



UNIVERSIDAD
MAYOR

Determinación de las principales actividades que consumen agua potable en etapa de terminaciones: Caso de estudio Obra El blanco

ESCUELA DE CONSTRUCCIÓN CIVIL, UNIVERSIDAD MAYOR

Raúl Ignacio Torres Almonacid

Profesor Guía: Claudia Rojo Mellado

25 de septiembre 2020

¿Sabías que?

De seguir los efectos del cambio climático y la sobreexplotación del agua, se espera que el oro del Siglo XXI sea el agua y no el petróleo.



SOLO USO ACADÉMICO

Contexto hídrico global

- 3 de cada 10 personas carecen de acceso a agua potable y disponible en el hogar. Mientras que 6 de cada 10 carecen de un saneamiento seguro.
- Por cada grado de aumento de la temperatura global, aproximadamente el 7% de la población mundial estará expuesta a una disminución de los recursos hídricos renovables de al menos el 20%”



Contexto hídrico nacional

- Chile en términos de superficie a nivel país presenta aproximadamente un 21,7% con algún grado de riesgo de desertificación (leve, moderado, y grave).
- Actualmente hay un 40% de las comunas declaradas bajo decreto de escasez hídrica, cuya población afectada suma una totalidad de 1.057.404 de habitantes.



Pregunta de investigación

- ¿Qué actividades influyen mayormente en el consumo de agua potable en la construcción de una edificación residencial en altura, en etapa de terminaciones en Santiago?

Objetivo General

- Determinar aquellas actividades principales que más influyen en el consumo de agua potable en la construcción de una edificación residencial en altura, en etapa de terminaciones, en Santiago.

Objetivos específicos

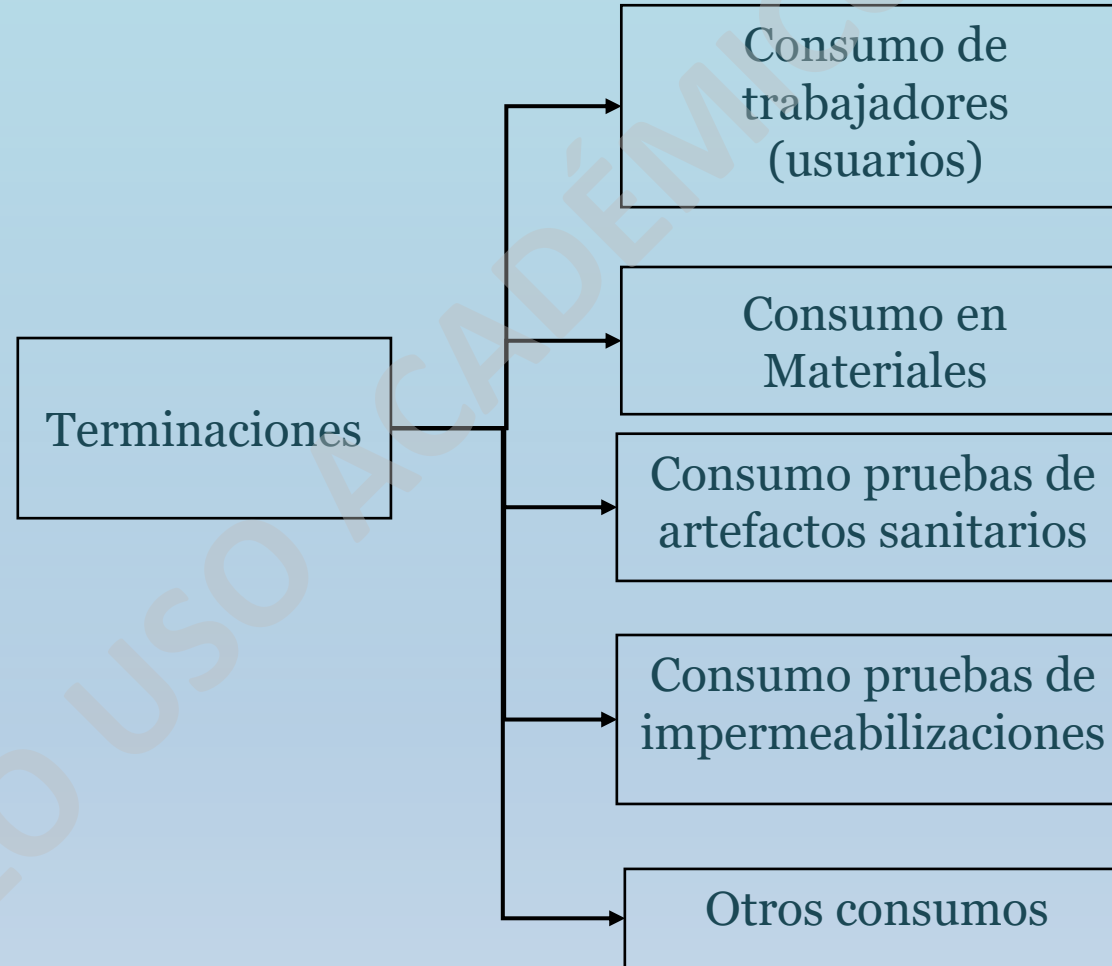
- Reconocer, mostrar y definir las actividades que consumen agua potable en la etapa de terminaciones de la obra en estudio.
- Calcular y/o estimar el consumo de agua potable teórico de las actividades identificadas en caso estudio.
- Contrastar las actividades principales de consumo de agua potable en etapa de terminaciones en caso estudio.

