principalmente por su Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos, llevó a cabo una iniciativa para que profesores y alumnos de la carrera desarrollaran propuestas para mejorar Valparaíso.

Más allá de los esfuerzos de colaboración previos de la Universidad en situaciones de catástrofe, a partir de la experiencia concreta en la ejecución del proyecto Chañaral UC fue posible identificar al menos cinco elementos que ayudaron al mejor logro de esta iniciativa. Es interesante mencionar cada uno de ellos brevemente, ya que son aprendizajes que pueden dar luces para futuros esfuerzos similares

En primer lugar, desde sus inicios el proyecto tuvo un fuerte liderazgo y compromiso de la Dirección Superior de la Universidad. Esta es una señal muy importante para mostrar el compromiso asumido y estimular la colaboración de los estamentos de la Universidad. El rector viajó a Chañaral en dos oportunidades,

105

Exposición de estudios y proyectos a la comunidad en Feria Participativa de Chañaral. Liceo Municipal Federico Varela.



104

Exposición de las iniciativas desarrolladas por el Proyecto Chañaral frente a los miembros del Consejo Superior.



dando una clara señal de la importancia de esta iniciativa. Adicionalmente, el equipo de trabajo compuesto por académicos de distintas facultades, dirigentes estudiantiles y directivos de varias unidades de la Universidad fue convocado por el rector en reuniones de avance. En estas instancias, el plan de trabajo y los desafíos asociados fueron permanentemente revisados. Además, también se contó con la colaboración constante de la Vicerrectoría de Comunicaciones, quienes no sólo apoyaron las comunicaciones externas del proyecto, sino que le dieron un sentido estratégico al trabajo y crearon mecanismos de comunicación interna entre cada uno de los equipos. Finalmente, la dirección operativa del proyecto estuvo a cargo del Centro uc de Políticas Públicas.

El sentido de solidaridad y de comunidad es el segundo factor de éxito en el trabajo de Chañaral. La Universidad es, por definición, una institución compleja con una diversidad de desafíos e incentivos que no siempre se logran alinear perfectamente. En el caso de Chañaral, gracias a que existía un liderazgo claro desde la Dirección Superior, se logró tener un sentido común de tarea más allá de la lógica y preocupaciones de cada unidad académica. Cada uno de los equipos participantes estuvo a disposición del esfuerzo común. Por razones disciplinares, dado el tipo de problemas a abordar, obviamente hubo facultades que tuvieron mayor nivel de compromiso en la iniciativa, pero aun así todas estuvieron representadas en este esfuerzo común. En este contexto, vale la pena aclarar que la mayor parte del financiamiento del trabajo en terreno fueron aportes a un fondo común con recursos provenientes de las propias unidades.

1

Pontificia Universidad Católica de Chile. (2015) *Plan de Desarrollo 2015-2020*, página 44

108

Exposición de proyectos en Casa Central UC.



107

Exposición de proyectos en Casa Central UC.



Como tercer elemento es pertinente destacar la mirada interdisciplinaria del trabajo desarrollado en Chañaral y sectores aledaños. A través de las reuniones de planificación y evaluación de avances presididas por el prorector, se logró ir construyendo una mirada interdisciplinaria de la problemática. Ciertamente, los desafíos que se debían superar a partir de la catástrofe del aluvión no se circunscribían a un mero problema físico. De ahí la importancia del trabajo común de Salud Pública con Ciencias Biológicas; Trabajo Social con Psicología; Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos con Urbanismo y Geografía, y a partir de los aportes de todos ellos con una mirada común del territorio.

Un cuarto aspecto complementario al anterior se refiere a la aproximación fuertemente científica y académica de nuestro trabajo colaborativo. Si bien en la etapa de emergencia, por razones obvias, el foco del trabajo estuvo centrado más bien en la inmediatez, se privilegió apoyar el retiro del barro de las casas o contribuir a reestablecer servicios básicos como la biblioteca, espacios de creación de comunidad como juegos infantiles o espacios de culto. El trabajo realizado siempre tuvo como foco el trabajo académico, por lo que no sorprende que una buena parte de las contribuciones hayan redundado en la introducción de tecnologías innovadoras, publicaciones científicas, realización de proyectos asociados a procesos de titulación y también en iniciativas de colaboración con otras universidades.

Aunque pueda parecer de sentido común, la Universidad aportó con el quehacer académico, poniéndolo al servicio de la comunidad.

108

Feria urbana participativa de Chañaral.



109

Parte del equipo interdisciplinario del proyecto Chañaral junto a alcalde Héctor Volta y el equipo de la Secretaría de Planificación Comunal. Visita con motivo de la Feria Participativa.



Finalmente, hasta aquí se ha puesto énfasis en el aporte de la Universidad, sin embargo, debe tenerse presente que nuestra contribución no hubiese sido posible sin un efectivo involucramiento de la comunidad en cada una de las etapas de la iniciativa Chañaral UC. La Intendencia Regional, las diversas secretarías regionales ministeriales, el Municipio de Chañaral, la Corporación para el Desarrollo de Chañaral, los servicios públicos locales, el Hospital de Chañaral, los sindicatos de pescadores, representantes de organizaciones de la sociedad civil y muchas otras instituciones fueron clave a la hora de definir las urgencias y aproximaciones necesarias para abordar los problemas. En las etapas de diagnóstico, reconstrucción y futuro se definieron instancias de 'devolución' de los estudios y propuestas con los servicios públicos en Copiapó, la Municipalidad de Chañaral y la comunidad en general en reuniones en el Liceo Federico Varela. El involucramiento de la comunidad consistió no sólo en una entrega de resultados, sino también en una genuina retroalimentación del trabajo realizado. En otras palabras, este involucramiento tuvo un carácter bidireccional, ya que la Universidad también se nutrió de las preguntas, preocupaciones y visiones de la comunidad.

En suma, el proyecto Chañaral UC fue una iniciativa ambiciosa pero muy concreta que nos permitió utilizar lo propio del quehacer de la Universidad al servicio de la comunidad y de esta forma no sólo concretar nuestro compromiso público con el país, sino también ser más universidad.



COMPROMISO.— El rector de la UC Ignacio Sánchez dijo que la ayuda se extenderá a El Salado.

En la Región de Atacama: Estudiantes de la Universidad Católica se unen a trabajos para reconstruir Chañaral

Rector Ignacio Sánchez viajó a la zona para coordinar allí diversas tareas y sumarse al aporte de alumnos del plantel.

