



DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PREVENTIVAS Y SOLUCIONES BASADAS EN EL ANÁLISIS DE REGISTROS DE RDI EN PROYECTOS INMOBILIARIOS: EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE SOLICITUDES Y SUGERENCIAS DE PLANES DE ACCIÓN DIRIGIDAS A LA CONSTRUCTORA AITUE SPA

J. Toledo Zúñiga¹, G. Bustamante Laissle², C. Correa Rogel³

RESUMEN

Este estudio analiza 1369 solicitudes de requerimiento de información (RDI) generadas en ocho proyectos inmobiliarios de la inmobiliaria Aitue, ejecutados entre 2016 y 2023 en diversas ciudades de Chile. Las RDI fueron clasificadas según etapa constructiva, apartado y partida, utilizando herramientas como Power BI para estructurarlas y analizarlas jerárquicamente. Este enfoque permitió identificar patrones comunes de consulta y áreas críticas en el desarrollo de los proyectos.

Las etapas de diseño y terminaciones concentraron el mayor volumen de solicitudes, con problemas recurrentes en enfierradura, tuberías, tabiquería y acabados, lo que evidenció la necesidad de reforzar la planificación inicial y optimizar la coordinación entre especialidades.

Se concluye que la mejora en la coordinación interdisciplinaria, la estandarización de especificaciones y la agilidad en la respuesta a consultas son fundamentales para optimizar la ejecución de proyectos y minimizar errores y retrasos.

PALABRAS CLAVES

Repetitivo, RDI, clasificar.

ABSTRACT

This study analyzes 1,369 requests for information (RDI) generated in eight real estate projects developed by Aitue Real Estate between 2016 and 2023 in various cities in Chile. The RDI were classified according to construction stage, section and item, using tools such as Power BI to structure and analyze them hierarchically. This approach allowed for the identification of common query patterns and critical areas in project development.

The design and finishing stages concentrated the highest volume of requests, with recurring issues in reinforcement, pipes, partitions and finishes, which showed the need to reinforce initial planning and optimize coordination between specialties.

It is concluded that the improvement in interdisciplinary coordination, standardizing specifications and increasing the speed of response to inquiries are fundamental to optimizing project execution and minimizing errors and delays.

INTRODUCCIÓN

En el sector inmobiliario la gestión de proyectos es clave para asegurar que todo el proceso, desde la planificación hasta la venta y entrega de propiedades, se desarrolle sin contratiempos. A veces, pueden surgir pequeños errores administrativos, como en la documentación o la gestión y planificación de actividades en terreno, que aunque son imprevistos, forman parte de la complejidad de trabajar en un entorno dinámico como es el rubro de la construcción. Lo importante es que, con un equipo organizado y atento a los detalles, estos inconvenientes se pueden corregir rápidamente e incluso prever mediante solicitudes de requerimiento de información (RDI), asegurando que las operaciones continúen sin mayores interrupciones en su planificación.

¹Estudiante, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile, jtoledo@ing.ucsc.cl

²Profesor Guía, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile, gbustamante@ucsc.cl

³Profesor Informante, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile, claudiocorrea@ucsc.cl



El siguiente análisis escrito se centra en la clasificación, agrupación y evaluación de solicitudes de requerimiento de información repetitivas correspondientes a ocho proyectos inmobiliarios de tipo edifico de la inmobiliaria Aitue en los que se presentan:

- Edificio Borde Laguna Torre A (102 consultas)
- Edificio Chacabuco 882 (260 consultas)
- Edificio Espacio Freire (143 consultas)
- Edificio Espacio Huertos (176 consultas)
- Edificio Nuevo Huertos (125 consultas)
- Edificio Refugio New (99 consultas)
- Edificio Rengo 1281 (288 consultas)
- Edificio Vivo Huertos (180 consultas)

Los cuales se ubican en Santiago, Los Ángeles, Concepción y San Pedro de la Paz. Estas edificaciones con alturas que varían entre los cinco y veintiún pisos fueron ejecutadas entre los años 2016 y 2023.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar, clasificar y correlacionar las solicitudes de requerimiento de información (RDI) en proyectos inmobiliarios, con el fin de identificar patrones y proponer soluciones para optimizar los procesos de diseño y construcción, mejorando la coordinación interdisciplinaria y minimizando errores y retrasos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sistematizar la información de solicitudes: Transcribir, organizar y clasificar las solicitudes de requerimiento de información (RDI), identificando sus características clave (descripción del problema, etapa, apartado, partida, especialidad, días de solución y proyecto), y utilizando herramientas de filtrado y/o macros para agilizar el proceso.
- Identificar patrones y agrupaciones: Agrupar las RDI según su recurrencia en los distintos parámetros, tanto proporcionados como identificados, con el objetivo de revelar patrones y tendencias en las solicitudes.
- Analizar y proponer soluciones: Realizar un análisis multivariado de los grupos de RDI para identificar correlaciones entre las variables y proponer soluciones y recomendaciones específicas para optimizar los procesos de diseño y construcción, minimizando errores y retrasos.

METODOLOGÍA

Para el análisis se recopilamos 1369 solicitudes RDI en formatos .xlsx, .pdf y .Dwg las cuales relatan dudas, problemas, correcciones, modificaciones menores y faltas de información de diversos elementos en la ejecución de los proyectos inmobiliarios presentes. Dichas solicitudes presentan un enfoque de pregunta y respuesta, por lo que su configuración se encuentra pensada para entregar información únicamente para obtener una respuesta para la ejecución del elemento específico a consultar, lo cual no presenta parámetros para un registro categorizado y detallado más allá de su orden por número de solicitud y proyecto en que se realizó.

En vista de lo anterior, se tomó la medida de clasificar las solicitudes existentes para conseguir un registro detallado que permita reconocer patrones de RDI frecuentes tanto en



el transcurso de una sola obra así como para el general de estas. Por lo anterior se tomaron los siguientes 3 criterios para la clasificación de solicitudes:

- Etapa: Tiempo de desarrollo constructivo de la consulta.
- Apartado: Actividad/Elemento general en la cual se desarrolla la solicitud.
- Partida: Actividad/Elemento específico en el cual se desarrolla la solicitud.

Asimismo, las solicitudes incorporan la descripción del proyectista especializado a quien se dirige la consulta, lo que facilita la identificación de los proyectos correspondientes a cada una de ellas, así como las fechas en que fueron realizadas y respondidas las consultas y tanto el nombre del proyecto como el número de solicitud.

Considerando los criterios previamente mencionados, se definió una cantidad de clasificaciones específicas para cada uno, en función de las necesidades identificadas en las solicitudes.

En cuanto al criterio de "Etapa", se determinó que las solicitudes abarcaban desde la fase de diseño de la edificación hasta los detalles finales previos a la entrega de los departamentos por lo cual, se consideraron las siguientes siete etapas:

- **Diseño:** Sección dedicada a errores de diseño previo, inexactitudes en planos, gestión de permisos, ensayos y la carencia de documentación o información relevante para tramitación y/o ejecución.
- **Geotecnia:** Sección enfocada el área de mecánica de suelos y elementos estructurales en interacción con el suelo tanto temporales como definitivos.
- **Instalación de Faena:** Sección que cubre los elementos necesarios para el personal, su movilidad durante la obra, así como el transporte y almacenamiento de materiales.
- **Obra Gruesa:** Sección dedicada a los elementos estructurales del edificio, los métodos constructivos asociados y los elementos que deben ejecutarse simultáneamente con estos.
- **Obras Complementarias:** Sección que aborda los espacios de tránsito y uso común destinados a los propietarios en la edificación.
- **Terminaciones:** Sección que abarca los elementos no estructurales posteriores a la obra gruesa y los métodos constructivos aplicados.
- **Urbanización:** Sección destinada a intervenciones en agua potable, alcantarillado sanitario y eléctrico, alumbrado público, pavimentación, aguas lluvia y detalles urbanísticos, tanto en planos como en terreno, con interacción a calles, áreas verdes y aceras.

Para el criterio de "Apartado", se identificaron **79** actividades o **elementos generales**, entre los cuales destacan los apartados de Cubierta, Eléctrico, Muros, Pintura, Puerta, Sanitario, Shaft y Tabiquería. Cada uno de estos apartados se presenta como el elemento o actividad general que abarca en su totalidad los componentes más pequeños y/o específicos que componen a este. A modo de ejemplo, el apartado "Puerta" incluye elementos como la Bisagra, Cantería, Cerradura, Dintel, Manillón, Marco, Puerta y Tope.

Para el criterio de "Partida", se identificaron **288** actividades o **elementos específicos**, entre los cuales destacan las partidas de Ductos, Enchufes, Enfierradura, Iluminación, Shaft, Tabiquería y Tuberías. Cada una de estas partidas se refiere ya sea a las dimensiones específicas de un objeto general, así como a los componentes más pequeños y/o específicos que forman parte de un elemento más amplio. A modo de ejemplo, la partida de "Enchufes" se encuentra dentro del apartado "Eléctrico", ya que constituye una rama



específica de la electricidad. Por otra parte, la partida "Shaft" se encuentra dentro del apartado "Shaft", puesto que en este caso, la partida "Shaft" describe consultas relacionadas específicamente con las dimensiones del elemento "Shaft".

Con los criterios mencionados anteriormente, a cada solicitud se le asignó el nombre del proyecto, número de solicitud, una descripción breve, una etapa, un apartado, una partida, especialidad y días de solución con el propósito de crear una matriz de datos en Microsoft Excel como se muestra en la Figura 1:

PROYECTO	N°	RDI	DESC.BREVE	PARTIDA	APARTADO	ETAPA	ESPECIALIDAD	DIAS RESOLUCIÓN	FECHA PRESENTE	FECHA RESPUESTA
EDIFICIO Nuevo Huertos	39	De acuerdo a revisión de lámina, se solicita aclarar salida de ventilaciones hacia exterior, ya que en plano isométrico, solo se muestran las descargas.	Aclarar salida de ventilación	Ventilación	Ventilación	Diseño	Sanitario	17	26-04-2016	13-05-2016
EDIFICIO Nuevo Huertos	40	De acuerdo a revisión de lámina, se solicita detalle de sujeción de ducto, distanciamientos a muro y shaft.	Detalle de sujeción de ducto	Ductos	Ventilación	Diseño	Sanitario	25	02-05-2016	27-05-2016
EDIFICIO Nuevo Huertos	41	De acuerdo a revisión de lámina, confirmar si baranda se confecciona en fierro galvanizado. Confirmar si diseño de baranda en su parte inferior no llega a piso, como muestra detalle.	Baranda de fierro galvanizado. Confirmar si diseño de baranda en su parte inferior no llega a piso	Baranda	Baranda	Diseño	Arquitectura	3	02-05-2016	05-05-2016
EDIFICIO Nuevo Huertos	42	De acuerdo a revisión de lámina, confirmar viga IPE 200x100 y su espesor, que altura interior de portón corresponde a 155 cm. Verificar perfil de 50x25x2, ya que esta tipología no existe en mercado local.	Verificar dimensión de viga, la expuesta no existe en mercado local	Viga	Planos	Diseño	Arquitectura	3	02-05-2016	05-05-2016

Figura 1: Asignación de criterios puestos en tabla.

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, los datos fueron importados al software Power BI y organizados según su categoría en un esquema jerárquico interactivo, que permite modificar en tiempo real la forma de agrupar y visualizar la información mediante diversas configuraciones. A continuación, se presenta una configuración planteada desde los criterios más generales hacia los más específicos: **Etapa – Apartado – Partida – Especialidad – Descripción breve – RDI**, en la cual se aprecia que en la obra gruesa en total se han realizado doce consultas con respecto a las losas, las cuales en su mayoría corresponden a las dimensiones generales de la losa y la enfierradura presente en el proyecto de cálculo tal como se muestra en la Figura 2.

