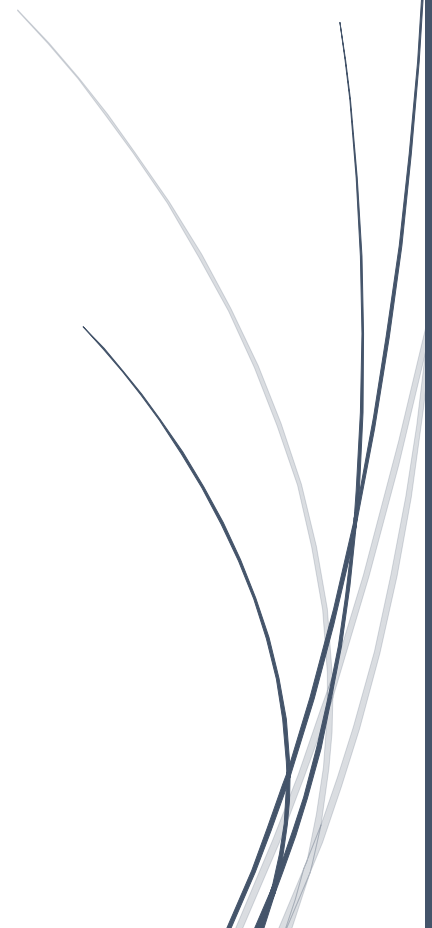


LA ELABORACIÓN DE UN PLAN MAESTRO PARA EL SECTOR HÍDRICO DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

2025



Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCION.....	6
2.	RESUMEN EJECUTIVO	7
3.	OBJETIVO DEL INFORME.....	11
4.	RESUMEN DE LA DEMANDA DE AGUA	12
5.	METODOLOGÍA PARA PROYECCIONES DE LA DEMANDA.....	12
5.1.	PROYECCIONES DE POBLACIÓN.....	13
5.2.	PROYECCIONES DE LA DEMANDA.....	14
6.	RESUMEN DEL INFORME DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	16
6.1.	RESUMEN	16
6.2.	CONCLUSIONES.....	17
7.	PROYECCIONES DE LA DEMANDA PARA 2030,2040,2050	20
7.1.	DEMANDA POBLACIONAL	20
7.2.	DEMANDA DE AGRICULTURA	29
7.3.	DEMANDA INDUSTRIAL	31
7.4.	DEMANDA MINERÍA	32
7.5.	RESUMEN DE LAS PROYECCIONES DE LA DEMANDA	35
8.	CONCLUSIONES	39
9.	ANEXOS	40

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

LISTA DE TABLAS

TABLA 2-1: FUENTES DE DATOS PRIMARIOS E HIPÓTESIS	7
TABLA 2-2: DEMANDA SECTORIAL ACTUAL DE AGUA	7
TABLA 2-3: PROYECCIONES DE DEMANDA ANUAL DE AGUA 2030-2050 (HM ³).....	8
TABLA 2-4: PROYECCIONES DE DEMANDA ANUAL DE AGUA 2030-2050 (%)	8
TABLA 4-1: RESUMEN DE LA DEMANDA ACTUAL	12
TABLA 5-1: FUENTES DE DATOS PRIMARIOS E HIPÓTESIS.....	12
TABLA 5-2: PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO	13
TABLA 6-1: ETO, CAMBIO EN 2030 CON RESPECTO A 2000-2020	18
TABLA 6-2: ETO, CAMBIO EN 2050 CON RESPECTO A 2000-2020	18
TABLA 7-1: POBLACIÓN PROYECTADA PARA EL AÑO 2040.....	20
TABLA 7-2: POBLACIÓN PROYECTADA PARA EL AÑO 2040, FUENTE: INDEC	21
TABLA 7-3: VALORES MODIFICADOS DE LA TASA DE CRECIMIENTO.....	22
TABLA 7-4: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN PROVINCIAL POR DEPARTAMENTOS	22
TABLA 7-5: PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE HM ³ /AÑO	24
TABLA 7-6: VALORES IPI PROYECTADOS	27
TABLA 7-7: VALORES ISAC PROYECTADOS	27
TABLA 7-8: DEMANDA POBLACIONAL PROYECTADA	27
TABLA 7-9: CAMBIO DE ET EN 2030, 2040, 2050 CON RESPECTO A 2000-2020, CUENCA DEL RIO SAN JUAN.	29
TABLA 7-10: CAMBIO DE ET EN 2030, 2040, 2050 CON RESPECTO A 2000-2020, CUENCA DEL RIO JÁCHAL.	30
TABLA 7-11: VALORES DE ET PROYECTADOS (MM/AÑO) EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JUAN	30
TABLA 7-12: VALORES DE ET PROYECTADOS (MM/AÑO) EN LA CUENCA DEL RÍO JÁCHAL.....	31
TABLA 7-13: DEMANDA AGRÍCOLA PROYECTADA PARA 2030,2040,2050	31
TABLA 7-14: DEMANDA INDUSTRIAL PROYECTADA	32
TABLA 7-15: PROYECCIÓN DE CONSUMO DE AGUA 2023-2050.....	32
TABLA 7-16: DEMANDA MINERA PROYECTADA	34
TABLA 7-17: DEMANDA PROYECTADA AÑO 2030 - 2050	35

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2-1: SAN JUAN, DEMANDA DE AGUA PROYECTADA (HM ³) – 2022-2050	8
FIGURA 2-2: SAN JUAN, DEMANDA DE AGUA PROYECTADA POR SECTOR (HM ³) – 2022 -2050	9
FIGURA 2-3: DEMANDA HÍDRICA TOTAL AÑO 2050 (HM ³)	10
FIGURA 5-1: TASA DE CRECIMIENTO (1991 - 2022 - 2050): REAL Y PROYECTADA.....	14
FIGURA 6-1: ETO, CAMBIO EN 2030 CON RESPECTO A 2000-2020	18
FIGURA 6-2: ETO, CAMBIO EN 2050 CON RESPECTO A 2000-2020	19
FIGURA 7-1: POBLACIÓN PROYECTADA (2022-2040).....	23
FIGURA 7-2: POBLACIÓN (1991-2022), FUENTE: INDEC.....	23
FIGURA 7-3: DEMANDA DE AGUA POTABLE (1991-2022), PROYECTADA (2022-2050).....	25
FIGURA 7-4: TASAS DE CRECIMIENTO DEL IPI (DATOS GENERALES DE PAÍS 2016-2023).....	26
FIGURA 7-5: TASAS DE CRECIMIENTO DEL ISAC (DATOS GENERALES DE PAÍS 2004-2023).....	27
FIGURA 7-6: CAMBIO DE ET EN 2030, 2040, 2050 CON RESPECTO A 2000-2020, CUENCA DEL RIO SAN JUAN	29
FIGURA 7-7: CAMBIO DE ET EN 2030,2040,2050 CON RESPECTO A 2000-2020, CUENCA DEL RIO SAN JUAN.	30
FIGURA 7-8: MINA GUALCAMAYO - CONSUMO APROBADO Y PROMEDIO	33
FIGURA 7-9: MINA CAPOSO- CONSUMO APROBADO Y PROMEDIO	33
FIGURA 7-10: DEMANDA PROYECTADA 2030, 2040, 2050.....	35
FIGURA 7-11: DEMANDA HÍDRICA TOTAL AÑO 2030 (HM3).....	36
FIGURA 7-12: DEMANDA HÍDRICA TOTAL AÑO 2040 (HM3).....	37
FIGURA 7-13: DEMANDA HÍDRICA TOTAL AÑO 2040 (HM3).....	38

Apéndice en formato digital (Apéndice A - Archivo Zip)

Documento/archivo	Fuente	Tipo de archivo
CuentasOSSE_20230606	OSSE	EXCEL
population forecast 2050	MEKOROT	EXCEL
San Juan Demand Summary	MEKOROT	EXCEL
Capas de información geográfica (QGIS)	MEKOROT	SHP

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

LISTA DE APÉNDICES

ANEXO NO.1: EVAPOTRANSPIRACIÓN ANUAL EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN, LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DISPONIBILIDAD FUTURA DE AGUA EN SAN JUAN, DR. AMIR GIVATI	40
ANEXO NO.2: CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 1991.....	41
ANEXO NO.3: CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 2001.....	42
ANEXO NO.4: CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 2010.....	43
ANEXO NO.5: CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 2022.....	44
ANEXO NO.6: CUADRO 1. POBLACIÓN ESTIMADA AL 1 DE JULIO SEGÚN AÑO CALENDARIO POR SEXO. PROVINCIA DE SAN JUAN. AÑOS 2010-2040	45

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

1. INTRODUCCION

En este informe se presentan los cálculos de la demanda de agua proyectada en la provincia de San Juan, para los años 2030, 2040 y 2050.

Las proyecciones se han hecho considerando que no hay cambios en la forma en que se están utilizando los recursos hídricos:

- Agua potable: el crecimiento de la población es el único factor que afecta la demanda (sin reducción de pérdidas de agua, sin aumento de per cápita debido al aumento de la temperatura en 0,9 grados centígrados en 2030 y 1,7 grados centígrados en 2050)
- Demanda agrícola: el área cultivada permanece fija (76.664 ha.), sólo la demanda de cultivos cambia de acuerdo con la afectación del cambio climático sobre los valores de ET (mm).
- Demanda de Industria y Minería - según plan de desarrollo si existe, en caso contrario según análisis de proyección.

Se obtuvo la siguiente distribución de la demanda para las décadas del 2030, 2040 y 2050, en Hm³ por año.

Año	2022 (Hm³)	2030 (Hm³)	2040 (Hm³)	2050 (Hm³)
Poblacional	203	217	233	250
Agrícola	1,792	1,879	1,897	1,914
Minería	3	49	56	56
Industrial	9	9	9	9
Total	2,007	2,154	2,195	2,229

Estos valores serán comparados con las proyecciones de los recursos hídricos disponibles (informe 2, en paralelo) para poder definir si estos son suficientes para abastecer la futura demanda y la magnitud del déficit en caso de que no lo fuera.

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

2. RESUMEN EJECUTIVO

El Informe 3 trata sobre las proyecciones de demanda de agua para los sectores Agrícola, Poblacional, Industrial y Minero en la Provincia de San Juan. Las Proyecciones se realizaron para los años 2020, 2030, 2040 y 2050.

La Tabla 2-1 presenta las fuentes de datos utilizadas para predecir la demanda sectorial de agua.

Tabla 2-1: Fuentes de datos primarios e hipótesis

Sector	Fuente de datos / Hipótesis
Agricultura	Informe Mekorot - Los efectos del cambio climático en la futura disponibilidad de agua en San Juan (Capítulo 2)
Poblacional	Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 - INDEC
	Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001, 2010, 2022 - INDEC
	Población estimada al 1 de julio según año calendario por sexo. Provincia de San Juan. Años 2010-2040 - INDEC
	Tasas de crecimiento del IPI (Datos Generales de País 2016-2023). - INDEC
	Tasas de crecimiento del ISAC (Datos Generales de País 2004-2023). - INDEC
Industria	Tasas de crecimiento del IPI (Datos Generales de País 2016-2023). - INDEC
Minería	Proyección de consumo de agua 2023-2050 en proyectos mineros en producción o con probabilidad de entrar en producción - Ministerio de Minería

La demanda sectorial actual de agua de San Juan se presenta en la Tabla 2-2

Tabla 2-2: Demanda sectorial actual de agua

Elaboración Propia

Año	2022 (Hm ³)
Poblacional	203
Agrícola	1,792
Minería	3
Industrial	9
Total	2,007

Se proyecta que la demanda de agua de la provincia aumente en un promedio de 5.17% por década hasta 2050 (aumento promedio de 50 Hm³ cada diez años), impulsada por una combinación de crecimiento demográfico, expansión de la actividad minera y cambio climático. Sin ninguna intervención, manteniendo las mismas condiciones y suponiendo que no haya cambios en el patrón de cultivo, la demanda de agua seguirá creciendo, representando un aumento del 10.8% sobre el nivel actual de uso de agua, principalmente debido a la creciente

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

demanda en la actividad minera y factores de cambio climático que proyecta aumentar la evapotranspiración (ET).

Tabla 2-3: Proyecciones de demanda anual de agua 2030-2050 (Hm³)

Año	2022 (Hm ³)	2030 (Hm ³)	2040 (Hm ³)	2050 (Hm ³)
Poblacional	203	217	233	250
Agrícola	1,792	1,879	1,897	1,914
Minería	3	49	56	56
Industrial	9	9	9	9
Total	2,007	2,154	2,195	2,229

Tabla 2-4: Proyecciones de demanda anual de agua 2030-2050 (%)

Año	2022 (Hm ³)	2030 (Hm ³)	2040 (Hm ³)	2050 (Hm ³)
Poblacional	10%	11%	12%	12%
Agrícola	89%	94%	95%	95%
Minería	0%	2%	3%	3%
Industrial	0%	0%	0%	0%

El sector agrícola seguirá siendo el principal consumidor de agua en el estado, representando el 84,2% (1298,4 Hm³) de la demanda de agua al 2050.