CASO ESTUDIO

- Emplazado en terreno de 4.032 m².
- 2 torres de 190 departamentos.
- Superficie total de 11.114,39 m².



Actividades principales consumidoras de agua potable





Consumo de trabajadores

- Inodoros, lavamanos y duchas.
- Cálculo teórico en base a DS N° 594.
- 100 litros / agua día por trabajador.

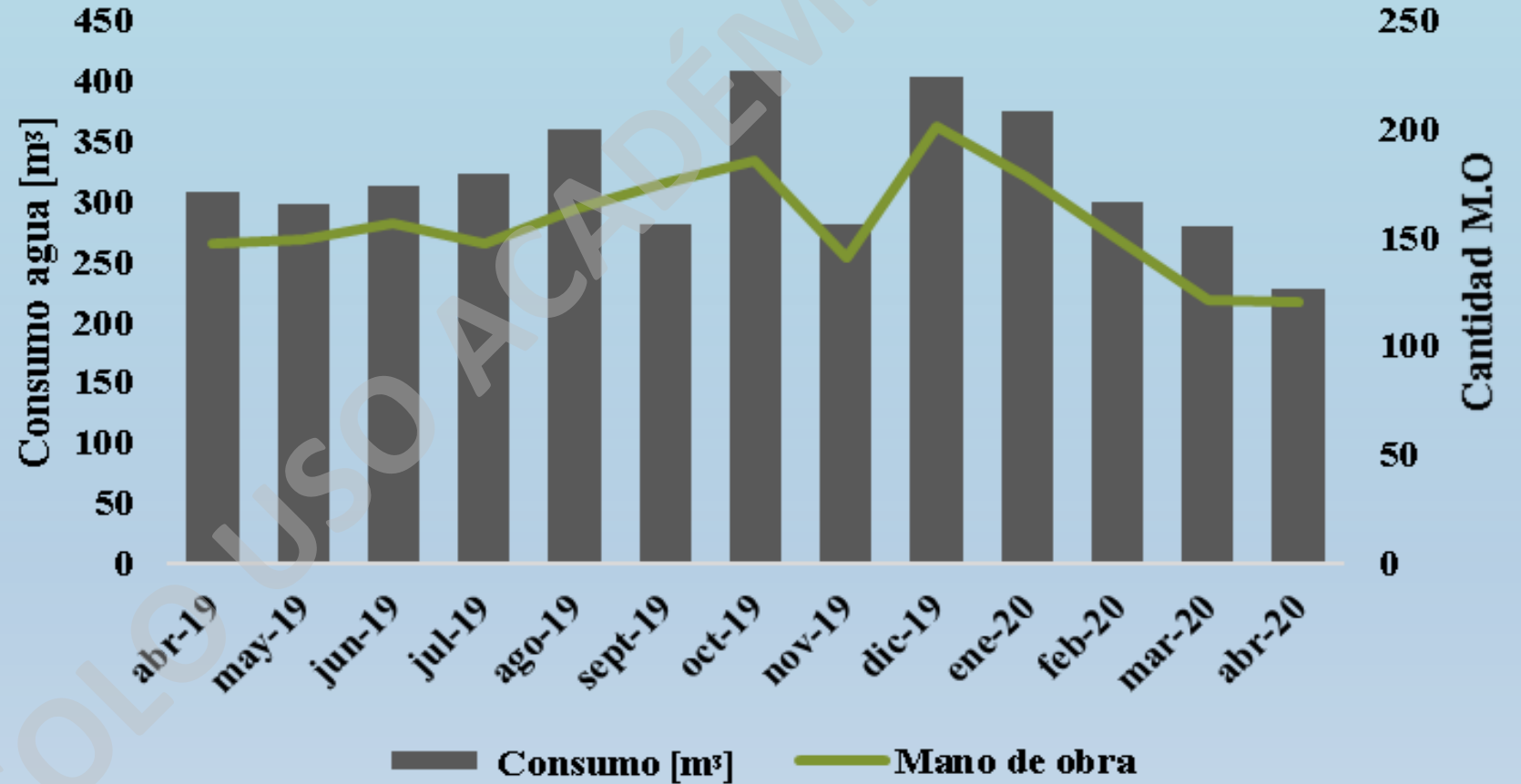
SOLO USO ACADÉMICO



Consumo de trabajadores

Asistencia diaria de trabajadores.

Consumo de 4.155 m³

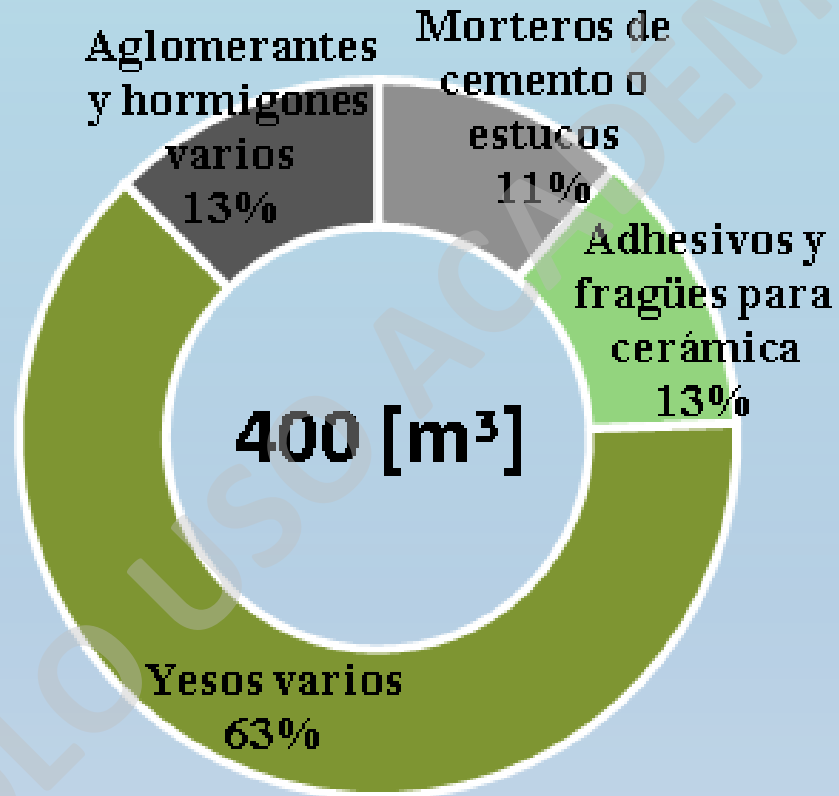


Consumo en Materiales

- Selección de materiales en base a órdenes de compra y cubicaciones de la obra.
- Consumos calculados en base a fichas técnicas solicitadas a los proveedores.
- Materiales consumidores de agua directa en obra.
- Comprende partidas en departamentos, espacios comunes y obras complementarias (Obras exteriores y piso nivel -1).