CARLOS SANTANA

La instalación de la primera biblioteca de campaña y apoyo para doblar las atenciones de salud en Chañaral, una de las zonas más afectadas por el temporal del pasado 25 de marzo en la Región de Atacama, son parte del trabajo que están realizando en esa comuna, desde el jueves pasado, unos 130 voluntarios de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Ignacio Sánchez, rector de dicha casa de estudios, quien llegó ayer a la zona, explicó que se coordinaron con el alcalde Héctor Volta, y con el concejo municipal, para ayudar en las tareas de reconstrucción. "Estamos trabajando en planear la solución definitiva de urbanización para una nueva población de más de 400 casas que se están haciendo, en donde hay que plantear los servicios básicos, como el alcantarillado, el agua y luz", señaló la autoridad universitaria.

Los voluntarios además están tomando muestras desde el sedimento que quedó en las calles, producto de los 17 aluviones que afectaron a la región, para constatar si existe riesgo para la salud de la población.

El alumno de Medicina Aurelio Riquelme explicó que están atendiendo, sobre todo, afecciones respiratorias y digestivas. "A esto se suma la labor de estudiantes de Psicología, quienes acompañan a la gente que, a un mes del aluvión, aún no puede conciliar el sueño y sigue con temor", destacó.

Los voluntarios también han organizado actividades con niños para distraerlos, como juegos y talleres que incluyen contarles cuentos.

En la Región de Atacama hay, al menos, 28 mil damnificados y producto de los aluviones de marzo murieron 28 personas; 10 de ellos eran de Chañaral.



Usted está en: Home / Comunicados / La UC se compromete con Chañaral

La UC se compromete con Chañaral

2 mayo, 2015



El rector Ignacio Sánchez se sumó a las distintas labores que están realizando los más de cien estudiantes voluntarios, comprometiendo un apoyo de largo plazo en la zona.

"Viendo los terribles efectos de los temporales quisimos acercarnos a la región de Atacama, y ver dónde había una mayor necesidad y dónde se podía hacer un proyecto más acotado y con mayor impacto", cuenta el rector Ignacio Sánchez, quien llegó a Chañaral, una de las zonas más afectadas por el aluvión, acompañado junto a decanos, directores y académicos de la UC.

Así nació un trabajo conjunto entre la Universidad Católica y el municipio, el consejo municipal y la corporación de la comuna, para realizar una labor a largo plazo, interdisciplinaria, involucrando estudiantes y profesores en las distintas áreas: salud, psicológica, vivienda, educación, y planificación, entre otras.

En concreto, más de cien estudiantes voluntarios están participando en la operación "La UC sirve a Chañaral", realizando distintas labores: paleo de barro, atención médica y psicológica, actividades con los niños y la comunidad, y la primera biblioteca de campaña. Todas actividades a las que se ha sumado el rector, conociendo en terreno la realidad de la gente, conversando con los habitantes, ayudando a sacar barro y compartiendo la comida con los voluntarios. También ha sostenido reuniones con distintas autoridades locales, como el alcalde Héctor Volta, el Intendente Miguel Vargas, el gobernador Yerko Guerra y Omar Monroy, presidente de la Corporación de Desarrollo de Chañaral.

Asimismo participó de la charla que el director del Centro de Desastres Naturales Gígden, Rodrigo Cienfuegos, y el profesor de Ingeniería Cristián Escariza, ofrecieron a la comunidad. El objetivo fue entregar información sobre cómo ocurrió el aluvión, sus efectos y especialmente algunas recomendaciones para la reconstrucción, la que fue sumamente valorada por los asistentes.

Como explica el rector Sánchez, "estamos pensando en un apoyo en la planificación de la solución definitiva de la urbanización de esta nueva población de más de 400 casas, en donde hay que plantear los servicios básicos, el alcantarillado, el agua, la luz". A esto se suma el trabajo de investigación que están realizando académicos de distintas facultades para saber a qué riesgos pueden estar expuestos los habitantes, por lo ya se está pensando en un convenio de colaboración entre la UC y el municipio. Asimismo, la FELUC ya anunció que los próximos trabajos de invierno se realizarán en esta comuna. Es como finaliza el rector, "es una situación bien conmovedora, que es muy distinto verla en el terreno que leerla en las noticias".

Fuente: UC

111 Radio Nostálgica, Copiapó, 2 de mayo de 2015.

Apoyo. Pág. 5

Más de 100 voluntarios de la Universidad Católica realizan trabajo a corto y largo plazo en Chañaral



112 El Diario de Atacama, 3 de mayo de 2015.

Actualidad

EL DIARIO DE ATACAMA | Domingo 3 de mayo de 2015 | 5

La Universidad Católica llegó con más de 100 voluntarios a Chañaral

AYUDA. Hasta la comuna se trasladó el rector de esa casa de estudios.

Redacción
cronica@diariotacama.cl

“La UC sirve a Chañaral”. Así se denomina una iniciativa realizada por la Pontificia Universidad Católica que se desarrolla en el devastado puerto y que ha sido agradecida por los habitantes, que piden que Chile no los olvide en estos momentos.

Hasta la comuna han llegado más de cien voluntarios, el rector de esa casa de estudios superiores Ignacio Sánchez, decanos, directores y académicos quienes han realizado diversas labores.

Paleo de barro, atención médica y psicológica, actividades con los niños y la comunidad, la primera biblioteca de campaña, desarrollo a largo



LOS NIÑOS HAN DISFRUTADO CON CUENTACIENTOS, JUEGOS Y TALLERES.

plazo de trabajos en vivienda, salud, planificación, entre otros, forman parte de los ejes.

“Viendo los terribles efectos de los temporales quisimos acercarnos a la región de Atacama, y ver dónde había una mayor necesidad y dónde se podía hacer un proyecto más acotado y con mayor impacto”, cuenta el rector Sánchez.

Agregó que “estamos pensando en un apoyo en la planificación de la solución definitiva de la urbanización de esta nueva población de más de 400 casas, en donde hay que plantear los servicios básicos, el alcantarillado, el agua, la luz”.

Según detalló, los académicos investigan los riesgos pue-

den estar expuestos los habitantes, por lo ya se está pensando en un convenio de colaboración entre la UC y el municipio.

La salud es otra área en que los voluntarios están trabajando. Como explica el alumno de Medicina Aurelio Riquelme, su trabajo ha permitido doblar el número de atenciones del comité de Adelanto y Progreso de la comuna.

Asimismo, la Federación de Estudiantes de esa casa de estudios superiores ya anunció que los próximos trabajos de invierno se realizarán en esta comuna. Es como finaliza el rector, “es una situación bien conmovedora, que es muy distinto verla en el terreno que leería en las noticias”. **CS**

del Centro de Desastres Naturales Cigiden.

“Me parece excelente que venga la Universidad, quisiera que no se olviden de nosotros. Es como una bomba atómica que pasó acá. Necesitamos apoyo en la educación, profesores que vengan a apoyar a los niños”, dice Eliana Ávalos, presidenta del comité de Adelanto y Progreso de la comuna.

