Estimación de Mano de Obra Generada por la Infraestructura MOP

Jorge Rivera
FEN, Universidad de Chile

Octubre 2026

Antecedentes

Información de SAFI

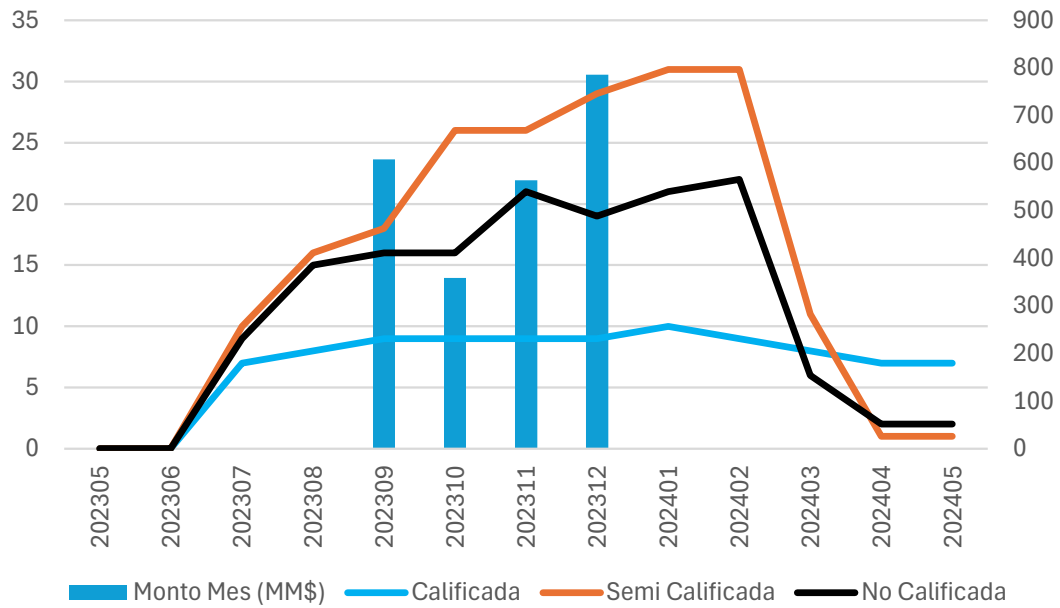
- Información de contratos MOP del periodo 2007 – 2024 a partir del *Sistema de Administración Financiera* del MOP
- Contiene información **mensual** de pago y de MO directa asociada al contrato (*calificada, semicalificada, no calificada*)

Tabla 1: *número de registros mensuales en la base SAFI*

Año	Asesorías y Consultorías	Estudio	Obra	Total
2007	602	134	942	1.678
2008	1.250	747	3.051	5.048
2009	2.198	1.695	7.399	11.304
2010	1.815	1.390	5.110	8.315
2011	1.809	1.018	5.446	8.273
2012	2.300	1.219	6.688	10.207
2013	2.558	1.163	8.158	11.879
2014	2.752	1.200	8.078	12.030
2015	3.140	1.364	10.188	14.692
2016	3.057	1.634	8.552	13.243
2017	3.048	1.749	9.407	14.204
2018	3.630	2.096	9.470	15.196
2019	4.701	2.710	10.280	17.691
2020	5.473	3.720	11.239	20.436
2021	6.597	5.143	15.225	26.965
2022	6.410	4.951	13.042	24.403
2023	5.020	4.339	10.972	20.331
2024	3.430	2.504	8.306	14.240
Total	59.790	38.776	151.553	250.135

Información de SAFI y consolidación

- *Camino Básico por Conservación, ruta T-250, Cruce T-20 (Lingue) - Los Venados - Tringlo - Maiquillahue - Cruce T-376 (Alepúe), Comuna de Mariquina, Región de Los Ríos*
- VIALIDAD - Los Ríos - CONSERVACION – Código SAFI 370771
- **Resumen consolidado (una observación)**
  - Conservación – Vialidad
  - Duración (meses): 13
  - Monto Total: 2.316
  - MO Total: 441



Esquema para construir BDD de contratos



Aspectos de la BDD usada para modelar

Estadísticas generales

Tabla 2: *estadísticas de la base de contratos usada para la modelación*

Servicio	Tipo	Nº Obs	Promedio de MO Total	Promedio de Monto Total MMS dic 2023	Promedio de Duración (meses)
AERO	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	22	398	5.334	14
	Conservación	358	90	1.016	7
AGUAS	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	3	23	159	5
	Conservación	90	15	42	3
ARQ	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	27	476	1.855	13
	Conservación	315	32	152	4
DOH	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	231	210	1.502	10
	Conservación	2.025	37	246	4
DOP	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	216	474	2.757	14
	Conservación	698	73	501	7
SSSR	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	753	130	687	11
	Conservación	1.281	43	219	7
VIALIDAD	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	540	1.335	6.638	20
	Conservación	4.240	233	1.433	11
		10.799	204,05	1.188,40	9,23

Consecuencias

- La modelación es para estimar el coeficiente MO – Inversión que se obtiene por Servicio – Tipo de obra

$$MO_{Tot} = \alpha_0 + \boldsymbol{\alpha_1} \cdot Monto + \alpha_2 \cdot Duracion + u$$

✓Estimaciones individuales por servicio – tipo de obra
✓Usa información depurada (k=1)
✓Información a nivel de contratos

Obtención de los coeficientes

Modelación y resultados

- Modelo que se estima:

$$MO_{Tot} = \alpha_0 + \boldsymbol{\alpha_1} \cdot Monto + \alpha_2 \cdot Duracion + u$$