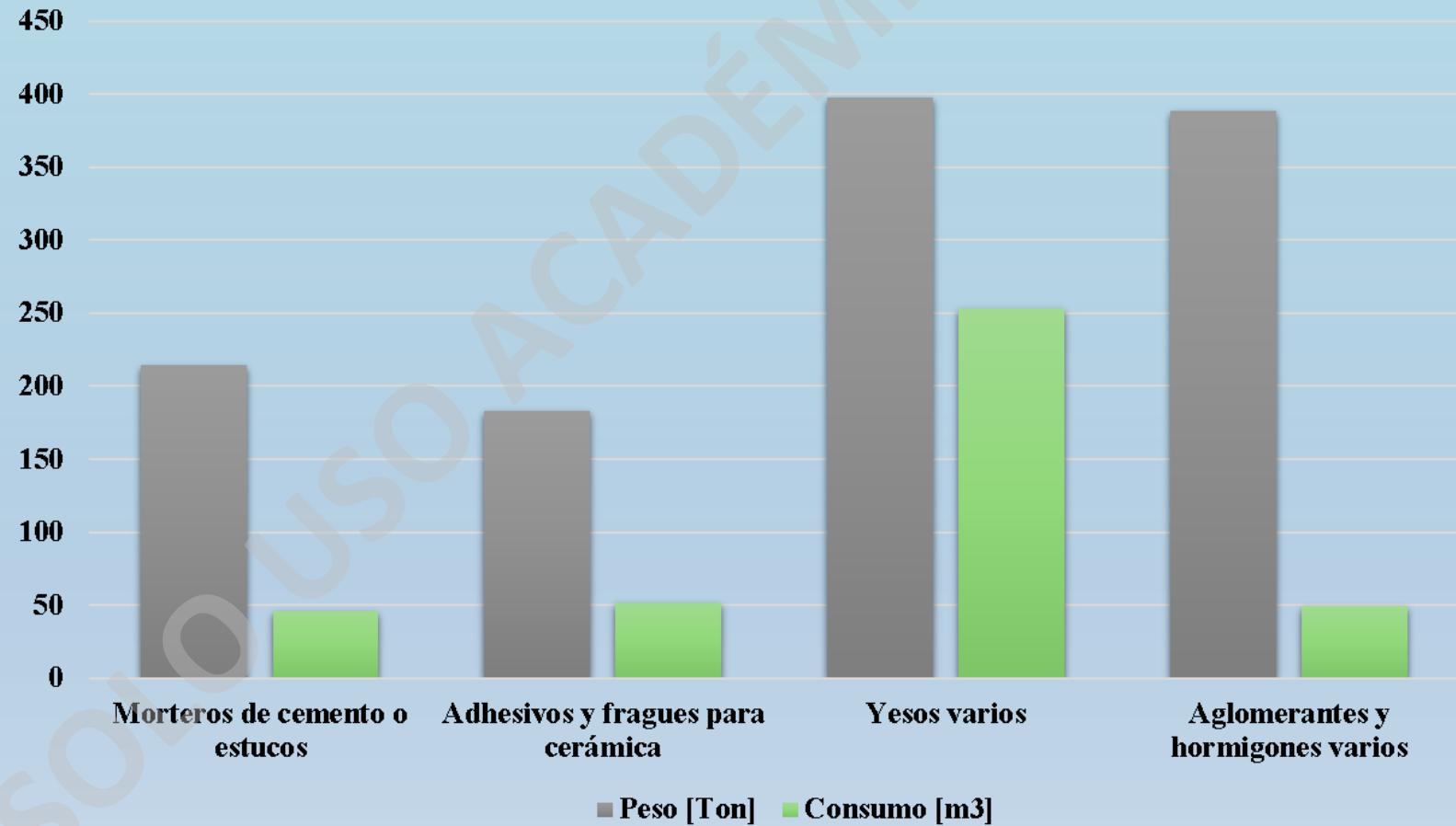


Consumo en materiales



Consumo en materiales

Relación consumo v/s cantidad





Consumo pruebas de artefactos sanitarios

- Rango de tiempo evaluado, no tiene relación con seguimiento en MAP de la obra.