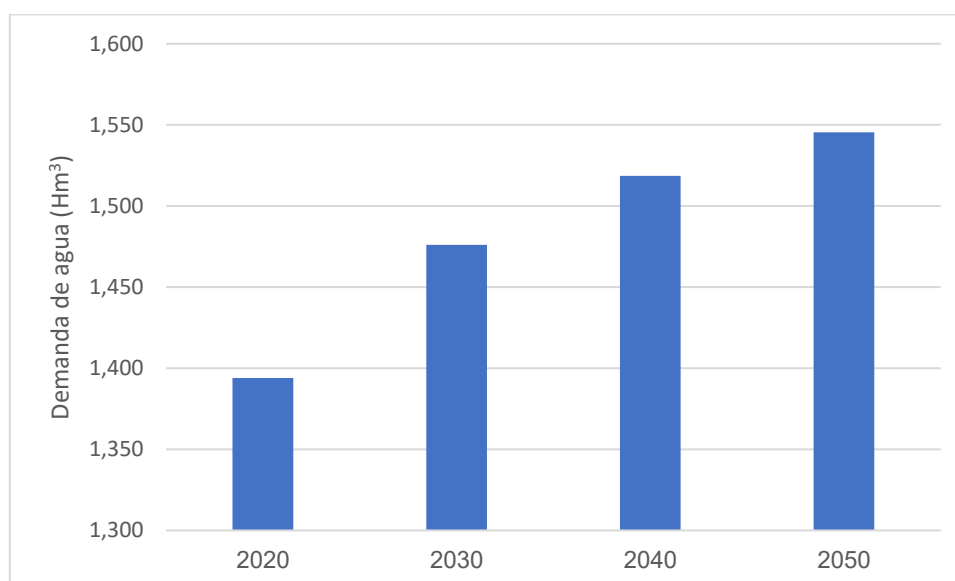


Figura 2-1: San Juan, demanda de agua proyectada (Hm³) – 2022-2050

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

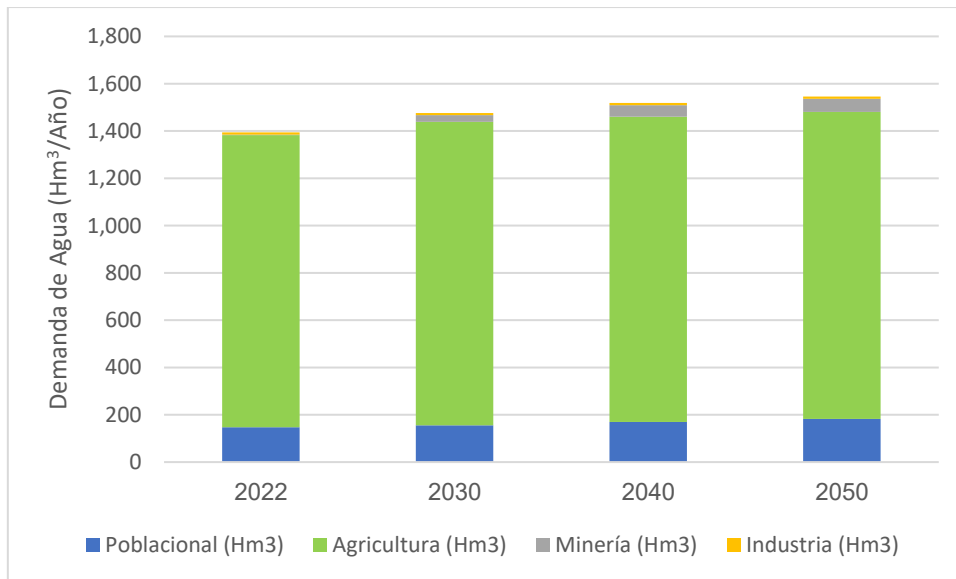


Figura 2-2: San Juan, demanda de agua proyectada por sector (Hm³) – 2022 -2050

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

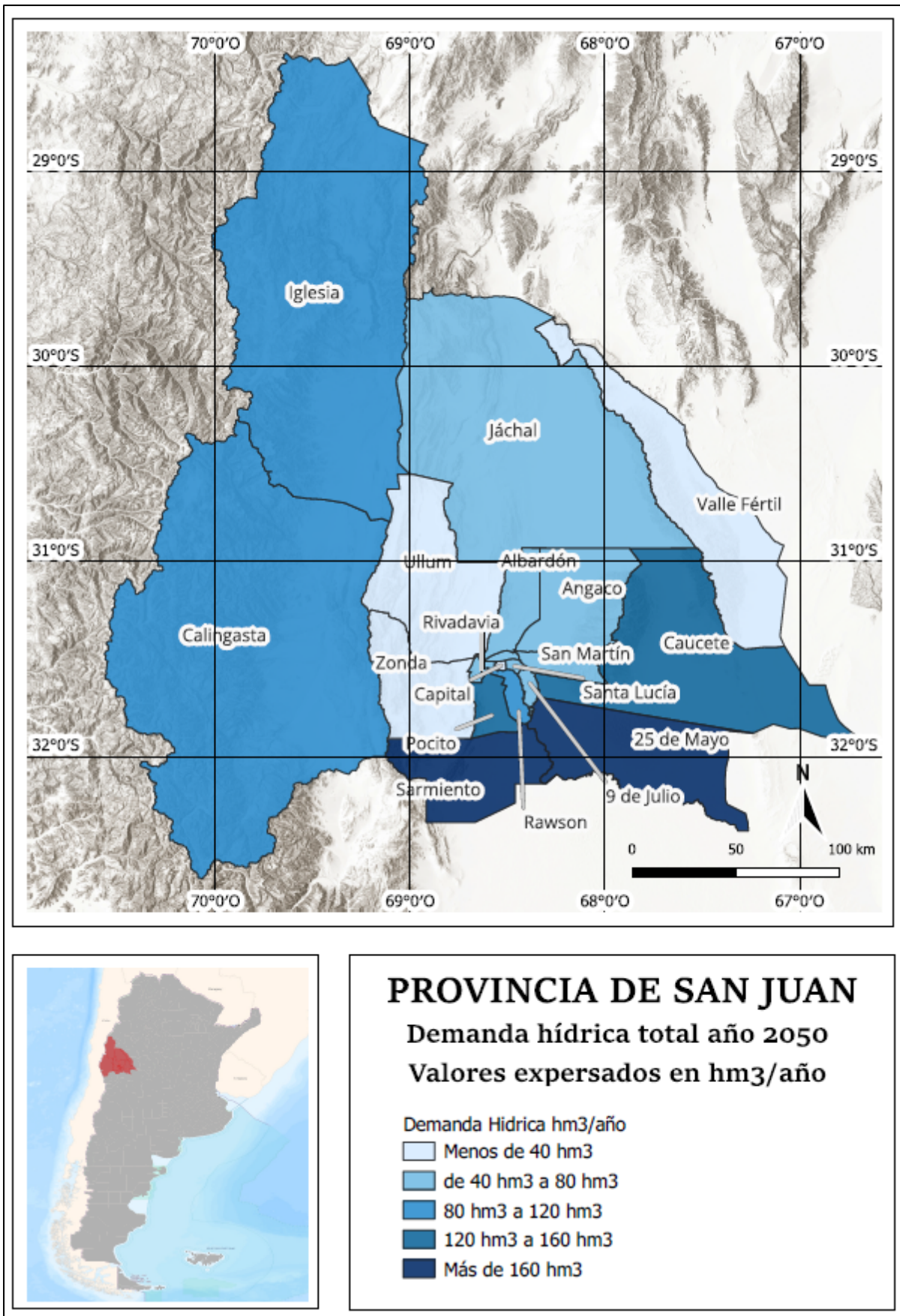


Figura 2-3: Demanda Hídrica total Año 2050 (Hm³)

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

La falta de medición del consumo de agua en todos los sectores de demanda de agua de San Juan, principalmente el sector agrícola, no permite un análisis profundo del cambio en las tendencias de consumo entre regiones y en el tiempo.

La disminución prevista en la disponibilidad de agua y el aumento previsto en la demanda agrícola obligarán al sector agrícola a realizar ajustes para mantener la actividad agrícola.

Realizar estos ajustes sin los datos de consumo reales sería poco eficiente.

Se recomienda comenzar con la instalación de medidores de agua en lugares estratégicos para tener un mejor entendimiento de las pérdidas de agua en el sistema de conducción y abastecimiento agrícola, así como en la red de agua urbana.

3. OBJETIVO DEL INFORME

La proyección de la demanda de agua en San Juan es de gran importancia debido al mayor consumo de agua y las implicaciones del cambio climático. La idea general del proyecto es crear un sistema de abastecimiento de agua adecuado y sostenible que permita regular la demanda de agua y priorizar el uso del agua según las necesidades, los sectores y la importancia. El informe actual trata sobre el cálculo de la proyección de la demanda de agua hasta el año 2050. Se requieren proyecciones de recursos hídricos (Informe 2) y Demanda de agua (Informe 3) para desarrollar un nuevo enfoque para la gestión y el uso del agua en función de la disponibilidad del agua.

El informe 3 tiene como objetivo presentar la demanda de agua proyectada a los años 2030, 2040 y 2050 para los sectores poblacional, Industrial, Minero y Agrícola de la provincia.

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

4. RESUMEN DE LA DEMANDA DE AGUA

La siguiente tabla presenta un resumen de la demanda actual por tipo.

Tabla 4-1: Resumen de la Demanda Actual

Elaboración propia

Departamento	Poblacional (Hm ³)	Agricultura (Hm ³)	Minería (Hm ³)	Industria (Hm ³)	Total (Hm ³)
Valle de Tulum, Ullum y Zonda y Calingasta	192.0	1680.7	0.2	9.0	1882.0
3 ^a Zona	8.5	111.3	2.4	0.1	122.2
Total, San Juan	200.5	1792.0	2.5	9.1	2004.1

5. METODOLOGÍA PARA PROYECCIONES DE LA DEMANDA

Las proyecciones de demanda de agua para todos los principales usuarios de agua en toda la provincia se desarrollaron para el año base, o el punto de partida del pronóstico, y luego en intervalos de 10 años desde el 2030 hasta el 2050. Los usuarios de agua se agrupan en cuatro categorías:

Poblacional (todos los consumidores de agua potable), Industrial, Agricultura y Minería.

La metodología básica es estimar la demanda de agua por separado para cada categoría de uso del agua, también conocida como sector de uso del agua. El método seleccionado para pronosticar cualquier demanda está influenciado por la disponibilidad de datos.

Para cada sector, la metodología de proyección básica se calculó utilizando los siguientes datos e hipótesis que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5-1: Fuentes de datos primarios e hipótesis

Sector	Fuente de datos / Hipótesis
Agricultura	Informe Mekorot - Los efectos del cambio climático en la futura disponibilidad de agua en San Juan (Capítulo 2)
Poblacional	Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 - INDEC
	Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001, 2010, 2022 - INDEC
	Población estimada al 1 de julio según año calendario por sexo. Provincia de San Juan. Años 2010-2040 - INDEC
	Tasas de crecimiento del IPI (Datos Generales de País 2016-2023). - INDEC
	Tasas de crecimiento del ISAC (Datos Generales de País 2004-2023). - INDEC
Industria	Tasas de crecimiento del IPI (Datos Generales de País 2016-2023). - INDEC
Minería	Proyección de consumo de agua 2023-2050 en proyectos mineros en producción o con probabilidad de entrar en producción - Ministerio de Minería

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

Para el sector poblacional se utilizó la tasa de uso de agua por unidad o factor de uso de agua. El factor de uso de agua de la demanda Residencial de Agua Potable se asumió en 250 LPCD, el factor de uso de agua de la demanda de "Nuevas obras civiles en construcción" se asumió en 94 LPCD. Se asume que la demanda de agua agrícola ha alcanzado sus valores de consumo más altos donde, sin ninguna intervención, se espera que el único cambio en la demanda de agua se deba a factores de cambio climático (ver capítulo 2).

En general, las proyecciones de la demanda de agua aumentan con el tiempo debido a la evolución de los valores climáticos (como un aumento de la temperatura, ET) y el crecimiento de la población.

5.1. PROYECCIONES DE POBLACIÓN

la proyección de población se realizó con base en la población estimada formal INDEC 2010-2040.

Las tasas de crecimiento asumidas originalmente para los períodos estimados se modificaron de acuerdo con el censo nacional de población del INDEC de 2022.

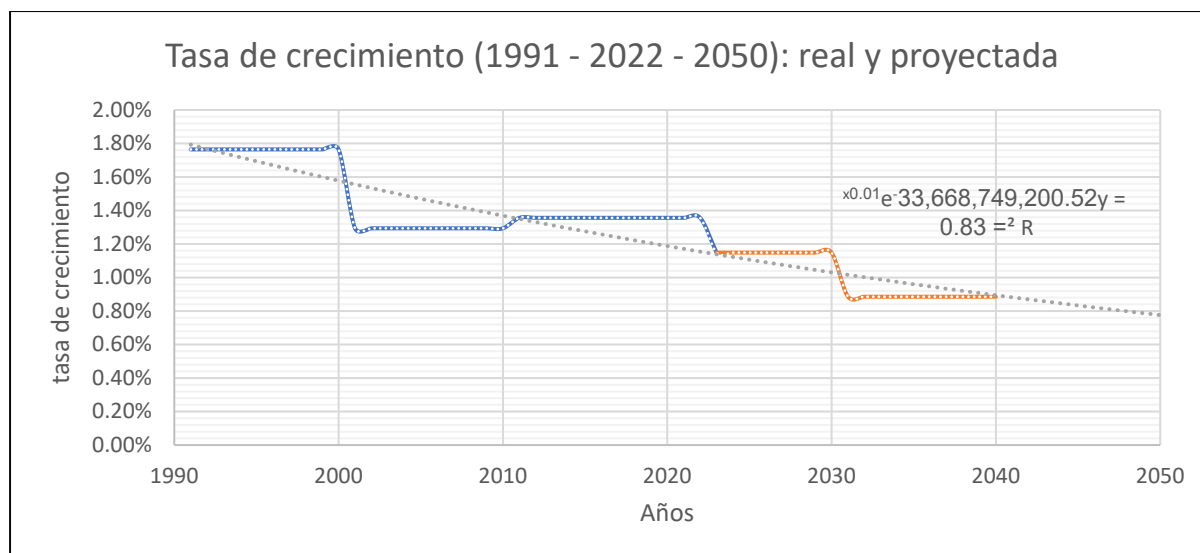
Finalmente, se observaron los resultados en comparación con los Censos de 1991 y 2001.

Tabla 5-2: proceso de actualización de la tasa de crecimiento

AÑOS	INDEC (2010)	Desviación	Actualizado
2010 - 2022	1.14%	1.19	1.36%
2022 - 2030	0.97%	1.19 x 0.97%	1.15%
2030 - 2040	0.75%	1.19 x 0.75%	0.89%
2040 - 2050	-----	-----	0.89%

Elaboración Propia

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda



*Figura 5-1: Tasa de crecimiento (1991 - 2022 - 2050): real y proyectada
Elaboración propia*

5.2. PROYECCIONES DE LA DEMANDA

5.2.1. DEMANDA DE AGUA POTABLE

En San Juan no hay medidores de agua, por lo tanto, los únicos volúmenes medidos son el agua superficial tratada por OSSE y el agua subterránea bombeada por OSSE.