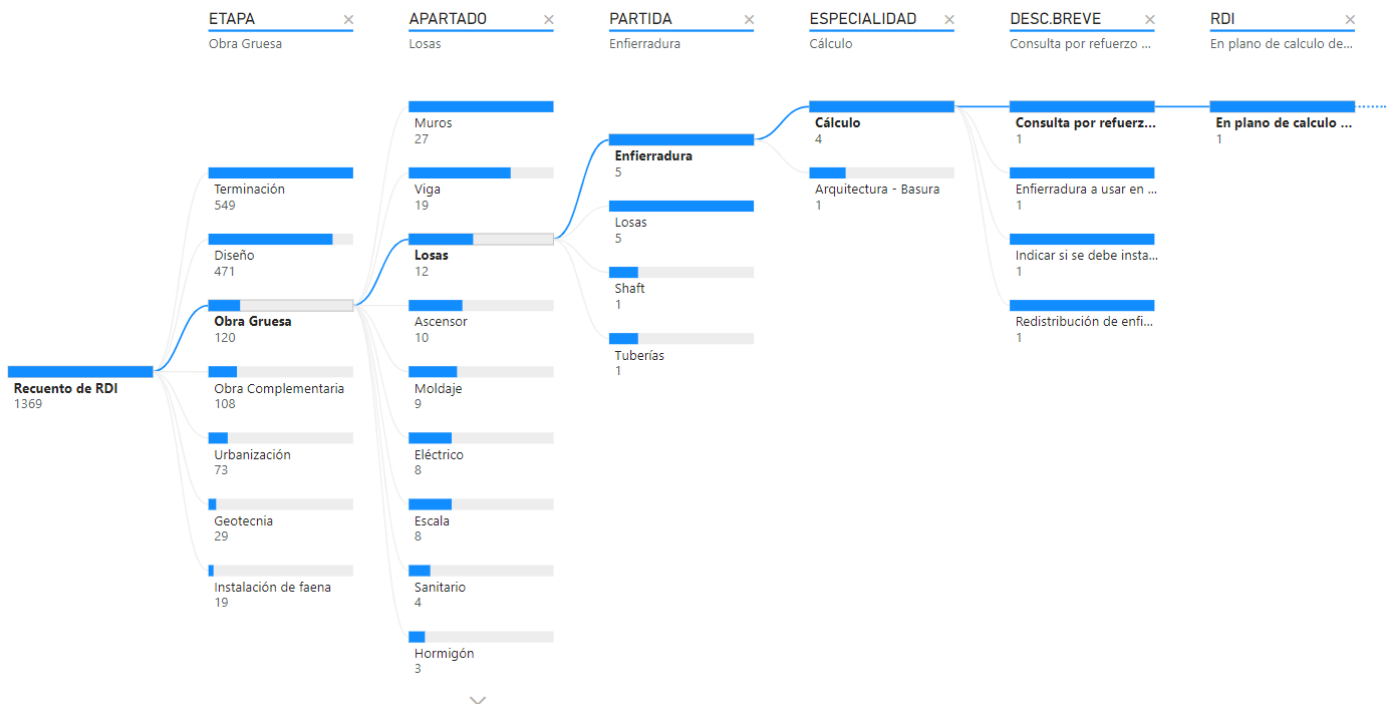


Figura 2: Agrupamiento de solicitudes de categorías generales a específicas
Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, se utilizaron diversas configuraciones para el análisis como se muestra a continuación:

Configuración: Apartado – Partida – Descripción Breve.

Permite ver los elementos generales y los elementos específicos contenidos en ellos con la cantidad de consultas presentes de cada uno de ellos y con una breve descripción de la consulta.

Anexo 1: Configuración: Apartado – Partida – Descripción Breve.

Configuración: Partida – Apartado – Descripción Breve.

Permite ver los elementos específicos contenidos en uno o más elementos generales con la cantidad de consultas presentes de cada uno de ellos y con una breve descripción de la consulta.

Anexo 2: Configuración: Partida – Apartado – Descripción Breve.

Configuración: Apartado – Especialidad – Descripción Breve.

Permite ver las distintas especialidades presentes en los elementos generales con la cantidad de consultas presentes de cada uno de ellos y con una breve descripción de la consulta.

Anexo 3: Apartado – Especialidad – Descripción Breve.

Configuración: Partida – Especialidad – Descripción Breve.

Permite ver las distintas especialidades presentes en los elementos específicos con la cantidad de consultas presentes de cada uno de ellos y con una breve descripción de la consulta.

Anexo 4: Configuración: Partida – Especialidad – Descripción Breve.



Configuración: Apartado – Proyecto.

Permite ver los proyectos en los que se generan consultas por elementos generales con la cantidad de consultas presentes de cada uno de ellos.

Anexo 5: Configuración: Apartado – Proyecto.

Configuración: Partida – Proyecto.

Permite ver los proyectos en los que se generan consultas por elementos específicos con la cantidad de consultas presentes de cada uno de ellos.

Anexo 6: Configuración: Partida – Proyecto.

Configuración: Apartado – Partida – Especialidad – Descripción Breve.

Permite ver las distintas especialidades presentes en los elementos específicos contenidos en los elementos generales y con una breve descripción de la consulta.

Anexo 7: Configuración: Apartado – Partida – Especialidad – Descripción Breve.

Configuración: Proyecto – Especialidad – Descripción Breve.

Permite ver los distintos proyectos involucrados con un levantamiento de las especialidades y la cantidad de consultas realizadas a cada una.

Anexo 8: Proyecto – Especialidad – Descripción Breve.

Configuración: Proyecto – Apartado – Partida – Descripción Breve.

Permite ver los distintos proyectos involucrados con un levantamiento de elementos generales y los elementos específicos contenidos en ellos con la cantidad de consultas presentes de cada uno de ellos.

Anexo 9: Proyecto – Apartado – Partida – Descripción Breve.

Por otra parte también se realizaron dos matrices en Power BI las cuales presentan un contraste entre la media de días que se tomaron para responder una solicitud según etapa, apartado y partida según se requiera y la cantidad de solicitudes por etapa ya sea del apartado o de la partida. Esta vez considerando un total de 1188 solicitudes puesto que se omitieron 75 RDI que no presentan fecha de respuesta en el registro y 106 RDI que presentan diferencias de 30 días o más de respuesta, esto bajo el contexto de desarrollo de pandemia, lo cual genera poca fiabilidad y recurrencia de los datos, por ende solo se considera el 86% de los datos más significativos que cumplen la condición anterior.

A modo de ejemplo, para el apartado muros se presenta una media de 7 días de respuesta para 19 solicitudes en la etapa de diseño y una media de 1,74 días de respuesta para 27 solicitudes en la etapa de obra gruesa. Ahora bien, de una forma más específica se aprecia que para la enfierradura de muros se tienen una media de 2,89 días de respuesta para 9 solicitudes en la etapa de diseño y una media de 1,40 días de respuesta para 15 solicitudes en la etapa de obra gruesa como se muestra en la Figura 3.



APARTADO	Diseño	Geotecnia	Instalación de faena	Obra Complementaria	Obra Gruesa	Terminación	APARTADO	Diseño	Geotecnia	Instalación de faena	Obra Complementaria	Obra Gruesa	Terminación
Living	3,00						Living	1					
Losas	3,08			31,00	3,67	2,80	Losas	12			1	12	5
Marquesina	13,00					22,00	Marquesina	1					3
Mocheta					2,00		Mocheta					1	
Moldaje		4,33			15,78		Moldaje		3				9
Montacargas			19,00				Montacargas			1			
Movimiento de		7,67					Movimiento de		3				
Muebles	15,33			7,50		7,43	Muebles	3			2		7
Muro contención		3,50					Muro contención		2				
Muros	7,00	28,00		6,25	1,74	6,93	Muros	19	1		5	27	14
Antepecho					1,00		Antepecho						1
Brida					2,00		Brida						1
Cerámico						6,00	Cerámico						3
Conexión	5,00						Conexión	1					
Cristal Laminado						16,00	Cristal Laminado						1
Enfierradura	2,89				1,40		Enfierradura	9				15	
Esquineros						6,00	Esquineros						1
Fundación	0,00						Fundación	1					
Impermeabilizante						14,00	Impermeabilizante						1
Machón	45,00						Machón	1					
Mocheta	4,00				1,00		Mocheta	1				4	
Muros	8,83	28,00		2,50	3,17	7,60	Muros	6	1		2	6	5
Papel mural						0,00	Papel mural						1
Planchas						4,00	Planchas						1
Recubrimiento				19,00			Recubrimiento					1	
Revestimiento				1,00		1,00	Revestimiento					1	1
Napa subterránea		3,67					Volcapol					1	
Numeración						9,00	Napa subterránea		3				
Pasillos	36,50				2,00		Numeración						1

Figura 3: Comparativa matriz de promedio de respuesta y cantidad de solicitudes
Fuente: Elaboración propia.

Para concluir, se realizó un levantamiento de los profesionales implicados en seis de los ocho proyectos planteados anteriormente, siendo quienes han respondido la mayor cantidad de consultas por si solos o acompañado de otro proyectista.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para los resultados obtenidos de los esquemas anteriores, se seleccionaron 44 clasificaciones más relevantes. Esta selección se basó en el número de solicitudes registradas, considerando como criterio aquellos apartados con más de 20 consultas y partidas con más de 10 solicitudes. A continuación, se presenta el listado correspondiente:

Aguas Lluvia (ALL)	Enfierradura	Pintura
Ascensor	Escala	Piso
Baranda	Estanque Agua Potable	Planchas
Basura	Extractores	Planos
Bomba	Foso Ascensor	Puertas
Celosía	Grúa	Red seca
Cerámico	Hormigón	Shaft
Cielo Falso	Iluminación	Tabiquería
Closet	Losas	Tuberías
Cotas	Moldajes	Vanos
Cubierta	Muebles	Ventanas
Ductos	Muros	Ventilación
Eléctrico	Oficina técnica	Viga
Enchufes e Interruptores	Pavimento	

A continuación se desarrollan las observaciones correspondientes al listado anterior, considerando la cantidad de consultas observadas ubicadas con un paréntesis después de cada elemento y la cantidad de proyectos en las que estas suceden posterior a este.

Aguas Lluvia (ALL)

Tanto para el apartado (23) como la partida (17) de aguas lluvia (ALL) presentes en 6 de 8 proyectos, de manera frecuente requieren de verificación de pendientes en cubierta y los recorridos de este se encuentran interrumpidos por ductos sobresalientes de artefactos e interferencias con otras canalizaciones en niveles subterráneos.

Se recomienda verificar pendientes de cubierta, recorrido y pendiente en niveles subterráneos en caso de existir y evitar que bajadas de ALL se realicen cercanas a ubicaciones exteriores como sector calefón.

Ascensor

El apartado de ascensores (30) presente en 8 de 8 proyectos, en la totalidad de los casos presenta dudas, incongruencias y omisiones en la dimensión, profundidad y ejecución del foso del ascensor y la bomba de sentina. Adicionalmente, de manera ocasional, se presentan consultas respecto a detalles, configuraciones, dimensiones y leves modificaciones en elementos, tales como chambrana, ganchos de izaje, planchas interiores, revestimientos, sobrelosa, sobrecorrido y tabiquería.