- Cantidades extraídas de cubicaciones de la obra.
- Consumos calculados en base a fichas técnicas del proveedor.
- No existe regulación solo manuales de recomendación.





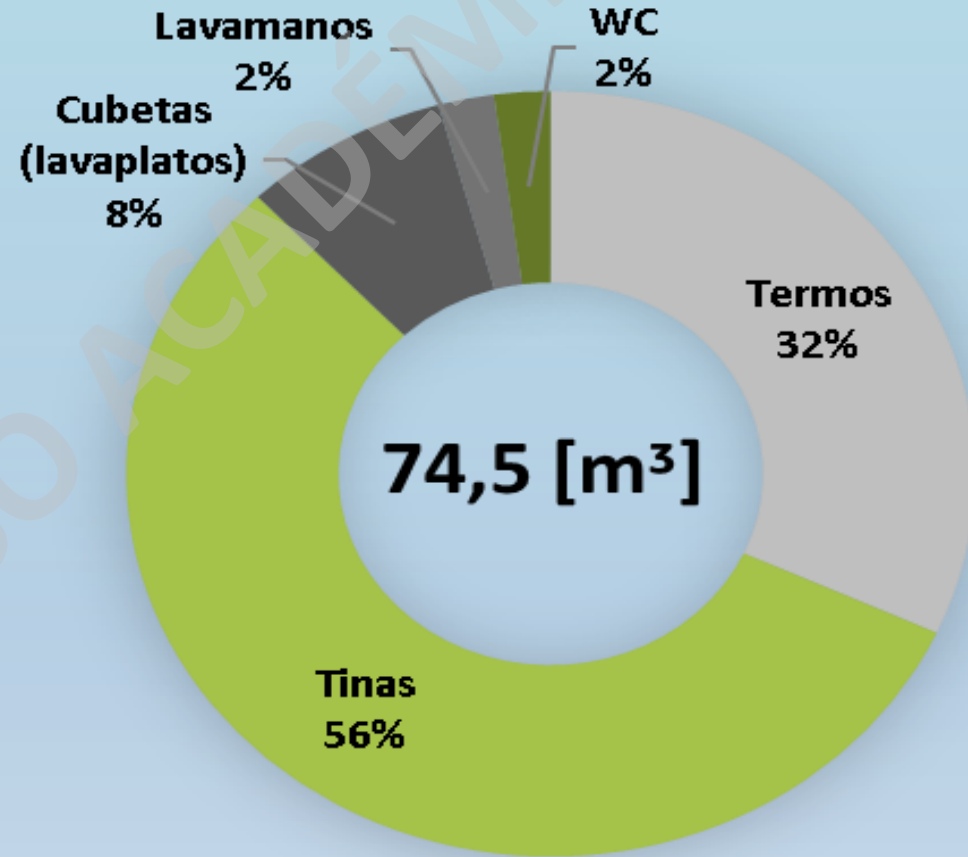
Consumo pruebas de artefactos sanitarios