Fue necesario dividir la oferta de OSSE en los diferentes componentes para aislar el consumo per cápita, que tiene una relación directa con la población.

Para ello se analizaron cerca de 200.000 cuentas de agua. Se obtuvieron los valores de 250 LPCD de agua potable para consumo Residencial y 94 LPCD para actividad de construcción relacionada con la población, lo que nos permite proyectar la demanda futura utilizando esos factores.

5.2.2. DEMANDA DE AGRICULTURA

La proyección de la demanda agrícola se realizó bajo algunos supuestos que forman el escenario de "**Business as Usual**".

- ✚ No hay cambios en la extensión de la superficie cultivada (76.664 ha.) a lo largo de los años.
- ✚ No hay cambios en los métodos de riego ni en la eficiencia del riego a lo largo de los años.

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

- ✚ No hay cambio a lo largo de los años en la distribución de cultivos en los distintos departamentos.
- ✚ **El único factor que afecta la demanda de agua de los cultivos es el aumento/disminución de la ET resultante del cambio climático.**

5.2.3. DEMANDA DE MINERÍA

La demanda minera se estimó de acuerdo con las concesiones de los sitios en lts/seg abastecidos las 20 horas del día, los 365 días. Se hizo una corrección con respecto a los lts/seg, el valor presentado es el valor máximo, mientras que el valor promedio ronda el 35%.

5.2.4. DEMANDA DE INDUSTRIA

La Proyección de la Demanda Industrial se realizó con base en el Índice IPI de Producción Industrial Manufacturera.

El índice de producción industrial (IPI) es un indicador económico mensual que mide la producción real en la industria manufacturera.

Se calculó un promedio de las Industrias Relevantes de San Juan con base en los datos del IPI de los meses de 2016 a 2023 (IPI de todo el país en general).

La tasa de crecimiento anual de la demanda industrial de agua se asumió como 0,041%.

6. RESUMEN DEL INFORME DE CAMBIO CLIMÁTICO

6.1. RESUMEN

Los resultados presentados en el estudio de cambio climático muestran una clara tendencia de calentamiento en San Juan y la Cordillera de los Andes. El aumento de las temperaturas y los cambios en las cantidades y patrones de precipitación darán lugar a una mayor evaporación, aridez, derretimiento temprano de la nieve y valores más bajos de humedad del suelo en el país. Los hallazgos en cuanto a temperatura y precipitación concuerdan con otros estudios realizados en la región por Rivera et. al (2020), Arnould (2020), Dussailant et al., (2019) y Maenza et al., (2017).

Además, el índice de sequía futura (SPEI) muestra una clara tendencia de sequías más frecuentes e intensas. Se espera que esas tendencias proyectadas conduzcan a un aumento de alrededor del 5% en la demanda de agua para el riego agrícola en San Juan. Los resultados del modelo hidrológico que se presentan aquí muestran que se espera que disminuyan los volúmenes de caudal que fluyen desde los Andes hacia las áreas de tierras bajas en la Provincia. Esta tendencia esperada conducirá a una reducción de 7,2% en 2030, 11,7% en 2050 y 21,2% hasta 2070, en el total de agua superficial disponible en la Provincia. El conjunto de modelos múltiples climáticos también muestra una tendencia de precipitación positiva en la región de las Tierras Bajas, principalmente debido al aumento de las tormentas convectivas en las estaciones relativamente cálidas. Sin embargo, un aumento en algunos porcentajes en las estaciones de transición y la precipitación de verano (precipitación monzónica de verano) en la zona semiárida de la provincia será despreciable y apenas afectará los balances de recursos hídricos de la provincia. En todo caso, conducirá a inundaciones repentinas dañinas debido a las mayores intensidades de precipitación.

La provincia de San Juan se verá afectada por efectos de cambio climático similares a los de otras regiones a la baja de la circulación de células de Hadley alrededor de las latitudes 30 en el norte y sur de Hampshire (Rivera et. al, 2020).

La disminución del agua disponible sumada al aumento de la evaporación provocará un aumento de las demandas de riego para la agricultura con respecto a las condiciones actuales. La provincia no podrá suministrar la cantidad actual de agua para satisfacer las demandas. Los efectos combinados de una disminución en los volúmenes naturales de agua además de un aumento en el consumo de agua en los países río arriba en la cuenca pueden conducir a una

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

pérdida total de agua de alrededor del 20 % del agua disponible en San Juan para 2050 y del 25 % para 2070.

Incluso en un escenario con la misma demanda total de agua, será necesario mejorar las estrategias de mitigación para hacer frente a las condiciones de sequía actuales y futuras. De lo contrario, el sector agrícola de la provincia necesitará volúmenes adicionales de agua en las próximas décadas debido a un aumento en la evaporación y una disminución en el agua superficial disponible.

6.2. CONCLUSIONES

Los resultados presentados en el estudio de cambio climático muestran una clara tendencia de calentamiento en San Juan y la Cordillera de los Andes. El aumento de las temperaturas y los cambios en las cantidades y patrones de precipitación darán lugar a una mayor evaporación, aridez, derretimiento temprano de la nieve y valores más bajos de humedad del suelo en el país. Los hallazgos en cuanto a temperatura y precipitación concuerdan con otros estudios realizados en la región por Rivera et. al (2020), Arnould (2020), Dussailant et al., (2019) y Maenza et al., (2017).

Además, el índice de sequía futura (SPEI) muestra una clara tendencia de sequía más frecuente e intensa. Se espera que esas tendencias proyectadas conduzcan a un aumento de alrededor del 5% en la demanda de agua para el riego agrícola en San Juan. Los resultados del modelo hidrológico que se presentan aquí muestran que se espera que disminuyan los volúmenes de caudal que fluyen desde los Andes hacia las áreas de tierras bajas en las provincias. Esta tendencia esperada conducirá a una reducción de 7,2% en 2030, 11,7% en 2050 y 21,2% hasta 2070 en el total de agua superficial disponible en la provincia. El conjunto de modelos múltiples climáticos también muestra una tendencia de precipitación positiva en la región de las Tierras Bajas, principalmente debido al aumento de las tormentas convectivas en las estaciones relativamente cálidas. Sin embargo, un aumento en algunos porcentajes en las estaciones de transición y la precipitación de verano (precipitación monzónica de verano) en la zona semiárida de la provincia será despreciable y apenas afectará los balances de recursos hídricos de la provincia. En todo caso, conducirá a inundaciones repentinas dañinas debido a las mayores intensidades de precipitación.

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

La provincia de San Juan se verá afectada por efectos de cambio climático similares a los de otras regiones a la baja de la circulación de células de Hadley alrededor de las latitudes 30 en el norte y sur de Hampshire (Rivera et. al, 2020).

La disminución del agua disponible sumada al aumento de la evaporación provocará un aumento de las demandas de riego para la agricultura con respecto a las condiciones actuales. La provincia no podrá suministrar la cantidad actual de agua para satisfacer las demandas. Los efectos combinados de una disminución en los volúmenes naturales de agua además de un aumento en el consumo de agua en los países río arriba en la cuenca pueden conducir a una pérdida total de agua de alrededor del 20 % del agua disponible en San Juan para 2050 y del 25 % para 2070.

Tabla 6-1: ETo, cambio en 2030 con respecto a 2000-2020

	Cuenca	Jan	feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
2030	Rio San Juan	4%	6%	4%	6%	9%	5%	9%	10%	4%	3%	4%	5%	5%
	Rio Jáchal	1%	3%	2%	4%	8%	2%	7%	7%	1%	0%	1%	2%	3%

Fuente: Informe Cambio Climático, Mekorot 2023

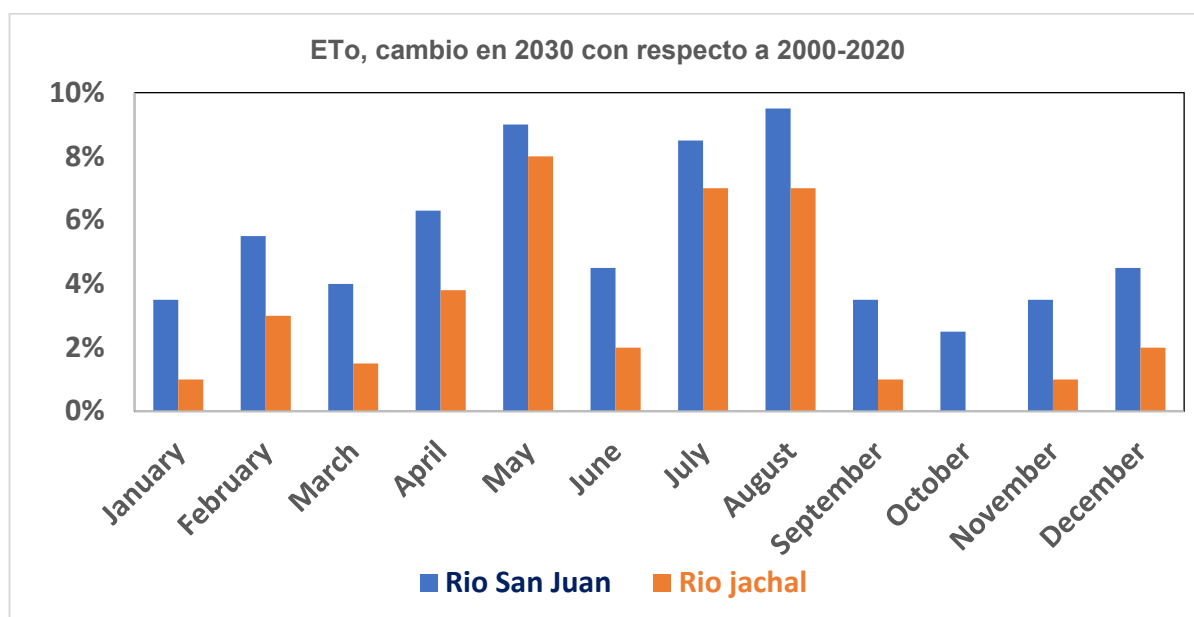


Figura 6-1: ETo, cambio en 2030 con respecto a 2000-2020

Fuente: Informe Cambio Climático, Mekorot 2023

Tabla 6-2: ETo, cambio en 2050 con respecto a 2000-2020

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

	Cuenca	Jan	feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
2050	Rio San Juan	6%	6%	4%	8%	10%	8%	10%	8%	8%	5%	6%	6%	7%
	Rio Jáchal	3%	4%	2%	6%	7%	5%	7%	6%	5%	2%	3%	3%	4%

Fuente: Informe Cambio Climático, Mekorot 2023

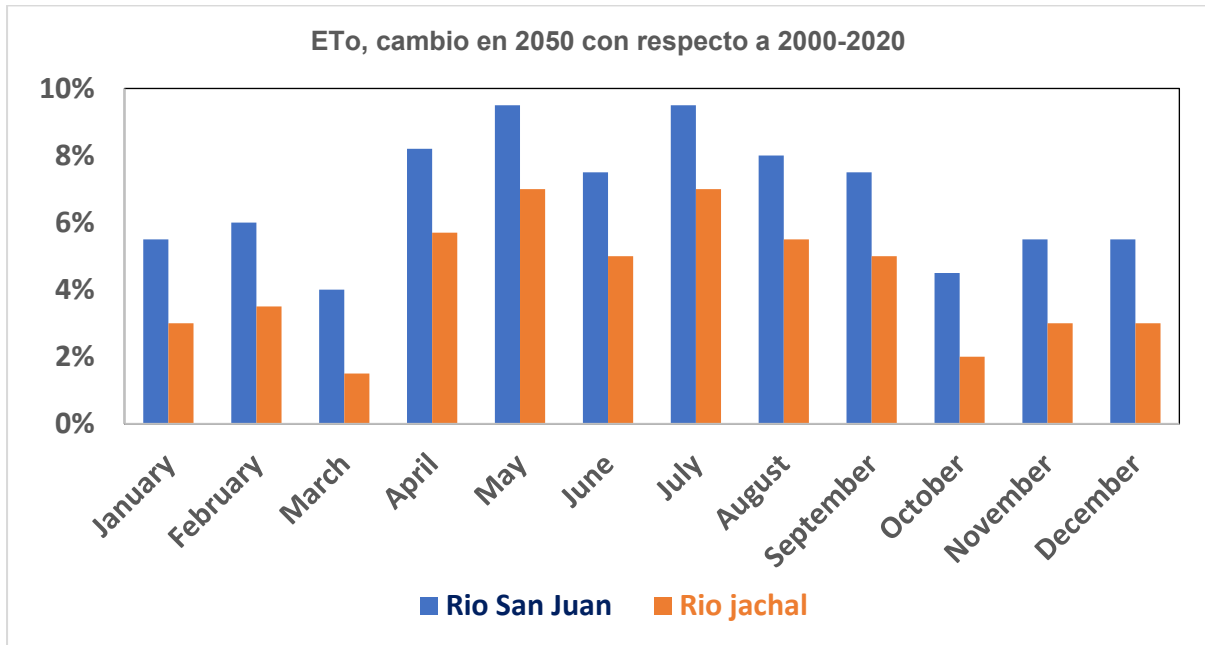


Figura 6-2: ETo, cambio en 2050 con respecto a 2000-2020

Fuente: Informe Cambio Climático, Mekorot 2023

7. PROYECCIONES DE LA DEMANDA PARA 2030,2040,2050

7.1. DEMANDA POBLACIONAL

7.1.1. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

La proyección de población para la provincia de San Juan se basa en el pronóstico oficial del INDEC (2010 – 2040).

Esa proyección se hizo con base en el CENSO 2010.

La población proyectada para 2022 se estimó en 797.696 habitantes.

