



Instituto
Nacional de
Hidráulica

Ministerio de Obras
Públicas

Gobierno de Chile

50

AÑOS
1967-2017



Reporte Técnico Instituto Nacional de Hidráulica 2015/17



EQUIPO INH

Dirección Ejecutiva

Karla González

División Técnica

Scarlett Vásquez

Unidad Ingeniería & Desarrollo

Luis Zamorano

Unidad Modelación Física

Rodrigo Herrera

Unidad Calibración & Instrumentación

Rubén Zuñiga

Unidad Operaciones

Marcos Díaz

Unidad Contabilidad y Finanzas

Fernando Figueroa

Unidad Informática

Carlos Rodríguez

Unidad Gestión

Evelyn Narváez

Unidad Auditoría

Juan Carlos Vargas

Unidad Servicios Generales

Juan Carlos Vergara

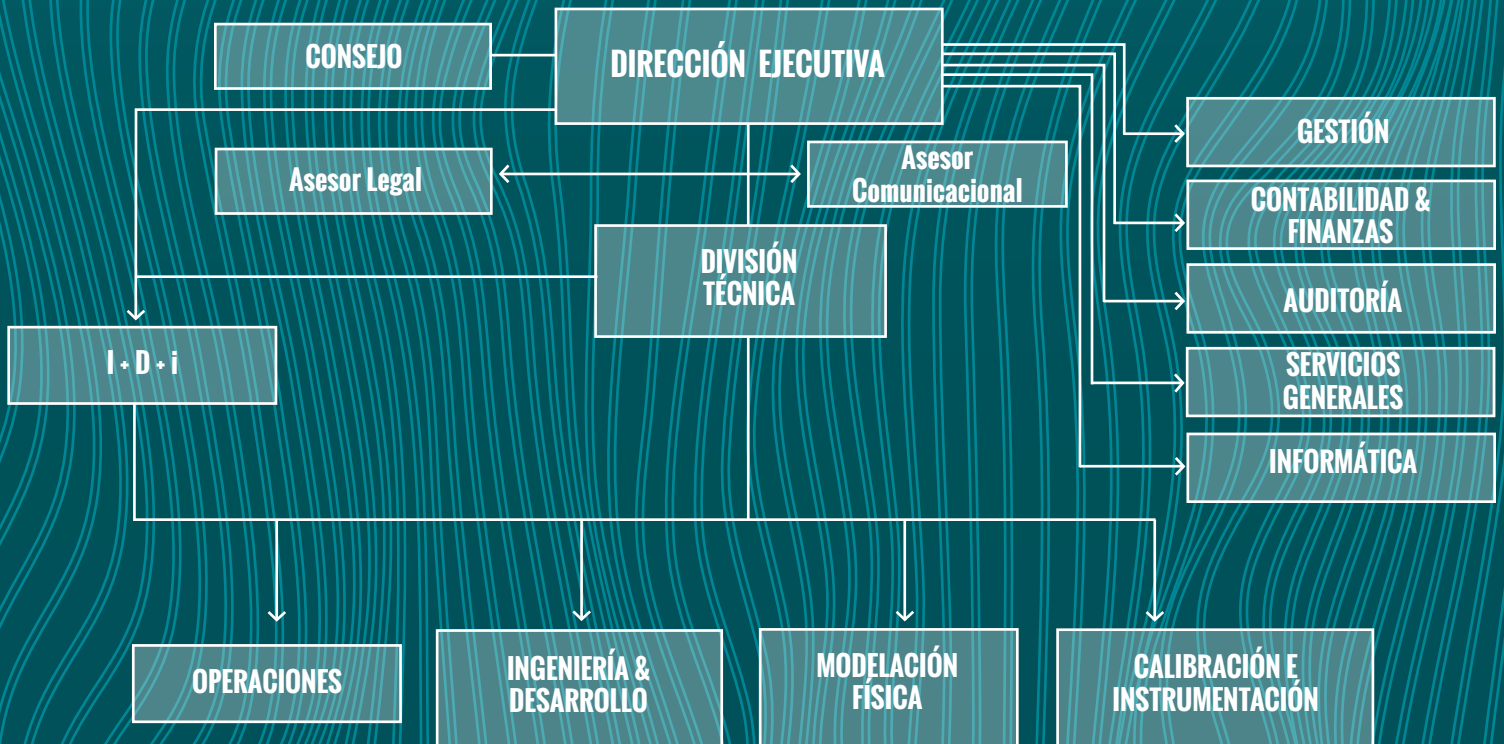
Asesor Legal

Juan Carlos Cordero

Asesores Comunicacionales

Siete Niveles Ltda.

ORGANIGRAMA INH 2017



Para la creación de este reporte ha colaborado todo el equipo del INH. En la edición y recopilación del material participaron: Karla González, Gubler Otarola, Luis Zamorano, Francisco Martínez, Jaime Cotroneo, Zita Parraguéz y Camila Osorio. Edición General y Diseño: Siete Niveles Ltda. Todo el contenido, fotos y material gráfico es propiedad de INH. Foto portada: Puente Lo Gallardo, Río Maipo, Tejas Verdes. Autor: horacioparrague. Publicada en Panoramio bajo licencia CC BY-NC-ND 3.0

El Instituto Nacional de Hidráulica cumple 5 décadas este año 2017, lo cual nos llena de orgullo y es una oportunidad para comenzar a escribir parte de su historia, en una presentación que pretende mostrar lo mejor de nuestra Institución que es su Capital Humano, y que ha permitido la ejecución de estudios de un amplio espectro de temáticas, y que en gran parte han aparecido en este último tiempo, por los eventos extremos que hemos tenido en nuestro país; tsunamis, aluviones, erupciones volcánicas, entre otros.

Nuestra Institución ha desarrollado estudios de hidráulica en ambientes marítimos y fluviales, a través de sus principales herramientas; la modelación física y la modelación numérica, que nos han permitido dar recomendaciones de diseño a la infraestructura en análisis, así como también realizar los estudios de la estabilidad y seguridad hidráulica de dichas obras. Las actuales e históricas capacidades del INH, de realizar levantamientos en terreno, nos han facilitado la caracterización de las zonas en estudio y es una especial ventaja para lograr una adecuada caracterización del medio, que es la base para el desarrollo de un buen estudio hidráulico.

La historia del INH ha estado vinculada a los grandes Puertos de Chile, y es así como actualmente aún están construidos los Puertos de San Antonio y de Valparaíso, donde se han cuantificado el impacto de diversas mejoras y se han vinculado con las horas efectivas al año que el mejoramiento introduce. Estos resultados han sido fundamentales para los estudios del negocio portuario, como para la productividad de cada sitio al interior del puerto, y en definitiva para la economía del país.

También la historia del INH ha estado vinculada a los principales Ríos de Chile, entre los cuales se tienen del orden de 90 estudios asociados a los ríos Maipo y Mapocho. Adicionalmente entre los ríos más estudiados están los ríos LLuta, San José, Loa, Choapa, Aconcagua, Cachapoal, Rapel, Maule, Mataquito, Loncomilla, Bío Bío, Carampangue, Queule, Lebu, Tirúa, Teno, Toltén, Valdivia, Aysén y Baker.

Nuestra Institución ha estado presente a lo largo de todo el país, en zonas extremas, en Tierra del Fuego, como en el Altiplano, en zona insulares (Isla Juan Fernández e Isla de Pascua) como en áreas de escasa conectividad, con levantamientos batimétricos de fondos marinos, morfología de cauces naturales, muestras de sedimentos, topografías, así como registros de oleajes, mareas, corrientes y mediciones de caudales en ríos de nuestro país.

El INH ha desarrollado más de 340 estudios, comenzando en los años 90 con las primeras herramientas de modelación numérica, siendo el organismo precursor en el uso de modelos hidrodinámicos bi y tridimensional, del país.

Entre el año 2010 y el 2014 el INH desarrolló, en conjunto con la academia, el Mapa de Oleaje más extenso que se haya realizado en Chile, generando modelaciones del Potencial Undimotriz desde la V a la X Región, e identificando los mejores sitios para el aprovechamiento de Energía Undimotriz.

En este mismo ámbito el Instituto realizó la modelación mareomotriz del Canal de Chacao, en alianza con el mundo académico, para generar mapas de detalle del potencial de energías por mareas, en la zona de Chile que se estima de mayor interés para estos fines.

La Innovación ha estado presente permanentemente, en las áreas de modelación numérica, modelación física y mediciones de campo, debiendo mantenerse vigente con los cambios tecnológicos y los avances de la ciencia.

El vínculo con la Academia ha sido una constante a lo largo de nuestra historia, lo cual nos ha permitido desarrollar investigación aplicada, en conjunto con las mejores Universidades del país, apoyando además el desarrollo de tesis a lo largo de sus casi 5 décadas.

El INH ha estado presente con ponencias en la mayoría de los Congresos Nacionales de Hidráulica, publicando a la fecha más de 50 trabajos que son parte de las Memorias de la SOCHID (Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica).

Este 2017 es un año especial, tanto porque cumplimos 50 años, como porque estamos realizando una profunda revisión de nuestra Institución, en cuanto a sus Capacidades Tecnológicas y de Capital Humano, Áreas Técnicas, Infraestructura y Difusión de su quehacer, para lo cual nos hemos acercado a los siguientes Laboratorios de Hidráulica; HRWallingford (UK), IHCantabria y CEDEX (España), BAW (Alemania) e INA (Argentina). Cada una de estas organizaciones tiene un sello único, que los diferencia y los distingue, así mismo estamos reflexionando respecto del nuestro.

Este proceso ha sido posible gracias al financiamiento de CORFO, que a fines del 2016 nos ha favorecido con un aporte importante, con el cual estamos realizando varias actividades conducentes a fortalecer nuestra institución.



Este acercamiento con los Laboratorios Internacionales nos ha permitido conocer el Estándar que tienen los estudios y la investigación aplicada en otras latitudes, acceder a otros enfoques y conocer como aplican sus herramientas, de manera de aprender e integrar en nuestra Visión Estratégica, aquello que necesitamos como Instituto de Hidráulica de Chile para enfrentar los desafíos actuales y de las próximas décadas, y sobre todo considerando los diversos tipos de desastres naturales a que estamos sometidos, así como los impactos del Cambio Climático.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Karla González'.

Karla González
Directora Ejecutiva INH

UNIDADES TÉCNICAS

UNIDAD DE INGENIERÍA Y DESARROLLO

La Unidad de Ingeniería y Desarrollo del INH tiene a cargo la ejecución de estudios hidráulicos y el desarrollo de áreas de investigación. Está conformada por 18 personas, entre ellos 15 ingenieros, secretaria y otros profesionales (oceanógrafo, geógrafo, etc.). Un importante porcentaje corresponde a profesionales jóvenes de la ingeniería hidráulica con sólida formación adquirida en las mejores universidades del país.