Se recomienda la incorporación y verificación de este sector considerando en primer lugar las especificaciones de fabricante para planos de arquitectura, cálculo, fundaciones y sanitario. Además, se recomienda verificar estas configuraciones a lo largo del transcurso de la obra gruesa puesto que pueden generar interferencias al momento de ejecutar especialidades colindantes con ascensor.

Baranda

La partida de barandas (14) presente en 7 de 8 proyectos, tanto de balcones como de escaleras, suelen omitir el tipo de color y/o pintura a utilizar, así como los detalles relacionados con su materialidad, diámetros de enfierradura y el espesor del material.

Se recomienda llevar a cabo una confirmación temprana de la materialidad, el espesor y la configuración dispuesta para este tipo de elementos in situ.

Basura

El apartado de basura (14) presente en 6 de 8 proyectos, referido a sala de basura presenta descuidos en las especificaciones para implementación de tolvas y fijación de ductos. Adicionalmente, de manera ocasional, surgen consultas sobre detalles en el cielo falso, compactadores, impermeabilizantes, artefactos sanitarios incorporados, remarcador y materiales empleados.

Se recomienda verificar espesor y especificación de tolva a emplear y el método constructivo para la fijación de ductos considerando espacios viables, dificultad de instalación y posición coherente según planos de arquitectura y cálculo.

Bomba

La partida de bombas (13) presente en 6 de 8 proyectos, con frecuencia omite una descripción detallada del modelo a utilizar, lo que conlleva a la falta de información sobre las características de funcionamiento necesarias para garantizar una adecuada impulsión en términos de altura y caudal. Esta deficiencia se observa en sectores como el drenaje de agua en fosos de ascensor, las impulsiones de agua potable en proyectos de gran altura y en sistemas de piscinas.

Se recomienda especificar claramente el rango de funcionamiento de las bombas durante la etapa de planificación, poniendo especial atención en los proyectos de altura, donde este aspecto cobra mayor relevancia.

Celosía

La partida de celosía (10) presente en 5 de 8 proyectos, presenta consultas de manera usual por las dimensiones y ubicación de estas en sectores de calefón, faldón de tinajas y shaft de cocina.

Se recomienda especificar materialidad, dimensiones y ubicaciones antes de la ejecución de pasadas de especialidad entre niveles.

Cerámico

La partida de cerámicos (19) presente en 6 de 8 proyectos, de manera general no presentan detalles de corte, detalles de dilatación, detalle de encuentros con piso flotante y remates.

Se recomienda verificar especificaciones y terminaciones de detalle de cerámico con interacción a elementos contiguos y juntas.

Cielo Falso

Tanto para el apartado (14) como la partida (22) de cielo falso presentes en 7 de 8 proyectos, es común recibir consultas sobre áreas comunes relacionadas con la configuración, implementación y detalles del cielo falso, especialmente en lo que respecta a la interacción con las especialidades y la estética de los salones.

Se recomienda especificar tipos de pintura, corroborar la configuración de la altura establecida, verificar espesor de la estructura del cielo falso, así como la presencia de pasadas de especialidad o vigas en el sector, considerando tanto planos de arquitectura, cálculo y especialidades.



Closet

La partida de closet (10) presente en 6 de 8 proyectos, regularmente presenta ambigüedad en las especificaciones de diseño de este y en la incorporación de sus elementos, tanto en materialidad, ubicación e incorporación de puertas, repisas y tiradores al igual que los elementos colindantes propios de la habitación situados en su interior como papel mural, pintura, zócalos e iluminación.

Se recomienda verificación de detalles de closet antes del comienzo de terminaciones de dormitorios y revisión del sector al momento de ejecutar pasadas de especialidad evitando así la generación de vigones.

Cotas

La partida de cotas (19) presente en 6 de 8 proyectos, de manera general presenta discrepancias leves en las cotas de nivel de piso terminado (NPT) y ocasionalmente con las cotas de nivel en subterráneos y nivel de foso de cimentación (NFC) en caso de existir. Se recomienda la toma de un mayor número de puntos de referencia en sectores inamovibles cercanos y visibles entre sí para una verificación más sólida in situ y la verificación de tipeo entre planos con interacción al NPT y NFC.

Cubierta

La partida de cubierta (13) presente en 4 de 8 proyectos, referido a la cubierta de edificios y de las obras complementarias suele generar consultas relacionadas al envío de detalles generales para su construcción. Sin embargo, en ocasiones surgen problemas debido a la especificación de pendientes menores al 2%.

Se recomienda la verificación y el envío de detalles tanto de ejecución como de especificación técnica durante el transcurso de obra gruesa.

Ductos

La partida de ductos (28) presente en 6 de 8 proyectos, para los proyectos de climatización, basura, sanitario y ventilación presentan diversas solicitudes por el tipo de unión de ductos, interferencia con elementos estructurales y modificaciones de tamaño, por interferencias de ductos en sector cocina, sector dormitorio y en uniones con shaft tanto con elementos colindantes como con interferencias entre ductos de especialidad.

Se recomienda seguir líneas de proyectos de climatización, basura, sanitario y ventilación determinando viabilidad y especificación de elementos para sujeciones, superposición de planos de especialidad en planta mencionados anteriormente para detectar interferencias, además de considerar tamaños de ductos acordes en sectores cercanos entre especialidades y con más de una línea.

Eléctrico

El apartado eléctrico (136), presente en 8 de 8 proyectos, que abarca todo lo relacionado con el desarrollo e implementación del sistema eléctrico, incluidos artefactos, cableado, canalizaciones, iluminación, tableros, cámaras eléctricas, entre otros, es el tercer apartado que presenta la mayor cantidad de solicitudes muestradas. Se han identificado frecuentes discrepancias entre los planos de arquitectura y los planos eléctricos. De manera menos habitual pero si ocurrente, también se generan roces entre los planos eléctricos y sanitarios. Este apartado se caracteriza por generar consultas sobre elementos específicos, siendo recurrentes las dudas sobre la ubicación, altura, cantidad y especificaciones de terminación para enchufes, iluminación, cableado e interruptores.

Se recomienda superponer los planos de arquitectura y eléctricos tanto en vistas en planta como en elevaciones, con especial atención a los sectores donde exista mobiliario y artefactos que puedan generar intersecciones con el cableado. Además, es importante



considerar la fijación del mobiliario (tornillos, pernos de anclaje, remaches ciegos, tarugos, entre otros) en caso de existir al momento de verificar las canalizaciones eléctricas.

Enchufes e Interruptores

La partida de enchufes e interruptores (36) presente en 5 de 8 proyectos, tanto para el proyecto eléctrico como para el proyecto de arquitectura suelen presentar modificaciones recurrentes en la ubicación e instalación de enchufes e interruptores en diversas áreas del proyecto, presentando choques con ubicación de mobiliario, ventanas y alimentadores de agua potable para lavadora. Es importante señalar que estos cambios pueden generar errores de arrastre, es decir, al existir un error en la ubicación de los artefactos en una unidad de departamento probablemente este se repetirá en todas las demás unidades.

Se recomienda verificación de detalles previo al comienzo de terminaciones y pasadas eléctricas con énfasis en sector dormitorio, cocina, lavadora y espacios comunes.

Enfierradura

La partida de enfierradura (55) presente en 7 de 8 proyectos, presenta consultas recurrentes, mayormente dirigidas al proyecto de cálculo. Sin embargo, aproximadamente un 10% de estas consultas también están orientadas al proyecto de arquitectura, relacionadas con cada elemento estructural en obra.

Todas estas consultas relatan omisiones en los detalles de unión entre los elementos y su respectiva enfierradura. Esto genera ambigüedad en las especificaciones y ejecución de estribos, trabas y la distribución de la enfierradura en elementos espejo y ejes puntuales. Además, se presentan dudas respecto al espacio para los refuerzos en las esquinas y juntas entre elementos como muro-losa, muro-radier y muro-viga.

Se recomienda revisar de manera integral la interacción entre los planos de fundación, elevación de ejes, cortes de ejes y la vista en planta de losa para la unión de elementos, considerando que en el sector de fundación las medidas de enfierradura deben ser compatibles con las del foso de ascensor y levantamiento de muros. Así mismo, se recomienda generar espaciamientos de enfierradura compatibles con pasadas de especialidades a lo largo del proyecto a fin de generar posibilidades de manejo pasadas en casos críticos.

Escala

Tanto para el apartado (19) como la partida (17) de escala presentes en 5 de 8 proyectos, la mayor parte de las consultas se refieren a las dimensiones de la losa de descanso y a la implementación e instalación de escaleras prefabricadas.

Se recomienda la capacitación y/o estandarización del proceso de armado de escaleras prefabricadas, así como la indicación temprana de las dimensiones establecidas para estas, tomando en cuenta las terminaciones posteriores que deberán añadirse tanto para la unión con la estructura como en los escalones.

Estanque Agua Potable

La partida de estanque (16) presente en 6 de 8 proyectos, comprende cerca de la totalidad de sus consultas a la modificación de sus dimensiones, debido a encuentros con otros elementos o por presentar alturas salientes no planificadas.

Se recomienda realizar un diseño detallado con medidas ajustadas al espacio disponible, una vez considerada la ejecución de toda la obra gruesa, asegurando tanto el cumplimiento del volumen requerido como la factibilidad de su construcción en obra.

Extractores

La partida de extractores (11) presente en 6 de 8 proyectos, presenta la mayor parte de sus consultas relacionadas con la modificación de su ubicación y la cercanía entre un extractor y otro.

Se recomienda verificar la altura y la posición de los extractores, procurando identificar su proximidad con otros extractores cercanos en una misma planta. Además, de comprobar si requieren algún transformador para su funcionamiento, de acuerdo con las especificaciones técnicas de estos.

Foso Ascensor

La partida del foso de ascensor (11) presente en 5 de 8 proyectos, genera consultas relacionadas con su profundidad, así como con la distribución de la enfierradura de esta y la interacción con la bomba de sentina.

Se recomienda llevar a cabo una verificación temprana del sector del ascensor, teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante para asegurar la compatibilidad entre los planos de arquitectura, cálculo y fundaciones con estas medidas, con el objetivo de evitar superposiciones con elementos estructurales e implementar un correcto drenaje.

Grúa

La partida de grúa (10) presente en 4 de 8 proyectos, comprende cerca de la totalidad de sus consultas orientadas al proyecto de cálculo y validación de cálculo, con el objetivo de validar su emplazamiento e instalación. En algunos casos, se contempla la utilización de dos grúas durante el transcurso de la obra o de una grúa móvil para la instalación en sitios urbanos con espacios acotados.

Se recomienda determinar con antelación la posición tentativa para el emplazamiento de la grúa, validada por el calculista, considerando la maniobrabilidad y alcance de la pluma en sectores céntricos e indicar, según sea el caso, si las condiciones del terreno y los alcances del proyecto requieren o no refuerzos o de una instalación específica.

Hormigón

La partida de hormigón (11) presente en 5 de 8 proyectos, presenta consultas generales por modificaciones en la composición del hormigón, ya sea por ajustes en el presupuesto o por la disponibilidad de los áridos que lo componen, así también por la frecuencia y realización de ensayos con sus directrices correspondientes.

Se recomienda proporcionar asesoría y mantener un registro de los procedimientos típicos utilizados para la toma de muestras, así como establecer un grado de sensibilidad a los cambios en la materialidad del hormigón y sus muestras.

Iluminación

La partida de iluminación (24) presente en 8 de 8 proyectos, tanto en el proyecto eléctrico como en el proyecto de arquitectura genera consultas relacionadas a detalles sobre la ubicación y altura de las luminarias, así como la falta de información sobre los modelos a utilizar y la insuficiencia de iluminación en áreas específicas de recintos exteriores y subterráneos.