La siguiente Tabla presenta la proyección del INDEC para 2020, 2030 y 2040:

Tabla 7-1: Población proyectada para el año 2040

Año	2010-2020	Año	2020-2030	Año	2030-2040
(CENSO) 2010	696,076	2020	781,217	2030	860,152
2011	704,652	2021	789,489	2031	867,459
2012	713,240	2022	797,697	2032	874,633
2013	721,830	2023	805,830	2033	881,664
2014	730,408	2024	813,878	2034	888,545
2015	738,959	2025	821,835	2035	895,265
2016	747,488	2026	829,702	2036	901,827
2017	755,994	2027	837,479	2037	908,233
2018	764,464	2028	845,154	2038	914,478
2019	772,876	2029	852,715	2039	920,560
2020	781,217	2030	860,152	2040	926,479

fuentes: Población estimada al 1 de julio según año calendario por sexo. Provincia de San Juan. Años 2010-2040, INDEC

En 2022, un nuevo CENSO fue llevado a cabo por el INDEC y la población según ese censo fue de **818.234** habitantes, por lo que la proyección del INDEC necesita ser modificada.

La modificación del pronóstico se realizó de acuerdo con la siguiente metodología:

- A. Cálculo del porcentaje de tasa de crecimiento original para cada década según proyección del INDEC 2010.
- B. Cálculo de la tasa de crecimiento real para el período 2010-2022 según INDEC, CENSO 2022.
- C. Cálculo del porcentaje de desviación: ese será el **coeficiente de desviación**.

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

D. Aplicando este coeficiente para actualizar la previsión de consumo manteniendo las hipótesis realizadas en la elaboración de la previsión original.

- **Modificación de proyección:**

A. Cálculo del porcentaje de la tasa de crecimiento original:

$$CAGR(\%) = \left(\frac{POBLACIÓN (2022)}{POBLACIÓN (2010)} \right)^{\left(\frac{1}{AÑOS} \right)} - 1$$

Cuando TCAC (%) – Tasa de Crecimiento Anual Compuesto.

Tabla 7-2: Población proyectada para el año 2040, fuente: INDEC

Décadas	Tasa de Crecimiento (%)
2010 - 2020	1.14%
2020 - 2030	0.97%
2030 - 2040	0.75%

Elaboración propia

A. Tasa de crecimiento real para el período 2010-2022:

$$1.36\% = \left(\frac{818,234}{696,076} \right)^{\left(\frac{1}{12} \right)} - 1$$

B. Cálculo del porcentaje de desviación:

$$1.19 = \frac{1.36\%}{1.14\%}$$

C. Valores modificados de la tasa de crecimiento:

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

Tabla 7-3: Valores modificados de la tasa de crecimiento

Décadas	INDEC (2010)	Desviación	Actualizado
2010 - 2022	1.14%	1.19	1.36%
2022 - 2030	0.97%	1.19 x 0.97%	1.15%
2030 - 2040	0.75%	1.19 x 0.75%	0.89%
2040 - 2050	-----	-----	0.89%

Elaboración propia

- **Proyección de población modificada**

El pronóstico de población modificado debe coincidir con el horizonte de diseño del plan maestro 2050. Entre los años 2040 y 2050, decidimos mantener la tasa de crecimiento que se asumió entre 2030 y 2040 en 0.89%.

La tasa de crecimiento de cada departamento se calcula de acuerdo con la tasa de crecimiento general de toda la provincia.

En el cuadro siguiente se presenta la proyección de población provincial por departamentos:

Tabla 7-4: Proyección de población provincial por departamentos

Departamento	1991	2001	2010	2022	2030	2040	2050
Albardón	16,492	20,413	24,362	31,229	35,774	40,673	46,126
Angaco	7,275	7,570	8,310	10,149	11,322	12,553	13,890
Calingasta	7,334	8,176	8,794	10,985	12,407	13,918	15,577
Capital	116,646	112,778	111,999	113,773	114,754	115,686	116,607
Caucete	27,963	33,609	39,133	44,814	48,261	51,757	55,429
Chimbas	51,605	73,829	88,999	105,181	115,242	125,620	136,699
Iglesia	5,585	6,737	9,261	8,763	8,503	8,264	8,037
Jáchal	19,864	21,018	22,253	25,462	27,408	29,380	31,451
9 de Julio	5,937	7,652	9,482	12,092	13,813	15,662	17,715
Pocito	30,086	40,969	54,060	74,478	88,759	104,766	123,252
Rawson	88,717	107,740	117,007	136,177	147,956	160,005	172,767
Rivadavia	56,103	76,150	84,505	99,373	108,582	118,055	128,141
San Martín	9,117	10,140	11,360	14,910	17,303	19,915	22,857
Santa Lucía	37,500	43,565	49,139	60,919	68,518	76,563	85,362
Sarmiento	15,693	19,092	22,584	27,293	30,272	33,382	36,739
Ullum	3,127	4,490	4,995	6,463	7,442	8,502	9,687
Valle Fértil	5,617	6,864	7,392	8,823	9,720	10,649	11,647
25 de Mayo	12,984	15,193	17,483	20,842	22,945	25,123	27,460
Zonda	2,868	4,038	4,958	6,508	7,553	8,693	9,978
Total	520,513	620,023	696,076	818,234	896,531	979,168	1,069,423

Elaboración propia

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

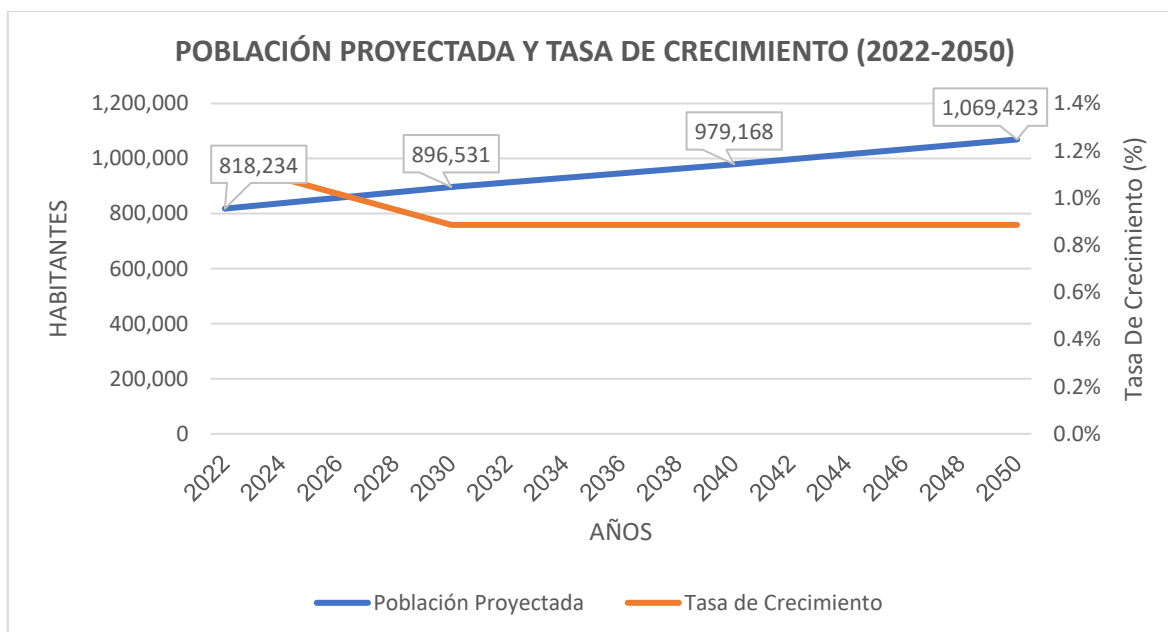


Figura 7-1: Población Proyectada (2022-2040)

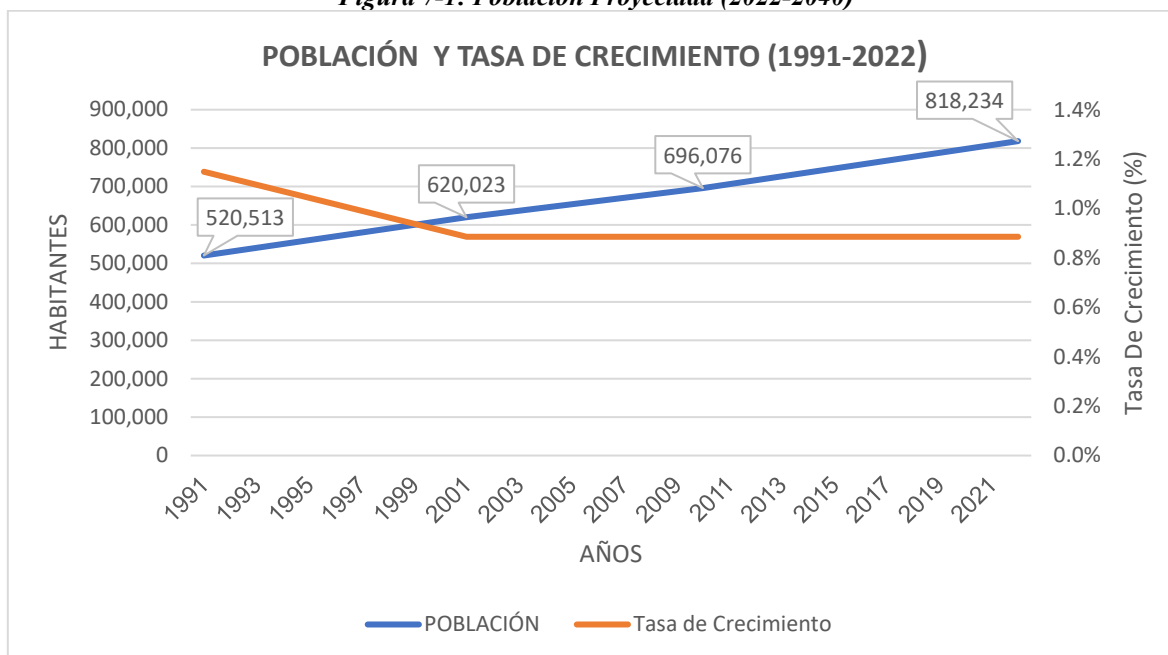


Figura 7-2: Población (1991-2022), fuente: INDEC

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

7.1.2. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

La proyección de la demanda de agua potable para la provincia de San Juan se preparó de acuerdo con la población proyectada tal como se calculó en el capítulo 8.1.1.

No se mide el consumo per cápita, pero según el trabajo realizado para definir las características del consumo urbano (Sección 4.1), este consumo se estima en **250** litros per cápita por día.

La Tabla 8-5 presenta la demanda proyectada de agua potable a la provincia de San Juan para las décadas 2030, 2040 y 2050.

Tabla 7-5: Proyección De Demanda De Agua Potable Hm³/año

Décadas	2022		2030		2040		2050	
Departamento	Población	Demanda (hm ³)	Población	Demanda (hm ³)	Población	Demanda (hm ³)	Población	Demanda (hm ³)
Albardón	31,229	2.85	35,774	3.19	40,673	3.71	46,126	4.21
Angaco	10,149	0.93	11,322	1.01	12,553	1.15	13,890	1.27
Calingasta	10,985	1	12,407	1.11	13,918	1.27	15,577	1.42
Capital	113,773	10.38	114,754	10.46	115,686	10.56	116,607	10.64
Caucete	44,814	4.09	48,261	4.35	51,757	4.72	55,429	5.06
Chimbas	105,181	9.6	115,242	10.34	125,620	11.46	136,699	12.47
Iglesia	8,763	0.8	8,503	0.78	8,264	0.75	8,037	0.73
Jáchal	25,462	2.32	27,408	2.47	29,380	2.68	31,451	2.87
9 de Julio	12,092	1.1	13,813	1.23	15,662	1.43	17,715	1.62
Pocito	74,478	6.8	88,759	7.85	104,766	9.56	123,252	11.25
Rawson	136,177	12.43	147,956	13.3	160,005	14.6	172,767	15.76
Rivadavia	99,373	9.07	108,582	9.75	118,055	10.77	128,141	11.69
San Martín	14,910	1.36	17,303	1.54	19,915	1.82	22,857	2.09
Santa Lucía	60,919	5.56	68,518	6.12	76,563	6.99	85,362	7.79
Sarmiento	27,293	2.49	30,272	2.71	33,382	3.05	36,739	3.35
Ullum	6,463	0.59	7,442	0.66	8,502	0.78	9,687	0.88
Valle Fértil	8,823	0.81	9,720	0.87	10,649	0.97	11,647	1.06
25 de Mayo	20,842	1.9	22,945	2.06	25,123	2.29	27,460	2.51
Zonda	6,508	0.59	7,553	0.67	8,693	0.79	9,978	0.91
Total	818,234	74.66	896,531	81.81	979,168	89.35	1,069,423	97.58

Elaboración propia

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

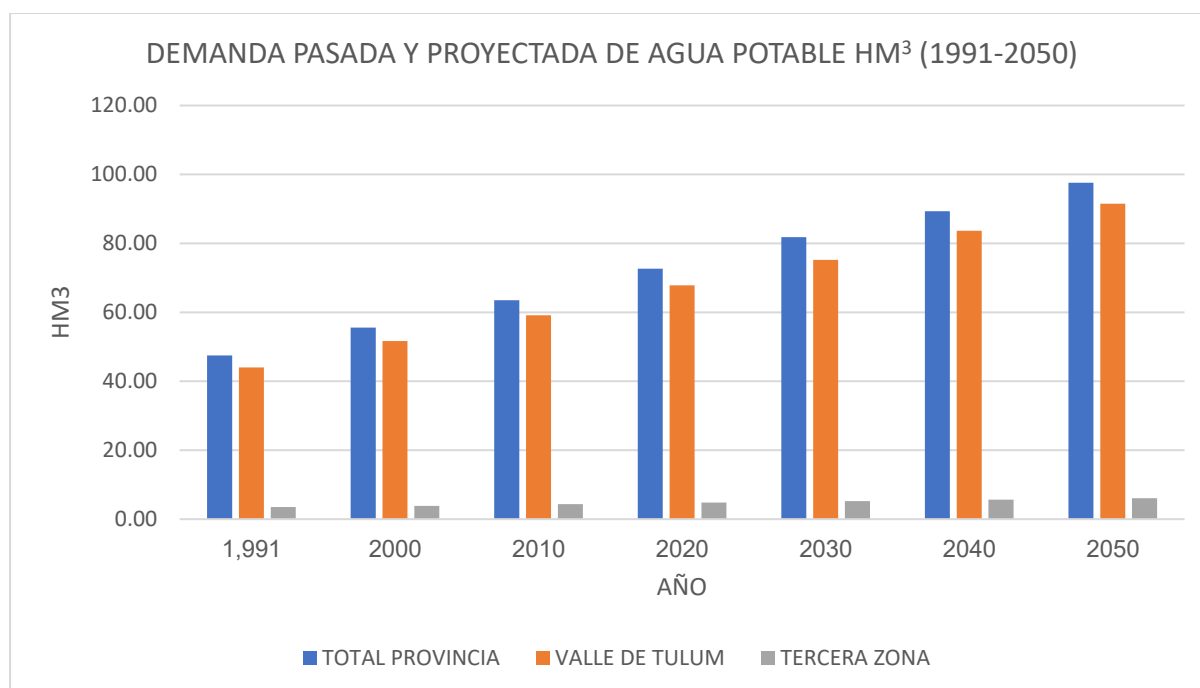


Figura 7-3: Demanda de agua potable (1991-2022), proyectada (2022-2050)

7.1.3. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE EDIFICIOS PÚBLICOS, COMERCIOS, ETC.