- 190 Termos, de 100 y 150 litros.
- 261 Tinas.*
- 193 Lavaplatos.*
- 263 Lavamanos.*
- 263 Inodoros, de 6 y 4.1 litros.

*Hasta nivel de rebalse.



Consumo pruebas de artefactos sanitarios





Consumo pruebas de impermeabilizaciones

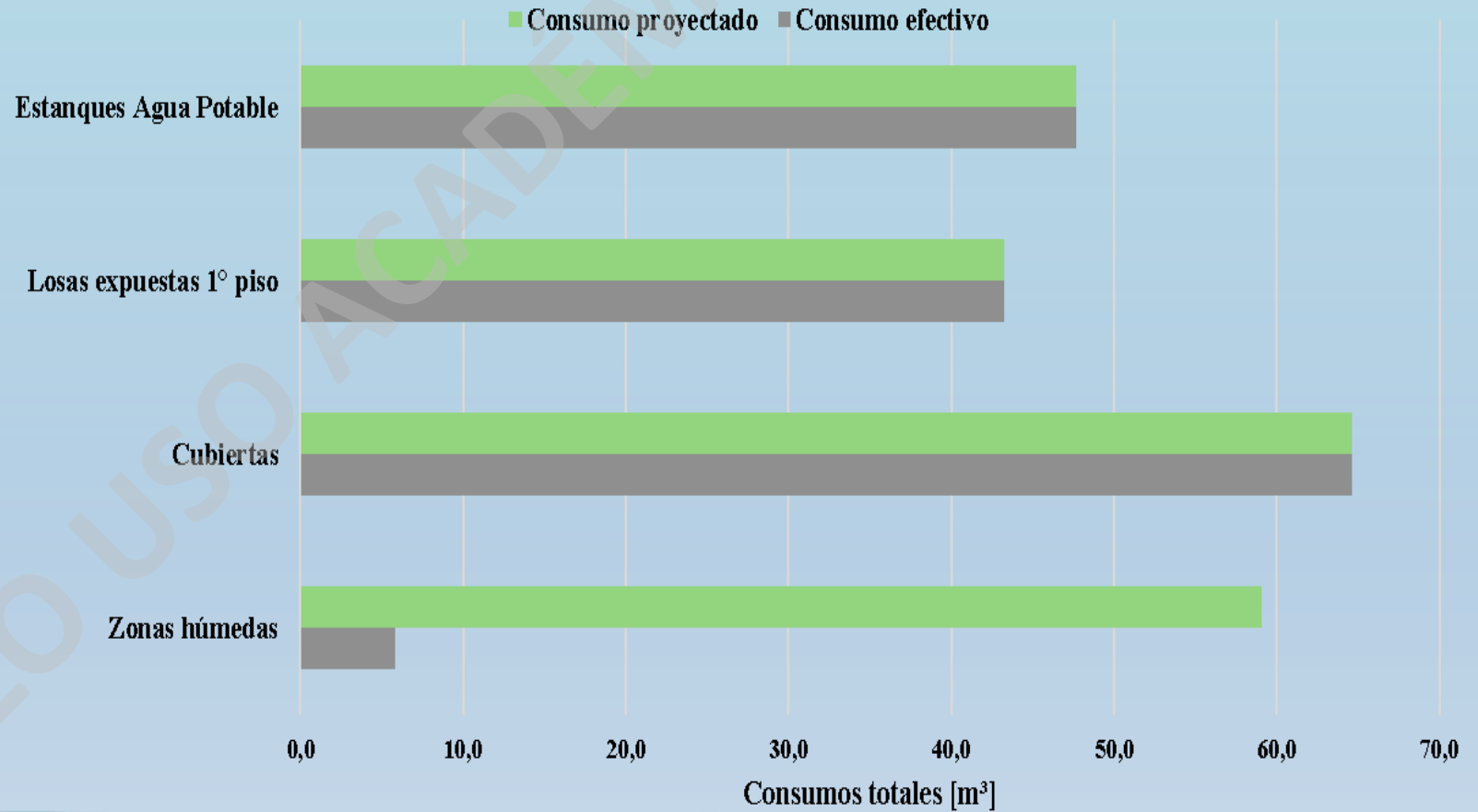
- Doble estimación teórica (proyectada y efectiva) del consumo de agua en base a EETT y planos.