Se recomienda verificar las luminarias tanto en los sectores exteriores como en los interiores de uso común, indicando los modelos requeridos y contrastándolos con los existentes en el mercado.

Losas

Tanto para el apartado (30) como la partida (14) de losas presentes en 8 de 8 proyectos, se han identificado problemas principalmente relacionados con las dimensiones estipuladas para los vanos destinados a pasadas de especialidad, los cuales resultan demasiado reducidos para permitir el paso adecuado de las instalaciones correspondientes. Además se presentan consultas referentes a su enfierradura en refuerzos de esquina.

Se recomienda dimensionar los vanos entre las losas considerando las necesidades de las especialidades eléctricas, sanitarias, climatización, basura, telecomunicaciones, corrientes débiles y gas según corresponda teniendo presente una distancia de holgura entre estas para su trabajabilidad en in situ.

Moldajes

El apartado de moldajes (16) presente en 5 de 8 proyectos, presenta consultas por la distribución para alzaprimado, puntales y apuntalamientos requiriendo de confirmación por parte del calculista tanto para el uso de uno o más tipos de moldaje por quiebres de stock. Se recomienda establecer configuraciones generales de distribución para estos elementos tomando en cuenta el uso de más de un modelo para prevenir quiebres de stock.

Muebles

La partida de muebles (15) presente en 5 de 8 proyectos, dirigida a la composición del mobiliario ya sea en sus dimensiones, materialidad y características resulta en consultas orientadas a la maleabilidad de este para la integración de componentes de terminación circundantes a estos.

Se recomienda la proyección de los muebles posterior a la verificación de pasadas de especialidad, accesorios y elementos cercanos o internos del mismo, especialmente en las áreas de baño y cocina considerando que el tipo de fijación a utilizar de estos no interfiera con pasadas de especialidad en los muros.

Muros

Tanto para el apartado (66) como la partida (50) de muros presentes en 8 de 8 proyectos, figuran consultas sobre las configuraciones de enfierradura, tanto la distribución general como en los encuentros y uniones con otros elementos, así como las dimensiones empleadas en los muros como tal respecto a los ejes proyectados.

Se recomienda la verificación del detalle de enfierradura para elevaciones de muros en etapas tempranas de diseño, considerando refuerzos de unión en muros con losas y vigas además de la verificación de sus medidas tanto por detalles de arquitectura como de cálculo considerando tanto los muros como las fundaciones, se recomienda superposición de planos para esto último.

Oficina técnica

El apartado de oficina técnica (51) presente en 7 de 8 proyectos, relacionado con la actualización y envío de documentación, cambios en los alcances del presupuesto, actualización de diseños, envío de planos, así como la realización y confirmación de ensayos in situ, presenta de manera recurrente solicitudes de actualización y envío planos, con énfasis en los correspondientes a arquitectura, específicamente para muebles y espacios comunes.

Adicionalmente, se reciben con frecuencia consultas sobre muestreos, ensayos y propuestas, tanto en lo referente al hormigón como a la mecánica de suelos en edificaciones de mayor altura.



Por otro lado, aunque el envío de certificados y fichas técnicas para el cumplimiento de normativas es menos frecuente, sigue siendo importante su consideración y revisión previa a entregas.

Se recomienda realizar una verificación temprana de los hormigones y del tipo de suelo, así como gestionar oportunamente los planos generales y de espacios comunes de la edificación, incluyendo que tanto las elevaciones como las plantas integren el mobiliario y su respectivo detalle. Finalmente, se sugiere verificar el cumplimiento normativo en relación con el proyecto sanitario, el proyecto de urbanización y el plan de emergencia.

Pavimento

El apartado de pavimento (18) presente en 7 de 8 proyectos, concerniente a temas de urbanismo y pavimentación, se presenta poca concordancia con los requerimientos de pendientes necesarias en el diseño de estacionamientos con énfasis en los sectores de tránsito y áreas para personas con movilidad reducida. Además se presentan diferencias entre cotas puestas para estacionamiento y distancia entre la edificación y los estacionamientos.

Se recomienda la verificación temprana del sector estacionamiento y calle al interior del recinto tomando una medición precisa de dimensiones durante el trazado de la edificación, considerar la proyección de la calzada vehicular considerando drenes de agua lluvia y pendientes para estacionamientos verificado con planos SERVIU, además de la especificación de materiales como adoquines, adocretos, baldosas táctiles a utilizar.

Pintura

El apartado de pintura (43) presente en 8 de 8 proyectos, referido a colores utilizados en obra y mencionados en especificaciones técnicas (EETT) incluye tonalidades de materiales y elementos, color de pinturas, tipos de pinturas, papel mural y cualquier tipo de revestimiento de muro, fachada u elemento en el cual sea relevante su matiz. De manera habitual existe ambigüedad en la tonalidad de elementos lo cual genera trabas y por ende atrasos a la hora del encargo de artefactos, accesorios, cerámicos, revestimientos y juntas. Además, el pintado y el tipo de pintura a emplear contemplan consultas frecuentes por ambigüedad y falta de detalle en el tipo de producto a utilizar.

Se recomienda establecer gama de colores y tipos de pintura a utilizar para elementos como accesorios, artefactos, barandas, cielo, cerámicos, fachada, juntas, muebles, muros, placas y revestimientos. Con el fin de prever quiebres de stock, evitar atrasos al momento de realizar pedidos y evitar modificaciones en la programación de actividades para terminaciones.

Piso

El apartado de piso (24) presente en 6 de 8 proyectos, referido al tipo de piso a instalar dentro de la edificación presenta consultas por fragüe a utilizar en porcelanatos, tipos de piso en caso de existir omisión en la materialidad en EETT, especificación en cortes de cerámicos y encuentros entre dos tipos de pisos.

Se recomienda verificar el tipo de pisos a utilizar en obras complementarias, confirmar tipos, diseños y cortes de palmetas de manera temprana con detalle en encuentro de pisos y esquinas, corroborar o diferenciar continuidades de piso entre distintos espacios y realizar comprobaciones de stock con proveedores.

Planchas

La partida de planchas (13) presente en 5 de 8 proyectos, referida a la composición de elementos que presenten planchas de cualquier tipo o materialidad presenta consultas en la tabiquería, cielo, shaft y ascensor. Esta en la mayor parte de sus consultas recae la



configuración de tabiquería en cuanto al espesor de las planchas para utilizar y/o modificar, la modificación del tipo de plancha a utilizar en sectores indicados como húmedos o secos y la especificación de estas cuando no se indican o la especificada no existe en el mercado. Se recomienda la verificación del tipo de planchas a utilizar en sectores con presencia de humedad, la corroboración de espesores indicados en el mercado y su factibilidad en terreno, además de su distancia con los artefactos, mobiliario e instalaciones de cualquier tipo en sectores reducidos y que sean de difícil trabajabilidad.

Planos

El apartado de planos (163) presente en 8 de 8 proyectos, contando con al menos diez solicitudes en cada obra, abarca las diferencias presentes entre planos de distinto tipo, choque de elementos proyectados en planos y falta de detalle en la cual se menciona específicamente los planos, presenta mayoritariamente discrepancias en las especificaciones y medidas de la obra gruesa entre las especialidades de arquitectura y cálculo en los elementos muros, vigas, enfierradura, losas, sus respectivos ejes y pilares, vanos posterior a lo anterior, la especialidad sanitaria choca frecuentemente con las especialidades de arquitectura y cálculo en sus pasadas y proyecciones tanto en elementos estructurales como en terminaciones.

Por otra parte es relevante destacar que las consultas de únicamente arquitectura, cálculo y arquitectura – cálculo presentan cerca del 75% del apartado de planos.

Se recomienda el uso minucioso de superposición de planos en Archivos CAD, teniendo en cuenta las siguientes indicaciones antes de la impresión de planos en obra en caso de ser posible:

- Compatibilizar una misma escala para la visualización de cada archivo y proyecto.
- Generar superposiciones tanto de las elevaciones como vistas en planta de un mismo sector para cada especialidad según corresponda.
- Diferenciar los conjuntos de elementos de cada proyecto mediante capas, como por ejemplo, para una vista en planta de arquitectura diferenciar mediante capas los pisos, muros, tabiques, artefactos, puertas, ventanas, entre otros.
- Asignar nombres a cada capa de forma pertinente para diferenciar tanto los distintos proyectos como los distintos elementos y ubicaciones, como por ejemplo, para la vista en planta de arquitectura diferenciar la capa de muros del primer piso con las siglas “Arq_P1_muros...” o “Muros_P1_Arqu...” al comienzo del nombre de capa.
- Revisar intersecciones y vértices de líneas y figuras con el fin de unir trazos de un mismo elemento mediante la herramienta “Unir” en caso de que corresponda, como por ejemplo, al seleccionar un muro simple y este no se seleccione completamente, revisar sus esquinas y unir ya sea con la herramienta “Unir” o de forma manual y posterior a esto con la herramienta “Unir” los trazos correspondientes a este elemento.
- Agrupar los distintos proyectos por diferentes carpetas de capas en un mismo archivo.
- Asignar colores que generen contraste entre carpetas (rojo-verde, naranja-azul, amarillo-morado, entre otros) a fin de identificar discrepancias entre la existencia, medidas, posición, ubicación y superposición de elementos de cualquier tipo.
- Modificar la opacidad del proyecto presente en la capa superior de los archivos para una mejor visualización.
- Ocultar capas que generen interferencia visual en el desarrollo del análisis para distintos elementos, como por ejemplo, al momento de detectar discrepancias en elementos tipo muros entre las plantas de arquitectura y cálculo, ocultar las capas de pisos, artefactos, puertas, ventanas, entre otros.



- Marcar errores presentes con alguna demarcación característica según se estime conveniente, como por ejemplo, encerrar en círculos con el interior de color rojo las discrepancias en las medidas de muros.
- Contrastar los errores identificados entre las vistas en planta y las elevaciones a fin de compatibilizar ambas vistas presentes.
- Contrastar vistas en planta y elevación luego de lo anterior a fin de identificar discrepancias entre la existencia, medidas, posición, ubicación y superposición de elementos de cualquier tipo omitidos en la interacción de ambas vistas.
- Verificar tipeos de planos y entre planos para recubrimientos, largos y espaciamientos en enfierradura, cotas, distancia entre ejes y cualquier tipo de texto y/o numeraciones presentes. Se recomienda realizar esta verificación mediante el tipeo en tablas.
- Verificación de edificación y obras complementarias con respecto a línea oficial contrastadas con terreno.

Puertas

Tanto para el apartado (38) como la partida (28) de puertas presentes en 7 de 8 proyectos, presentan consultas frecuentes sobre la modificación de dimensiones, materialidad y tipo de puerta a utilizar en espacios de uso común, espacios destinados a mantención e interior de departamentos. Además de esto, de manera frecuente se presentan consultas referidas a la descripción y modificación en el tipo de cerradura a utilizar en espacios comunes y obras complementarias por ambigüedad en su especificación.

Se recomienda verificar el tipo de puertas a utilizar en espacios que presenten humedad, necesiten de ventilación, presenten espacios reducidos y/o sean de gran importancia para la fachada de la(s) edificación(es). Además se recomienda especificar el tipo de cerraduras empleadas para las distintas puertas a utilizar, considerando sistemas más complejos en sectores de portería y acceso. Por otra parte, se recomienda el describir todos los accesorios a utilizar como bisagras, topes, canterías, manillón, dinteles, celosías, entre otros, verificando además su interacción con el entorno y la practicidad de su instalación.