En el estudio de abastecimiento de agua potable presentado en el capítulo 4.1, se hizo una clasificación de los componentes de los consumidores poblacionales de agua, se calculó la cuota de agua potable según el consumo de 250 LPCD.

Se realizaron las siguientes hipótesis para proyectar el resto de los componentes de la demanda poblacional de agua.

Para el "**Obras civiles nuevas en construcción**" estamos asumiendo una relación directa entre la demanda y la población, dividiendo la oferta de 2022 (23,62 Hm³) por la población correspondiente de 2022 (687.781) resultando el per cápita de 94 LPCD.

Esta demanda debe crecer en correlación con el crecimiento de la población.

Para la proyección de los restantes componentes se siguió la metodología sugerida:

- I. Dividir los componentes en dos categorías:
 - Relacionados con la población.
 - Relacionados con la industria.
- II. Cálculo de la tasa de crecimiento proyectada para cada categoría usando el **IPI, Índice de Producción Industrial Manufacturero** para las proyecciones de demanda relacionadas con la industria y el **Indicador Sintético de la Actividad de**

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

la **Construcción (ISAC)** base 2004=100 para las proyecciones de demanda relacionadas con la población.

Los siguientes gráficos representan las tasas de crecimiento del IPI para diferentes tipos de industria manufacturera (Datos Generales del País 2016-2023).

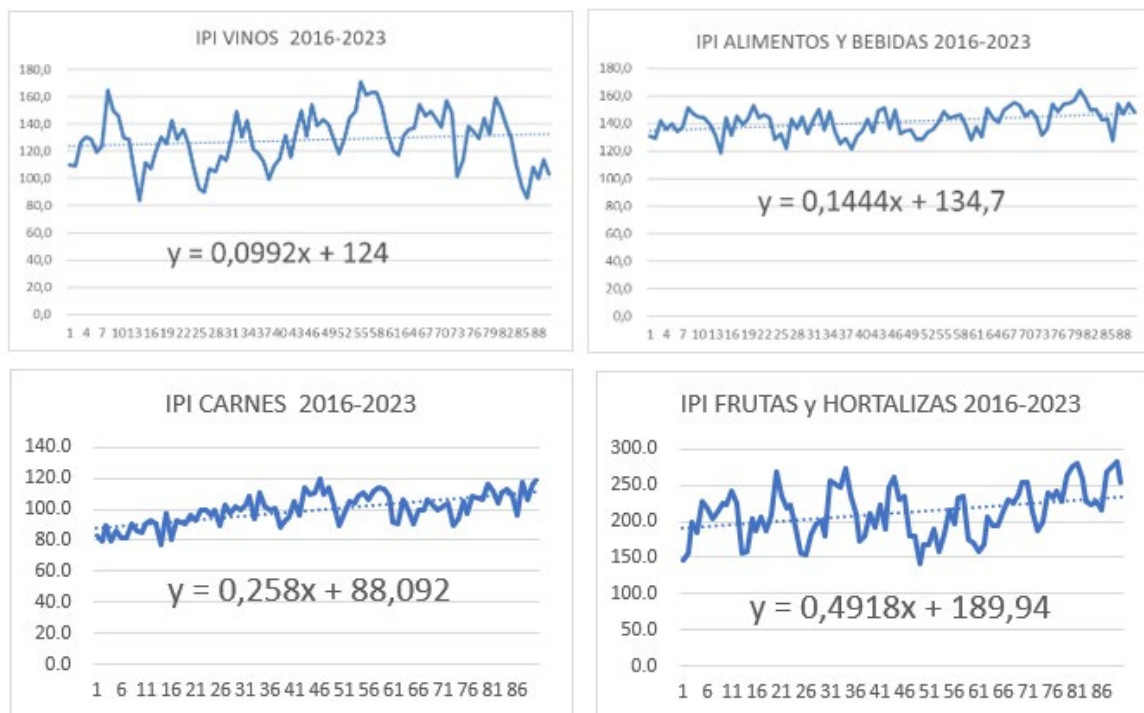


Figura 7-4: Tasas de crecimiento del IPI (Datos Generales de País 2016-2023).

Fuente: INDEC. Dirección Nacional de Estadísticas Económicas. Dirección de Estadísticas Mineras, Manufactureras, Energéticas y de la Construcción.

Los siguientes gráficos representan las tasas de crecimiento del ISAC para diferentes tipos de actividades de construcción (Datos Generales de País 2004-2023).

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

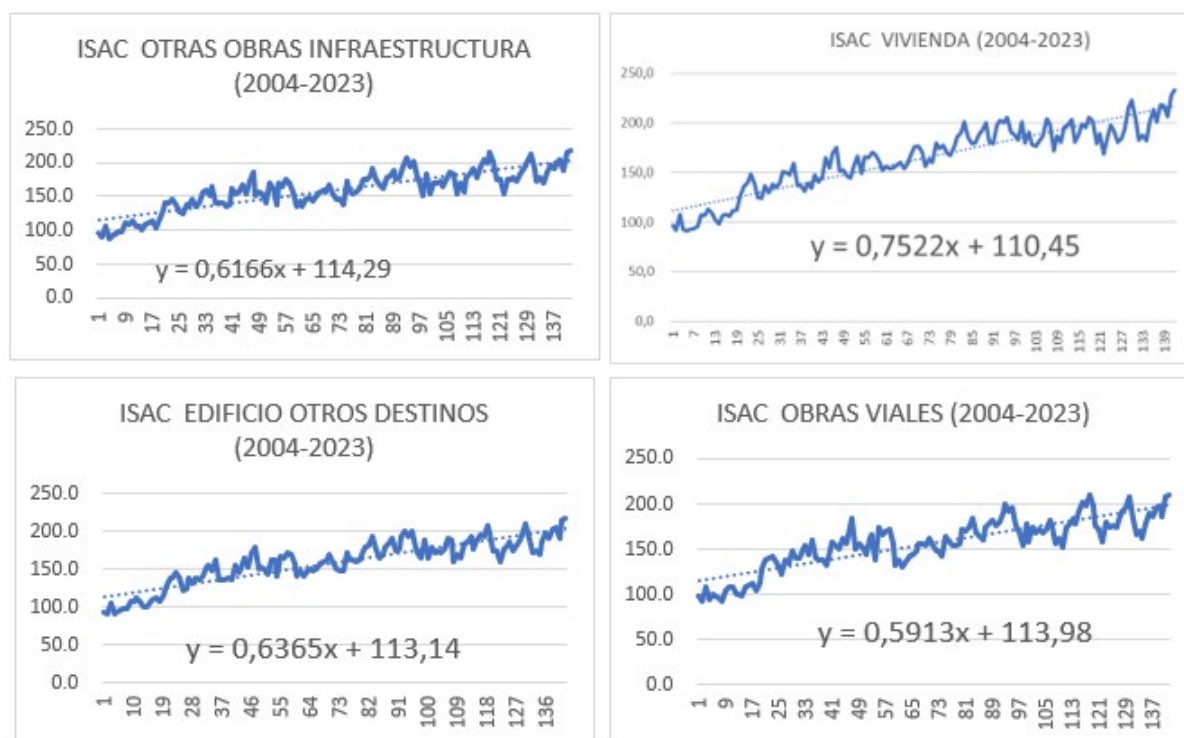


Figura 7-5: Tasas de crecimiento del ISAC (Datos Generales de País 2004-2023).

Fuente: INDEC, Dirección de Estadísticas de Actividades Secundarias y de Servicios

Cálculo de la tasa de crecimiento de IPI Índice de producción industrial manufacturero:

Tabla 7-6: Valores IPI proyectados

DÉCADA	2025	2030	2035	2040	2045	2050	*TCAC (%)
IPI VINOS	2,133	2,138	2,143	2,148	2,153	2,158	0.046%
IPI ALIMENTOS Y BEBIDAS	427	428	429	429	430	431	0.034%
IPI CARNE VACUNA	611	612	613	614	616	617	0.042%
IPI FRUTAS y HORTALIZAS	1,186	1,188	1,191	1,193	1,196	1,198	0.041%
PROMEDIO							0.041%

*Tasa de crecimiento anual compuesto

Cálculo de la tasa de crecimiento de ISAC para diferentes tipos de actividades de construcción:

Tabla 7-7: Valores ISAC proyectados

DÉCADA	2025	2030	2035	2040	2045	2050	*TCAC (%)
ISAC VIVIENDA	1,636	1,640	1,643	1,647	1,651	1,655	0.046%
ISAC EDIFICIO OTROS DESTINOS	1,402	1,405	1,408	1,412	1,415	1,418	0.045%
ISAC OBRAS VIALES (2004-2023)	1,311	1,314	1,317	1,320	1,323	1,326	0.045%
ISAC OTRAS OBRAS INFRAESTRUCTURA	1,363	1,366	1,369	1,372	1,375	1,378	0.045%
PROMEDIO							0.045%

*Tasa de crecimiento anual compuesto

El TCAC calculado se aplicará sobre la demanda estimada de 2022.

Tabla 7-8: Demanda Poblacional Proyectada

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

Demanda relacionada con la industria	Demanda del 90% de la Población del Valle de Tulum Según Cobertura OSSE, representa el 84% de la Población Total de la Provincia						Proyección de la Demanda Poblacional - Toda la Provincia		
Demanda relacionada con la población									
TIPOS DE USUARIOS DE AGUA POTABLE	2022	Coeficiente		2030	2040	2050	2030	2040	2050
Domiciliarios	62.76	*LPCD	250	68.92	75.31	82.35	81.81	89.35	97.58
Obras civiles nuevas en construcción	23.62	LPCD	93	25.64	28.01	30.63	30.43	33.24	36.30
Empresas constructoras, industrias y minería	10.77	TCAC	0.041%	10.81	10.86	10.91	45.94	47.15	48.37
Oficinas, locales y salones	8.99	TCAC	0.045%	9.36	9.84	10.34			
Fab de Bebidas y Comidas (Bodegas y otros)	5.72	TCAC	0.041%	5.74	5.76	5.79			
Escuelas, Colegios, Universidades	0.96	**TCAC	0.045%	1.00	1.05	1.10			
Fiscalía y Dependencias del estado provincial	2.04	TCAC	0.041%	2.05	2.06	2.07			
Agropecuarios (Olivícolas y otros)	1.78	TCAC	0.041%	1.79	1.80	1.80			
Servicios de Salud	2.28	TCAC	0.045%	2.37	2.49	2.62			
Entidades Varias	1.51	TCAC	0.045%	1.57	1.65	1.74			
Hospedajes	0.77	TCAC	0.045%	0.80	0.84	0.88			
Transportistas	0.67	TCAC	0.045%	0.70	0.74	0.77			
Municipios	1.41	TCAC	0.045%	1.47	1.55	1.62			
Clubes	0.28	TCAC	0.045%	0.29	0.30	0.32			
Iglesias	0.56	TCAC	0.045%	0.58	0.61	0.64			
Espacios Comunitarios especiales	0.08	TCAC	0.045%	0.08	0.08	0.09			
Inmobiliarias, Bancos, Financieras	0.07	TCAC	0.045%	0.07	0.08	0.08			
Autoservicios	0.04	TCAC	0.045%	0.04	0.05	0.05			
PERDIDAS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN	45.54	Fijo	27%	48.83	52.41	56.35	58	62	67
TOTAL	170			182	195	210	216	232	249

* Litro per cápita por día

**Tasa de crecimiento anual compuesto

Elaboración propia

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

7.2. DEMANDA DE AGRICULTURA

La demanda agrícola proyectada se calculó bajo las siguientes hipótesis:

- La cantidad de hectáreas se mantiene fija hasta 2050.
- Las técnicas de riego (riego por goteo, riego por gravedad), se mantendrán como se suponía en la situación actual.
- El tipo de cultivos y su participación en el total no cambia hasta el 2050.
- Sólo el cambio en la ET resultante del cambio climático está agregando demanda agrícola futura.

La siguiente tabla presenta el cambio de ET en porcentaje para 2030, 2040 y 2050 con respecto a 2000-2020 para la cuenca del río San Juan:

Tabla 7-9: Cambio de ET en 2030, 2040, 2050 con respecto a 2000-2020, Cuenca del Río San Juan.