- Unidad de análisis es el contrato
- Se hace por servicio – tipo de obra
- Unidad monetaria: **1 millón de pesos de 2023** (se puede modificar)

Tabla 3: *coeficientes de MO mes, por millón de pesos*

Servicio	Proceso	Coeficiente
Aeropuertos	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,03*
	Conservación	0,04
Arquitectura	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,09
	Conservación	0,04
D.G Aguas	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	...
	Conservación	0,14
Obras Hidráulicas	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,04
	Conservación	0,05
Obras Portuarias	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,11
	Conservación	0,07
SSSR	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,06
	Conservación	0,04
Vialidad	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,14
	Conservación	0,10
MOP	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,14
	Conservación	0,11

Comentarios sobre el coeficiente

- La **MO total** se construye como la suma de la MO mensual que se reporta en las BDD.
- El coeficiente de MO es para obtener la MO total del proyecto, entendida esta como la suma de las **jornadas mes** que, en total, tiene el contrato en toda su duración.
- Cuando se multiplica el coeficiente por el monto del proyecto (en MM$ 2023) se obtiene la MO total, medida en unidades mensuales, que habría durante la ejecución del contrato.
- Para obtener MO mes se divide por la duración del contrato

Desagregación por tipo de MO

Tabla 4: *porcentajes de desagregación de MO total por servicio – tipo de obra*

Servicio	Tipo de obra	% MO Calificada	% MO Semicalificada	% MO No Calificada
AERO	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	25,5%	40,9%	33,6%
	Conservación	32,8%	39,5%	27,7%
AGUAS	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	35,3%	11,8%	52,9%
	Conservación	33,7%	31,2%	35,1%
ARQ	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	24,9%	45,8%	29,3%
	Conservación	34,9%	35,0%	30,0%
DOH	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	26,9%	43,8%	29,3%
	Conservación	32,0%	44,8%	23,2%
DOP	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	24,2%	42,4%	33,4%
	Conservación	30,3%	43,5%	26,2%
SSSR	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	24,2%	54,9%	20,9%
	Conservación	31,6%	45,9%	22,4%
VIALIDAD	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	19,9%	42,6%	37,5%
	Conservación	26,2%	46,1%	27,7%
MOP	Total MOP	24,5%	44,8%	30,7%

Lectura de resultados (ejemplo)

- Contrato
  - Obra **vial**
  - **Conservación**
  - Monto Total: mil millones de pesos (2023)
  - Duración: **1 año**
- ***Coeficiente asociado*** (ver Tabla 3)***: 0,10***
- **MO Total =** 0,1 * 1000 = 100 **puestos mensual de trabajo por duración del proyecto**
- Es decir :

$$\frac{100}{12} \approx 10$$

puestos de trabajo mes durante periodo de duración del contrato

Servicio	Proceso	Coeficiente
Aeropuertos	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,03*
	Conservación	0,04
Arquitectura	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,09
	Conservación	0,04
D.G Aguas	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	...
	Conservación	0,14
Obras Hidráulicas	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,04
	Conservación	0,05
Obras Portuarias	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,11
	Conservación	0,07
SSSR	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,06
	Conservación	0,04
Vialidad	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,14
	Conservación	0,10
MOP	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,14
	Conservación	0,11

Lectura de resultados (ejemplo)

- Contrato
  - Obra **vial**
  - **Ampliación**
  - Monto Total: mil millones de pesos (2023)
  - Duración: **dos años**
- ***Coeficiente asociado*** (ver Tabla 3)***: 0,14***
- **MO Total =** 0,14 * 1000 = 140 **puestos mensual de trabajo, por los dos años que dura el proyecto**
- Es decir, $\frac{140}{24} \approx 6$ puestos de trabajo mes (promedio), por periodo de duración

Servicio	Proceso	Coeficiente
Aeropuertos	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,03*
	Conservación	0,04
Arquitectura	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,09
	Conservación	0,04
D.G Aguas	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	...
	Conservación	0,14
Obras Hidráulicas	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,04
	Conservación	0,05
Obras Portuarias	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,11
	Conservación	0,07
SSSR	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,06
	Conservación	0,04
Vialidad	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,14
	Conservación	0,10
MOP	Ampliación-Construcción-Mejoramiento	0,14
	Conservación	0,11

Comentarios y conclusiones

Comentarios

- El resultado que se presentó usa información de campo, censal, de proyectos (obras) concernientes al MOP
- El coeficiente aplica a obras sectoriales, por tipo de servicio y por tipo de obra, siendo confiable para esas materias
- Otros enfoques:
  - *DIPRES: usa información de obras según sectores en cuentas nacionales*
  - *Concesiones: usa coeficientes DIPRES aplicado a montos totales de esos proyectos*

Comentarios

- Mano de obra indirecta
  - Usa cuentas nacionales (matriz insumo – producto)
  - No distingue por tipo de obra (energía, transporte, etc.)
  - Poco confiable para contratos MOP

- MO por subcontratos
  - MOP está realizando primera encuesta para estimar cuantía
  - No hay información que permita hacer una imputación sobre la materia

- Efecto COVID
  - No es relevante en los coeficientes MO que se obtienen

Conclusiones

- Enfoque MOP es robusto, auditable y replicable, permitiendo obtener estimaciones a nivel de servicio (y total MOP) por tipo de obra

- Pocos estudios (ninguno) tiene la *calidad* de información que se usa en este análisis:
  - Información a nivel de contrato- obra, por tipo de obra – servicio, es única en la región

- Este ejercicio se puede aplicar de manera recurrente en la medida que la BDD se vaya poblando con información de nuevos contratos