Red seca

La partida de red seca (11) presente en 7 de 8 proyectos, presenta consultas por la falta de espacio entre tabiques, intersección de red con redes eléctricas y de agua potable además de la modificación de diámetros en pisos superiores de las edificaciones.

Se recomienda la revisión y compaginación de la red seca en el transcurso de la obra gruesa a la par de las demás redes de especialidad, corroborando recorridos, dificultad de instalación de sujeciones y tipos de sujeción.

Shaft

Tanto para el apartado (39) como la partida (36) de Shaft presentes en 7 de 8 proyectos, presentan consultas frecuentes sobre la modificación de dimensiones proyectadas puesto que no consideran holguras para evitar topes entre pasadas de especialidad, modificaciones por la interferencia con elementos circundantes y la modificación de su ubicación por suponer el paso de redes inexistentes.

Se recomienda constatar holguras en terreno mediante fijaciones temporales para asegurar el recorrido de pasadas de especialidad en todo el recorrido. Además se recomienda la comprobación temprana de redes existentes dentro de shafts proyectados para dimensionar y ajustar el elemento conforme a las pasadas existentes.



Tabiquería

Tanto para el apartado (54) como la partida (53) de tabiquería presentes en 5 de 8 proyectos, se presentan consultas con énfasis en la composición y ubicación de tabiques, puesto que requieren de la revisión de su composición en sitios con presencia de humedad y en la instalación de artefactos ya sea en el mismo tabique o circundantes a este, teniendo en cuenta modificaciones por dimensión y remate de artefactos, dimensión del espacio requerido y espesor de planchas puestas en configuración.

Se recomienda verificar configuraciones de tabiquería en sectores de mantenimiento, con presencia de humedad y obras complementarias, definir anclajes de artefactos, mobiliario y de instalaciones de cualquier índole considerando los espesores proyectados para la tabiquería de sector. Además se recomienda la corroboración de las dimensiones de tabiques en sectores que presenten espacios reducidos y posibles problemas de trabajabilidad, teniendo presente posibles modificaciones en el método constructivo ya sea de elementos circundantes como de la misma tabiquería.

Tuberías

La partida de tuberías (56) presente en 8 de 8 proyectos, concierne mayoritariamente a errores de proyección de redes sanitarias vistas en obra, contempla errores de proyección en muros contiguos a habitaciones, obras complementarias, entrada de espacios comunes de tránsito frecuente, espacios en los que se modifique el cielo falso y tanto en cocina como baño en zonas con proyección de mobiliario. Además se muestran de manera regular la modificación de diámetros de tubería por recorridos insertos en tabiquería acotada que no permite su proyección, descargas sanitarias a la vista con la necesidad de generar vigones y por modificaciones posteriores en obra que obligan a la modificación tanto de diámetros como de trazado.

Se recomienda establecer recorrido de redes sanitarias contemplando diámetros acordes a tabiquería presente, direccionando redes sanitarias en lo posible a espacios no contiguos a habitaciones considerando la existencia de posibles aperturas e interferencias entre mobiliario de vivienda a fin de evitar modificaciones posteriores, además, se recomienda la verificación de redes sanitarias al momento de generar modificaciones en sectores cercanos a esta puesto que las modificaciones circundantes pueden generar cambios en la red.

Vanos

La partida de vanos (15) presente en 5 de 8 proyectos, presenta errores frecuentes en la descripción y ubicación de vanos para puertas y ventanas en elevaciones de arquitectura y cálculo, generando errores de arrastre en estas vistas, es decir, es frecuente que al identificar al menos una discrepancia en la ubicación y/o dimensión de los vanos, esta se replique en elementos tipo espejo y los demás vanos. Además, ocasionalmente se generan consultas debido al ensanchamiento de vanos en losas para pasadas eléctricas y shafts.

Se recomienda contrastar elevaciones y pasadas donde se presente la existencia de vanos de puertas y ventanas. Además se recomienda en caso de ser viable, generar vanos para para shafts y pasadas eléctricas con mayor holgura para aumentar su trabajabilidad.

Ventanas

Tanto para el apartado (31) como la partida (23) de ventanas presente en 8 de 8 proyectos, de forma recurrente presenta consultas por la dirección de abertura de ventanas en obras complementarias, remates de ventana, el desplazamiento de ventanas cercanas a tabiques o muros y el desplazamiento acotado por detalles de ejecución en obra gruesa. Además se presentan consultas por ambigüedad en el diseño de antepechos ya sea por incongruencias entre los planos de arquitectura y cálculo o por falta de detalle en su materialidad.



Se recomienda indicar dirección para abertura de ventana en notas al pie de diseño, entregar detalles de remates de ventana, integrar diseños o métodos constructivos que permitan una correcta instalación y especificar detalles de antepechos antes de la incorporación de vanos en obra gruesa.

Ventilación

Tanto para el apartado (34) como la partida (10) de ventilación presentes en 7 de 8 proyectos, presentan consultas sobre la ubicación y posición de extractores, siendo estos habitualmente diseñados uno enfrente de otro lo cual no es recomendable, además se tienen consultas sobre ubicación de celosías y los métodos de sujeción de ductos para campana de cocina.

Se recomienda la revisión de la posición de extractores en ubicaciones con el fin de no interferir en la evacuación de estos, considerando su integración en obras complementarias, además se recomienda definir modelos y ubicaciones de celosías considerando artefactos circundantes con énfasis en sector calefón.

Vigas

Tanto para el apartado (28) como la partida (28) de vigas presentes en 7 de 8 proyectos, presentan consultas frecuentes por detalles de ejecución de estas, siendo estos por detalles con la interacción de elementos circundantes, desniveles generados en cielo por su ejecución. Además de manera frecuente se presentan consultas por diferencias tanto en ubicación como en dimensión de vigas acotadas entre el proyecto de arquitectura y cálculo. Se recomienda el uso de métodos más estrictos para la ejecución de vigas con el fin de evitar desniveles en cielo y la revisión de estas en los proyectos de arquitectura y cálculo considerando que estas pueden especificarse en una misma ubicación pero con medidas de forma inversa.

Por otra parte, al analizar las matrices de datos planteadas en la Figura 3, se seleccionaron **44** clasificaciones como relevantes conforme a la cantidad de días de respuesta en promedio para solicitudes registradas en una o más etapas constructivas, considerando como criterio aquellas partidas con 15 o más días en promedio.

Al realizar esta clasificación se muestra que en su mayoría las consultas que presentan un mayor tiempo de respuesta corresponden a detalles de terminaciones y temas de diseño, en lo que destaca que para el diseño de ductos se presentan siete consultas y para el diseño de la sentina se presentan tres consultas con medias sobre 15 días de respuesta. Fuera de lo anterior, la mayor parte de las consultas se presentan de carácter puntual.

A continuación, se presenta el listado correspondiente en las Figuras 4 y 5, siendo la Figura 4 la cantidad de días en promedio de consultas por cada etapa constructiva y la Figura 5 la cantidad de consultas hechas en las etapas mayores o iguales a 15 días.



Partida	Diseño	Geotecnia	Instalación De Faena	Obra Complementaria	Obra Gruesa	Terminación	Urbanización	Total Promedio
Accesorios	-	-	-	-	-	18,00	-	18,00
ALL	3,80	-	-	22,00	-	7,75	2,00	6,73
Bombas	13,71	-	-	12,50	-	17,00	-	14,09
Cámara de inspección	22,00	-	-	-	-	-	4,20	7,17
Cámara de vigilancia	-	-	-	-	-	20,00	-	20,00
Canterías	20,00	-	-	-	-	2,67	-	4,40
Cañería	22,00	-	-	-	-	5,75	-	9,00
Cerámico	6,60	-	-	18,00	-	7,55	-	7,88
Chupador de bombas	-	-	-	-	-	14,50	-	14,50
Conserjería	15,00	-	-	-	-	-	-	15,00
Cristal Laminado	-	-	-	-	-	16,00	-	16,00
Cubeta de hielo	-	-	-	19,00	-	-	-	19,00
Demarcación	29,00	-	-	-	-	-	29,00	29,00
Desagüe	-	-	-	-	-	-	18,00	18,00
Ducha	16,00	-	-	-	-	-	-	16,00
Ductos	15,86	-	-	2,00	-	4,62	-	7,70
Eléctrico	17,00	-	-	-	-	-	-	17,00
Espacios comunes	20,00	-	-	-	-	-	-	20,00
Estacionamientos	28,00	-	-	-	-	-	14,50	19,00
Fachada	-	-	-	7,00	-	17,67	-	15,00
Impermeabilizante	-	-	-	7,00	15,00	9,00	-	9,33
Jardinera	22,00	-	-	-	-	-	2,00	7,00
Llave de agua	15,00	-	-	-	-	-	-	15,00
Llave de paso	27,00	-	-	-	-	3,00	-	11,00
Martelina	-	-	-	-	-	17,00	-	17,00
Montacargas	-	-	19,00	-	-	-	-	19,00
Nicho	27,00	-	-	-	-	6,00	-	13,00
Pilares cierre	-	-	22,00	-	-	-	-	22,00
Plan de emergencia	20,00	-	-	-	-	-	-	20,00
Portería	15,00	-	-	-	-	-	-	15,00
Poste	-	-	-	-	-	-	18,00	18,00
Puerta Acceso	-	-	-	-	-	18,00	-	18,00
Quincho	12,00	-	-	18,00	-	-	-	15,00
Receptáculo	15,00	-	-	-	-	1,33	-	4,75
Recubrimiento	-	-	-	19,00	-	-	-	19,00
Refuerzo para TV	-	-	-	-	-	16,00	-	16,00
Revestimiento HAKWOOD	-	-	-	-	-	19,00	-	19,00
Riego	-	-	-	-	-	-	16,50	16,50
Salón Gourmet	26,00	-	-	-	-	-	-	26,00
Sentina	15,00	-	-	-	-	-	-	15,00
Sobremarco de ventana	-	-	-	-	-	22,00	-	22,00
Sumidero	-	-	-	-	-	15,00	8,00	9,75
TDA	7,00	-	-	-	-	19,00	-	15,00
Trazado	-	-	-	-	-	16,00	-	16,00
Cantidad Total	19	0	2	5	1	13	4	44

Figura 4: Listado de partidas con promedio ≥ 15 días de respuesta en una o más etapas.
Fuente: Elaboración propia.