Asimismo, la Federación de Estudiantes de esa casa de estudios superiores ya anunció que los próximos trabajos de invierno se realizarán en esta comuna. Es como finaliza el rector, “es una situación bien conmovedora, que es muy distinto verla en el terreno que leería en las noticias”. **CS**

400

casas es la nueva población cuyo proyecto busca ser apoyado por la Universidad Católica.

5

son los ejes principales del trabajo de colaboración a largo plazo entre la UC y la municipalidad. Se trata de las áreas de salud, psicológica, vivienda, educación, y planificación, entre otras.

17

aludes azotaron al norte. Por ello voluntarios toman muestras del barro en las calles.

Reuniones

El intendente Miguel Vargas, el gobernador Yerko Guerra, el alcalde Héctor Volta y Omar Monroy, presidente de la Corporación de Desarrollo de Chañaral, se han reunido con el rector Sánchez, quien también participó de la charla que el director del Centro de Desastres Naturales Cigiden, Rodrigo Cienfuegos, y el profesor de Ingeniería Cristián Escarriaza, ofrecieron a la comunidad. El objetivo fue entregar información sobre cómo ocurrió el aluvión, sus efectos y especialmente algunas recomendaciones para la reconstrucción.



RECTOR PARTICIPA EN EL LEVANTAMIENTO DE LA BIBLIOTECA DE CAMPAÑA.

113 El Diario de Atacama, 3 de mayo de 2015.

Recinto, Pág. 5

**Chañaral
logra una
alegría en
medio de la
catástrofe:
Inauguran
Biblioteca
de Campaña
con más de 3
mil libros**



114 El Diario de Atacama, 4 de mayo de 2015.

Actualidad



FUENTES DE PERSONAS, ESPECIALMENTE NIÑOS, FUERON A LA INAUGURACIÓN.

La Biblioteca de Campaña es una realidad en Chañaral

INAUGURACIÓN. La Universidad Católica instaló recinto transitorio que servirá para la comunidad, especialmente niños.

Luía Andrade/Redacción

romi@diarioatacama.cl

En medio de una desbordante alegría, especialmente de los niños, este fin de semana fue inaugurada la Biblioteca Pública de Campaña instalada por la Pontificia Universidad Católica que en sus 20 metros cuadrados ofrece alrededor de 10.000 libros de lectura obligatoria y voluntaria en los colegios y otros tipos de niveles.

El alcalde de Chañaral, Héctor Valta Rojas, el rector de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Ignacio Sánchez Díaz, la seremi de Educación

Pilar Seo, jefe de servicio e invitados especiales llegaron a calle Los Carreos para participar de la inauguración del recinto que busca paliar en parte la problemática de la biblioteca pública que fue arrasada el 25 de marzo.

La iniciativa tiene por finalidad poner a disposición de manera gratuita, libros de lectura obligatoria y voluntaria para niños de quinto básico a cuarto medio en un espacio especialmente habilitado para escolares.

El rector de PUC, Ignacio Sánchez, señaló que el objetivo es acercar a los estudiantes y familias a la cultura potentes

(por seguir)

Recinto transitorio

«La Biblioteca Escolar Futuro busca cumplir un rol transitorio, mientras se construye la biblioteca definitiva, fue pensada para que se puedan desarrollar clases y actividades de aprendizaje, con muebles modulares especialmente diseñados por el decano de Arquitectura Mario Ubbia, siguiendo la misma línea con que cuentan las otras cuatro sedes de la Biblioteca Escolar Futuro en Santiago, Villarrica y Valdivia. «Menos que era necesario que los niños y jóvenes, y la comunidad en general, puedan tener un espacio donde puedan estar, donde puedan volver a tener libros, como una manera de reconstruir la memoria y también que puedan contar con un espacio bonito, acogedor, donde se puedan disfrutar. Es que estamos conscientes que los niños de Chañaral no pueden esperar», dijo la coordinadora del proyecto, Francisca Vergara.



DIVERSAS PERSONALIDADES LLEGARON A LA INAUGURACIÓN.

clar los talentos de los alumnos de colegios vulnerable

brindándoles nuevos conocimientos y oportunidades como también manifestar "nuestro compromiso con la educación entendiendo la importancia de promover y fomentar la lectura en los jóvenes de los establecimientos de Chañaral más aún cuando vemos el destino de su biblioteca".

El edil Héctor Valta comentó que "planteo agradecer al rector por habernos traído junto a todo su equipo esta hermosa biblioteca y la oportunidad que los niños y los adultos no pierdan el acceso a la lectura, nuestra biblioteca anterior fue arrasada por el aluvión. Este es un

impulso para trabajar en la reconstrucción".

A los agradecimientos se sumó César Moreno, presidente de la Corporación de Desarrollo Local, quien destacó el aporte que significó este nuevo espacio para la comunidad.

Al término el cura párroco Jaime Pizarro realizó la bendición a esta provisoria biblioteca señalando que se solicitará su bendición por un periodo de tres años nada más ya que espera que el ministerio de educación cumpla con poder construir una nueva biblioteca para el pueblo de Chañaral en forma definitiva en los plazos que estos se comprometeron a



115 El Diario de Atacama, 4 de mayo de 2015.

[RECONSTRUCCION] Los niños de Chañaral han vuelto a tener un lugar donde leer los más de 1.800 títulos que ofrece el recinto de campaña instalado por la UC, tras los daños que sufrió la infraestructura pública tras el aluvión.

Por Judith Herrera Cabello

La biblioteca de la reconstrucción

Corriendo emocionados, llegaron los primeros niños a la biblioteca de campaña que instaló la Universidad Católica en Chañaral y que fue inaugurada el pasado 2 de mayo. La idea surgió como una ayuda para la comuna, luego de los aluviones que a fines de marzo afectaron el norte del país. Chañaral se convirtió en una de las zonas más afligidas por la tragedia y entre las pérdidas se encuentran la biblioteca pública que tenía la comuna, y varios establecimientos educacionales, lo que ha impedido retomar las clases en la zona.

La campaña se enmarca dentro del proyecto Biblioteca Escolar Futuro, una iniciativa de la universidad que tiene como objetivo ofrecer un espacio acogedor a los jóvenes que han sido afecta-

dos por la catástrofe. "Dentro de los aportes que la Universidad Católica está entregando a Chañaral, está el crear un espacio público, agradable de estar y de lectura para niños, jóvenes y preescolares, donde puedan estudiar y encontrarse. Ha sido muy emocionante ver la respuesta de los niños, que corrieron para tomar los libros, leer y jugar", cuenta el rector de la UC, Ignacio Sánchez.

En Chañaral, los habitantes están contentos con la nueva biblioteca, que cuenta con 1.800 títulos y se mantendrá hasta que se construya una definitiva. El alcalde, Héctor Volta, agradeció la obra y dijo que ayudará a que "los niños y adultos no pierdan el acceso a la lectura. Nuestra biblioteca anterior fue arrasada por el aluvión; este es un impulso para trabajar en la reconstrucción".

