



CAPÍTULO 3.1.2 LÍNEA DE BASE

CALIDAD DEL AIRE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “CONTINUIDAD OPERACIONAL MINERA EL ABRA Y DESARROLLO DE PLANTA CONCENTRADORA CON TRANSICIÓN HÍDRICA A AGUA DESALADA”

Marzo, 2026



Índice

3	CAPÍTULO 3 LÍNEA DE BASE	3.1.2-1
3.1	Medio Físico - Atmósfera	3.1.2-1
3.1.2	Calidad del aire	3.1.2-1
3.1.2.1	Introducción	3.1.2-1
3.1.2.2	Objetivos	3.1.2-1
3.1.2.2.1	Objetivo general	3.1.2-1
3.1.2.2.2	Objetivos específicos	3.1.2-1
3.1.2.3	Área de Influencia	3.1.2-2
3.1.2.3.1	Localización del Proyecto	3.1.2-2
3.1.2.3.2	Definición de Área de Influencia	3.1.2-4
3.1.2.4	Metodología	3.1.2-9
3.1.2.4.1	Monitoreo de Calidad del Aire	3.1.2-9
3.1.2.4.2	Análisis de Calidad del Aire y Cambio Climático	3.1.2-9
3.1.2.5	Resultados	3.1.2-10
3.1.2.5.1	Normativa de Calidad del Aire	3.1.2-10
3.1.2.5.2	Estaciones de Monitoreo	3.1.2-13
3.1.2.5.3	Resumen Características Componente Calidad del Aire	3.1.2-203
3.1.2.5.4	Análisis de Calidad del Aire y Cambio Climático	3.1.2-207
3.1.2.6	Conclusiones	3.1.2-208
3.1.2.7	Bibliografía	3.1.2-209

TABLAS

Tabla 3.1.2-1: Normas de calidad del aire nacionales vigentes.....	3.1.2-10
Tabla 3.1.2-2: Normas de referencia de calidad del aire	3.1.2-11
Tabla 3.1.2-3: Zonas saturadas y planes de descontaminación aplicables.....	3.1.2-12
Tabla 3.1.2-4: Caracterización de Estaciones de Monitoreo de Calidad del Aire	3.1.2-14
Tabla 3.1.2-5: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} . Estación Tres Marías	3.1.2-24
Tabla 3.1.2-6: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} con Normativa. Estación Tres Marías.....	3.1.2-24
Tabla 3.1.2-7: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Tres Marías	3.1.2-26
Tabla 3.1.2-8: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Tres Marías	3.1.2-26
Tabla 3.1.2-9: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} . Estación Super Site	3.1.2-28
Tabla 3.1.2-10: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} con Normativa. Estación Super Site	3.1.2-28
Tabla 3.1.2-11: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Super Site	3.1.2-30
Tabla 3.1.2-12: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Super Site.....	3.1.2-30
Tabla 3.1.2-13: Resultados Monitoreo de CO. Estación Super Site	3.1.2-32
Tabla 3.1.2-14: Comparación de Monitoreo de CO con Normativa. Estación Super Site	3.1.2-32
Tabla 3.1.2-15: Resultados Monitoreo de NO ₂ . Estación Super Site.....	3.1.2-34
Tabla 3.1.2-16: Comparación de Monitoreo de NO ₂ con Normativa. Estación Super Site	3.1.2-34
Tabla 3.1.2-17: Resultados Monitoreo de O ₃ . Estación Super Site	3.1.2-36
Tabla 3.1.2-18: Comparación de Monitoreo de O ₃ con Normativa. Estación Super Site.....	3.1.2-36
Tabla 3.1.2-19: Resultados Monitoreo de SO ₂ . Estación Super Site	3.1.2-38
Tabla 3.1.2-20: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa. Estación Super Site	3.1.2-38
Tabla 3.1.2-21: Resultados Monitoreo de SO ₂ secundario. Estación Super Site.....	3.1.2-40
Tabla 3.1.2-22: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Secundaria. Estación Super Site	3.1.2-41
Tabla 3.1.2-23: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Gobernación.....	3.1.2-43
Tabla 3.1.2-24: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Gobernación	3.1.2-43
Tabla 3.1.2-25: Resultados Monitoreo de SO ₂ . Estación Gobernación	3.1.2-45
Tabla 3.1.2-26: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa. Estación Gobernación	3.1.2-46
Tabla 3.1.2-27: Resultados Monitoreo de SO ₂ secundario. Estación Gobernación	3.1.2-48
Tabla 3.1.2-28: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Secundaria. Estación Gobernación ...	3.1.2-49
Tabla 3.1.2-29: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} . Estación Bomberos	3.1.2-51
Tabla 3.1.2-30: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} con Normativa. Estación Bomberos	3.1.2-51
Tabla 3.1.2-31: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} . Estación Caleta Viuda	3.1.2-53