Cinco de ellos poseen grado de Magister y uno tiene el grado de Doctor en Física, obtenido gracias a una beca del sistema Becas Chile en Francia. En la jefatura de esta unidad se desempeña un ingeniero hidráulico de 15 años de experiencia en estudios hidráulicos, especialmente en modelado numérico. En algunos proyectos de alta complejidad se trabaja con asesores senior externos, en su mayoría connotados académicos del país del área de la hidráulica y afines.

La Unidad de Ingeniería y Desarrollo dispone de una plataforma computacional (clúster), herramientas y software, para abordar los estudios de modelación numérica, siendo una de las áreas más robustas de nuestro organismo.

Los programas informáticos provienen de Dinamarca, EE.UU., Holanda, Francia y España y permiten abordar varios problemas derivados del ámbito de la ingeniería hidráulica fluvial y marítima.

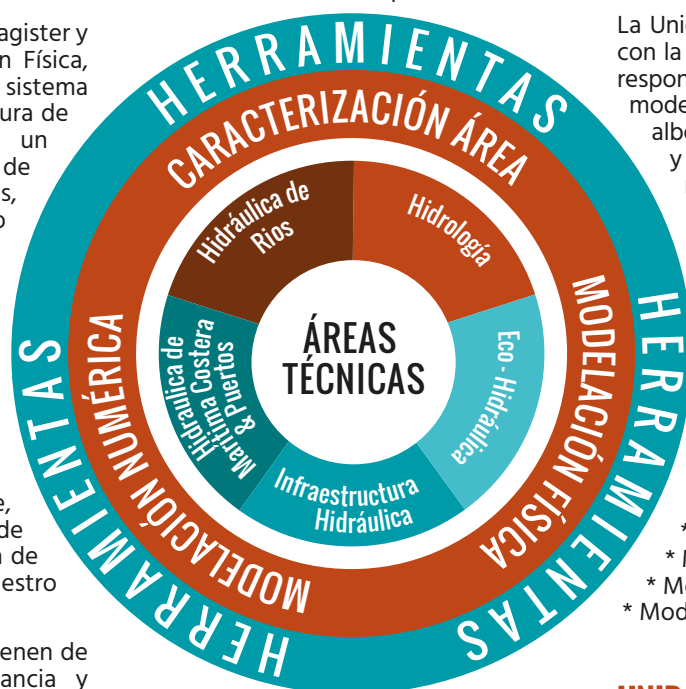
Algunos fenómenos estudiados:

- Determinación de zonas inundables en Chile, como en la desembocadura del Río Maule posterior al tsunami del 2010 y el estudio del Río Andalién.
- Modelación del fenómeno de roturas de presas (embalses Conchi y Caritaya).
- Comportamiento de ejes hidráulicos y capacidad de transporte de sólidos en cauces fluviales y zonas costeras.
- Estudios de embalses, canalizaciones, obras de captación y distribución de agua.
- Estudios de erosión en ríos.

Otros proyectos que han servido para ampliar nuestro ámbito de acción:

- Estudios de escurrimientos de origen volcánico.
- Estudio en modelo a escala reducida de obras de control aluvional.
- Estudio de formas sedimentarias generadas por flujos de fluidos no newtonianos.
- Estudio de erosión en materiales rocosos.

En el INH se han desarrollado capacidades avanzadas para estudiar problemáticas muy complejas asociadas a riesgos y/o desastres naturales que están siempre presentes en nuestro país y que nos instalan como la única institución en Chile con estas experticias.



UNIDAD DE OPERACIONES

Esta unidad está a cargo de las labores de terreno, en cuanto al levantamiento de datos topográficos y batimétricos, mediciones de caudal, velocidades, corrientes, mareas y oleaje, en ambientes hídricos fluviales y marítimos.

También es responsable del post-proceso de la información recolectada en mediciones de campo y la generación de los planos para fines de construcción de modelos físicos y de los modelos tridimensionales de terreno como insumo para conducir los modelos numéricos. Actualmente el jefe de esta unidad es un ingeniero geomensor con 9 años de experiencia en trabajos de campo para estudios hidráulicos.

UNIDAD DE MODELACIÓN FÍSICA

Esta unidad tiene a su cargo la construcción de todos los modelos físicos del INH y de la implementación del equipamiento de medición requerido para su registro. Actualmente se compone 9 maestros con diversas especialidades como albañilería, soldadura, fabricación de piezas de acrílico y madera, demolición, tamizado de materiales granulares, preparación y acondicionamiento de modelos a escala, etc. Estos recursos se desempeñan en los talleres de maestranza y carpintería.

La Unidad de Modelación Física comparte con la Unidad de Ingeniería y Desarrollo la responsabilidad de diseñar y edificar los modelos a escala reducida que se albergan en dos estructuras: el galpón 1 y 2. El galpón 1 contiene varios de los modelos que se encuentran actualmente operativos en el INH.

Algunos de los modelos físicos construidos en los últimos años:

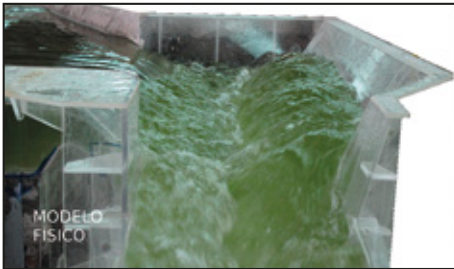
- * Maqueta del del Río Mapocho -entre los puentes Tabancura y Lo Curro, 60 metros aproximado.
- * Modelo del Puerto de Valparaíso
- * Sumidero de aguas lluvias
- * Modelo de Playa de Arica
- * Modelo de Puerto San Antonio.
- * Modelo de Parque la Aguada.
- * Modelo de borde costero de Av. Perú.

UNIDAD DE CALIBRACIÓN E INSTRUMENTACIÓN

Esta unidad se encuentra a cargo de la calibración de instrumentos de medición de variables hidrológicas, tales como el caudal en flujo abierto y ductos cerrados. A esto se agrega procedimientos para pruebas de calibración de equipos de bombeo. El jefe de esta unidad es un profesional del área de calidad con 5 años de experiencia en mediciones y acreditación de magnitudes. La unidad cuenta además con un técnico en prevención de riesgos que trabaja de manera permanente en el organismo, lo que permite la implementación de las mejoras y acciones relativas a la seguridad de los funcionarios de la Institución.

NUESTRAS HERRRAMIENTAS

MODELOS FÍSICOS



Corresponde a una representación a escala reducida (como una maqueta) de un determinado fenómeno hidráulico. Identificar el fenómeno es de suma importancia para la elaboración del modelo y es en esta etapa donde se elige la escala con la cual se representará y construirá el modelo físico.

¿QUÉ ES LA MODELACIÓN FÍSICA HIDRÁULICA?

Actualmente la modelación física es la herramienta más apropiada para verificar el diseño de obras complejas. Otro aspecto importante es la medición de variables críticas de estos fenómenos, las que por diversas razones serían muy difíciles de capturar o monitorear a una escala real.

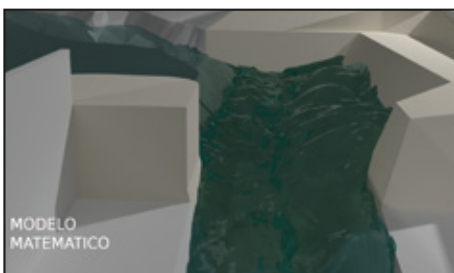
EL INH EN LA MODELACIÓN FÍSICA

El Instituto Nacional de Hidráulica ha tenido un rol clave en nuestro país en el desarrollo de estudios de ingeniería que han hecho uso de modelos físicos a escala reducida.

En estos modelos hemos podido analizar la efectividad de obras de protección, el potencial de transporte de sedimentos, la presencia de inestabilidades superficiales, la estabilidad de obras costeras, la posibilidad de desborde en ríos, etc.

Actualmente el INH alberga en sus galpones los modelos hidráulicos del Río Mapocho, Puerto de Valparaíso y San Antonio, Playa el Laucho, Parque inundable La Aguada y el Embalse Ancoa.

MODELOS NUMÉRICOS



Los modelos numéricos son una herramienta para evaluar y entender la dinámica de un medio natural (oceánico - costero, fluvial), simulando computacionalmente las ecuaciones que rigen la dinámica de la mecánica de fluidos y resolviéndolas con la ayuda de diferentes aproximaciones y esquemas numéricos.

CONSIDERACIONES DE UNA MODELACIÓN NUMÉRICA

Para lograr la correcta interpretación de la física del problema se necesita tener buenos antecedentes que alimenten el modelo numérico y realizar un correcto mallado.

Si el cálculo de las ecuaciones que representan el modelo propuesto es capaz de ajustarse a las observaciones, entonces se dice que el modelo está correctamente validado.

¿QUÉ ES LA MODELACIÓN NUMÉRICA HIDRÁULICA?

En la modelación numérica se pueden realizar algunas simplificaciones en las ecuaciones para relajar algunos cálculos, lo que conlleva acortar los tiempos de ejecución del modelo. Estas simplificaciones radican principalmente en la elección de las dimensiones espaciales que se pretende resolver (una dimensión (1D), 2 dimensiones (2D) y 3 dimensiones (3D)). Otro aspecto importante en el tiempo de ejecución es la elección de la resolución espacial de la malla, al aumentar la resolución, se incrementan considerablemente los tiempos de computo, relajamiento de algunas variables entrega resultados menos confiables, llevando incluso a una mala representación, por eso la importancia de saber la física que se está resolviendo.

EL INH EN LA MODELACIÓN NUMÉRICA

Actualmente el Instituto Nacional de Hidráulica ha adquirido una computadora capaz de realizar modelaciones en menor tiempo, alrededor de un 70%, menos, en comparación a un computador de oficina. Los softwares ocupados son Telemac, Iber, Mike21, OpenFoam, Delft3D, ROMS y SWAN.

El INH ha realizado modelaciones numéricas del Canal de Chacao (2D y 3D), Rompimiento de presas (2D), Embalse Ancoa (3D), Río Mapocho (2D), Flujos Laharicos Villarrica (2D), entre otros.

CAPITAL HUMANO



1



2



3



4

6



5



1- Karla González (der), Scarlett Vásquez (izq.), Dirección INH. 2- Unidad de Operaciones. 3- Unidad de Calibraciones. 4- Equipo INH. 5- Unidad de Ingeniería 6- Unidad de Modelación Física.