Omar Monroy, presidente de la Corporación de Desarrollo Local



► Jóvenes de Chañaral visitan la biblioteca de campaña que levantó la UC. FOTO: UNIVERSIDAD CATÓLICA.

"Ha sido muy emocionante ver la respuesta de los niños", dice el rector de la UC, Ignacio Sánchez.

y encargado del nuevo espacio, destaca que "los niños están disfrutando de la biblioteca, más en un momento de desolación con la destrucción que hubo. Es una manera de traerles esperanzas".

La campaña -que fue levantada tras un trabajo conjunto entre la universidad, el municipio, la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (Dibam) y la Corporación de Desarrollo Social- está pensada como un lugar para desarrollar las clases y actividades de aprendizaje, por lo que su diseño fue realizado con muebles modulares, al igual que las otras Bibliotecas Escolares Futuras que

tiene la universidad en Santiago, Villarrica y Valle del Elqui.

"Vimos que era necesario que los niños y jóvenes, y la comunidad en general, tuvieran un espacio donde puedan estar y volver a tener libros, como una manera de reconstruir la memoria y también que puedan contar con un espacio bonito, acogedor y donde se puedan distraer. Estamos conscientes que los niños de Chañaral no pueden esperar", explica la coordinadora del proyecto, Francisca Vergara.

El proyecto de la institución comenzó en 2014, con la intención de fomentar la lectura en colegios con altos índices de vulnerabilidad, ubicados cerca de los campus, centros de investigación y entidades ligadas a la universidad.

Así, el año pasado abrieron sus puertas las bibliotecas del Campus Oriente en Santiago, Villarrica, en la Región de la Araucanía, y la Escuela Familiar Agrícola del

Valle del Elqui, en la Cuarta Región, dependiente de la Fundación de Vida Rural UC.

Durante este año se sumarán las de dos campus restantes en Santiago: Casa Central y Lo Contador; además de proyectos en la cárcel de mujeres de San Joaquín, Alto Hospicio en la región de Atacama; Las Cruces en Valparaíso y Puerto Tranquilo, en Aysén. El objetivo es favorecer a 80 mil alumnos y ocho mil profesores.

El último de estos recintos se inauguró el 2 de mayo en el Campus San Joaquín, a fines de marzo, y beneficia a alrededor de 29 mil alumnos y 1.800 profesores de 54 colegios municipales y particulares subvencionados. Además, cuenta con una colección de entre seis mil y ocho mil títulos, sobre la base de las recomendaciones del Ministerio de Educación, las necesidades de los colegios, y lecturas complementarias sugeridas por un comité experto del proyecto. ●

Minvu y Universidad Católica construirán barrios ecosustentables para familias damnificadas de Chañaral

By admin

25 junio, 2015



Convenio entre el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y el Centro de Innovación de la Madera (CIM) de la UC, impulsa la construcción de viviendas de madera industrializadas, que requieren de menor tiempo de ejecución en comparación a una de construcción tradicional.



Ministra Paulina Saball aseguró que el convenio "nos permite enfrentar con mayor calidad y prontitud el plan de reconstrucción de Atacama". Los proyectos estarían finalizados en 2016.

Impulsar la utilización de la madera en la construcción de viviendas sociales y establecer esta materialidad como una alternativa viable de solución habitacional para los procesos de reconstrucción que se desarrollan en diferentes regiones del país, es parte de las líneas de trabajo del convenio firmado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el Centro de Innovación de la Madera (CIM) de la Universidad Católica. Estos últimos presentaron este miércoles a la ministra Paulina Saball las principales características de los barrios ecosustentables que se edificarán en diferentes regiones del país.

Los barrios ecosustentables consideran la construcción de viviendas industrializadas de dos y tres pisos en madera, con construcción en módulos, que permite la ejecución de obras mucho más rápida que en una construcción tradicional. Es por ello que se estableció como alternativo para la reconstrucción en la Región de Atacama, donde se iniciarán dos proyectos en la comuna de Chañaral (en las localidades de El Salado y Chañaral), que beneficiarán a más de 350 familias.

"Este trabajo con la Universidad Católica esperamos que optimice sustantivamente las oportunidades de mejorar la calidad y accesibilidad de la vivienda social nueva, y de la reposición de las viviendas deterioradas. Además, tiene un adicional que hoy nos permite enfrentar con mayor calidad y prontitud el plan de reconstrucción de Atacama", apuntó la ministra Saball.

Sobre los proyectos que se están estudiando en la Región de Atacama, la titular del Minvu precisó que "nuestra vista está puesta en lograr que el proceso de reconstrucción en la comuna de Chañaral, podamos concluirlo satisfactoriamente en el segundo semestre del próximo año, con un estándar diferente y una forma innovadora de resolver el tema de la vivienda".

Agregó además que "esperamos que este proyecto que trabajamos en conjunto nos permita abrir diferentes campos en otras regiones del país que no están afectadas por ninguna catástrofe y donde se están iniciando proyectos del mismo tipo; innovadores y adaptados al clima y las características de la región".

Por su parte, el director del CIM, Juan José Ugarte, indicó que "tenemos un plan de trabajo de tres meses donde trabajaremos con las comunidades para recibir las demandas específicas de distribución interior, como por ejemplo aquellas con familias con niños, que es distinta de aquella que vive con adultos mayores, y adaptar estas casas, caso que son sistemas industriales prefabricados para las demandas específicas de estas familias".

Las viviendas que se levantarán bajo este sistema de construcción en Chañaral serán los primeros barrios solares de Chile, ya que complementarán a las redes tradicionales, contemplan el uso de energía eléctrica proveniente de paneles fotovoltaicos, la obtención de agua caliente sanitaria y de calefacción de sistemas solares térmicos, y además las aguas servidas serán recicladas para ser usadas en riego.

Por otra parte, los proyectos contemplan la escala de barrio como una unidad de desarrollo y no solo la vivienda, cambiando la actual mirada de "vivienda sustentable" a "barrios ecosustentables", considerando áreas verdes; huertos comunitarios; reciclaje; pavimentación permeable para ciclovías, estacionamientos y veredas; luminaria eficiente, entre otros elementos ecosustentables.

117 El Diario de Atacama, 25 de junio de 2015.



25 Chañaral tendrá los primeros barrios ecosustentables

Comenta Off - Deja tu comentario
Estas en: ATACAMA

Se trata de la instalación de viviendas industrializadas de madera con paneles solares, cuya edificación es más rápida que una construcción tradicional para que 350 familias de esa localidad arrasada por los aluviones del Norte Chico en marzo pasado.

1
Tweet

"Nuestra vista está puesta en lograr que el proceso de reconstrucción en la comuna de Chañaral, podamos concluirlo satisfactoriamente en el segundo semestre del próximo año, con un **estándar diferente y una forma innovadora de resolver el tema de la vivienda**", señaló la **ministra de Vivienda, Paulina Saball**, al informar sobre los alcances del proceso que se realizará en esta localidad de la Región de **Atacama**.