Tabla 3.1.2-32: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} con Normativa. Estación Caleta Viuda	3.1.2-54
Tabla 3.1.2-33: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Caleta Viuda.....	3.1.2-56
Tabla 3.1.2-34: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Caleta Viuda	3.1.2-56
Tabla 3.1.2-35: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} – Continuo. Estación Ferrocarril.....	3.1.2-58
Tabla 3.1.2-36: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} – Continuo con Normativa. Estación Ferrocarril	3.1.2-58
Tabla 3.1.2-37: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} – Discreto. Estación Ferrocarril	3.1.2-60
Tabla 3.1.2-38: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} – Discreto con Normativa. Estación Ferrocarril	3.1.2-60
Tabla 3.1.2-39: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Ferrocarril	3.1.2-62
Tabla 3.1.2-40: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Ferrocarril	3.1.2-62
Tabla 3.1.2-41: Resultados Monitoreo de CO. Estación Ferrocarril	3.1.2-64
Tabla 3.1.2-42: Comparación de Monitoreo de CO con Normativa. Estación Ferrocarril.....	3.1.2-65
Tabla 3.1.2-43: Resultados Monitoreo de NO ₂ . Estación Ferrocarril	3.1.2-67
Tabla 3.1.2-44: Comparación de Monitoreo de NO ₂ con Normativa. Estación Ferrocarril	3.1.2-68
Tabla 3.1.2-45: Resultados Monitoreo de O ₃ . Estación Ferrocarril.....	3.1.2-70
Tabla 3.1.2-46: Comparación de Monitoreo de O ₃ con Normativa. Estación Ferrocarril	3.1.2-70
Tabla 3.1.2-47: Resultados Monitoreo de SO ₂ . Estación Ferrocarril	3.1.2-72
Tabla 3.1.2-48: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa. Estación Ferrocarril.....	3.1.2-73
Tabla 3.1.2-49: Resultados Monitoreo de SO ₂ secundario. Estación Ferrocarril.....	3.1.2-75
Tabla 3.1.2-50: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Secundaria. Estación Ferrocarril	3.1.2-76
Tabla 3.1.2-51: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Puerto Mejillones.....	3.1.2-78
Tabla 3.1.2-52: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Puerto Mejillones	3.1.2-78
Tabla 3.1.2-53: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Polideportivo Mejillones	3.1.2-80
Tabla 3.1.2-54: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Polideportivo Mejillones ...	3.1.2-80
Tabla 3.1.2-55: Resultados Monitoreo de NO ₂ . Estación Polideportivo Mejillones.....	3.1.2-82
Tabla 3.1.2-56: Comparación de Monitoreo de NO ₂ con Normativa. Estación Polideportivo Mejillones	3.1.2-83
Tabla 3.1.2-57: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación JJ Latorre	3.1.2-85
Tabla 3.1.2-58: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación JJ Latorre	3.1.2-85
Tabla 3.1.2-59: Resultados Monitoreo de NO ₂ . Estación JJ Latorre.....	3.1.2-87
Tabla 3.1.2-60: Comparación de Monitoreo de NO ₂ con Normativa. Estación JJ Latorre.....	3.1.2-88
Tabla 3.1.2-61: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Subestación Eléctrica.....	3.1.2-90
Tabla 3.1.2-62: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Subestación Eléctrica	3.1.2-90
Tabla 3.1.2-63: Resultados Monitoreo de NO ₂ . Estación Subestación Eléctrica	3.1.2-92