El ingeniero Luis Zamorano, parte del equipo de la institución desde el año 2010, nos habla del sentido que tiene trabajar en el INH y de la importancia de nuestras investigaciones.

¿Cuándo llegaste al INH y cómo ha sido tu trabajo en la institución?

Llegué al INH en octubre del 2010, muy motivado por trabajar en el sector público, pues anteriormente sólo había trabajado en el ambiente privado, de hecho me vine ganando menos, pero sabiendo que mi trabajo ya no era para un privado sino que para mi país. Hasta la fecha mi trabajo ha sido una experiencia muy gratificante, he tenido la fortuna de participar de proyectos importantes, relacionarme con colegas respetados en el área de la ingeniería hidráulica y crecer profesionalmente en temas de mi interés, compatibles con los intereses del INH. Por otra parte he podido vivir de adentro la gestión pública y sus dificultades, mundo bastante distinto al ambiente privado, y que al principio me costo asimilar.

¿Qué relevancia para el país crees que tienen los proyectos que se desarrollan en el INH?

Cada proyecto que desarrollamos en el INH, inclusive los más pequeños, contribuyen al crecimiento del país. Por su puesto que hay proyectos que lo hacen en mayor magnitud, por ejemplo, en su trayectoria, el INH a través del apoyo que genera al Ministerio de Obras Públicas, ha podido participar en el desarrollo de estudios significativos: el INH desarrolló los estudios de agitación de oleaje y diseño de rompeolas, para determinar y mejorar la operación de los terminales portuarios más grandes del país, San Antonio y Valparaíso; También ha participado en el desarrollo de obras hidráulicas de importancia en prácticamente todas las cuencas del país. En lo que respecta al período que he trabajado, hemos contribuido en varias áreas, pero destacaría el impulso de las energías marinas, y la inserción en estudios relacionados con los riesgos aluvionales y laháricos, pues son temas inéditos para el INH en su historia, y creo que son temáticas particulares de Chile que es importantes desarrollar para el futuro y bienestar de la población.

¿Qué cosas rescatas de trabajar acá v/s la experiencia que se puede adquirir en el área privada?

Para un ingeniero hidráulico, tanto el área privada como el área pública tienen sus cosas buenas. Yo diría que la ventaja de acá es que profesionalmente puedes explorar

soluciones y estudios con metodologías que estén cercas al estado del arte, lo que te permite de cierta manera investigar a fin de llegar a soluciones innovadoras, y crecer profesionalmente. Tienes por otra parte un acceso a información más privilegiada y tu trabajo se refleja directamente en beneficio de los estudios que desarrollamos para el país. Finalmente, resaltaría que en el INH tienes la posibilidad de apoyar al gobierno de turno en temas contingentes como las emergencias generadas por tsunamis, aluviones, etc.

Todas estas labores representan un desafío y un cierto grado de riesgo, que por lo general no es viable de desarrollar en el área privada, y en el INH se pueden abordar porque son necesidades internas que se demandan todos los años. En el área privada, hecho de menos el muy eficiente uso de los recursos, la gente es muy productiva y todos tienen un objetivo común, tienes la posibilidad de aprender mucho, en particular en la consultoría donde existe gente con mucha experiencia.

¿Cómo ha aportado tu trabajo aquí a tu desarrollo profesional?

Yo me considero un autodidacta, por lo que constantemente estoy estudiando y mirando publicaciones y libros referidas al área de la ingeniería hidráulica. En ese sentido el INH me ha dado el espacio para poder continuar en esa línea y poder aplicarlo a proyectos. Por otra parte en los últimos años, el INH me ha dado la posibilidad de acercarme a la academia, lo que para mi ha sido muy gratificante, y me ha servido para establecer lazos con ese mundo y tener una herramienta de gestión adicional para promover la investigación al interior del INH. De este modo he podido continuar mi desarrollo profesional en líneas que no eran muy factibles en el área privada.

¿Cómo ves al INH en los próximos años?

Lo veo bien. Si me pongo idealista, con más recursos, más grande y mejores condiciones laborales que las actuales, con una misión renovada a las nuevas necesidades y los cambios que Chile y el mundo traen. También lo veo más participativo internacionalmente, de hecho estoy muy entusiasmado con que seamos la secretaría de las redes de Institutos. Creo que vamos bien y podemos llegar lejos, de nosotros depende.



Luis Zamorano

Luis Zamorano R. es Ingeniero Civil con Mención Hidráulica de la Universidad Católica de Chile. Entre 2001 y 2010 trabajó en el área privada participando en un espectro importante de proyectos, desde plantas de tratamiento de aguas servidas, proyectos para la minería, hasta estudios de modelación numérica en estuarios y costas. El 2010 ingresó al Instituto Nacional de Hidráulica como un anhelo de ejercer el servicio público, labor que desempeña actualmente como Jefe de Ingeniería y Desarrollo. Durante los últimos años ha abordado, junto con el equipo de ingenieros, significativos estudios de importancia país, en apoyo permanente al trabajo del Ministerio de Obras Públicas, y logrando vínculos con el mundo académico.

Principales Estudios INH 2015-2017

01

Análisis de Requerimientos de Largo Plazo de Infraestructura Hídrica

02

Efectos de un Tsunami en la Bahía de Iquique Utilizando Simulación Numérica

03

Propuesta Obras de Mitigación Marejadas V Región

04

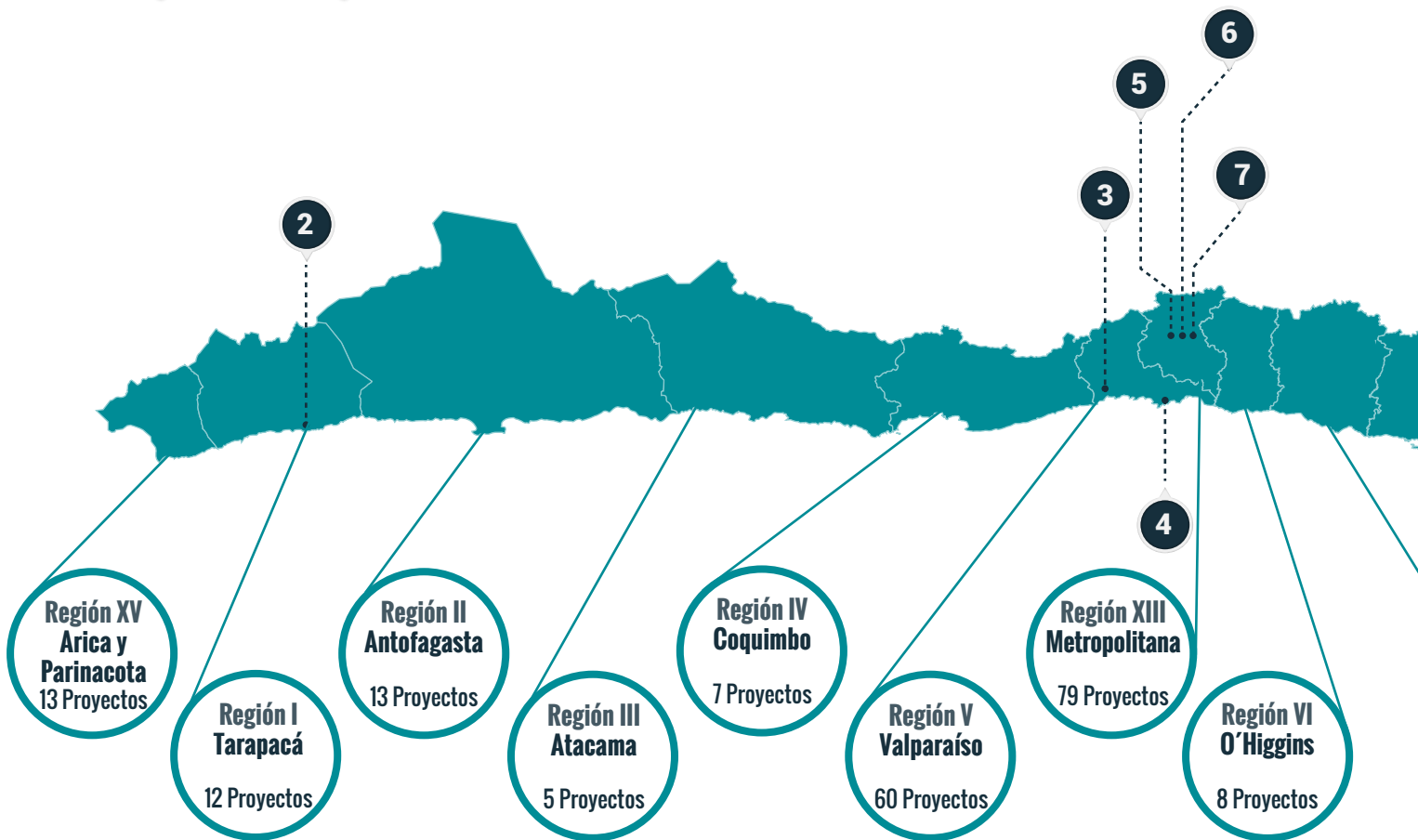
Proyecto Puerto San Antonio

05

Estudio Modelación Física: Diseño de Obras Aluvionales

06

Modelo Hidráulico del Río Mapocho en Vitacura



Estudios Históricos

Estudio de Agitación al interior del Puerto de Valparaíso (81, 82, 83, 89, 96, 97, 2002*)

Estudio de Agitación al interior del Puerto San Vicente (78*)

Estudio de Modelo físico para la construcción de la playa artificial El Laucho y mejoramiento de la playa La Lisera. Arica - I Región (2008*)

Estudios hidráulicos en diferentes secciones del Río Maipo y Mapocho (del orden de 60 desde el año 1973 a la fecha)