La autoridad recibió este miércoles de manos del Centro de Innovación de la Madera (CIM), de la Universidad Católica, los lineamientos de las principales características de los "**barrios ecosustentables**" que se edificarán en diferentes regiones del país, pensando por las afectadas por los aluviones de marzo pasado, gracias al convenio suscrito entre la cartera y la entidad.

PROYECTO SUSTENTABLE

Los barrios ecosustentables consideran la construcción de **viviendas industrializadas de dos y tres pisos en madera, con construcción en módulos, que permite la ejecución de obras mucho más rápida que en una construcción tradicional**, implementadas con áreas verdes, huertos comunitarios, reciclaje, pavimentación permeable para ciclovías, estacionamientos y veredas, y luminaria eficiente, entre otros elementos sustentables.

Esta alternativa será probada en las **localidades de El Salado y Chañaral** de la comuna del mismo nombre y beneficiará a más de 350 familias.

"Esperemos que optimice sustantivamente las oportunidades de mejorar la calidad y accesibilidad de la vivienda social nueva, y de la reposición de las viviendas deterioradas. Además, tiene un adicional que hoy nos permite enfrentar con mayor calidad y prontitud el plan de reconstrucción de Atacama", apuntó la autoridad.

Sobre los proyectos que se están estudiando en la Región de Atacama, Saball precisó que "nuestra vista está puesta en lograr que el proceso de reconstrucción en la comuna de Chañaral, podamos concluirlo satisfactoriamente en el segundo semestre del próximo año, con un estándar diferente y una forma innovadora de resolver el tema de la vivienda".

ATON CHILE

118 Radio Maray, Copiapó, 25 de junio de 2015.

Jóvenes chañaralinos disfrutaron de sus vacaciones

ENTRETENCIÓN. Talleres, cuecas y hasta cuenta cuentos fueron algunas actividades realizadas en la Biblioteca Escolar Futuro.



LA REVISTAS QUE PASÓ SUS VACACIONES DE INVIERNO EN CHAÑARAL PUEDEN DISFRUTAR DE LAS ACTIVIDADES PREPARADAS PARA ELLOS.

Redacción / Luis Andrade
errevistal@diariatacama.cl

Más de un centenar de jóvenes que durmieron en la comuna de Chañaral por su período de vacaciones de invierno, disfrutaron de dos días de actividades como la cueca brava, talleres de plénum, pagos y cuenta cuentos.

Estas vacaciones incluyeron un almuerzo de sábado para reiniciar esa jornada con un gran brinco familiar. El domingo se continuó con talleres de cocina y se finalizó con una convivencia familiar.

Este ciclo de actividades fueron ejecutadas por los vo-

luntariados de la Universidad Católica en la Biblioteca Escolar Futuro.

Al respecto la directora de esta actividad Luz Marqués señaló que "debido a la catástrofe la universidad instaló una carpita que durará dos años en esta comuna y en este período de invierno. Se hace para que los menores disfruten y aprendan cosas nuevas que les permite que ellos en sus vacaciones aprendan manualidades".

Al término de la jornada la directora señaló que una vez terminada las actividades de Chañaral se trasladarán hacia las otras bibliotecas que se encuentran instaladas a lo largo de todo Chile.



LOS NIÑOS TAMBIÉN DISFRUTARON DE UN ALMUERZO.

DEPORTE TIERRA

Otras de la entreteniciones que disfrutaron las familias en este período de invierno fue el deporte tierra, los vehículos adaptados participaron de piques de autos en

las pistas del aeródromo de la comuna. Esta acción no fue bien vista por algunos de los amantes de las ruedas, quienes afirmaron que los vehículos se dañan al sobre esforzar los motores y ruedas. **CS**

Presentación del concurso en Semana de la Madera.



Primer concurso de innovación en madera interuniversitario

Apoyará a académicos con fondos e instalaciones para validar proyectos.

POR ALEJANDRA MATURANA

En el marco de la Semana de la Madera celebrada recientemente por Madera21 de Corma, el Centro UC de Innovación en Madera (CIM) de la Universidad Católica (UC) dio a conocer su primer concurso de innovación interuniversitario en la materia, del que también participan las universidades Austral de Chile y la de Concepción.

Juan José Ugarte, director del CIM, cuenta que se trata de una iniciativa pionera en el país, con la que se busca apoyar a unos 12 equipos de académicos a acceder a fondos concursables nacionales o internacionales para continuar con sus desarrollos.

Para esto, señala, los seleccionados accederán por tres meses a todas las instalaciones y capacidades del CIM, además de un financiamiento inicial de entre \$ 2,5 millones a \$ 4 millones para el diseño y estudio preliminar de sus proyectos. “Incluso, a través de aportes de las empresas socias de nuestro centro, apoyaremos a los académicos con los fondos privados que exigen en sus bases los concursos públicos, de modo de fortalecer sus postulaciones”, indica el ejecutivo.

Ugarte comenta que la idea es que las propuestas entreguen soluciones a los desafíos más importantes que hoy tiene la industria. Por ello, tras un levantamiento de infor-

mación definieron ocho líneas estratégicas: sustentabilidad, diseño y estructuras, políticas públicas, innovación en madera, mercados, tecnología, gestión y productos. Además, señala, es necesario que los trabajos presentados tengan en sus equipos a investigadores de distintas universidades, pues parte del objetivo es también impulsar el trabajo colaborativo aprovechando las capacidades particulares de cada casa de estudios.

“Por ejemplo, la universidad Austral es muy fuerte en temas de transformación de madera, la de Concepción en el área de diseño estructural y análisis de comportamiento de fuego y la Católica, en aspectos de diseño y construcción”, afirma el ejecutivo. Las postulaciones se pueden hacer hasta el 16 de octubre a través del sitio web del CIM www.madera.uc.cl

120 Diario Financiero, 31 de agosto de 2015.

Detectan “efecto lavado” de metales pesados post aluvión en Chañaral



RESULTADOS DEL ESTUDIO PRELIMINAR DE CUATRO EQUIPOS DE INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA | C 1

121 El Mercurio, 3 de noviembre de 2015.

Estudio preliminar de diagnóstico de la UC sobre ambiente y salud pública: Tras aluvión, vecinos de Chañaral exhiben menores niveles de metales

El torrente de agua y lodo que bajó desde la cordillera, por “efecto lavado”, pudo ayudar a reducir la exposición de las personas a estos elementos químicos.

NIEVES ARAVENA E.

Vecinos de Chañaral, en la Región de Atacama, evaluados por especialistas en Salud Pública de la Facultad de Medicina de la U. Católica entre 2006 y 2012, habían revelado altos niveles de metales pesados (arsénico, níquel, cobre y plomo) en muestras de orina. Pero en julio de 2015, tras los aluviones de marzo, las mismas personas en un nuevo muestreo reflejaron concentraciones mucho más bajas de estos químicos.