Año	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	Anual
2030	3%	4%	5%	4%	6%	4%	6%	9%	5%	9%	10%	4%	5%
2040	4%	5%	5%	5%	6%	4%	7%	9%	6%	9%	9%	6%	6%
2050	5%	6%	6%	6%	6%	4%	8%	10%	8%	10%	8%	8%	7%

Fuente: Informe Cambio Climático, Mekorot 2023

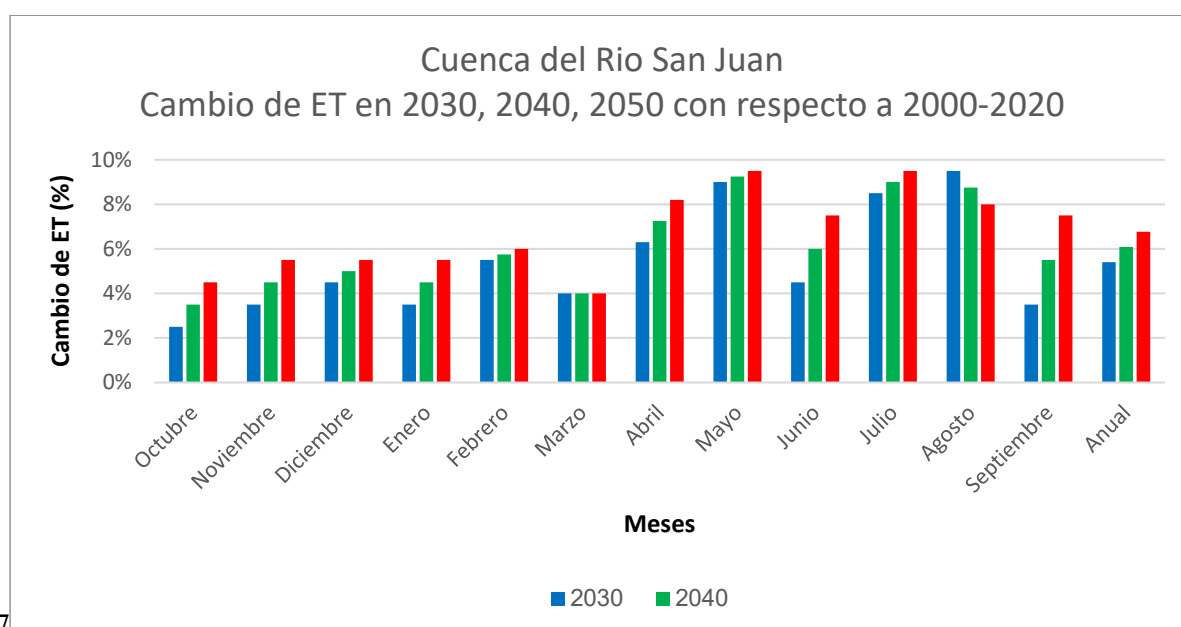


Figura 7-6: Cambio de ET en 2030, 2040, 2050 con respecto a 2000-2020, Cuenca del Río San Juan

Fuente: Informe Cambio Climático, Mekorot 2023

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

La siguiente tabla presenta el cambio de ET en porcentaje para 2030, 2040 y 2050 con respecto a 2000-2020 para la cuenca del Río Jáchal:

Tabla 7-10: Cambio de ET en 2030, 2040, 2050 con respecto a 2000-2020, Cuenca del Río Jáchal.

Año	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	Anual
2030	0%	1%	2%	1%	3%	2%	4%	8%	2%	7%	7%	1%	3%
2040	1%	2%	3%	2%	3%	2%	5%	8%	4%	7%	6%	3%	4%
2050	2%	3%	3%	3%	4%	2%	6%	7%	5%	7%	6%	5%	4%

Fuente: Informe Cambio Climático, Mekorot 2023

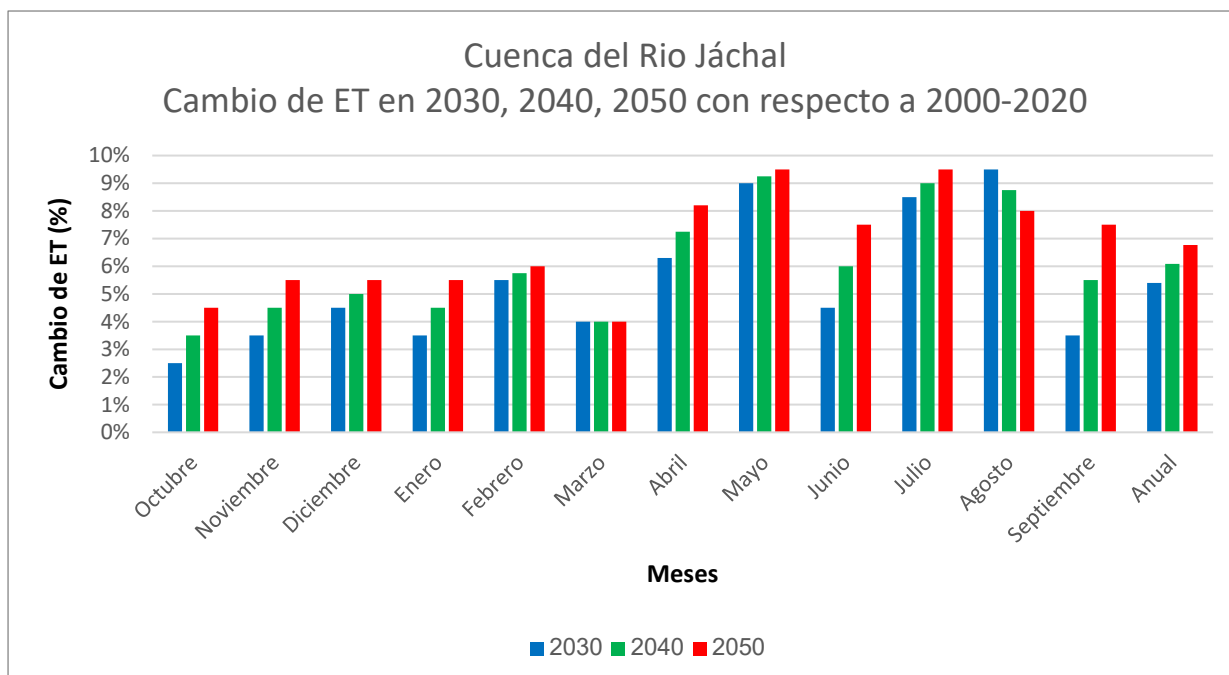


Figura 7-7: Cambio de ET en 2030,2040,2050 con Respecto a 2000-2020, Cuenca del Río San Juan

Fuente: Informe Cambio Climático, Mekorot 2023

Tabla 7-11: Valores de ET proyectados (mm/año) en la cuenca del río San Juan

Río San Juan	ET (mm)			
	2020	2030	2040	2050
٠.١٣٣	1,033	1,085	1,095	1,105
٩٨٩	989	1,038	1,048	1,058
١,١٥٥	1,155	1,213	1,224	1,236
٤٨٥	485	509	514	519
٤٨٨	488	512	517	522
٨٢١	821	863	871	879
٨٠٠	800	840	848	856

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

Tabla 7-12: Valores de ET proyectados (mm/año) en la cuenca del río Jáchal

Río Jáchal	Etc (mm)			
	2020	2030	2040	2050
٠.١٣٤	1,033	1,064	1,069	1,074
~ ^{3/6} ١١٢ →	876	902	907	911
©/6 ١١١	821	846	850	854
١١ ١١	1,206	1,242	1,248	1,254
١١-٣ ١ 3/4 - ١١ ٤	488	503	505	508
á ١١ → ٤	800	824	828	832

Fuente: INTA

Tabla 7-13: Demanda Agrícola Proyectada para 2030,2040,2050

Elaboración Propia

Década	2022	2030	2040	2050
Departamento	Hm ³	Hm ³	Hm ³	Hm ³
Valle de Tulum, Ullum y Zonda y Calingasta	1,681	1,765	1,782	1,798
3ra Zona	111	115	115	116
Total, San Juan	1,792	1,879	1,897	1,914

7.3. DEMANDA INDUSTRIAL

La Proyección de la Demanda Industrial se realizó con base en el Índice IPI de Producción Industrial Manufacturera.

El índice de producción industrial (IPI) es un indicador económico mensual que mide la producción real en la industria manufacturera.

Se calculó un promedio de las Industrias Relevantes de San Juan con base en los datos del IPI de los meses de 2106 a 2023 (IPI de todo el país en general).

La tasa de crecimiento anual de la demanda industrial de agua se asumió como 0,041%.

La demanda Industrial total es de 27,3 Hm³, de la demanda total, 18.27 Hm³ son abastecidos con agua potable por OSSE y forman parte de la demanda de agua poblacional, los restantes 9.09 Hm³ son abastecidos con agua superficial.

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

Tabla 7-14: Demanda industrial proyectada

Elaboración Propia

Década	2022	2030	2040	2050
Departamento	Hm ³	Hm ³	Hm ³	Hm ³
Valle de Tulum, Ullum y Zonda y Calingasta	9.0	9.0	9.0	9.1
3ra Zona	0.1	0.1	0.1	0.1
Total, San Juan	9.1	9.1	9.1	9.1

7.4. DEMANDA MINERÍA

La demanda minera se actualizó de acuerdo con los nuevos datos recibidos del Ministerio de Minería.

Los nuevos datos presentan también un listado de actividad minera proyectada, esta proyección describe los proyectos en proceso y año estimado de inicio de actividades.

Tabla 7-15: Proyección de consumo de agua 2023-2050

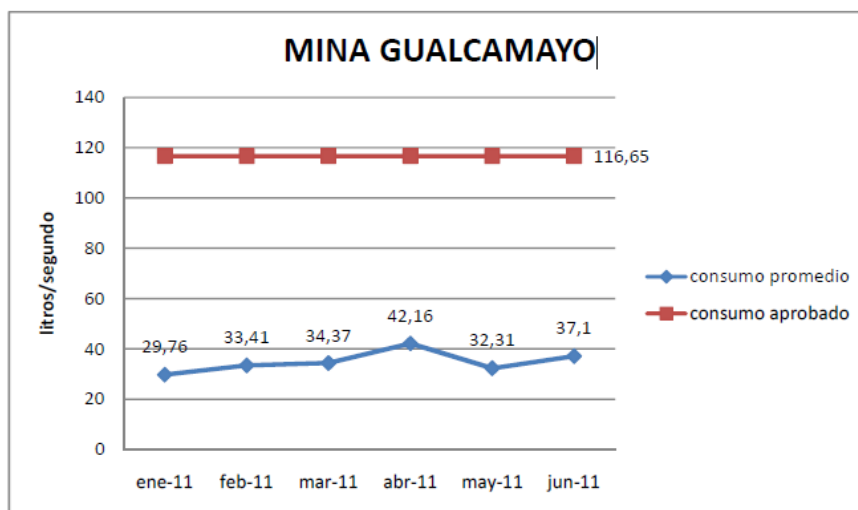
Proyección de consumo de agua 2023-2050 en proyectos mineros en producción o con probabilidad de entrar en producción.							
Proyecto	Proceso	Ubicación	Año estimado de inicio de actividades	Consumo de agua del proceso lts/seg	Año estimado de cierre de actividades	Cuenca	Observaciones
Casposo	Lixiviación de Au y Ag	Calingasta	2010	116.65		Río San Juan	Actividad Suspendida. Consumo actual 0,038 l/s
Los Azules	Lixiviación de Cu	Calingasta	2028	242.2	2056	Río San Juan	IIA de explotación en evaluación
Pachón	Flotación Cu, Mo	Calingasta	2030	1100		Río San Juan	Con Exploración avanzada- Probablemente inicie explotación antes de 2050
Altar - Río Cenicero	Cu, Au	Calingasta	2035	500		Río San Juan	Con Exploración avanzada- Probablemente inicie explotación antes de 2050
Veladero	Lixiviación de Au y Ag	Iglesia	2005	110	2030	Río Jachal	
José María	Flotación Cu, Au, Ag	Iglesia	2026	1,500		Río Jachal	Inició la construcción
Lama	Lixiviación de Au y Ag	Iglesia	2030	360		Río Jachal	Etapas de construcción suspendida
Filo Del Sol	Cu, Au, Ag.	Iglesia	2035	500		Río Jachal	Con Exploración avanzada- Probablemente inicie explotación antes de 2050
Hualilán	Au, Ag, Zn	Ullum	2026	100		Endorreica	IIA de explotación en evaluación
Guacamayo	Au, Ag	Jachal	2009	116.65	2025	Río Vinchina-Bermejo	
Destacando que en los casos de yacimientos con exploración avanzada los datos de consumo de agua son estimados, sin tener datos concretos hasta que la empresa no realice su plan de explotación y tratamiento del mineral. Lo mismo para el año de inicio.							

Fuente: Ministerio De Minería

La demanda minera se estimó de acuerdo con las concesiones de los sitios en lts/seg abastecidos las 20 horas del día, los 365 días. Se hizo una corrección con respecto a los lts/seg, el valor

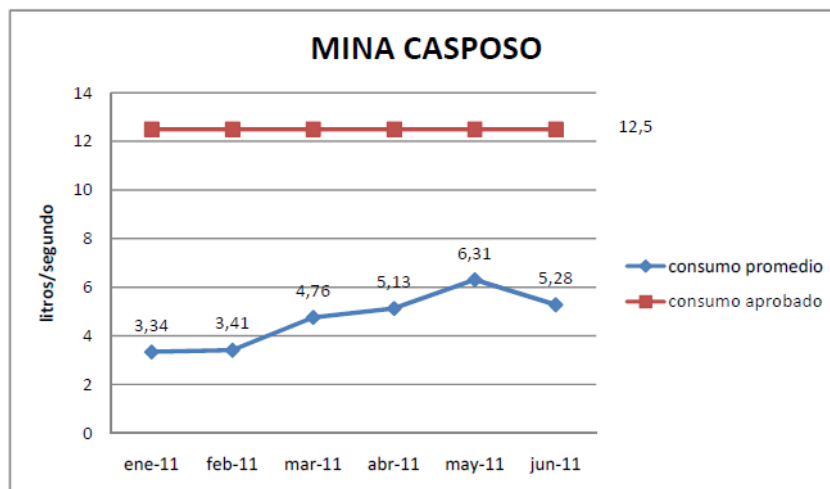
Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

presentado es el valor máximo, mientras que el valor promedio ronda el 35% del máximo según las minas activas en la provincia (figura 8-7, figura 8-8).