07

Estudio Numérico Mapocho-Pedaleable

08

Modelación Aplicada al Evacuador de Crecidas del Embalse Ancoa VII Región

09

Estudio Hidráulico en Sector de Puente Confluencia Declarado Monumento Nacional

10

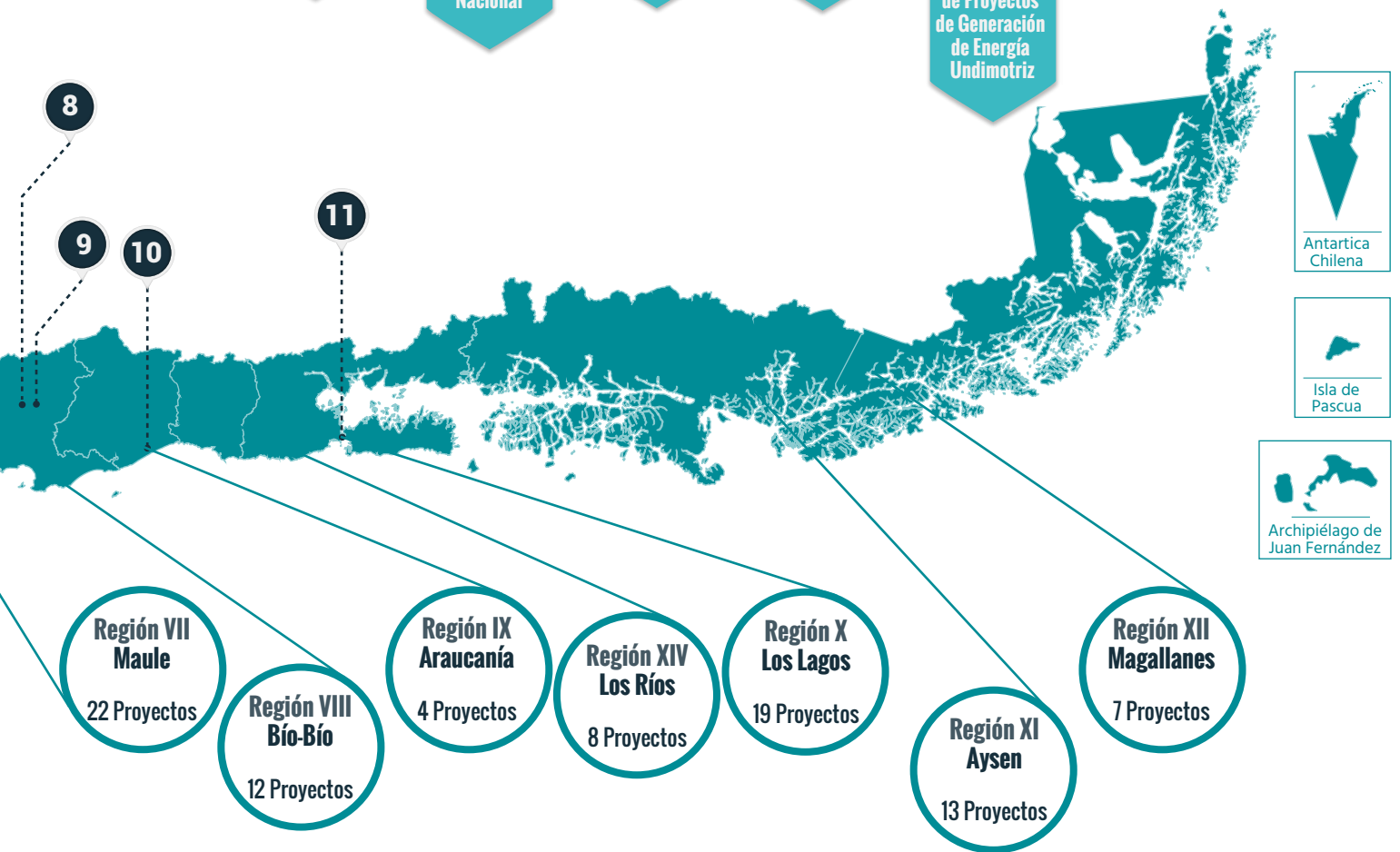
Modelación Numérica de "Eventos Laháricos" en el Volcán Villarica

11

Estudio Numérico de Socavación Local y General del Puente Chacao

12

Catastro del Recurso Energético Asociado a Oleaje para el Apoyo a la Evaluación de Proyectos de Generación de Energía Undimotriz



*Mapa referencial

Estudio de Agitación en Papa Haoa. Estudio en modelo reducido. Isla de Pascua. (1983*)

Estudio en modelo físico de las obras de aliviadero, conducción y descarga para el Embalse Los Quillayes de la Mina "Los Pelambres". Choapa. (1999*)

Estudio en modelo hidráulico de las obras de evacuación de crecidas del Embalse Diguillín en Sitio 4, VIII Región. Embalse Diguillín. Itata. (2003*)

Estudio teórico y definición de bordes para el mejoramiento de su curso inferior y desembocadura. Río Lebu. VIII Región. (1991*)

Metodología para el Análisis Físico de Estuarios, Aplicación a Lebu, Tirúa y Constitución para Restablecer la Pesca Artesanal, Código 10CREC-8510, Informe Proyecto. (2013*)

*Años

Análisis de Requerimientos de Largo Plazo de Infraestructura Hídrica



Cuencas hidrográficas de la Región del Lib. Gral. B. O'Higgins.

En 2014 se lanza la Agenda Infraestructura, Desarrollo e Inclusión Chile 30/30, siendo su principal motivación diagnosticar la realidad en cuanto a infraestructura pública y agua, y aborda los desafíos en la materia con un horizonte de largo plazo. En relación a esta agenda se desarrolla el Plan Chile 30/30: Obras Públicas y Agua para el Desarrollo, el cual requiere identificar y prospectar los requerimientos de inversión en el ámbito hídrico al 2030. En este contexto, se le ha solicitado al INH realizar un análisis de los requerimientos de largo plazo de infraestructura hídrica considerando elementos como: disponibilidad hídrica, ocurrencia de

eventos extremos, cambio climático, necesidades y vulnerabilidad de sectores sociales postergados, entre otros.

Si bien la Agenda gubernamental abarca todo el país, el estudio realizado por el INH focaliza su trabajo en quince cuencas prioritarias, las cuales se definen a partir de un Comité de Expertos compuesto por una serie de servicios del estado con competencia en temas hídricos y coordinados por el INH. Lo anterior busca concentrar los esfuerzos en los sectores más necesitados y donde se prevea la existencia de brechas importantes.

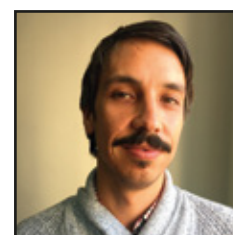
El potencial alto impacto de los

ABSTRACT

* Chile's 30/30 Plan: Public Works and Water for Development requires identifying and prospecting investment requirements in the water sector by the year 2030.

* The INH carried out an analysis of the long-term requirements of water infrastructure considering elements such as: water availability, occurrence of extreme events, climate change, needs and vulnerability of deferred social sectors, among others.

* The results obtained in this study have made it possible to review the pertinence of progress in some strategic initiatives in the water sector, and to identify new projects that help to reduce the existing gaps in water infrastructure.



Jefe de Proyecto:
Enrique Galecio

resultados que se generen en este Estudio motivó al INH a realizar una revisión exhaustiva de la información existente con el objetivo de determinar la disponibilidad hídrica existente. Por otro lado, se realiza un análisis de la implementación de iniciativas de infraestructura en el periodo 2000 - 2015 y una revisión de aquellas planificadas para 2015 - 2030. La información anterior es comparada con las planificaciones gubernamentales previas de forma de poder evaluar la concordancia de estos aspectos.

Los resultados obtenidos en este estudio han permitido revisar la pertinencia de avanzar en algunas iniciativas estratégicas en el ámbito hídrico e identificar nuevos proyectos que buscar ayudar a disminuir las brechas existentes en infraestructura.

Con todo, los hallazgos de este trabajo se consideran un valioso aporte a la planificación del MOP y una excelente herramienta a usar en el Plan Chile 3030: Obras Públicas y Agua para el Desarrollo. Actualmente el estudio se encuentra en su etapa de revisión final y se espera que esté finalizado en Febrero del 2017.

ABSTRACT

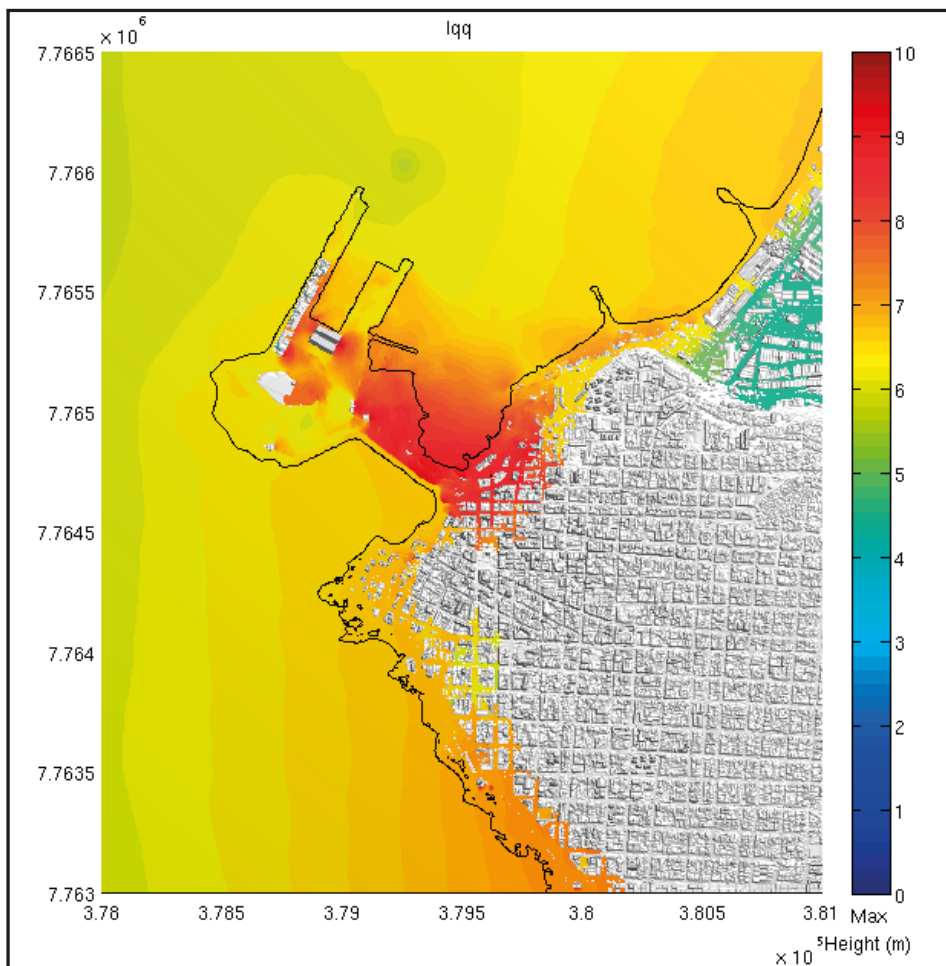
* Professionals from INH and PUC-CIGIDEN attended a 40 day internship at the Port Airport Research Institute (PARI) in Japan, in order to implement the STOC (Storm surge and Tsunami simulator in Oceans and Coastal areas) numerical model.

* Numerical tsunami simulations were performed for the Iquique Bay, using a 9.0 Mw potential earthquake scenario. A 9.0 Mw tsunamigenic event would flood much of the urban coastal area of Iquique.