Este hallazgo, que sorprendió a los investigadores, podría atribuirse a la mezcla de agua y lodo que bajó desde la cordillera e hizo un “efecto de lavado” al diluir los elementos.

Sandra Cortés, epidemióloga y una de las autoras del estudio, precisa que es probable que esta situación no permanezca en el tiempo, por lo que este resultado constituye una hipótesis sobre la que trabajarán con más análisis específicos, dado que es muy relevante monitorear la exposición de las personas a metales pesados en Chañaral, donde hay residuos

■ UC ofrece apoyo hasta 2017

“El desafío es colaborar desde la UC para que las comunidades afectadas puedan avanzar en definir su estrategia de desarrollo futuro. Esperamos que este trabajo sea útil para las autoridades del sector público y privado”, dice el rector de la UC, Ignacio Sánchez. La autoridad firmará hoy un convenio con el intendente de Atacama, Miguel Vargas, para ayudar a mejorar las condiciones de los afectados por los aluviones de marzo, que dejaron 28 muertos y más de mil viviendas destruidas. La UC hará un trabajo hasta marzo de 2017, para contribuir con un diagnóstico medioambiental y de salud pública, la recuperación urbana de Chañaral, El Salado y Diego de Almagro; y capacitación en manejo de emergencias.

mineros abandonados.

Es uno de los cuatro estudios piloto que integran el diagnóstico preliminar “Adaptación ambiental y salud pública post aluvión: Chañaral y Atacama”, que hoy será presentado por el rector de la UC, Ignacio Sánchez, y sus autores, al suscribir un convenio con la Intendencia de Atacama (ver recuadro).

Al comparar los muestreos previos al aluvión (2006) con los obtenidos este año en Chañaral, la prevalencia de exposición a metales (proporción de personas que los eliminan a través de la orina y exceden va-

lores de referencia) revela una baja: de 30,4% a casi cero en níquel, de 67,5% a cero en cobre y de 9,3% a 2,1% en plomo. Y en el caso del arsénico inorgánico, se reduce de 16,9% a cero, aunque el arsénico total se eleva de 13,7% a 17% en 2015, lo que se atribuye al consumo de pescado que lo acumula.

En los suelos, otro equipo del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable, que midió en abril y julio, detectó bajas concentraciones de metales, con excepción del cobre, en lodo de zonas cubiertas por el aluvión. No obstante, se advierte

que algunas muestras de polvo y suelos de zonas afectadas y no afectadas presentan concentraciones de arsénico, cobre, mercurio, plomo y zinc “sobre los valores de referencia internacionales de largo plazo” y se sugiere evaluar riesgos para la salud de la población. La geología del norte, con alta presencia de metales en suelos y sedimentos, explica en parte estas concentraciones.

Los análisis de contaminación marina, a cargo de Ciencias Biológicas, concluyen que “los niveles de cobre total disueltos en el agua de la caleta de Pan de Azúcar son bajos y similares a los registrados anteriormente, y no representan riesgo de toxicidad para los organismos marinos”. En el caso de la bahía de Chañaral, en tanto, se reportan niveles de cobre superiores a los medidos antes.

El evento de precipitación que dio origen a los aluviones es “excepcional”, ya que puede ocurrir en promedio una vez en 50 años, según concluye el reporte del centro especializado en Desastres Naturales de la Facultad de Ingeniería.



Monitoreo. Un investigador de la UC recoge muestras de agua.

122 El Mercurio, 3 de noviembre de 2015.

Proyecto del Centro UC de la Madera es en convenio con el Minvu Chañaral: parten obras del primer barrio ecosustentable para los damnificados

Serán beneficiadas 405 familias cuyas casas fueron destruidas por el aluvión. Las viviendas sociales contarán con paneles fotovoltaicos y reciclaje de aguas domésticas.

NEVES ARPENA E.

Un nuevo modelo de viviendas sociales, con características ecosustentables, recibirán 405 familias afectadas por los aluviones que hace casi un año arrasaron vastos sectores de Chañaral y El Salado, en la III Región.

La primera piedra para las obras del primer barrio sustentable que debutará en Chañaral se pondrá este 24 marzo según la Intendencia de Atacama.

Seis meses antes de la catástrofe del 25 de marzo de 2015, el Centro UC de Innovación de la Madera, por mandato del Ministerio de Vivienda, ya desarrollaba una tecnología que adecua las casas subsidiadas a parámetros ambientales en regiones, especialmente en la zona sur. Pero al ocurrir la tragedia del norte, el Minvu decidió usar esta respuesta para atender la emergencia de las familias damnificadas de Atacama.

Así, durante 2015 se hizo el diseño de estas viviendas sociales, de 50 metros cuadrados, que conformarán los edificios de tres pisos en este primer conjunto habitacional. "Es una tecnología que hemos desarrollado en los laboratorios de la universidad y se la implementado en proyectos pilotos en varias regiones. Con conocimiento consolidado se ha extendido a este primer conjunto de viviendas", explica el director del Centro UC, el ar-

quitecto Juan José Ugarte.

La innovación —que es Premio Avonni 2012— es que la construcción incorpora un muro ventilado, por el cual circula el aire que refresca la casa durante el verano y la aísla en invierno, con una temperatura de confort entre 16 y 25 grados Celsius el 98% del tiempo.

La inversión total es de unos US\$ 20 millones. Incluye el tipo de vivienda, urbanización, características del barrio y áreas



CALIDAD DE VIDA. —Es el objetivo del primer barrio sustentable que se construirá en Chañaral como respuesta a la emergencia tras los aluviones.

verdes. Los edificios considerarán las necesidades de los habitantes y la alta radiación solar. Dispondrán de terrazas, paneles fotovoltaicos para obtener energía eléctrica y solares para el agua caliente. Las aguas domésticas serán recicladas en una planta y se reutilizarán para regar plazas y huertas comunitarias.

Son viviendas "industrializadas", que se llevan a terreno en forma de paneles y allí se montan. Cada una puede tomar dos días en el montaje. Las obras se irán entregando entre diciembre de 2016 y mediados de 2017. La UC desarrolla un proyecto interdisciplinario de dos años en apoyo a la reconstrucción.

123 El Mercurio, 21 de marzo de 2016.

Tema del día

Construirán primer conjunto habitacional tras la catástrofe del 25M

RECONSTRUCCIÓN. Los barrios ecosustentables se ubicarán en Chañaral y El Salado. Mañana se pondrá la primera piedra en el lugar para dar el inicio oficial a las obras.

Schaerlin Espinoza Gómez
schae@cpa.cl | @karskarsanaul

A un año del 25M en la comuna de Chañaral se construirá el primer conjunto habitacional para los damnificados de la catástrofe. Mañana se instalará la primera piedra en el lugar donde se ubicarán las viviendas sociales.