Las zonas a impermeabilizar se categorizaron en:

- Zonas húmedas.
 - Cubiertas.
 - Losas expuestas 1° piso .
 - Estanque de agua.
- Criterios de niveles de agua empleados para las pruebas, dependían del encargado de obra o ITO.

Consumo pruebas de impermeabilizaciones

- Se realizó una doble estimación:
 - Teórica proyectada = 215 m³
 - Teórica real o efectiva = 161 m³.



Otras estimaciones

Consumo agua indirecta:

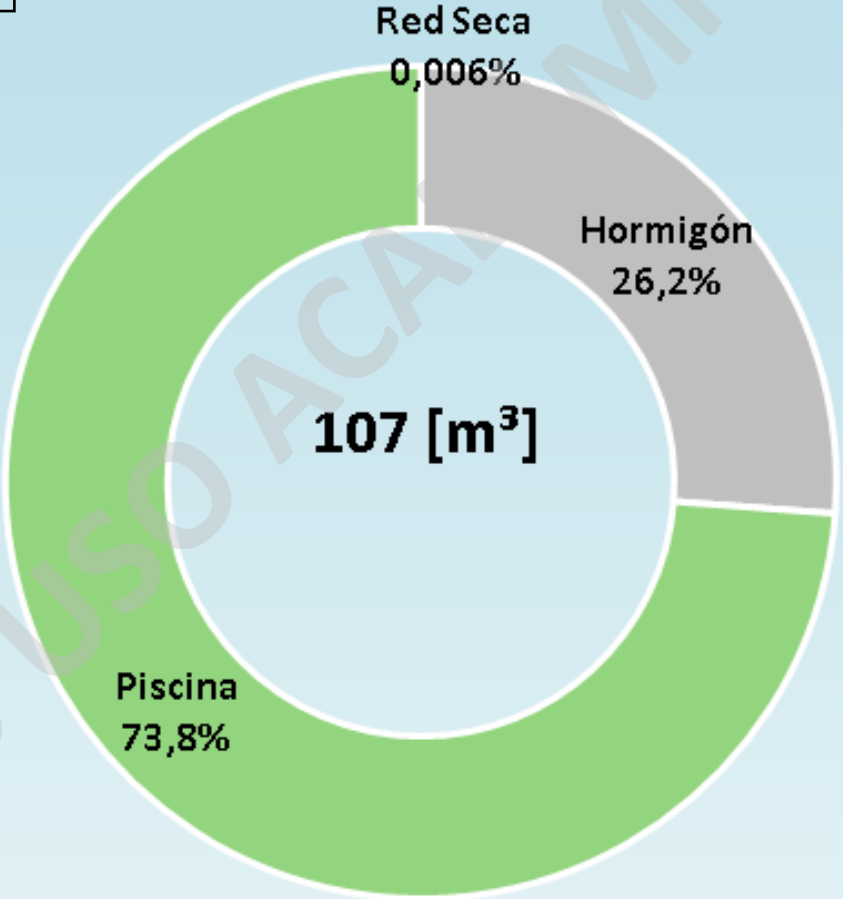
- Camiones de hormigón.
- Prueba de red seca.

Consumo agua directa:

- Aseo.
- Piscina.
- Pruebas de instalaciones sanitarias.
- Fugas.