Partida	Diseño	Geotecnia	Instalación De Faena	Obra Complementaria	Obra Gruesa	Terminación	Urbanización	Total consultas
Accesorios	-	-	-	-	-	1	-	1
ALL	-	-	-	1	-	-	-	1
Bombas	-	-	-	-	-	2	-	2
Cámara de inspección	1	-	-	-	-	-	-	1
Cámara de vigilancia	-	-	-	-	-	1	-	1
Canterías	1	-	-	-	-	-	-	1
Cañería	1	-	-	-	-	-	-	1
Cerámico	-	-	-	1	-	-	-	1
Chupador de bombas	-	-	-	-	-	-	-	0
Conserjería	2	-	-	-	-	-	-	2
Cristal Laminado	-	-	-	-	-	1	-	1
Cubeta de hielo	-	-	-	1	-	-	-	1
Demarcación	1	-	-	-	-	-	1	2
Desagüe	-	-	-	-	-	-	1	1
Ducha	1	-	-	-	-	-	-	1
Ductos	7	-	-	-	-	-	-	7
Eléctrico	2	-	-	-	-	-	-	2
Espacios comunes	1	-	-	-	-	-	-	1
Estacionamientos	1	-	-	-	-	-	-	1
Fachada	-	-	-	-	-	3	-	3
Impermeabilizante	-	-	-	-	1	-	-	1
Jardinera	1	-	-	-	-	-	-	1
Llave de agua	1	-	-	-	-	-	-	1
Llave de paso	1	-	-	-	-	-	-	1
Martelina	-	-	-	-	-	1	-	1
Montacargas	-	-	1	-	-	-	-	1
Nicho	1	-	-	-	-	-	-	1
Pilares cierro	-	-	1	-	-	-	-	1
Plan de emergencia	1	-	-	-	-	-	-	1
Portería	1	-	-	-	-	-	-	1
Poste	-	-	-	-	-	-	1	1
Puerta Acceso	-	-	-	-	-	2	-	2
Quincho	-	-	-	1	-	-	-	1
Receptáculo	1	-	-	-	-	-	-	1
Recubrimiento	-	-	-	1	-	-	-	1
Refuerzo para TV	-	-	-	-	-	1	-	1
Revestimiento HAKWOOD	-	-	-	-	-	1	-	1
Riego	-	-	-	-	-	-	2	2
Salón Gourmet	1	-	-	-	-	-	-	1
Sentina	3	-	-	-	-	-	-	3
Sobremarco de ventana	-	-	-	-	-	1	-	1
Sumidero	-	-	-	-	-	1	-	1
TDA	-	-	-	-	-	2	-	2
Trazado	-	-	-	-	-	1	-	1
Cantidad Total	29	0	2	5	1	18	5	60

Figura 5: Conteo de consultas por partidas con promedio ≥ 15 días de respuesta por etapa.

Fuente: Elaboración propia.

Al tabular y contrastar ambas matrices de datos, se contempla que la mayor parte de las partidas que presentan respuestas de 15 días o superior se presentan en partidas de diseño y terminación como se muestra en la Figura 6 y a su vez, de igual manera la mayor cantidad de consultas con respuestas promedio de 15 días o superior se presentan en la etapa de diseño y terminación. Por otra parte, la etapa de geotecnia no presenta medias sobre 15 días y obra gruesa solo presenta una consulta por impermeabilizantes como se muestra tanto en la Figura 5 como en la Figura 7. De lo anterior se tiene un total de 60 consultas de una muestra de 1188, lo cual incurre a un 5% del total presentado.

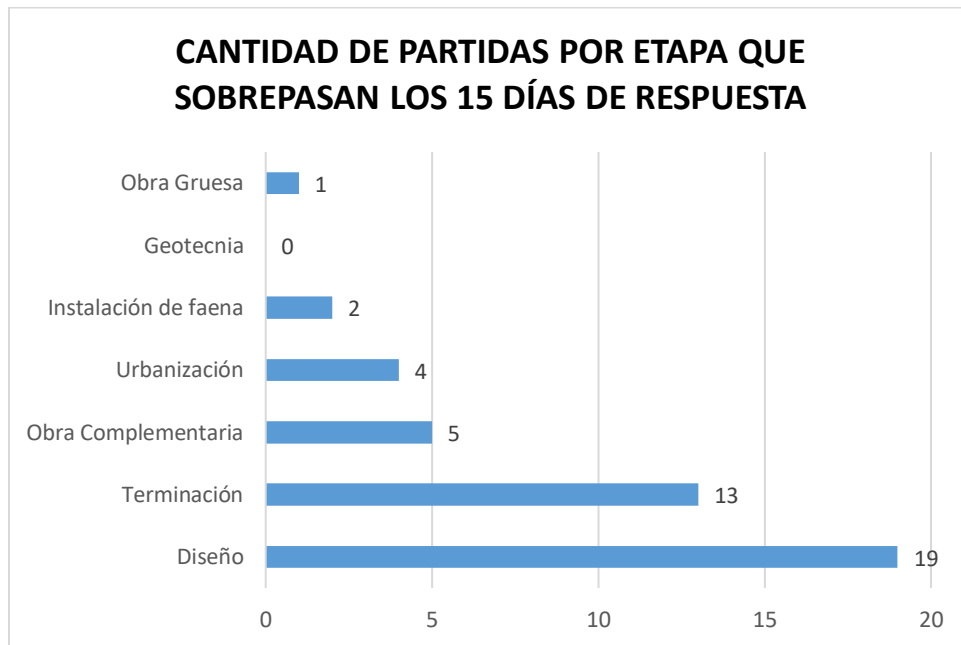


Figura 6: Cantidad de partidas por etapa que sobrepasan los 15 días de respuesta.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 7: Cantidad de consultas que en promedio sobrepasan los 15 días de respuesta.
Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, al tomar una vista general sobre la cantidad de solicitudes por etapa como se muestra en la Figura 8, se entiende que la etapa de terminaciones y diseño corresponden a una cantidad considerable de solicitudes teniendo un 40% y 34% respectivamente, por lo cual se hace relevante el profundizar medidas de ejecución y programación para las terminaciones y en una correcta revisión de la etapa de diseño con énfasis en la revisión de incongruencias entre planos y la especificación de detalle de elementos.

Visto desde otro punto, los apartados de geotecnia e instalación de faena a pesar de ser etapas con consultas poco frecuentes, estas constan de puntos cruciales tanto para el desarrollo de la obra como para el manejo y trabajo del personal en el proyecto, con lo cual es posible desarrollar una serie de directrices según sea el caso para el cese de consultas en estas etapas.

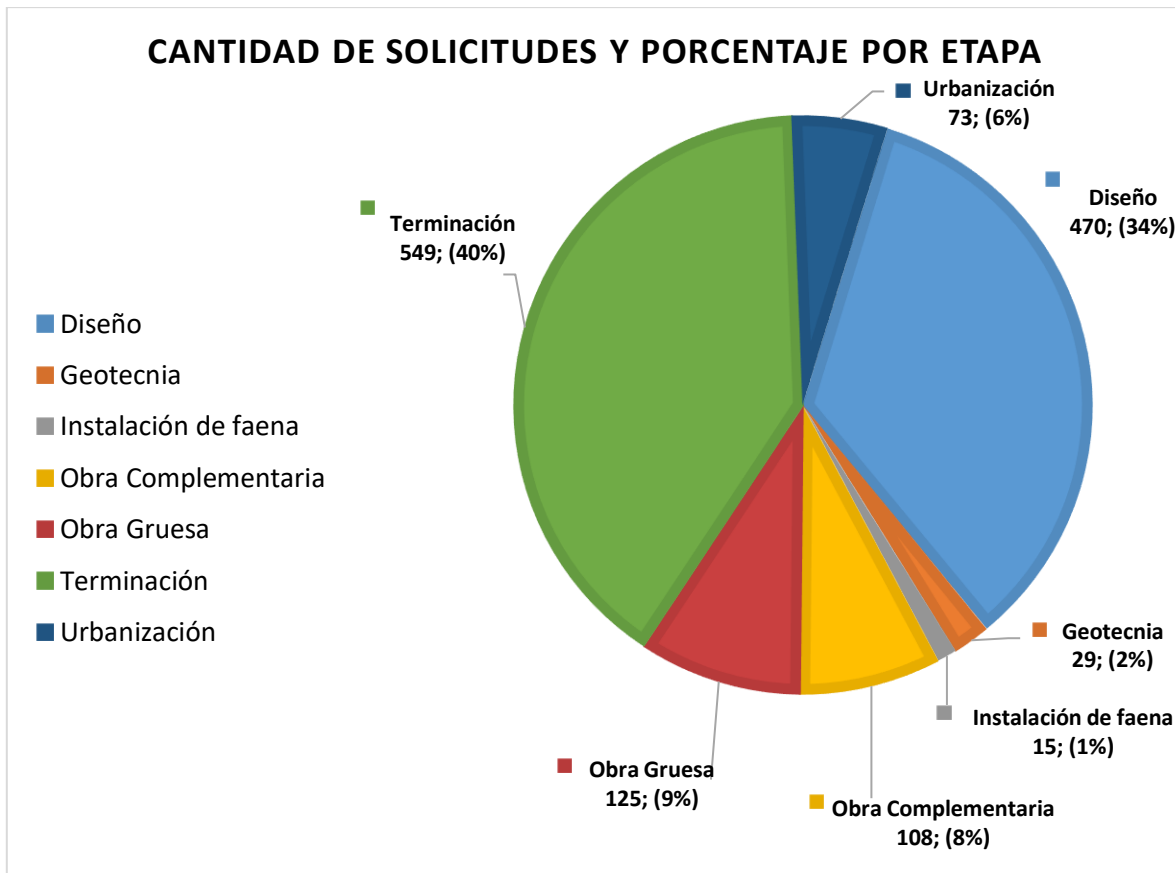


Figura 8: Cantidad de solicitudes por etapa.
Fuente: Elaboración propia.



En lo que respecta a las especialidades éstas presentan una gran tendencia de consultas hacia los proyectos por si solos y con interacción entre sí, tales como los proyectos de arquitectura, cálculo, sanitario, arquitectura – cálculo y eléctrico, los que constituyen al 75% de las consultas totales tal como se muestra en el anexo 10.

De lo anterior se desprende que la cantidad de consultas con interacción entre dos o más especialidades es de carácter frecuente y variado, incluyendo hasta a cuatro especialidades dependiendo del caso, no obstante, al muestrear la cantidad de veces en las que se realiza una consulta considerando a cada especialidad por si sola, se denota que el proyecto de arquitectura se encuentra presente en más del 63% de todas las consultas realizadas, el proyecto de cálculo presenta más del 24% de todas las consultas realizadas, el proyecto sanitario presenta más del 15% de todas las consultas realizadas y el proyecto eléctrico presenta más del 8% de todas las consultas realizadas como se muestra en el anexo 11, constituyendo de esta forma un punto de gran interés para su mejora posterior.

Para concluir, se realizó un levantamiento de las especialidades implicadas, las cuales se clasifican en la cantidad de consultas totales en las que han participado y la solicitud que estas han tenido de acuerdo con el proyecto en que se desempeñaron tal como se muestra en el anexo 12.

CONCLUSIONES

El análisis y la clasificación de 1,369 solicitudes de requerimiento de información (RDI) permitieron identificar patrones de consulta recurrentes y áreas críticas en proyectos inmobiliarios. Los resultados destacan que las etapas de diseño y terminaciones concentraron el mayor volumen de solicitudes, lo cual evidencia la necesidad de mejorar la planificación inicial y fortalecer la coordinación interdisciplinaria. Estas acciones contribuirán a minimizar errores, reducir retrasos y optimizar los procesos constructivos.

Sistematizar la información de las RDI mediante su transcripción, organización y clasificación permitió estructurar una base de datos jerárquica y filtrable. Utilizar herramientas como Power BI facilitó la visualización y el manejo ágil de la información, lo que resulta esencial para el análisis detallado de las solicitudes.

Identificar patrones y agrupaciones permitió revelar tendencias significativas en las solicitudes, como discrepancias entre planos de distintas especialidades y problemas recurrentes en enfierradura, tabiquería y tuberías. Priorizar áreas críticas y diseñar estrategias de mejora ayuda a enfocar los esfuerzos en los elementos más problemáticos.

Realizar un análisis multivariado permitió proponer soluciones, como integrar herramientas colaborativas tipo BIM y aplicar metodologías para compatibilizar planos y especificaciones técnicas. Mejorar la calidad de la documentación inicial, agilizar las respuestas a las RDI y fomentar la coordinación interdisciplinaria contribuye a reducir los tiempos de respuesta y los errores en ejecución.