CONCESION DE AGUA – DPTO. HIDRAULICA	116,65 l/s
--------------------------------------	------------

Figura 7-8: MINA GUALCAMAYO - consumo aprobado y promedio
Fuente: Ministerio de Minería



CONCESION DE AGUA – DPTO. HIDRAULICA	12,5 l/s
--------------------------------------	----------

Figura 7-9: MINA CAPOSO- consumo aprobado y promedio
Fuente: Ministerio de Minería

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

Tabla 7-16: Demanda Minera Proyectada

Elaboración Propia

Proyecto	Ubicación	Año estimado de inicio de actividades	Consumo de agua del proceso lts/seg	Consumo promedio lts/seg	Año estimado de cierre de actividades	2022-2023 (Hm ³)	2030 (Hm ³)	2040 (Hm ³)	2050 (Hm ³)
Casposo*	Calingasta	2010	116.65 (12.5**)	6		0.16	0.16	0.16	0.16
Los Azules	Calingasta	2028	242.2	159	2056		4.18	4.18	4.18
Pachón	Calingasta	2030	1100	587			15.42	15.42	15.42
Altar - Río Cenicero	Calingasta	2035	500	150				3.94	3.94
Veladero	Iglesia	2005	110	55	2030	1.45	1.45		
José María	Iglesia	2026	1500	800			21.02	21.02	21.02
Lama	Iglesia	2030	360	236			6.21	6.21	6.21
Filo Del Sol	Iglesia	2035	500	150				3.94	3.94
Hualilán	Ullum	2026	100	30			0.79	0.79	0.79
Gualcamayo	Jachal	2009	116.65	35	2025	0.92			
Total	-	-	-	-	-	2.52	49.22	55.66	55.66

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

7.5. RESUMEN DE LAS PROYECCIONES DE LA DEMANDA

Las siguientes Tablas presentan la demanda proyectada por tipos y por departamentos:

Tabla 7-17: Demanda Proyectada año 2030 - 2050

Elaboración Propia

Año	2022 (Hm ³)	2030 (Hm ³)	2040 (Hm ³)	2050 (Hm ³)
Poblacional	203	217	233	250
Agrícola	1,792	1,879	1,897	1,914
Minería	3	49	56	56
Industrial	9	9	9	9
Total	2,007	2,154	2,195	2,229

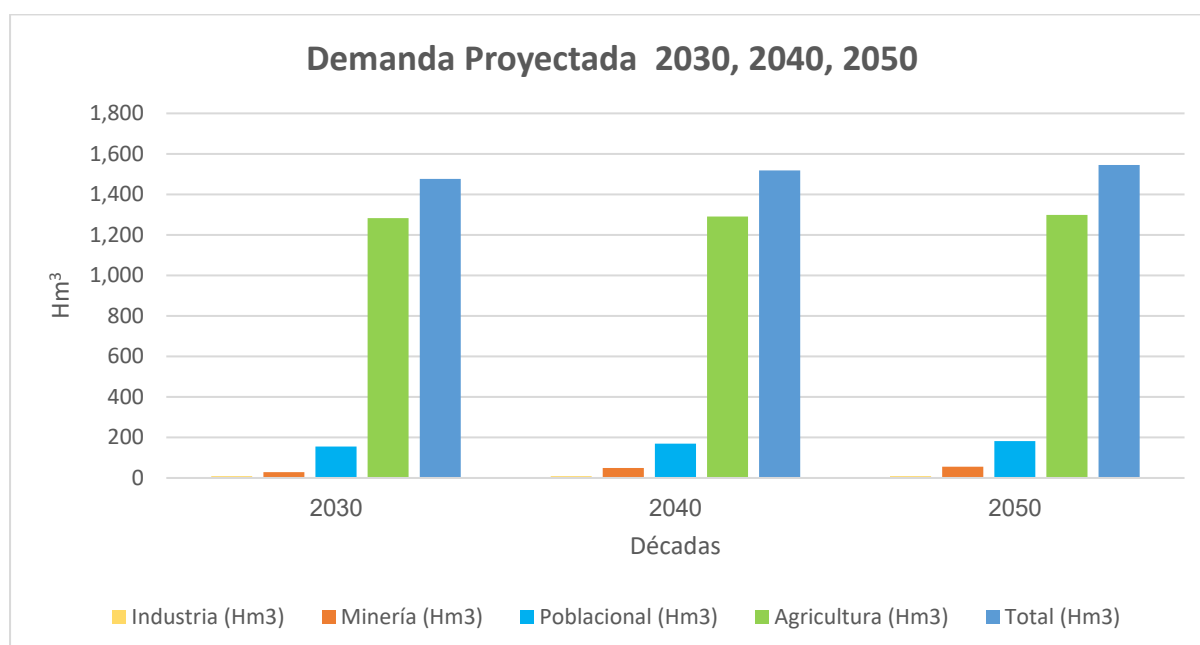


Figura 7-10: Demanda Proyectada 2030, 2040, 2050

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

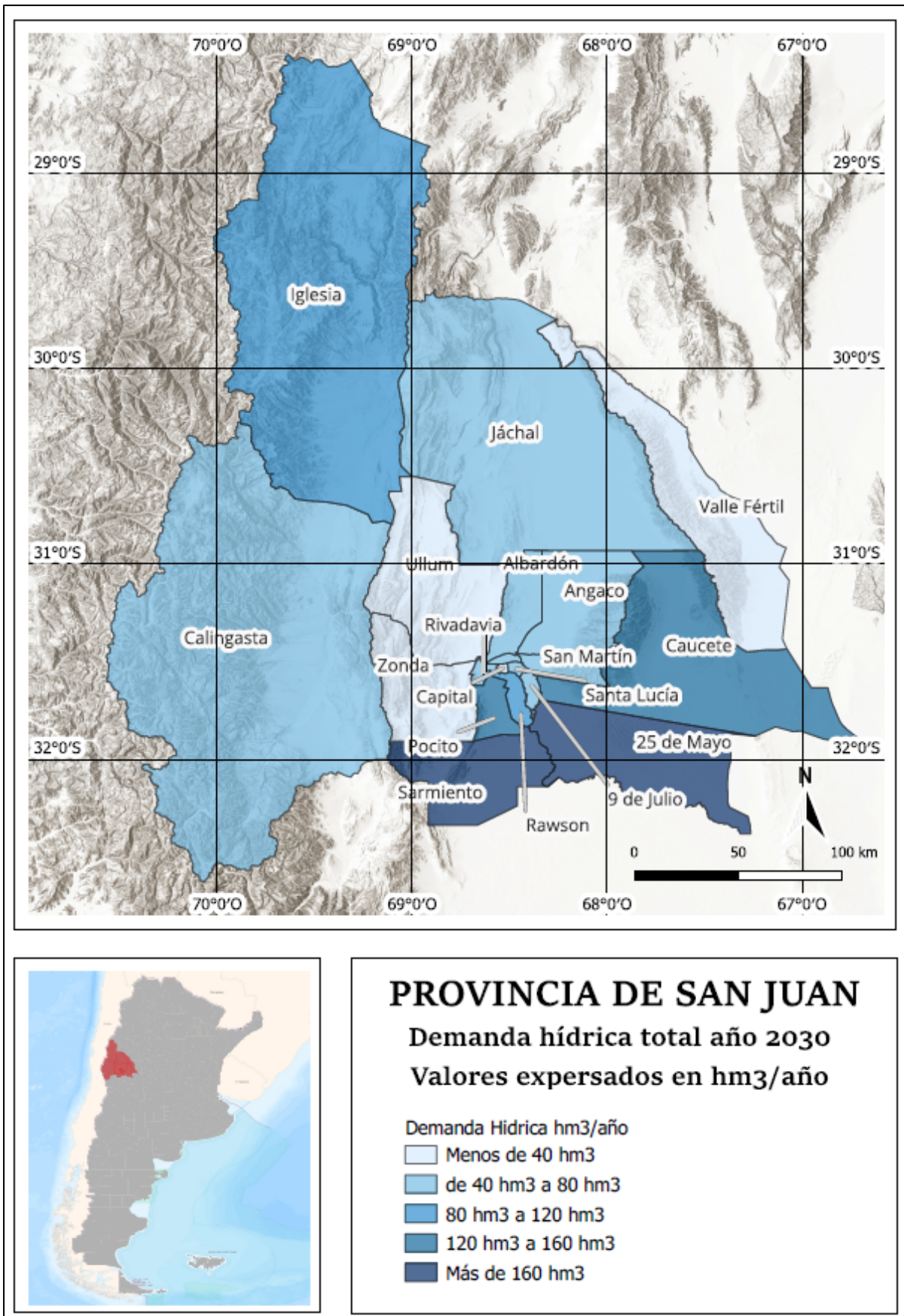


Figura 7-11: Demanda Hídrica total Año 2030 (Hm³)

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

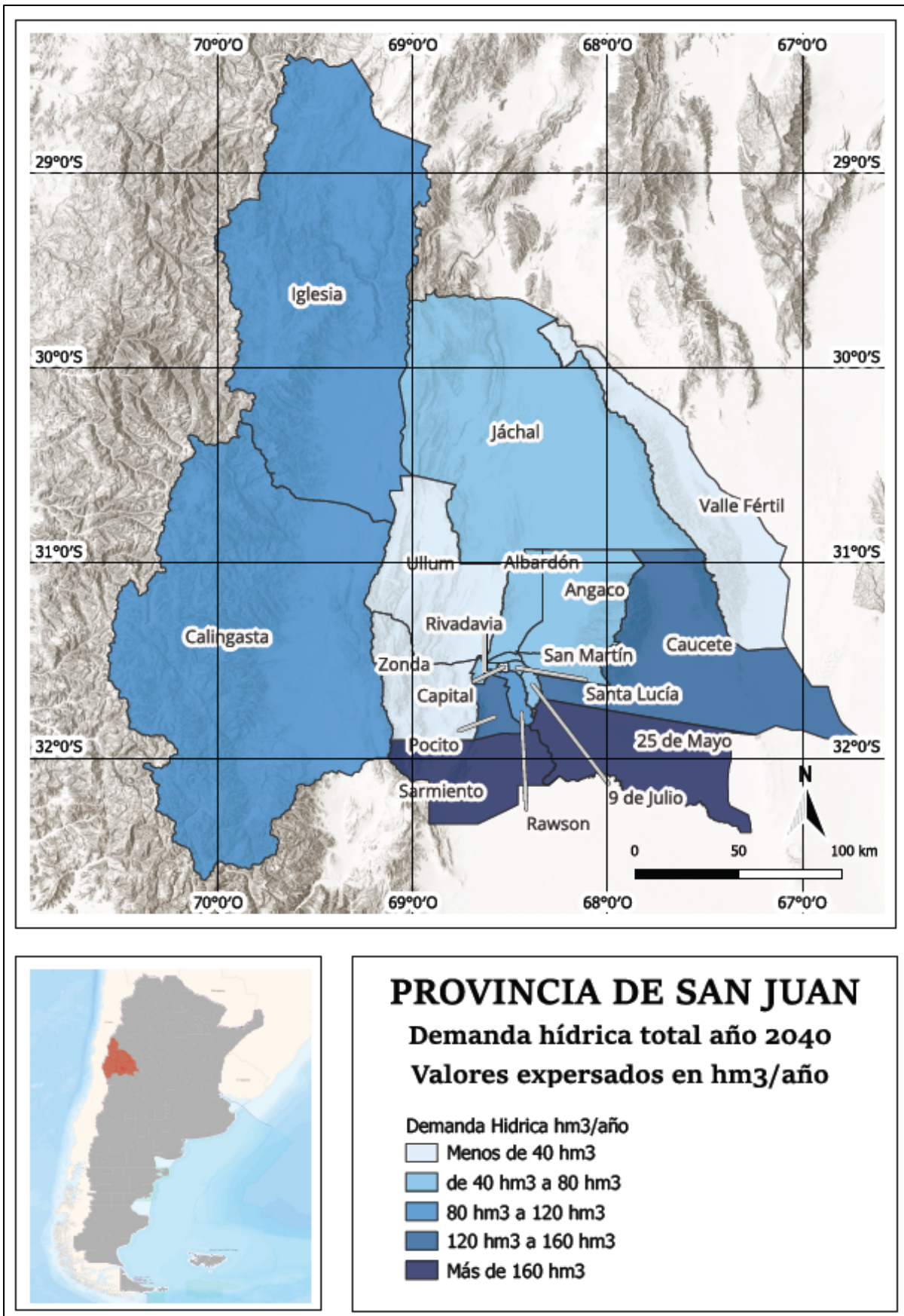


Figura 7-12: Demanda Hídrica total Año 2040 (Hm³)