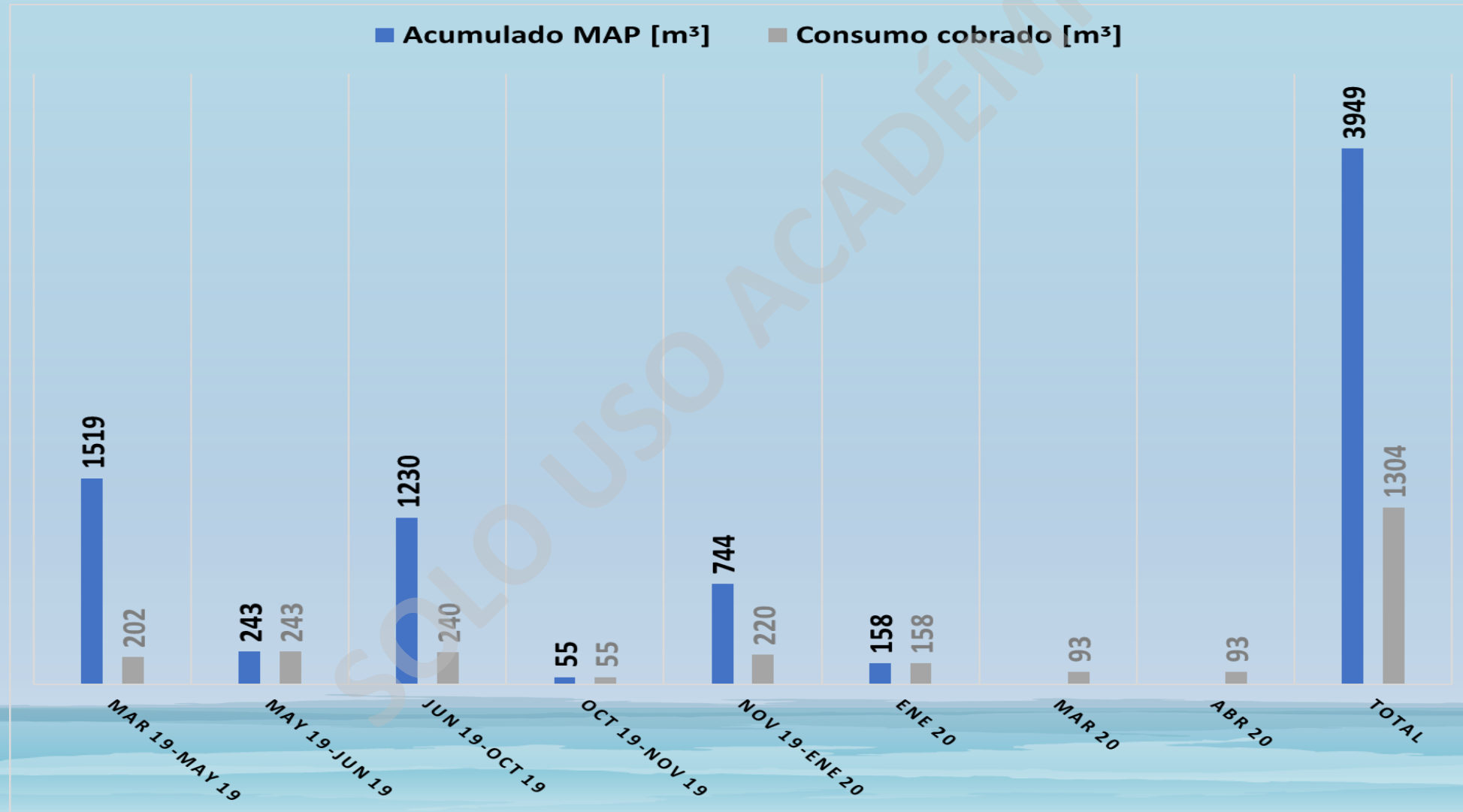
Otras estimaciones



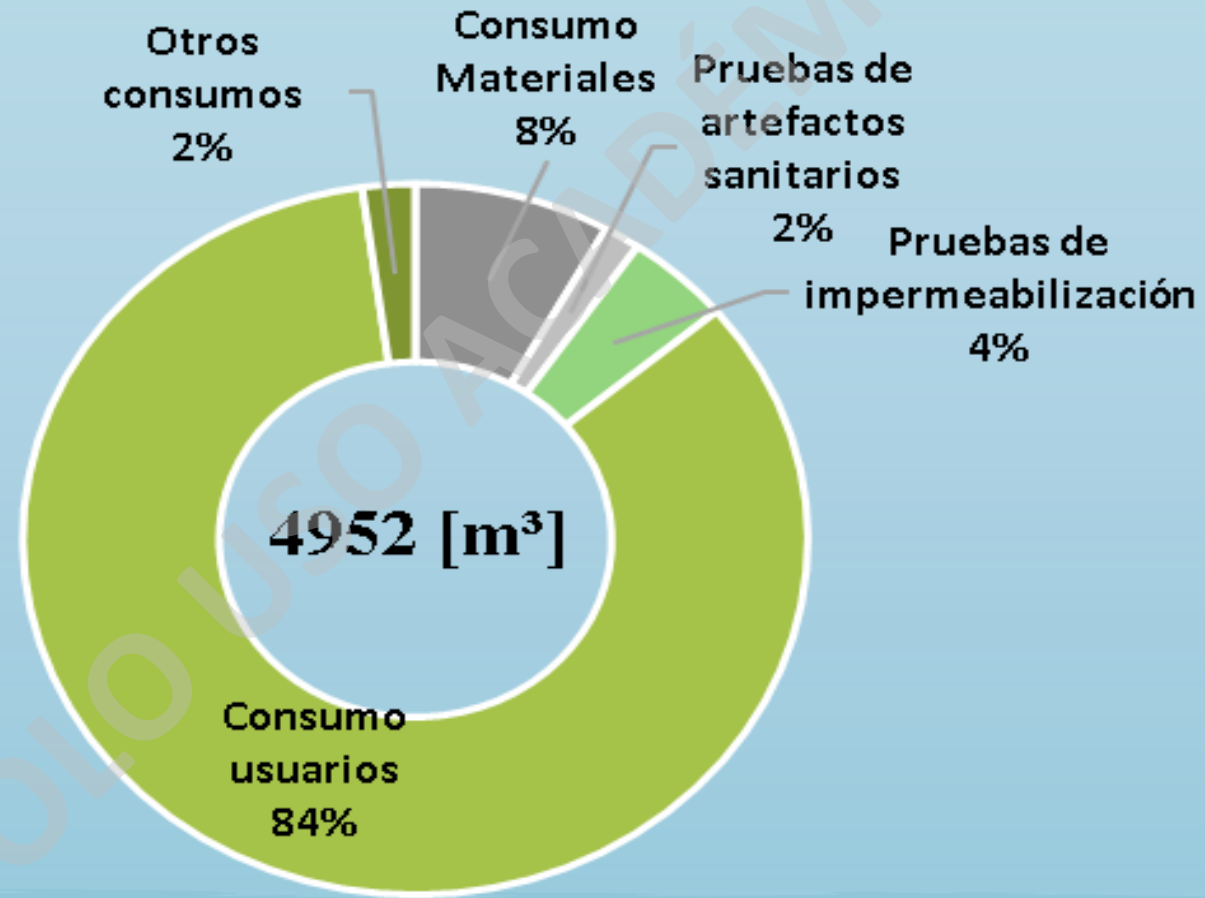
Consumo de agua real de MAP de obra

- Se verificó uso único y real de MAP.
- Datos extraídos de boletas emitidas por empresa sanitaria en base al consumo de MAP.
- Consumo facturado en base a decreto N° 1199, MOP.
- Promedio cobrado en base a usuario anterior desconocido.

Consumo de agua real de MAP de obra



Análisis consumos totales



Conclusiones

- Si se adoptara en las obras de construcción la costumbre de gestionar la información recopilada en este proyecto, se tendría una mayor facilidad de conocer las cantidades volumétricas de agua incurridas en la construcción.
- Otra de las dificultades presentadas para la elaboración de esta estimación, radica en la poca certeza de los consumos de agua potable informados por parte de la empresa sanitaria que, al fin y al cabo, corresponden a los consumos hídricos totales de la obra evaluada.

Conclusiones

- El gran margen de 2645 m³ del consumo cobrado y el consumo acumulado de MAP de la obra, demuestra una posible falla recurrente con otros usuarios y principalmente para el sector construcción.
- Lo anterior, sumado a que en el rango de los 13 meses propuestos, la obra no superó un gasto total de 39,94 UF, resultando ser un valor bastante bajo para el presupuesto de etapa de terminaciones con suma de 82.378 UF.
- Siendo este un motivo que pueda repercutir en un bajo incentivo a través del ámbito monetario para promover la eficiencia hídrica dentro de los procesos involucrados en obras de construcción.

Conclusiones

- Además, mencionar que hay diferentes pruebas de calidad que no están reguladas bajo normativa, por lo que en la realidad de la obra se opta solo por criterios internos.
- Esta estimación demostró que el consumo por parte de los usuarios (trabajadores), corresponde al más significativo dentro de todas las actividades seleccionadas, concentrando las $\frac{3}{4}$ partes del consumo teórico estimativo en caso estudio.
- Cabe destacar que, dentro de todos los ítems de consumos de agua potable seleccionados, la mayor parte de estos constituyen a las actividades cuya agua consumida se devuelve a la red pública.