COMENTARIOS

Las problemáticas identificadas generan no solo un mayor número de consultas, sino también retrasos que afectan la programación de actividades críticas. Por consiguiente, la implementación de la metodología BIM (Building Information Modeling) sería altamente beneficiosa para abordar las problemáticas identificadas en los resultados del análisis. BIM permite la integración de todas las especialidades (arquitectura, cálculo, sanitario, entre otras) en un modelo digital colaborativo, lo que facilita la detección temprana de inconsistencias entre planos, incompatibilidades estructurales y omisiones en especificaciones técnicas.

Adicionalmente, el tiempo promedio de respuesta para ciertas partidas supera los 15 días, lo cual resalta la importancia de implementar estrategias más eficientes para la presentación y compatibilización de información en la resolución de consultas.

Este trabajo enfatiza la necesidad de fomentar una coordinación más sólida entre las disciplinas involucradas, mejorar la calidad de la documentación inicial y establecer procesos más ágiles para responder a las RDI. Estas medidas no solo reducirán los errores y los tiempos de respuesta, sino que también contribuirán a una ejecución más eficiente y controlada de los proyectos, asegurando así un mejor cumplimiento de los plazos y los estándares de calidad esperados.



UCSC

Habilitación Profesional
Departamento de
Ingeniería Civil

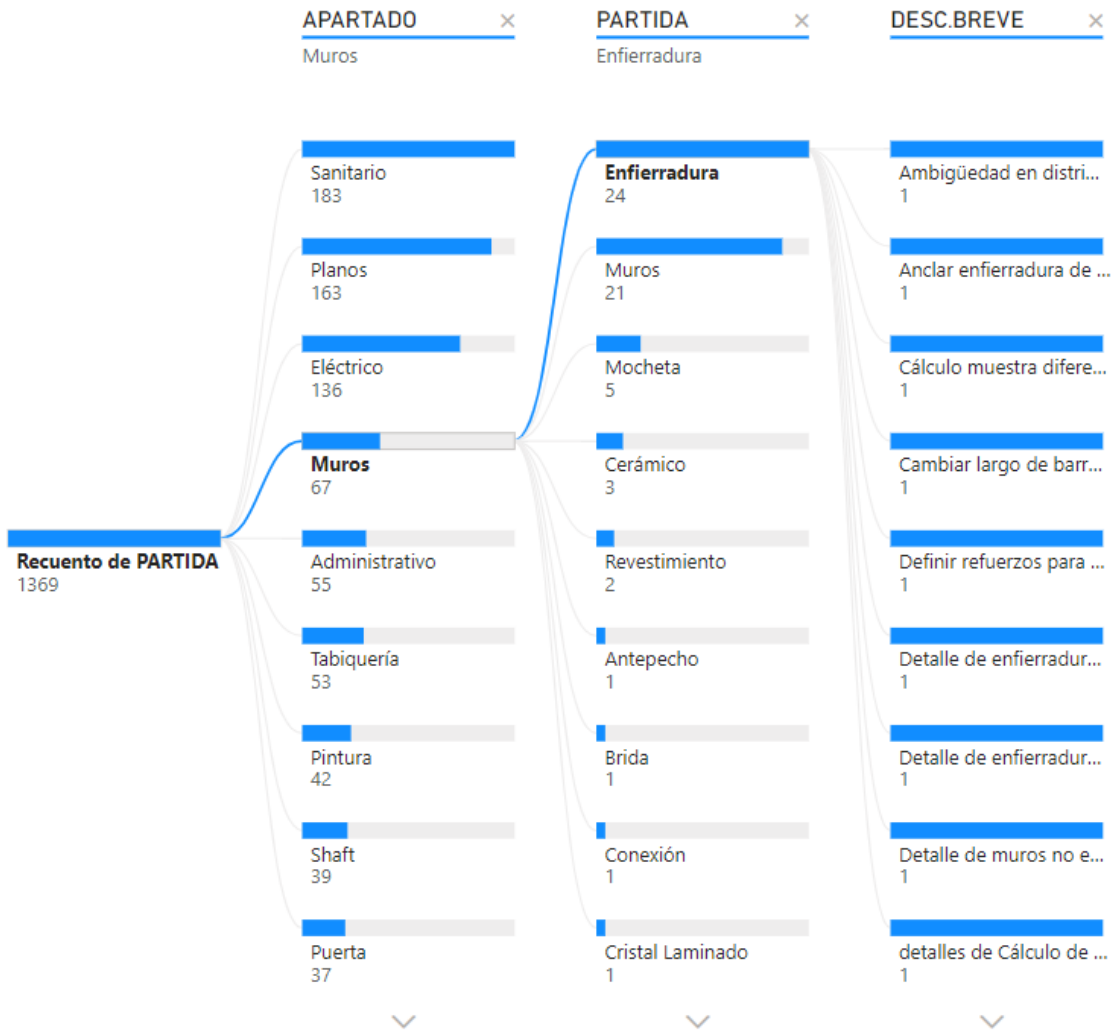
BIBLIOGRAFIA

<https://www.aitue.cl/proyectos/>

<https://drive.google.com/drive/folders/1qNh6QKouw0FAsaKteC4BYC2jxkcUDnVD?usp=sharing>



ANEXOS



Anexo 1: Configuración: Apartado – Partida – Descripción Breve.



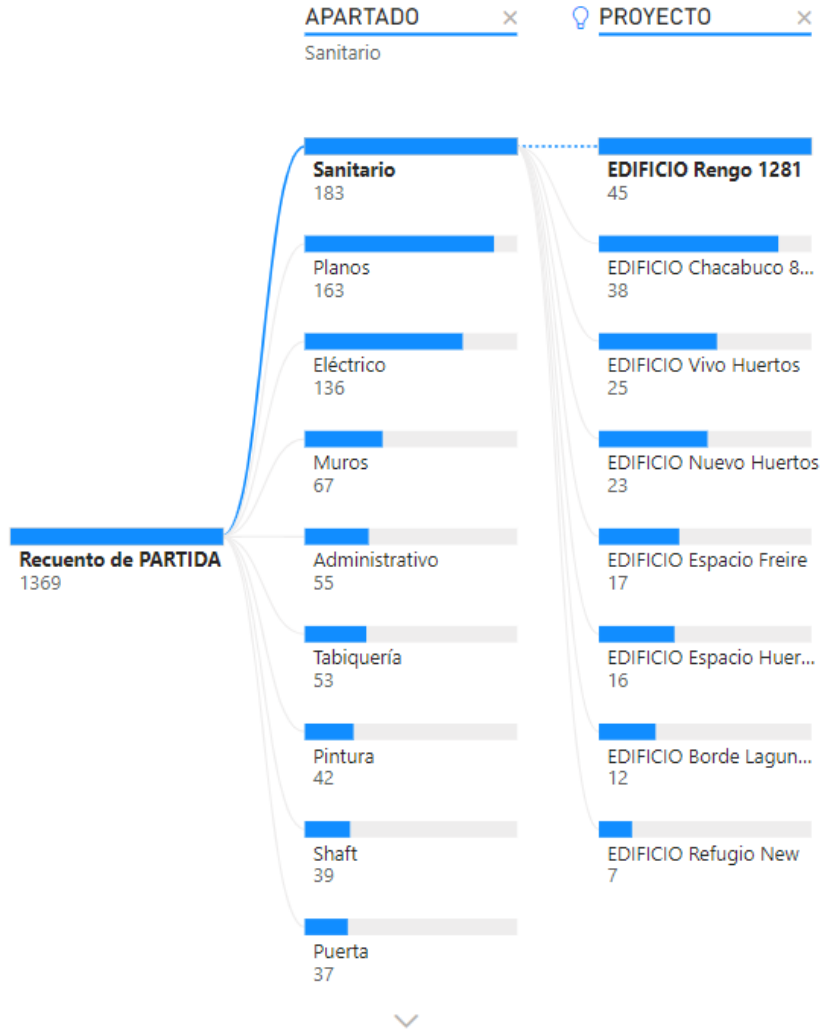
Anexo 2: Configuración: Partida – Apartado – Descripción Breve.



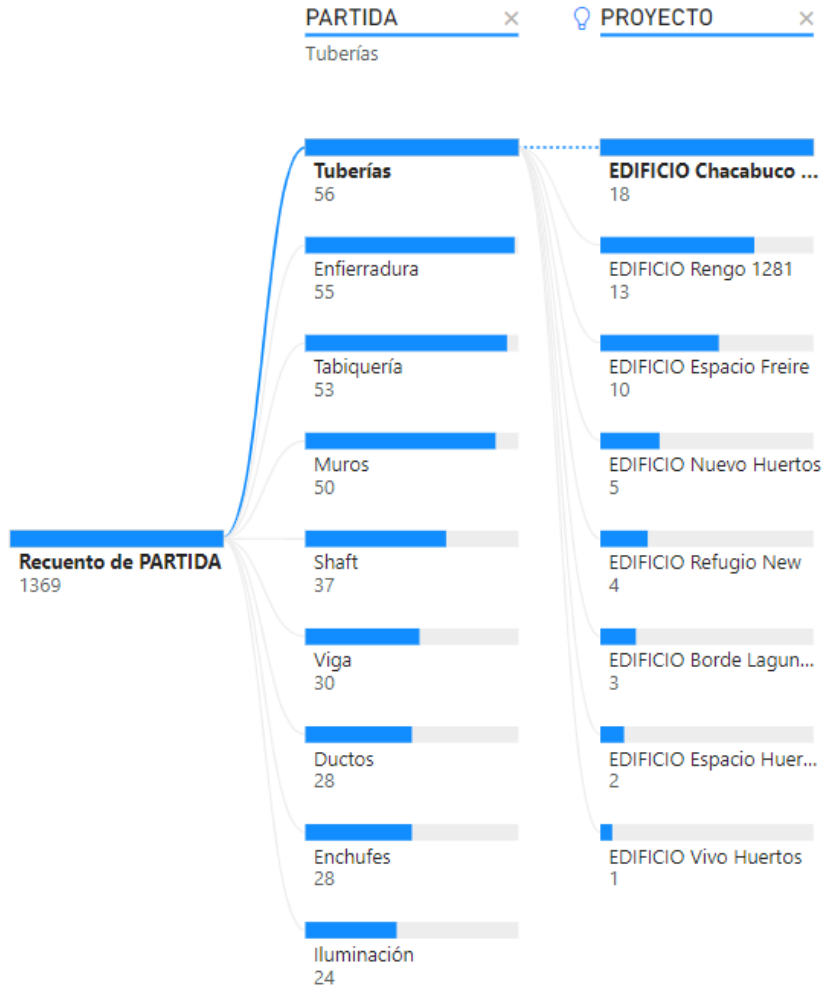
Anexo 3: Apartado – Especialidad – Descripción Breve.