Jefe de proyecto:
Gubler Otarola

Efectos de un Tsunami en la Bahía de Iquique Utilizando Simulación Numérica



Resultado de modelación numérica realizada con STOC de máxima altura de inundación considerada para un sismo de magnitud 9.0 Mw.

En Chile, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) ha materializado diversas iniciativas tendientes a fortalecer las capacidades necesarias para atender las situaciones de emergencia y desastres. Una de estas instancias fue el desarrollo del proyecto SATREPS Chile, llamado "Investigación para el mejoramiento de las tecnologías y el desarrollo de comunidades resilientes ante tsunamis", el cual se desarrolló en nuestro país entre los años 2012 y 2016.

En el marco de este proyecto, entre los años 2014 y 2016 el Instituto Nacional de Hidráulica participó en forma activa en el Grupo 1 "Simulación matemática para la estimación de daños por tsunami".

Dentro de esta instancia, profesionales del INH y PUC-CIGIDEN asistieron a una pasantía

por un periodo 40 días en el el Port Airport Research Institute (PARI) de Japón, con el objetivo de implementar el modelo numérico STOC (Storm surge and Tsunami simulator in Oceans and Coastal areas) el cual es capaz de calcular no sólo la propagación del tsunami e inundaciones, sino también comportamiento de cuerpos deriva (contenedores y barcos).

Para la bahía de Iquique se desarrollaron simulaciones numéricas utilizando como escenario sísmico un evento 9.0 Mw y un total de 1509 contenedores en el puerto de Iquique.

Como resultado de las modelaciones se observó que se inunda gran parte del área urbana costera de la ciudad de Iquique y la mayoría de los contenedores ubicados en el puerto son desplazados de su posición original.

EFFECTOS DE UN TSUNAMI EN LA BAHÍA DE IQUIQUE UTILIZANDO SIMULACIÓN NUMÉRICA: PARA ESTE ESTUDIO, PROFESIONALES DE INH Y PUC-CIGIDEN REALIZARON UNA PASANTÍA DE 40 DÍAS EN JAPÓN

Propuesta Obras de Mitigación Marejadas V Región



Fotografías de modelaciones físicas realizadas para el proyecto.

PARA LOS ENSAYOS DE MODELACIÓN FÍSICA SE CONSTRUYÓ UN SISTEMA DE GENERACIÓN Y ABSORCIÓN DE OLAJE

Debido a las fuertes marejadas que han afectado a la Región de Valparaíso el último tiempo, este estudio tiene el objetivo en proponer obras de mejoramiento de las actuales defensas costeras ubicadas en los sectores del Paseo de Juan de Saavedra y Avenida Perú, que a raíz de las marejadas que últimamente han afectado a la Región de Valparaíso, se ha hecho evidente la necesidad de intervenir.

La proposición final de estas obras se basará en resultados de ensayos en modelación física 2D, tanto de la situación actual como de alternativas preliminares. Estos ensayos de modelación física se realizan en las instalaciones del INH, que para el caso de este estudio, principalmente son: un sistema de

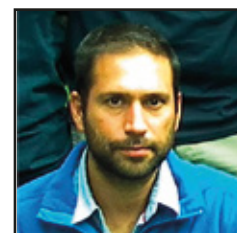
ABSTRACT

* The study aims to propose improvement works to the current coastal defenses located on Avenida Peru (Viña del Mar) and Paseo Juan de Saavedra (Valparaíso).

* In the INH laboratory, 2D wave physical modeling of different types of coastal defenses is performed.

* The test scenarios are associated with extreme waves and tidal forces. The determination of these forces was carried out by means of an exhaustive study of the meteo-oceanographic variables and numerical modeling of waves with SWAN.

Jefe de proyecto:
Ignacio Beyá



generación y absorción de oleaje, y un canal de olas de dimensiones son 50m x 1.8m x 1.5m (Largo, alto y ancho).

Los escenarios de ensayo están asociados a forzantes extremas de oleaje y marea. La determinación de estas forzantes se realizó mediante un estudio exhaustivo de las variables meteo-oceanográficas de importancia, además de la propagación de la estadística oleaje de aguas profundas (33 años) a la costa frente a los sitios de interés. Esta propagación se realizó utilizando el modelo numérico de generación y propagación espectral SWAN y el clúster de 120 núcleos con que cuenta el INH.

ABSTRACT

* The Puerto Central S.A. Company, as concessionaire of the berth called Costanera-Espigón, located inside the port of San Antonio, has the obligation to develop, maintain, repair and operate these facilities.

* Central Port commissioned INH the realization of the physical model (scale 1: 125) and Downtime estimation of the new site, considering for this model, two boats of 300 m and 367 m of length.

* By means of the Port of San Antonio physical modeling, the results of the conditions of the boat agitation and movement inside the port will be obtained and the study of Downtime and the operability for the new works. All this, for the new configuration of the new site that It will be built.



Jefe de proyecto:
Pablo Riquelme

La Empresa Puerto Central S.A., como concesionaria del frente de atraque denominado Costanera-Espigón, ubicado en el interior del puerto de San Antonio, tiene como obligación el desarrollo, mantención, reparación y explotación de dichas instalaciones, asimismo, contemplar dentro de los proyectos de inversión a desarrollar, la construcción de un nuevo sitio ubicado en las proximidades de los actuales sitios 6 y 7. Este nuevo sitio se proyecta para atender clientes y sus productos, ya sea granel, vehículos, carga de proyectos y contenedores.

A raíz de lo anterior, Puerto Central S.A. encomienda al Instituto Nacional de Hidráulica cumplir con el objetivo principal del estudio, el cual consta en realizar el



modelo físico y estimación de Downtime (tiempos de cese de actividades portuaria por efectos meteorológicos) a dos embarcaciones, de 300 y 367 metros de eslora respectivamente, en el nuevo sitio de atraque, considerando criterios PIANC y/u otros criterios internacionales (movimientos máximos admisibles de la embarcación atracada) y tensiones máximas del sistema de amarre y defensas. Cabe destacar que las maquetas de estas embarcaciones se construyeron en las instalaciones de HR Wallingford, empresa inglesa con experiencia a nivel mundial en estas tareas. Para la realización del estudio solicitado el Instituto Nacional de Hidráulica cuenta con las instalaciones, equipamiento e instrumentación adecuadas, tales como un galpón con el “modelo físico tridimensional

Proyecto Puerto San Antonio

del puerto de San Antonio” (escala 1:125), paleta de oleaje, sensores y dispositivos de medición, ubicados todos en el Laboratorio de Hidráulica del INH en Peñaflo.

Mediante el modelado físico del Puerto de San Antonio se obtendrán los resultados de las condiciones de agitación y movimiento de las embarcaciones al interior del puerto, el estudio de Downtime y la operatividad para la nuevas obras, todo esto para la planificación del nuevo sitio que será construido.

Estudio Modelación Física: Diseño de Obras Aluvionales en Quebrada de Macul



Canal de pruebas de un flujo aluvional (izq.) y imagenes de la zona de estudio (der.)

UNO DE LOS FENÓMENOS MÁS IMPORTANTES EN EL DISEÑO DE PUENTES EMPLAZADOS EN AMBIENTES FLUVIO-COSTEROS ES LA ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD EROSIVA DEL LECHO

Chile es un país altamente vulnerable a los flujos aluvionales producto de la configuración geográfica del país y a la cercanía de los asentamientos humanos en zonas cordilleranas. Tras el aluvión de 1993 ocurrido en la ciudad de Santiago en la Quebrada de Macul y de Ramón, el gobierno construyó una serie de estructuras destinadas a mitigar los efectos de los flujos aluvionales en la

zona. Dentro de estas obras, se encontraba la construcción de 7 pozas decantadoras dispuestas a lo largo de 1.590 m de cauce, con un volumen estimado de retención de sedimentos del orden de 450.000 m³. Actualmente se estima que dicho volumen es insuficiente para retener el volumen de sedimentos que se obtuvo en el aluvión de 1993.

En el contexto anterior, las obras consideran el aprovechamiento de la hondonada excavada que se localiza al lado sur del cauce principal de la quebrada de Macul, en el sector de las pozas de decantación N°1 a N°5. Para dicho efecto se proyecta efectuar el desvío de parte del flujo aluvional desde las piscinas de decantación hacia la hondonada.

El proyecto consiste en diseñar las obras de control aluvional en la Quebrada de Macul que permitan desviar parte del flujo de detritos hacia la hondonada excavada

ABSTRACT

* The study consists in designing the alluvial control works that allow to turn aside part of the debris flow to the excavated hollow in the Quebrada de Macul.

* Three physical modeling are planned which will allow to generate the necessary methodologies to fulfill the study objectives.

* According to the results obtained from the physical modeling, the works final design will be delivered, diverting part of the debris flow to the excavated hollow.

Jefe de proyecto:
Jaime Cotroneo



y verificar su buen funcionamiento. Para ello se planea realizar 3 modelaciones físicas. En la primera modelación que consiste en un canal de madera con pendiente variable, se pretende generar una metodología para la generación de aluviones en modelos físicos e implementar esta metodología en los siguientes dos modelos físicos. El segundo es construir modelo físico respetando dimensiones promedio de la quebrada y de las primeras dos piscinas, para ver varias alternativas de desvío de flujo hacia la Hondonada. Y finalmente se proyecta realizar un modelo físico que represente toda la geometría de la quebrada, piscinas y hondonada y probar en ella la obra seleccionada en el modelo anterior.

Según los resultados obtenidos a partir de las modelaciones físicas se entregará el diseño final de la obra que permitan desviar parte del flujo de detritos hacia la hondonada excavada.

ABSTRACT

* On account of the project to expand the road capacity of the San Josemaría Escrivá de Balaguer avenue, the Hydraulic Works Department commissioned INH to develop physical and mathematical models for the area.

* For this study, a reduced-scale model of the river of more than 60 meters long was built, one of the largest that INH has developed in the last years.

* The study results made it necessary to consider alternatives to make the project technically feasible, without adversely affecting the area.



Jefe de proyecto:
Francisco Martínez

Modelo Hidráulico del Río Mapocho en Vitacura



Vista aguas abajo del modelo hidrodinámico del río Mapocho en la comuna de Vitacura (escala 1:60).

Como parte del proyecto de expansión de la capacidad vial de la Avenida San Josemaría Escrivá de Balaguer, la Municipalidad de Vitacura propuso una alternativa de modificación con una ampliación de 2 a 4 pistas en el tramo de 3 kilómetros comprendido entre los puentes Lo Curro y Tabancura, incorporando el deseo de los vecinos de no afectar las áreas verdes existentes en el sector.