Estos barrios, uno en Chañaral y otro en El Salado, serán los primeros ecosustentables de Chile y beneficiarán a 405 familias. Todas damnificadas por el sismo del 25M y que tendrán todo un sistema para recaptar agua para captación de energía del sol, con una inversión de 20 millones de dólares.

La iniciativa es parte de un convenio entre el Ministerio de Vivienda Urbana y Obras Públicas, y el Distrito VU de Innovación en Madera, que es el responsable del diseño. El director del centro de la Universidad Católica, Juan Ugarté, destacó que al iniciar el proceso de este convenio "vino la catástrofe de Atacama, entonces ahí nos pusimos con todas las capacidades ya montadas a trabajar para recuperar estas viviendas en Chañaral y El Salado".

El Gobierno, a través de Cor-

"Esto es poder entregarle a los vecinos el mejor estándar de la mejor vivienda social que se desarrolla en Chile (...) este sería el primer barrio eco sustentable que se entregará en el país".

Juan Ugarté
Directo Centro UC
Innovación Madera

fo, financió el diseño realizado por el centro UC y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) fue el que hizo la inversión para la construcción de los barrios.

"Este es un proyecto innovador en la región de Atacama, con bastantes cualidades de eficiencia tanto hídrica como energética, además de espacios para la comunidad con huertos. Esto viene con la necesidad generada por la catástrofe y dentro de todas las características este sería el primer conjunto habitacional para los damnificados a construirse en un año, no hay otro caso similar", realizó Rodrigo Ocaranza, gerente técnico de Atacama.

BARBIROS
Ciudad de Chañaral y Onda El Sa-



LOS BARRIOS TENDRÁN PANELES FOTOVOLTAICOS Y TERMO SOLARES.



LOS BARRIOS TENDRÁN VEGETACIÓN DE ACUERDO A LA ZONA.

lado serán huertos en su tipo, viviendas de 50 metros cuadrados que consideren las necesidades de los habitantes y la radiación solar que hay en la zona. En cuanto a su diseño dispondrán de terrazas, paneles fotovoltaicos para obtener energía eléctrica y termo solares para el agua caliente. Las aguas domesticas serán recicladas en una planta y se reutilizarán para regar plazas y huertos comunitarios.

La innovación en estas viviendas es que la construcción incorpora un muro ventilado, por el cual circula el aire, provocando que la casa se refresque durante el verano y la aísla en invierno, con una temperatura de confort entre 16 y 25 grados Celsius el 98% del tiempo.

El director del Centro UC de

Innovación en Madera resaltó que en los primeros estados se vieron las condiciones de urbanización en los suelos del lugar de modo de dar confianza a los vecinos y también el diseño de las viviendas para que los habitantes tengan confort.

"Esto es poder entregarle a los vecinos el mejor estándar de la mejor vivienda social que se desarrolla en Chile, entonces

se están elevando los estándares en sustentabilidad ambiental y este sería el primer barrio ecosustentable que se entregará en el país", dijo Ugarté.

Otra particularidad de los barrios es que tendrán un árbol por cada habitante, por eso denominaron como Onda, estos serán regados con el agua reciclada de las casas que alcanzará el 80% y se usará espe-



En junio inaugurarán el primer centro de diálisis municipal en Atacama

La *Iniciativa del Consistorio*, obra del convenio entre Coche y la Universidad Católica, se ubicará en Diego de Almagro. Es la primera de su tipo en el norte y la segunda a nivel nacional.

Coche y la Universidad Católica inaugurarán en junio el primer centro municipal de diálisis en Atacama, ubicado en Diego de Almagro. Este nuevo centro de salud, que costó más de 10 millones de pesos, es el resultado de un convenio de colaboración entre el municipio y la Universidad Católica de Chile.



El Consistorio inaugurará en junio el primer centro municipal de diálisis en Atacama, ubicado en Diego de Almagro. Este nuevo centro de salud, que costó más de 10 millones de pesos, es el resultado de un convenio de colaboración entre el municipio y la Universidad Católica de Chile.

96 pacientes. El Consistorio municipal de Atacama inaugurará en junio el primer centro municipal de diálisis en la ciudad, ubicado en Diego de Almagro. Este nuevo centro de salud, que costó más de 10 millones de pesos, es el resultado de un convenio de colaboración entre el municipio y la Universidad Católica de Chile.

El nuevo centro de diálisis municipal de Atacama, ubicado en Diego de Almagro, es el resultado de un convenio de colaboración entre el municipio y la Universidad Católica de Chile. Este nuevo centro de salud, que costó más de 10 millones de pesos, es el resultado de un convenio de colaboración entre el municipio y la Universidad Católica de Chile.



El nuevo centro de diálisis municipal de Atacama, ubicado en Diego de Almagro, es el resultado de un convenio de colaboración entre el municipio y la Universidad Católica de Chile. Este nuevo centro de salud, que costó más de 10 millones de pesos, es el resultado de un convenio de colaboración entre el municipio y la Universidad Católica de Chile.

125 El Diario de Atacama, 14 de mayo de 2016.

EQUIPOS PROYECTO CHAÑARAL

1.1 BIBLIOTECA ESCOLAR FUTURO

Luz María Márquez de la Plata
Francisca Vergara
Ana María Lobos
Carola Oyarzún
Valeria Fuentes

FEDERACIÓN DE ESTUDIANTES UC, FEUC

1.2 LA FEUC EN MOVIMIENTO POR EL NORTE

Ricardo Sande
Juan Pablo Ossa
Andrés Besa
Martín Baudet
Trinidad Giesen
Antonia Mayo

PASTORAL

1.3 TRABAJO PAÍS - CHAÑARAL

Ignacio Miquel
Trinidad del Río
Jerónimo Fuenzalida
Sofía Betancourt
Padre Jaime Pizarro
Jorge González
Judith Orrego
José Fernández

ESCUELA DE PSICOLOGÍA

1.4 CAPACITACIÓN ESTRÉS POSTRAUMÁTICO EN CHAÑARAL

Andrea Aguilar
Ignacia Fernández
Carolina Miller
Josefina Sullivan
Stefanny Vicencio

ESCUELA DE TRABAJO SOCIAL

1.5 VULNERABILIDAD DE LAS PERSONAS MAYORESEN

CONTEXTO DE DESASTRE: ¿QUÉ ROL CUMPLE LA RECUPERACIÓN COMUNITARIA?