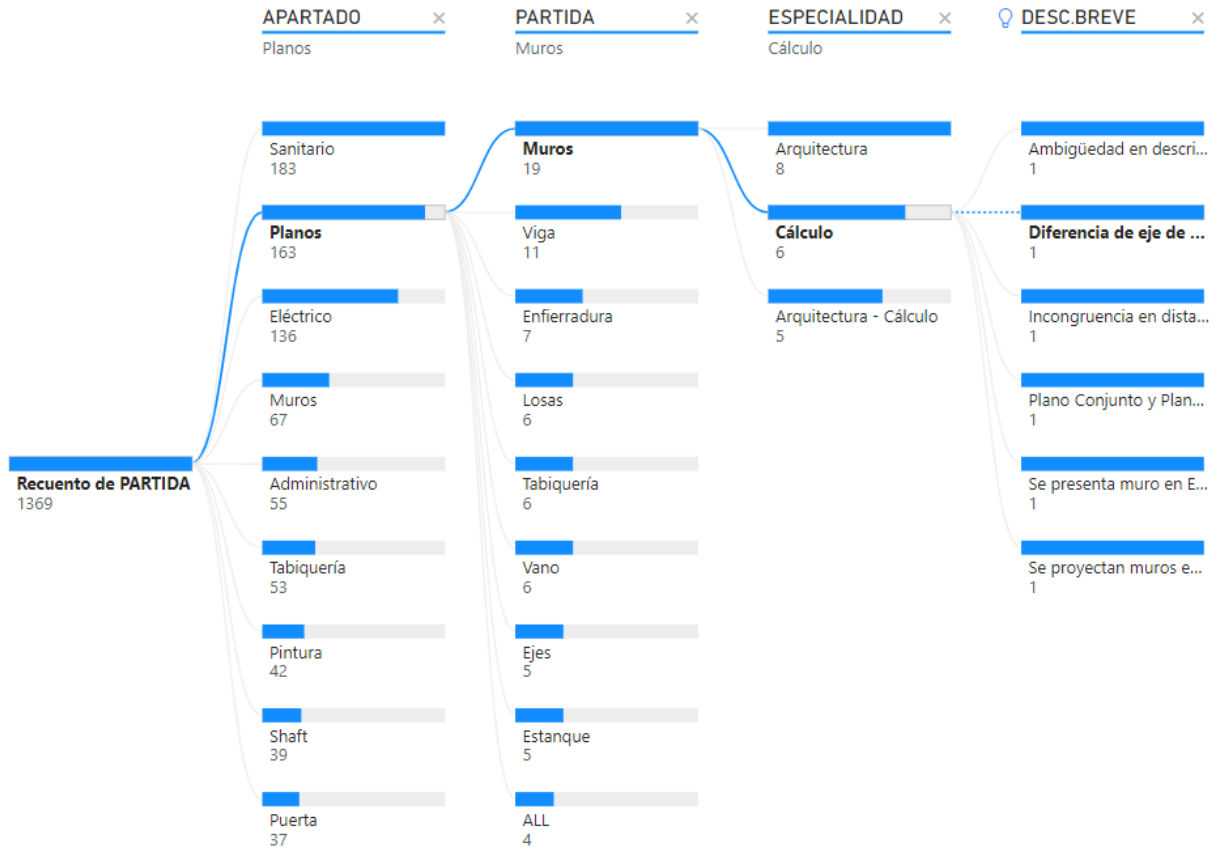
Anexo 4: Configuración: Partida – Especialidad – Descripción Breve.



Anexo 5: Configuración: Apartado – Proyecto.



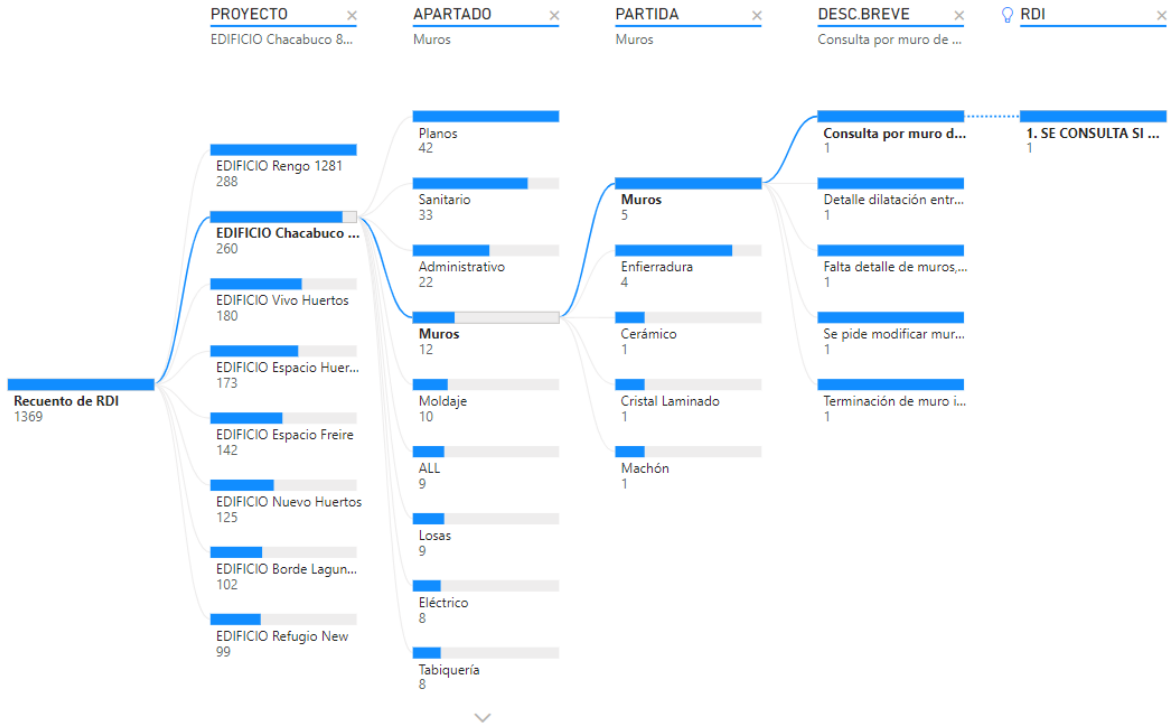
Anexo 6: Configuración: Partida – Proyecto.



Anexo 7: Configuración: Apartado – Partida – Especialidad – Descripción Breve.



Anexo 8: Proyecto – Especialidad – Descripción Breve.



Anexo 9: Proyecto – Apartado – Partida – Descripción Breve.



CONTEO DE CONSULTAS POR ESPECIALIDAD

Arquitectura	586
Cálculo	192
Sanitario	108
Arquitectura - Cálculo	86
Eléctrico	57
Arquitectura - Sanitario	54
Arquitectura - Eléctrico	51
Arquitectura - Clima	23
Clima	23
Aguas Lluvia	17
Cálculo - Sanitario	15
Arquitectura - Cálculo - Sanitario	11
Pavimentación	10
Inmobiliaria	9
Arquitectura - Cálculo - Clima	8
Basura	8
GAS	6
Aguas Lluvia - Arquitectura	5
Arquitectura - Cálculo - Eléctrico	5
Mecánica de Suelos	5
Urbanización	5
Aguas Lluvia - Pavimentación	4
Aguas Lluvia - Sanitario	4
Arquitectura - Inmobiliaria	4
Arquitectura - Proyecto Basura	4
Arquitectura - Basura	3
Arquitectura - Cálculo - SERVIU	3
Arquitectura - Clima - Sanitario	3
Arquitectura - Eléctrico - Sanitario	3
Arquitectura - Pavimentación	3
Cálculo - Socializado	3
Piscina	3
Aguas Lluvia - Arquitectura - SERVIU	2
Arquitectura - Cálculo - Sanitario - SERVIU	2
Basura - Sanitario	2
Cálculo - Mecánica de Suelos	2
Eléctrico - Sanitario	2
Instalaciones	2
Mandante	2
Socializado	2
Topografía	2
Agua Potable	1
Aguas Lluvia - Arquitectura - Cálculo	1
Aguas Lluvia - Arquitectura - Cálculo - Eléctrico	1
Aguas Lluvia - Cálculo	1
Aguas Servidas	1
Aguas Servidas - Arquitectura	1



Arquitectura - Cálculo - Basura	1
Arquitectura - Cálculo - Clima - Eléctrico	1
Arquitectura - Cálculo - Mecánica de Suelos	1
Arquitectura - GAS	1
Arquitectura - Interiorismo	1
Arquitectura - Paisajismo	1
Arquitectura - Sanitario - Telecomunicaciones	1
Arquitectura - Telecomunicaciones	1
Ascensor	1
Ascensor - Sanitario	1
Central Térmica	1
Corrientes débiles	1
Eléctrico - Paisajismo	1
Entibaciones	1
Inmobiliaria - Sanitario	1
Inmobiliaria - Socializado	1
Intergas	1
Proyecto de Impermeabilización	1
Sanitario - Telecomunicaciones	1
SERVIU	1
Técnica	1
Telecomunicaciones	1
Todas	1
Ventilación	1

Anexo 10: Listado y conteo de consultas por especialidad



CONTEO DE CONSULTAS POR ESPECIALIDAD		
Especialidad	Cantidad	Frec. Rel.
Arquitectura	867	63,33%
Cálculo	333	24,32%
Sanitario	208	15,19%
Eléctrico	121	8,84%
Clima	58	4,24%
Aguas Lluvia	35	2,56%
Basura	18	1,31%
Pavimentación	17	1,24%
Inmobiliaria	15	1,10%
GAS	8	0,58%
Mecánica de suelos	8	0,58%
SERVIU	8	0,58%
Socalzado	6	0,44%
Urbanización	5	0,37%
Telecomunicaciones	4	0,29%
Piscina	3	0,22%
Aguas Servidas	2	0,15%
Ascensor	2	0,15%
Instalaciones	2	0,15%
Mandante	2	0,15%
Paisajismo	2	0,15%
Topografía	2	0,15%
Agua Potable	1	0,07%
Central Térmica	1	0,07%
Corrientes débiles	1	0,07%
Entibaciones	1	0,07%
Intergas	1	0,07%
Interiorismo	1	0,07%
Proyecto de Impermeabilización	1	0,07%
Técnica	1	0,07%
Todas	1	0,07%
Ventilación	1	0,07%

Anexo 11: Listado y conteo de consultas por especialidad.



RESPONSABLE A CARGO	CANTIDAD DE SOLICITUDES	PROYECTO							
		EDIFICIO Borde Laguna Torre A	EDIFICIO Chacabuco 882	EDIFICIO Espacio Freire	EDIFICIO Espacio Huertos	EDIFICIO Nuevo Huertos	EDIFICIO Refugio New	EDIFICIO Rengo 1281	EDIFICIO Vivo Huertos
Arquitectura	867	65	170	81	102	72	50	208	119
Cálculo	333	12	122	23	39	23	35	45	34
Sanitario	208	17	57	25	8	19	7	55	20
Eléctrico	121	10	11	19	11	7	24	29	10
Clima	58	0	14	4	4	4	0	27	5
Aguas Lluvia	35	0	10	8	7	0	2	5	3
Basura	18	1	5	0	5	0	0	4	3
Pavimentación	17	0	0	3	2	3	0	5	4
Inmobiliaria	15	5	0	1	0	0	1	8	0
GAS	8	0	1	1	3	0	0	1	2
Mecánica de suelos	8	0	6	0	0	1	1	0	0
SERVIU	8	0	8	0	0	0	0	0	0
Socialzado	6	0	0	0	0	0	6	0	0
Urbanización	5	0	0	0	4	1	0	0	0
Telecomunicaciones	4	0	1	0	0	0	0	3	0
Piscina	3	0	0	1	1	0	0	0	1
Aguas Servidas	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Ascensor	2	0	0	0	1	0	0	1	0
Instalaciones	2	0	0	0	2	0	0	0	0
Mandante	2	0	0	0	0	2	0	0	0
Paisajismo	2	0	1	0	0	0	1	0	0
Topografía	2	0	0	0	2	0	0	0	0
Agua Potable	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Central Térmica	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Corrientes débiles	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Entibaciones	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Intergas	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Interiorismo	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Proyecto de Impermeabilización	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Técnica	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Todas	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Ventilación	1	1	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 12: Cantidad total de solicitudes por especialidad y cantidad de solicitudes por proyecto.