Esta alternativa contempla intervenir parte de la caja del cauce del Río Mapocho en dicho tramo, pudiendo generar efectos adversos sobre el comportamiento hidráulico ante futuras crecidas de envergadura.

Para entender dicho comportamiento, la Dirección de Obras Hidráulicas encargó al INH un estudio en modelo físico y matemático del área de interés.

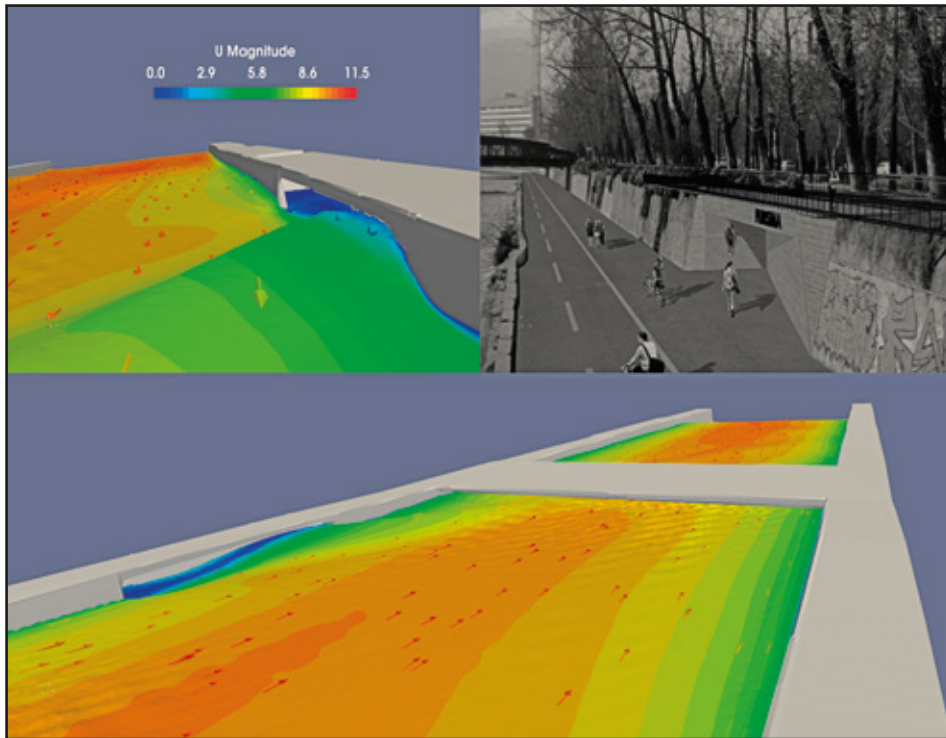
El modelo físico significó la edificación de un modelo a escala reducida de más de 60

metros de longitud, 1,2 metros de ancho y pendiente variable, siendo uno de los modelos más grandes construidos por nuestra institución en los últimos años. En él se reprodujeron las condiciones de transporte que podrían ocurrir para crecidas de hasta 200 años de período de retorno, las que fueron contrastadas con modelaciones matemáticas realizadas con el software TELEMAC 2D, usado por primera vez en el país para estos efectos.

Los resultados más significativos indican que el río en su actual condición podría presentar varios problemas de contención de crecidas, lo que podría agravarse con una eventual intervención que reduzca la capacidad de su cauce. Actualmente se están barajando otras alternativas que hagan viable técnicamente este proyecto, sin que esto altere la dinámica del río, la seguridad de los vecinos y la de los usuarios de la autopista Costanera Norte.

**PARA EL ESTUDIO
SE EDIFICÓ
UN MODELO FÍSICO
DEL RÍO
DE MÁS DE
60 METROS**

Estudio Numérico Mapocho-Pedaleable



Modelación numérica 3D para la zona de acceso a ciclovía proyectada.

El proyecto consistió en simular numéricamente un tramo de 5.6 km del cauce del río Mapocho desde el Puente Suecia por el oriente hasta el Parque Los Reyes por el poniente. El objetivo del estudio fue realizar un diagnóstico comparativo de los efectos hidrodinámicos generados por el proyecto "Mapocho Pedaleable". Dada las características de las obras de acceso, fue necesario realizar modelaciones tridimensionales, para reproducir la perturbación generada por la obra, que en el escurrimiento tiene una componente tridimensional en la hidrodinámica del sistema.

Se utilizó un modelo bidimensional (IBER) que simuló el trazado completo de 5.4 km del estudio considerando los puentes y el aporte del canal San Carlos. Para la adecuada modelación tridimensionalmente (OpenFoam)

de detalle de los accesos, se realizaron 6 modelos donde el dominio de modelación representaba cada zona con mallas aproximadamente de 2.500.000 de elementos por caso. Cada modelo tridimensional se simuló en los 120 procesadores del cluster del INH. Las condiciones de entrada de los modelos tridimensionales se obtuvieron de los resultados en las simulaciones bidimensionales.

Con los resultados de ambos modelos, se logró diagnosticar y comparar el estado actual del río Mapocho en la situación con proyecto (modelo IBER), el caudal límite de los puentes en la zona de estudio (modelo IBER) y como impacta la onda cruzada originada por cada uno de los accesos en los puentes aguas abajo de estos (modelo OpenFoam).

ABSTRACT

* The project consisted in numerically simulating a 5.6 km stretch of the Mapocho river bed from the Suecia bridge to Los Reyes park.

* The objective of this study was the generation of a comparative diagnosis of the hydrodynamic effects generated by the project "Mapocho Pedaleable"

* As a result, it was possible to observe the impact originated by the access works to the hydrodynamic cycle paths of the Mapocho river.

Jefe de proyecto:
Jaime Cotroneo



**SE REALIZARON
MODELACIONES
TRIDIMENSIONALES
PARA REPRODUCIR EL
EFECTO DE LAS OBRAS**

ABSTRACT

* The questioning of the design of the Ancoa Reservoir flood evacuation system, led the Hydraulic Works Department to ask INH for a hybrid modeling study: numerical and physical.

* The mathematical model tested the capacity of the institute IT cluster, which had a satisfactory response to the great demand for resources, using OpenFoam with a LESS approach.

* This study allowed to suggest a block-based design in order to dissipate the flow energy poured through the reservoir, which would have a positive effect on the discharge of the flood evacuation system.



Jefe de proyecto:
Felipe Negrete

Modelación Aplicada al Evacuador de Crecidas del Embalse Ancoa, VII Región



Comparación entre modelación física (izq.) y modelación numérica (der.) del evacuador del embalse Ancoa.

LA MODELACIÓN NUMÉRICA SE REALIZÓ EN OPENFOAM UTILIZANDO LA APROXIMACIÓN LES PARA EL CÁLCULO NUMÉRICO

El Embalse Ancoa, construido por la Dirección de Obras Hidráulicas, es fundamental para la provincia de Linares ya que cumple la importante función de regular el flujo proveniente del río Ancoa. Este embalse acumula las aguas del río durante el invierno, para satisfacer la demanda por riego en aquellos meses de escasez hídrica.

Debido a los problemas que se produjeron durante su construcción, surgieron cuestionamientos acerca del diseño del sistema evacuador de crecidas. Con el objeto de satisfacer la inquietud de la DOH, se realizó un estudio de modelación híbrida, combinando la modelación numérica con la modelación física a escala reducida.

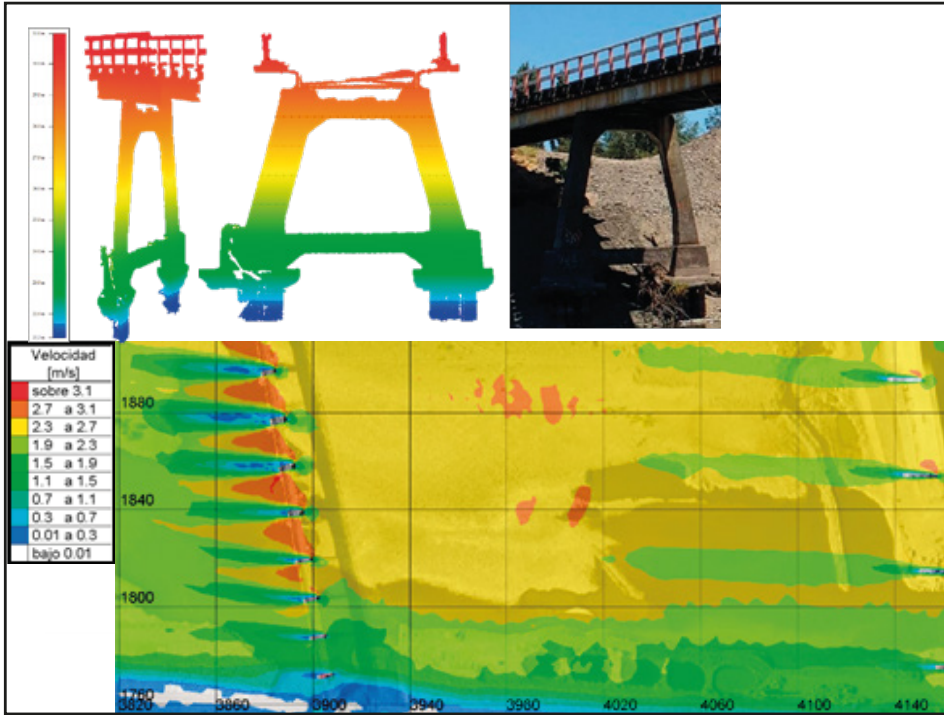
Además, la modelación numérica se realizó en OpenFOAM utilizando la aproximación LES para el cálculo numérico,

la cual aumenta considerablemente la demanda computacional y que fue satisfactoriamente resuelta mediante el uso del cluster del INH.

En los últimos años ha existido un importante auge de la modelación híbrida para atacar los problemas que se presentan en los sistemas hídricos. Mediante el acople de dos enfoques -modelación numérica y física- se busca encontrar la óptima solución que resuelva la problemática.

Los resultados de la modelación híbrida permitieron proponer el diseño de bloques de impacto para disipar la energía del flujo vertido por el embalse, y de esta forma tranquilizar y mejorar considerablemente el escurrimiento en el canal colector y rápido de descarga del sistema evacuador de crecidas.

Estudio Hidráulico en Sector de Puente Confluencia Declarado Monumento Nacional



Escaneo en 3D de las pilas del puente Confluencia (sup.) y resultados de velocidad del río Ñuble obtenidos con numeración numérica (inf.).