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

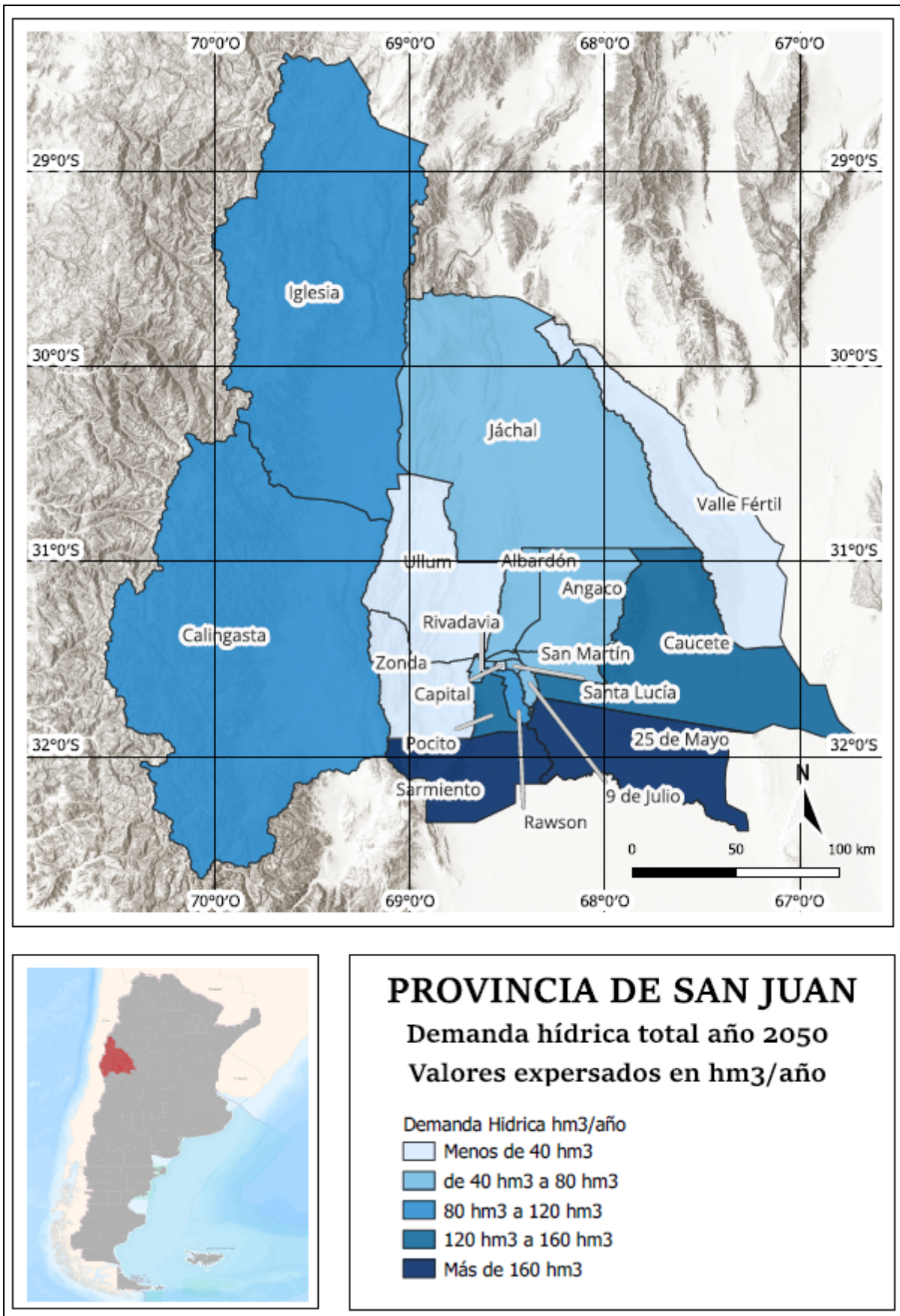


Figura 7-13: Demanda Hídrica total Año 2040 (Hm³)

8. CONCLUSIONES

Este informe presenta la demanda de agua proyectada en la provincia de San Juan, para los años 2030, 2040 y 2050.

Las proyecciones se han hecho considerando:

- ✚ Agua potable: el crecimiento de la población es el único factor que afecta la demanda (sin reducción de pérdidas de agua, sin aumento de per cápita debido al aumento de la temperatura en 0,9 grados centígrados en 2030 y 1,7 grados centígrados en 2050)
- ✚ Demanda agrícola - el área cultivada permanece fija (76.664 ha.), sólo la demanda de cultivos cambia de acuerdo con la afectación del cambio climático sobre los valores de ET (mm).
- ✚ Demanda de Industria y Minería - según plan de desarrollo si existe, en caso contrario según análisis de proyección.

Se pueden señalar las siguientes conclusiones:

- ✚ El crecimiento de consumo más significativo es la demanda minera proyectada, muchos proyectos nuevos están en proceso de exploración, y también en evaluación de explotación. aunque esta demanda depende de diferentes factores (estabilidad del mercado, disponibilidad de mano de obra, etc.) las actividades mineras van en aumento y se espera que continúe así.
- ✚ Predecir el desarrollo de la Industria en la situación económica actual es imposible, por lo que el análisis se realizó de acuerdo con los valores mensuales del IPI de las Industrias Comunes de la Provincia (INDEC) de los últimos 7 años, resultando una tasa de crecimiento muy baja de menos de 0,05% anual. Ese valor debe reevaluarse en el futuro si cambian las condiciones económicas.

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

9. ANEXOS

ANEXO N° 1: EVAPOTRANSPIRACIÓN ANUAL EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN, LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DISPONIBILIDAD FUTURA DE AGUA EN SAN JUAN, DR. AMIR GIVATI

Año	Evapotranspiración anual (mm)	Año	Evapotranspiración anual (mm)	Año	Evapotranspiración anual (mm)
1950	1589	1983	1552	2016	1602
1951	1575	1984	1606	2017	1609
1952	1570	1985	1590	2018	1623
1953	1580	1986	1544	2019	1580
1954	1546	1987	1548	2020	1589
1955	1631	1988	1631	2021	1570
1956	1647	1989	1659	2022	1603
1957	1520	1990	1555	2023	1603
1958	1536	1991	1513	2024	1638
1959	1570	1992	1505	2025	1637
1960	1566	1993	1535	2026	1642
1961	1568	1994	1562	2027	1616
1962	1622	1995	1622	2028	1548
1963	1576	1996	1625	2029	1570
1964	1604	1997	1544	2030	1547
1965	1594	1998	1540	2031	1630
1966	1553	1999	1597	2032	1589
1967	1554	2000	1601	2033	1593
1968	1523	2001	1607	2034	1624
1969	1588	2002	1557	2035	1621
1970	1608	2003	1580	2036	1600
1971	1603	2004	1585	2037	1615
1972	1580	2005	1612	2038	1574
1973	1621	2006	1579	2039	1585
1974	1593	2007	1525	2040	1599
1975	1572	2008	1635	2041	1616
1976	1552	2009	1637	2042	1603
1977	1617	2010	1580	2043	1575
1978	1588	2011	1593	2044	1614
1979	1583	2012	1572	2045	1680
1980	1572	2013	1598	2046	1642
1981	1561	2014	1578	2047	1653
1982	1533	2015	1547	2048	1608
				2049	1663

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

ANEXO N° 2: CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 1991

Cuadro P1. Provincia de San Juan. Población total por sexo, índice de masculinidad y densidad de población según división política administrativa. Año 1991

División Político-Administrativa	Población			Índice de masculinidad	Superficie	Densidad de Población
	Total	Varones	Mujeres			
					Km ² (¹)	(Hab/Km ²)
Total Provincia	528,715	256,634	272,081	94.3	89,651	5.9
Albardón	16,645	8,232	8,413	97.8	945	17.6
Angaco	7,323	3,661	3,662	100.0	1,865	3.9
Calingasta	7,667	4,040	3,627	111.4	22,589	0.3
Capital	119,423	54,653	64,770	84.4	30	3980.8
Caucete	28,159	14,008	14,151	99.0	7,502	3.8
Chimbas	52,263	25,828	26,435	97.7	62	843.0
Iglesia	5,626	2,991	2,635	113.5	19,801	0.3
Jáchal	19,955	9,919	10,036	98.8	14,749	1.4
9 De Julio	5,972	3,086	2,886	106.9	185	32.3
Pocito	30,597	15,297	15,300	100.0	515	59.4
Rawson	90,174	43,694	46,480	94.0	300	300.6
Rivadavia	56,986	27,291	29,695	91.9	157	363.0
San Martín	9,154	4,657	4,497	103.6	435	21.0
Santa Lucía	38,086	18,338	19,748	92.9	45	846.4
Sarmiento	15,932	8,203	7,729	106.1	2,782	5.7
Ullúm	3,173	1,643	1,530	107.4	4,391	0.7
Valle Fértil	5,633	2,939	2,694	109.1	6,419	0.9
25 De Mayo	13,042	6,643	6,399	103.8	4,519	2.9
Zonda	2,905	1,511	1,394	108.4	2,360	1.2

(¹) Fuente: Instituto Geográfico Militar.

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991.

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

ANEXO N° 3: CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 2001

Cuadro 2.1 Provincia de San Juan según departamento. Población censada en 1991 y 2001 y variación intercensal absoluta y relativa 1991-2001

Departamento	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	1991	2001		
Total	528,715	620,023	91,308	17.3
Albardón	16,645	20,413	3,768	22.6
Angaco	7,323	7,570	247	3.4
Calingasta	7,667	8,176	509	6.6
Capital	119,423	112,778	-6,645	-5.6
Caucete	28,159	33,609	5,450	19.4
Chimbas	52,263	73,829	21,566	41.3
Iglesia	5,626	6,737	1,111	19.7
Jáchal	19,955	21,018	1,063	5.3
9 de Julio	5,972	7,652	1,680	28.1
Pocito	30,597	40,969	10,372	33.9
Rawson	90,174	107,740	17,566	19.5
Rivadavia	56,986	76,150	19,164	33.6
San Martín	9,154	10,140	986	10.8
Santa Lucía	38,086	43,565	5,479	14.4
Sarmiento	15,932	19,092	3,160	19.8
Ullum	3,173	4,490	1,317	41.5
Valle Fértil	5,633	6,864	1,231	21.9
25 de Mayo	13,042	15,193	2,151	16.5
Zonda	2,905	4,038	1,133	39.0

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

ANEXO N° 4: CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 2010

Cuadro P1-P. Provincia de San Juan. Población total y variación intercensal absoluta y relativa por departamento. Años 2001-2010

Departamento	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010		
Total	620,023	681,055	61,032	9.8
Albardón	20,413	23,888	3,475	17.0
Angaco	7,570	8,125	555	7.3
Calingasta	8,176	8,588	412	5.0
Capital	112,778	109,123	-3,655	-3.2
Caucete	33,609	38,343	4,734	14.1
Chimbas	73,829	87,258	13,429	18.2
Iglesia	6,737	9,099	2,362	35.1
Jáchal	21,018	21,730	712	3.4
9 de Julio	7,652	9,307	1,655	21.6
Pocito	40,969	53,162	12,193	29.8
Rawson	107,740	114,368	6,628	6.2
Rivadavia	76,150	82,641	6,491	8.5
San Martín	10,140	11,115	975	9.6
Santa Lucía	43,565	48,087	4,522	10.4
Sarmiento	19,092	22,131	3,039	15.9
Ullum	4,490	4,886	396	8.8
Valle Fértil	6,864	7,222	358	5.2
25 de Mayo	15,193	17,119	1,926	12.7
Zonda	4,038	4,863	825	20.4

Nota: la población total incluye a las personas viviendo en situación de calle.

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010.

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

ANEXO N° 5: CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 2022

Cuadro 1.18. Provincia de San Juan. Viviendas particulares, viviendas colectivas, población en viviendas particulares, población en viviendas colectivas y población en situación de calle (vía pública), por departamento. Año 2022.

Departamento	Total de viviendas particulares	Total de viviendas colectivas	Total de población	Población en viviendas particulares	Población en viviendas colectivas ⁽¹⁾	Población en situación de calle (vía pública)
Total	265,047	387	818,234	814,856	3,357	21
Albardón	9,448	1	31,229	31,226	3	///
Angaco	3,038	3	10,149	10,145	4	///
Calingasta	4,184	82	10,985	10,612	373	///
Capital	48,382	43	113,773	113,323	430	20
Caucete	13,110	11	44,814	44,781	33	///
Chimbas	29,151	3	105,181	103,311	1,870	///
Iglesia	3,877	55	8,763	8,737	26	///
Jáchal	9,350	41	25,462	25,435	27	///
9 de Julio	3,406	2	12,092	12,074	18	///
Pocito	20,572	3	74,478	74,443	35	///
Rawson	41,622	7	136,177	136,133	43	1
Rivadavia	31,760	9	99,373	99,036	337	///
San Martín	4,364	-	14,910	14,910	-	///
Santa Lucía	19,592	6	60,919	60,887	32	///
Sarmiento	8,273	2	27,293	27,293	-	///
Ullum	2,435	-	6,463	6,463	-	///
Valle Fértil	3,883	98	8,823	8,710	113	///
25 de Mayo	6,053	3	20,842	20,838	4	///
Zonda	2,547	18	6,508	6,499	9	///

⁽¹⁾ Incluye la población en situación de calle censada en refugios o paradores.

Fuente: INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Resultados provisionales.

Informe 3 - Proyecciones De La Demanda

ANEXO N° 6: CUADRO 1. POBLACIÓN ESTIMADA AL 1 DE JULIO SEGÚN AÑO CALENDARIO POR SEXO. PROVINCIA DE SAN JUAN. AÑOS 2010-2040

Cuadro 1. Población estimada al 1 de julio según año calendario por sexo. Provincia de San Juan. Años 2010-2040

Año	Ambos sexos	Varones	Mujeres
2010	696,076	343,077	352,999
2011	704,652	347,533	357,119
2012	713,240	351,996	361,244
2013	721,830	356,460	365,370
2014	730,408	360,918	369,490
2015	738,959	365,362	373,597
2016	747,488	369,794	377,694
2017	755,994	374,215	381,779
2018	764,464	378,617	385,847
2019	772,876	382,990	389,886
2020	781,217	387,326	393,891
2021	789,489	391,627	397,862
2022	797,697	395,895	401,802
2023	805,830	400,125	405,705
2024	813,878	404,312	409,566
2025	821,835	408,452	413,383
2026	829,702	412,547	417,155
2027	837,479	416,597	420,882
2028	845,154	420,596	424,558
2029	852,715	424,538	428,177
2030	860,152	428,417	431,735
2031	867,459	432,231	435,228
2032	874,633	435,978	438,655
2033	881,664	439,654	442,010
2034	888,545	443,254	445,291
2035	895,265	446,773	448,492
2036	901,827	450,212	451,615
2037	908,233	453,572	454,661
2038	914,478	456,850	457,628
2039	920,560	460,044	460,516
2040	926,479	463,155	463,324

Fuente: INDEC. Proyecciones elaboradas en base al Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.