Javiera Contreras
Daniela Catalán
Sara Caro Puga
Carol Calderón

CENTRO DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE, CEDEUS

2.1 TRANSFORMACIÓN DE RELAVES EN MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN: METODOLOGÍA Y APLICACIÓN EN HORMIGONES

Mauricio López
Felipe Vergara

CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN

INTEGRADA DE DESASTRES NATURALES, CIDIGEN

2.2 DIAGNÓSTICO FÍSICO DEL ALUVIÓN EN ATACAMA

Rodrigo Cienfuegos
Gabriel González
Roberto Moris
Cristián Escauriza
Jorge Gironás
Lina Castro
Vicente Zuazo

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

2.3 METALES PESADOS EN EL BARRO DEL ALUVIÓN QUE

AFECTÓ LA ZONA COSTERA DE CHAÑARAL

Juan Correa
Juan Carlos Fernández
Santiago Andrade
Rodrigo de la Iglesia

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

2.4 PERCEPCIÓN Y MEMORIA DE AMENAZAS NATURALES EN LA CIUDAD E CHAÑARAL

Pablo Osses
Lorena Mondaca
Alejandro Salazar
Andrés Núñez
Valentina Araneda
Ivonne Aravena
Patricia Borroni
Maite Briones
Anibal Cancino
Bryan Castillo
Gonzalo Cea
Constanza Contreras
Jose Córdova
Paula Cruces
Trinidad Del Real
Maria Del Villar
Alejandra Espinoza
Gaston Fernández
María Paz Flores
Francisca Fuentes
Karen Gajardo
Matias Galarce
Paula Galaz
Camila Gallo
Pilar García
Carlos Gasca
Caterina Ghison
Fernando Godoy
Roberto Gonzales
Constanza Gonzales
Nicolas Hurtado
Margarita Jeldres
Bastian Liberona
Yoshy Luengo
Cindy Mallea
Braulio Manríquez
Ayleen Martínez
Paula Medina
Camila Méndez
Fernanda Miranda
Cecilia Morales
Javiera Muñoz
Ramiro Muñoz
Fernando Novoa
Natalia Orellana
Luis Padilla
Cristobal Palma
Karla Peña
Pablo Piña
Jose Ramirez
Camila Robinson
Juan Rojas
Esteban Ruiz
Blondie Segura
Ignacio Silva
Marco Soto
Ilián Troncoso
Katherine Tudescá
Pablo Ugalde
Oscar Urtubia
Monseratt Valenzuela
Pablo Vilches
Gonzalo Zapata
María Jose Zavala
Barbara Zúñiga
Sofía Zúñiga

DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA UC + CEDEUS

2.5 EXPOSICIÓN A METALES POST ALUDES Y SU RELACIÓN CON LOS NIVELES URINARIOS EN PERSONAS ADULTAS DE LA CIUDAD

DE CHAÑARAL
Sandra Cortés
Pablo Pastén
Alejandra Vives
Alejandra Vega
Lucía Molina
Mariana Coquery
Athena Carkovic

CENTRO UC DE INNOVACIÓN EN MADERA, CIM

3.1 BARRIOS ECOSUSTENTABLES: VIVIENDAS SOCIALES INDUSTRIALIZADAS EN MADERA

Juan José Ugarte
Andrés Sierra
Daniel Baeza
Macarena Tabilo
Giovanna Delpiano
José Francisco Guarda
Álex Robles
Christine Vöhringer
Gabriel Villavicencio
Juan Pablo Espinoza
Carmen Carrasco
Juan Acevedo
Fernando Hidalgo
Alberto Bernal
Gerardo Maragaño
Carlos Lobos
Jorge González
Felipe Victorero
José Miguel Cardemil
Pilar García
Camila Medina
Joaquín Acosta
Alexander Fritz
Sofía Gutiérrez
Rodrigo Aravena
Leonardo Palma

OBSERVATORIO DE CIUDADES UC, OCUC

+ ESCUELA DE ARQUITECTURA

3.2 CENTRO DE LOGÍSTICA E INFORMACIONES, CLI, EL SALADO

Roberto Moris
Sebastián Hermosilla
María Inés Aguilera
Bernardita Angermeyer
Manuel Tobar
Emilio De La Cerda
Umbero Bonomo
Macarena Burdiles
Christian Trigo
Julio Echeverría
Pedro Aguilera
Alejandro García
Victor Núñez
Esteban Cortés

3.3 CENTRO DE DIÁLISIS DIEGO DE ALMARGO

Roberto Moris
Sebastián Hermosilla
María Inés Aguilera
Bernardita Angermeyer
Manuel Tobar
Felipe de Ferrari
Diego Grass
Marcelo Cox
Emilio De La Cerda
Umbero Bonomo
Macarena Burdiles
Christian Trigo
Julio Echeverría
Pedro Aguilera
Alejandro García
Víctor Núñez
Esteban Cortés

TALLER DE EJERCITACIÓN, EDIFICIO CONSISTORIAL

4.1 UN NUEVO CENTRO CÍVICO

Martín Hurtado
Nicolás Cruz

María Del Pilar Allende
Sofía Ebner
María Jesús Fernández
Cristián Fuhrhop
Lizzien Gallo
Javiera García
Pablo Irarrázaval
Helena Larraín
Juan José León
Gabriela Martínez
Andrés Morelli
Josefina Ovalle
Benjamín Peralta
Antonia Piñeiro
Ramiro Riquelme
Javiera Román
María Dolores Espejo
Connor Yocum
Ricardo Pardal

TALLER DE EJERCITACIÓN, DISEÑO URBANO

4.2 UN NUEVO BORDE COSTERO

Luis Eduardo Bresciani
Pedro Pablo Contrucci
Francisco Walker

Alejandro Brunster
Catalina Bustos
Josefa Contrucci
Leonardo Del Valle
Felipe Droppelmann
Francisca Evans
Beatriz López
Francisca Parra
Mercedes Patthey
Antonia Sánchez
Pilar Sofía
Daniela Uribe
Catalina Valdés
Magdalena Valdevenito
Valentina Vega
Fernanda Véliz
Celeste Calzolari
Elisa Fiscon
Diana Arouca
Catarina Ferreira

TALLER DE EJERCITACIÓN, GRANDES ESTRUCTURAS

4.3 UN NUEVO POLIDEPORTIVO

Juan Ignacio Baixas
Joaquín Larraín

Carmen Aburto
Dana Bauer
Gabriel Castillo
Patricio Daher
Juan Echaurren
Joaquín Etorrieta
Alfredo Fernández
Javier Inzunza
Gonzalo Layera
Carla Olivares
Daniela Orrego
Francisca Peralta
Ignacio Romero
Carmen Valdés
Valentina Villa
Justo Díaz
Amaia Sánchez
Catarina Melo

TALLER DE TITULACIÓN, REPOSICIÓN DE EQUIPAMIENTO

4.3 UN NUEVO MASTERPLAN: PASEO FERROVIARIO

CON EQUIPAMIENTO COMUNAL

Humberto Elías
Sebastián Lambiasi

Constanza Barrenechea
Paula Campusano
Alonso Pizarro
Neus Querol