ESTE ESTUDIO TIENE COMO OBJETIVO EVALUAR LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE

La Dirección de Vialidad encargó el Estudio Hidráulico del Puente Confluencia, que es el puente de madera más largo el país, y que ha sido declarado Monumento Nacional, por lo cual es importante realizar un diagnóstico de las condiciones hidráulicas para evaluar la estabilidad de esta estructura, y con ello dimensionar los trabajos de conservación. En ese contexto es que el INH realizó un

levantamiento topobatómico de la sección del río Ñuble donde está emplazado el Puente, así como de todas las pilas del mismo. Para esto se utilizó tecnología de punta en toda la zona; instrumentos de última generación, escaner 3D, vuelo Dron, perfilador de corrientes, con lo cual se generó un modelo de terreno 3D de precisión en toda la zona, así como mediciones precisas de los caudales.

Para el estudio hidráulico se realizó una modelación bidimensional de alta resolución, y con la toma de datos se logró calibrar dicho modelo numérico.

Posteriormente se determinaron los posibles efectos de ondas transversales generadas por el puente nuevo,

ABSTRACT

* The Confluencia Bridge is the longest in Chile built with wood and was declared a National Monument.

* The MOP's Roads Directorate instructed INH to carry out a diagnosis of the hydraulic conditions of the Ñuble river section in the Puente area, in order to prepare a maintenance plan for the property structure.

* A two-dimensional numerical modeling was performed, which determined the effects on the bridge due to the transverse waves generated by the new bridge and the confluence of the Ñuble and Itata rivers.

Jefe de proyecto:
Francisco Ulloa.



ABSTRACT

* This study, a pioneer one in our country, aimed to characterize Villarrica volcano lahar in areas that present a greater risk to the population and public and private infrastructure, in the vicinity of the volcano.

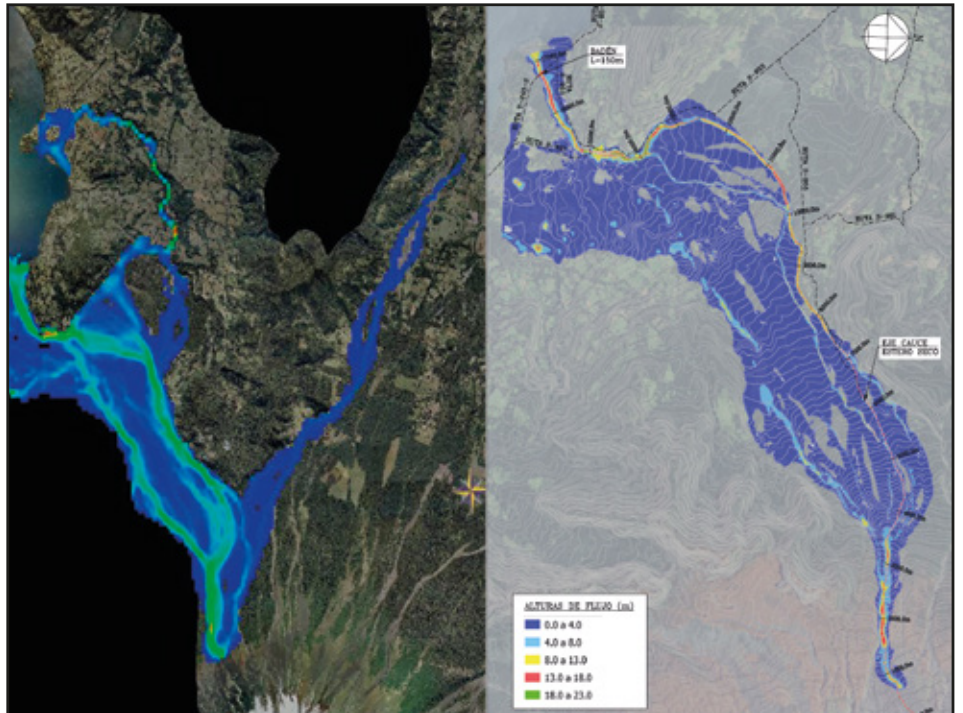
* The numerical model Flo2D-PRO was chosen to determine the areas threatened by lahar flows in the seven rivers under study.

* Civil works were proposed for the Turbio-Correntoso, Zanjón Seco, Estero Correntoso and Estero Seco rivers, as well as non-structural measures to mitigate the effects of these natural events in urban areas.



Jefe de proyecto:
Francisco Ulloa

Modelación Numérica de "Eventos Laháricos" en el Volcán Villarica



Modelación numérica con FLO2D de un evento lahárico en el Volcan Villarica.

Este estudio, pionero en nuestro país, tuvo como propósito caracterizar los lahares del volcán Villarica en las áreas que presentan un mayor riesgo para la población y la infraestructura pública y privada en la novena región, de la Araucanía, especialmente la emplazada en torno a los cauces de los ríos Turbio, Pedregoso, Zanjón Seco, Voipir, Molco-Huichatio, Chaillupen-Melilahuén, Palguín y delta del río Trancura.

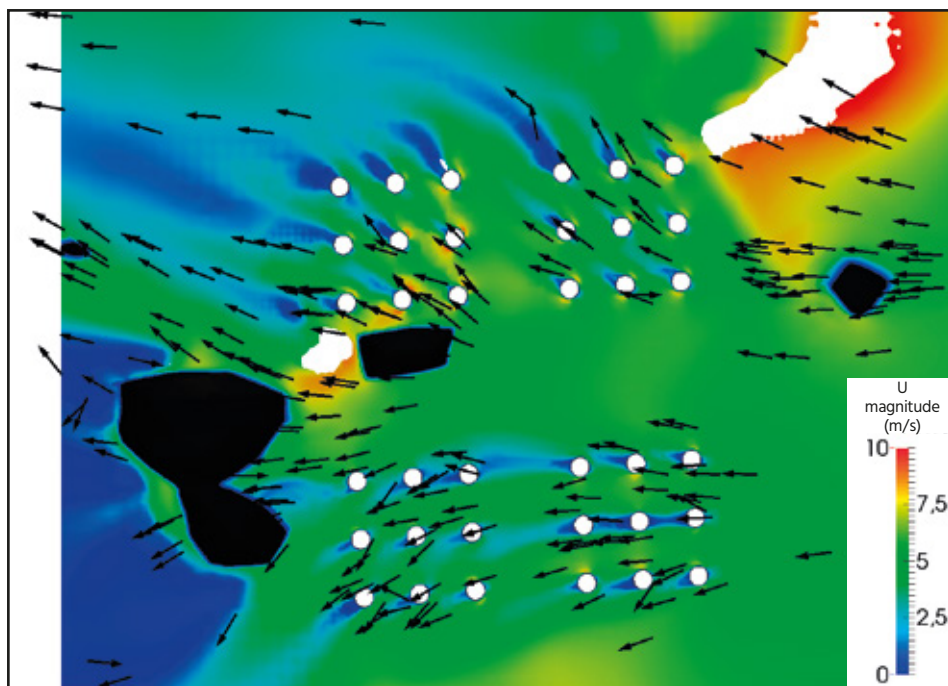
En él, se realizaron levantamientos de información relevante como topografía, hidrología, hidráulica fluvial, geología, glaciares, entre otros, para la elaboración de simulaciones numéricas, con 4 modelos típicamente utilizados en flujos de este tipo, estos fueron Titan2DMSF, Laharz y FLO2D-PRO, estos fueron analizados

según su uso y la entrega de resultados. Finalmente se seleccionó Flo2D-PRO como modelo para utilizar para la determinación de las áreas amenazadas por flujos laháricos en los 7 cauces en estudio.

Con lo anterior, se propusieron obras civiles para los cauces de Turbio-Correntoso, Zanjón Seco, Estero Correntoso y Estero Seco, además de medidas no estructurales a fin de mitigar su efecto en zonas urbanas, integrando en el análisis la mirada medioambiental y de participación ciudadana dentro de las propuestas. Esto permitirá encontrar las mejores soluciones, para posteriormente licitar y ejecutar las obras de ingeniería en estos cauces.

**ESTE ESTUDIO
BUSCA MITIGAR EL
RIESGO PARA
LA POBLACIÓN
ALEDAÑA A EL VOLCÁN
VILLARRICA**

Estudio Numérico de Socavación Local y General del Puente Chacao



Modelación numérica 3D que muestra la magnitud de la corriente en pilas localizadas en roca Remolino.

UNO DE LOS FENÓMENOS MÁS IMPORTANTES EN EL DISEÑO DE PUENTES EMPLAZADOS EN AMBIENTES FLUVIO-COSTEROS ES LA ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD EROSIVA DEL LECHO

En el marco de las investigaciones para la construcción del Puente Chacao, la empresa consultora Skyring Marine encargó al INH un estudio para determinar con la mayor certeza posible el desgaste del lecho donde se emplazarán las pilas que conforman las torres "Norte" y "Remolino" del puente que unirá Chiloé con el continente.

Este lecho está constituido por una roca de origen volcánico conocida como Cancagua que presenta propiedades de resistencia a la abrasión que pueden jugar un rol importante en el diseño de largo plazo.

Con objeto de determinar la hidrodinámica imperante en la zona, el INH realizó una batería de simulaciones numéricas tridimensionales con el software OpenFoam bajo corrientes de flujo muy adversas, esto es: eventos de tsunami y corrientes de marea de gran intensidad.

ABSTRACT

* On behalf of the consulting company Skyring Marine, INH carried out a study to determine the possible wear of the seabed where the piles that make up the "North" and "Remolino" towers of the bridge over the Chacao Channel will be located.

* A large quantity of 3D numerical simulations were carried out with OpenFoam, in order to determine the hydrodynamics of the area. Work was done in conjunction with the GeoHazards laboratory (USA) and aerial and satellite images were used as a complement.

Jefe de proyecto:
Luis Zamorano



A las modelaciones se sumaron pruebas de resistencia a la abrasión realizadas en conjunto con Skyring Marine y el laboratorio GeoHazards de EE.UU, para determinar la profundidad de erosión del lecho que puede ocurrir localmente alrededor de las pilas al cabo de la vida útil de la obra.

Estos estudios fueron también complementados con estimaciones de erosión general del cauce y de las riberas norte y sur del mismo a partir de imágenes aéreas y satelitales, con el fin de proporcionar un margen de seguridad aceptable en el diseño de los anclajes de la megaestructura. Actualmente el estudio se encuentra en su fase final de respuesta a las observaciones formuladas por la inspección fiscal.

ABSTRACT

* This project main objective was to strengthen the implementation process of the Marine Renewable Energy (MRE) obtained from the waves between the Valparaíso and Los Ríos regions.

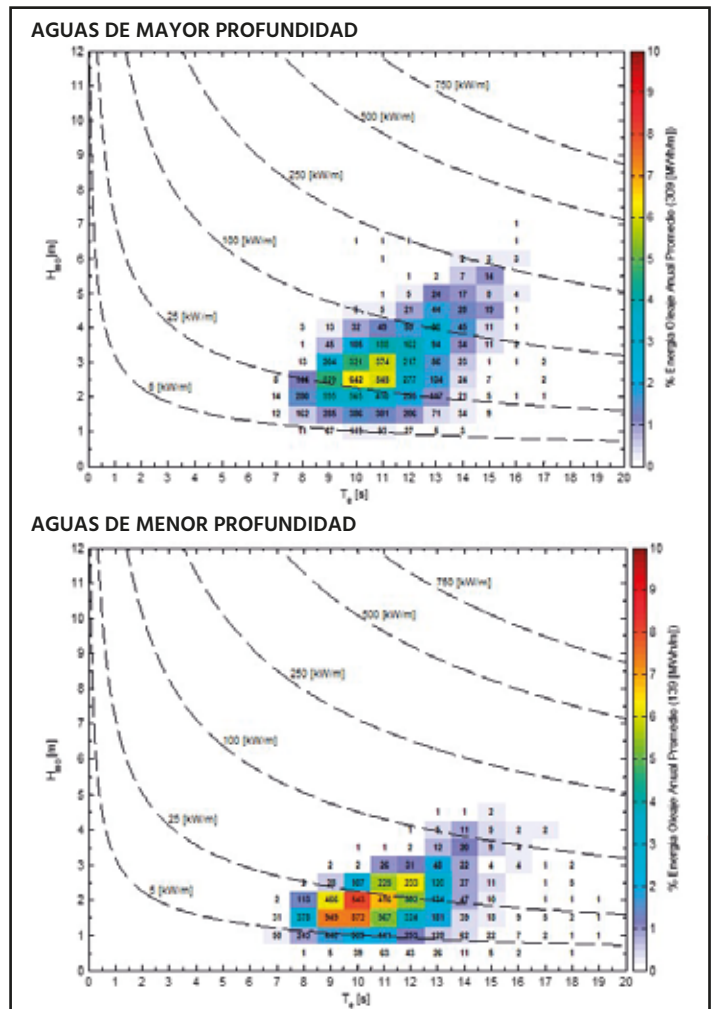
* Energy maps were developed in specific localities and geo-spatial parameters were recorded, such as wave statistics and wave power.

* The information obtained will allow authorities to improve project evaluations related to wave energy obtainment.



Jefe de proyecto:
Luis Zamorano

Catastro del Recurso Energético Asociado a Oleaje para el Apoyo a la Evaluación de Proyectos de Generación de Energía Undimotriz



Datos de Campo
Matrices de Dispersión
de Energía H_{m0} vs T_e

El proyecto "Catastro del Recurso Energético Asociado a Oleaje para el Apoyo a la Evaluación de Proyectos de Generación de Energía Undimotriz" código 09CN-145718, adjudicado por Innova Chile de CORFO en el concurso de I+D Precompetitiva el año 2009, fue desarrollado por HydroChile, el Instituto Nacional de Hidráulica (INH), la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), la Universidad Técnica Federico Santamaría (UTFSM), la Universidad de Valparaíso (UV), PRDW Aldunate Vásquez y la Dirección de Proyectos de la Armada de Chile (DIPRIDA).

El objetivo general de este proyecto fue fortalecer el proceso de implementación de las Energías Renovables No Convencionales (ENRC) de carácter undimotriz entre las regiones de Valparaíso y de Los Ríos, a través de la valoración del recurso disponible utilizando campañas de terreno de largo plazo en sitios específicos y modelación numérica calibrada.

El trabajo anteriormente descrito permitió elaborar mapas energéticos en localidades específicas y obtener

parámetros geo-espaciales, tales como estadística y potencia de oleaje.

La información obtenida y su georreferenciación es relevante, ya que permitirá a las autoridades correspondientes perfeccionar la normativa de evaluación de proyectos de obtención de energía undimotriz a nivel de factibilidad e impacto ambiental, además que ayudará a poder realizar una evaluación técnico económico referente al uso de dispositivos generadores de energía de carácter undimotriz.

NOTICIAS

EL NACIMIENTO DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

En este año 2017 el Instituto ha inaugurado la Unidad de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación). Liderada por el ingeniero Luis Zamorano, su misión principal es sistematizar y ordenar las metodologías utilizadas en proyectos de hidráulica. Según Luis Zamorano "si hacer proyectos fuera igual a cocinar, lo que estamos intentando hacer es un recetario que nos permita ordenar y perfeccionar lo que hacemos". La Unidad buscará el apoyo de Universidades, Centros Tecnológicos y expertos para llegar al desarrollo de nuevas y mejores herramientas, se enfocará en la adaptación de las soluciones disponibles, creará procedimientos para la postulación a fondos y fomentará la innovación a partir de las nuevas ideas surgidas desde el capital humano del INH.



LA NUEVA UNIDAD DE MODELACIÓN FÍSICA DEL INH

Desde el año 2016 existe en la organización del INH la Unidad de Modelación Física. A cargo del ingeniero Rodrigo Herrera, ha tenido la ardua tarea de hacerse cargo de la creación y mantención de todos los modelos físicos a escala que existen en las instalaciones de Peñaflores. La coordinación del trabajo de ingenieros, dibujantes y constructores que realiza esta Unidad es fundamental para que la correcta elaboración de los modelos físicos. "Yo provengo del mundo de la ingeniería y eso me permite tener la visión de ambos lados", señala Rodrigo Herrera.



VISITAS AL EXTRANJERO Y EVENTOS DE 2017

Este año 2017 con objeto de fortalecer nuestras capacidades tecnológicas y de capital humano hemos visitado Laboratorios de Hidráulica de nivel mundial, para con ello conocer en profundidad las brechas que tenemos respecto de estas Instituciones, y en base a esto, y a nuestros propios desafíos como país, en materia de infraestructura hidráulica, trazamos objetivos para los próximos años.

Estas visitas técnicas/estratégicas empezaron a partir de marzo y fueron a los siguientes 5 Laboratorios de Hidráulica: HRWallingford (Reino Unido), IHCantabria (España), BAW (Alemania), CEDEX (España) e INA (Argentina).

En julio de este mismo año estarán en nuestro país por una semana Investigadores Expertos de cada Organismo, para trabajar en conjunto en reuniones técnicas y estratégicas, así como para realizar jornadas con el mundo público (MOP) y privado, y realizar

ponencias de nivel internacional en un Seminario denominado "Cambio Climático, un Desafío para la Infraestructura".

Conocer el tipo de estudios, así como el enfoque que aplican en otros países, más desarrollados, y en etapas más maduras respecto de criterios de sustentabilidad, entre ellos el Cambio Climático, nos ayudará a prepararnos para los desafíos que nuestro país tiene en materia de hidráulica e infraestructura.

50 años INH

El INH fue creado en 1953 como un laboratorio dependiente de la Dirección de Obras Portuarias del MOP, con el propósito de realizar estudios e investigaciones de estructuras marítimas en modelo a escala reducida.

En 1964 amplió sus actividades con estudios de diversas obras hidráulicas de regadío, sanitarias y otras, para entidades estatales y privadas.

En 1967 se crea el Instituto Nacional de Hidráulica de Chile como tal con el fin de desarrollar actividades de investigación y estudios en materias hídricas y de mecánica de fluidos.

Durante las últimas décadas el Instituto ha actualizado y mejorado tanto sus instalaciones, instrumentos de medición, equipamiento computacional y software especializado.

Total instalaciones Peñaflores: 64.000 m²



Galpones de Modelación Física:



Galpón 1
5.000 m²

Galpón 2
2.045 m²

1 Laboratorio de calibración:
1.050 m²

Canal de calibraciones:
925 m²

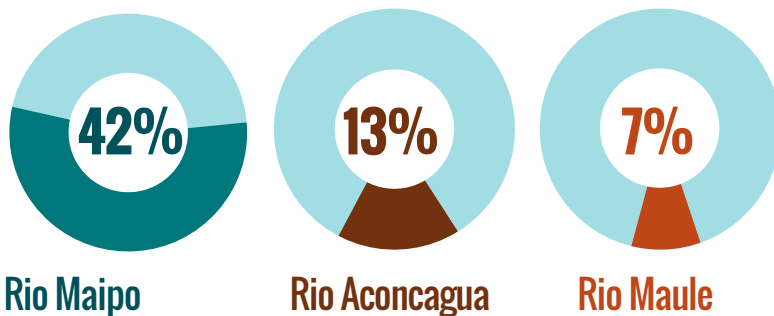
Oficinas:
850 m²

67
Trabajadores

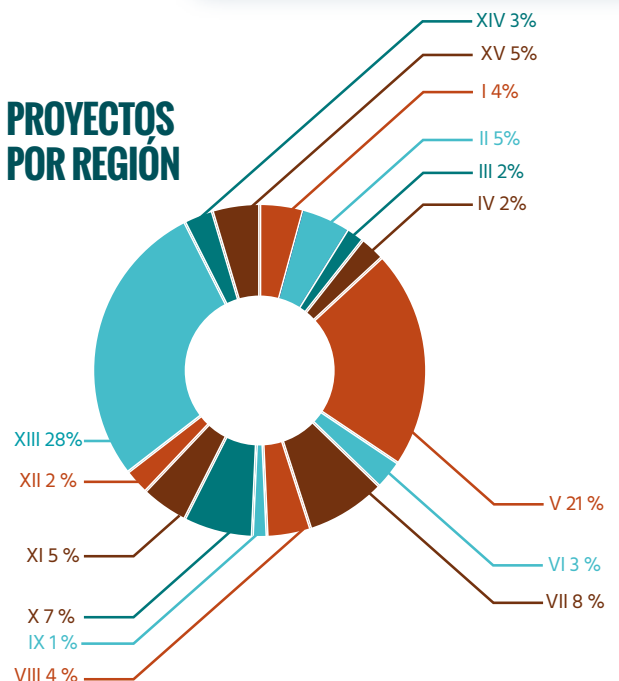
TEMÁTICA DE LOS ESTUDIOS



CUENCAS MÁS ESTUDIADAS



PROYECTOS POR REGIÓN





**Instituto
Nacional de
Hidráulica**

Ministerio de Obras
Públicas

Gobierno de Chile

50

AÑOS
1967-2017

Instituto Nacional de Hidráulica - INH

Dirección Ejecutiva
Nataniel Cox 31 of. 36, Santiago, +56 2 27824102.

Laboratorio:
Concordia 0620, Peñaflor, +56 2 27824100.

Chile
<http://www.inh.cl>