Tabla 3.1.2-64: Comparación de Monitoreo de NO ₂ con Normativa. Estación Subestación Eléctrica	3.1.2-93
Tabla 3.1.2-65: Resultados Monitoreo de SO ₂ . Estación Subestación Eléctrica	3.1.2-95
Tabla 3.1.2-66: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa. Estación Subestación Eléctrica	3.1.2-95
Tabla 3.1.2-67: Resultados Monitoreo de SO ₂ secundario. Estación Subestación Eléctrica	3.1.2-97
Tabla 3.1.2-68: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Secundaria. Estación Subestación Eléctrica.....	3.1.2-98
Tabla 3.1.2-69: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Angamos 1	3.1.2-100
Tabla 3.1.2-70: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Angamos 1	3.1.2-100
Tabla 3.1.2-71: Resultados Monitoreo de NO ₂ . Estación Angamos 1	3.1.2-102
Tabla 3.1.2-72: Comparación de Monitoreo de NO ₂ con Normativa. Estación Angamos 1	3.1.2-103
Tabla 3.1.2-73: Resultados Monitoreo de SO ₂ . Estación Angamos 1.....	3.1.2-105
Tabla 3.1.2-74: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa. Estación Angamos 1.....	3.1.2-106
Tabla 3.1.2-75: Resultados Monitoreo de SO ₂ secundaria. Estación Angamos 1.....	3.1.2-108
Tabla 3.1.2-76: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Secundaria. Estación Angamos 1 ...	3.1.2-108
Tabla 3.1.2-77: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} . Estación Molyb	3.1.2-110
Tabla 3.1.2-78: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} con Normativa. Estación Molyb	3.1.2-110
Tabla 3.1.2-79: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Molyb.....	3.1.2-112
Tabla 3.1.2-80: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Molyb.....	3.1.2-112
Tabla 3.1.2-81: Resultados Monitoreo de NO ₂ . Estación Molyb	3.1.2-114
Tabla 3.1.2-82: Comparación de Monitoreo de NO ₂ con Normativa. Estación Molyb	3.1.2-115
Tabla 3.1.2-83: Resultados Monitoreo de SO ₂ . Estación Molyb	3.1.2-117
Tabla 3.1.2-84: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa. Estación Molyb	3.1.2-118
Tabla 3.1.2-85: Resultados Monitoreo de SO ₂ secundario. Estación Molyb	3.1.2-120
Tabla 3.1.2-86: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Secundaria. Estación Molyb	3.1.2-121
Tabla 3.1.2-87: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Molynor	3.1.2-123
Tabla 3.1.2-88: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Molynor.....	3.1.2-123
Tabla 3.1.2-89: Resultados Monitoreo de NO ₂ . Estación Molynor.....	3.1.2-125
Tabla 3.1.2-90: Comparación de Monitoreo de NO ₂ con Normativa. Estación Molynor	3.1.2-126
Tabla 3.1.2-91: Resultados Monitoreo de SO ₂ . Estación Molynor	3.1.2-128
Tabla 3.1.2-92: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa. Estación Molynor	3.1.2-129
Tabla 3.1.2-93: Resultados Monitoreo de SO ₂ secundario. Estación Molynor	3.1.2-131
Tabla 3.1.2-94: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Secundaria. Estación Molynor.....	3.1.2-131

Tabla 3.1.2-95: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Hospital	3.1.2-133
Tabla 3.1.2-96: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Hospital	3.1.2-133
Tabla 3.1.2-97: Resultados Monitoreo de MPS. Estación Chug Chug	3.1.2-136
Tabla 3.1.2-98: Comparación de Monitoreo de MPS con Normativa Internacional. Estación Chug Chug	3.1.2-136
Tabla 3.1.2-99: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Iglesia	3.1.2-138
Tabla 3.1.2-100: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Iglesia	3.1.2-138
Tabla 3.1.2-101: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} . Estación María Elena	3.1.2-140
Tabla 3.1.2-102: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} con Normativa. Estación María Elena	3.1.2-140
Tabla 3.1.2-103: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Conchi Viejo	3.1.2-142
Tabla 3.1.2-104: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Conchi Viejo	3.1.2-143
Tabla 3.1.2-105: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Embalse Conchi	3.1.2-145
Tabla 3.1.2-106: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Embalse Conchi	3.1.2-145
Tabla 3.1.2-107: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Nueva Chiu Chiu	3.1.2-147
Tabla 3.1.2-108: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Nueva Chiu Chiu	3.1.2-147
Tabla 3.1.2-109: Resultados Monitoreo de SO ₂ . Estación Nueva Chiu Chiu	3.1.2-149
Tabla 3.1.2-110: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa. Estación Nueva Chiu Chiu	3.1.2-150
Tabla 3.1.2-111: Resultados Monitoreo de SO ₂ secundario. Estación Nueva Chiu Chiu	3.1.2-152
Tabla 3.1.2-112: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Secundaria. Estación Nueva Chiu Chiu	3.1.2-153
Tabla 3.1.2-113: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} . Estación Colegio Pedro Vergara Keller	3.1.2-155
Tabla 3.1.2-114: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} con Normativa. Estación Colegio Pedro Vergara Keller	3.1.2-155
Tabla 3.1.2-115: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Colegio Pedro Vergara Keller	3.1.2-157
Tabla 3.1.2-116: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Colegio Pedro Vergara Keller	3.1.2-157
Tabla 3.1.2-117: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} . Estación Hospital del Cobre	3.1.2-159
Tabla 3.1.2-118: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} con Normativa. Estación Hospital del Cobre	3.1.2-159
Tabla 3.1.2-119: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Hospital del Cobre	3.1.2-161
Tabla 3.1.2-120: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Hospital del Cobre	3.1.2-161
Tabla 3.1.2-121: Resultados Monitoreo de SO ₂ . Estación Hospital del Cobre	3.1.2-163
Tabla 3.1.2-122: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa. Estación Hospital del Cobre	3.1.2-164
Tabla 3.1.2-123: Resultados Monitoreo de SO ₂ secundario. Estación Hospital del Cobre	3.1.2-166

Tabla 3.1.2-124: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Secundaria. Estación Hospital del Cobre	3.1.2-167
Tabla 3.1.2-125: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} . Estación Club Deportivo 23 de Marzo.....	3.1.2-169
Tabla 3.1.2-126: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} con Normativa. Estación Club Deportivo 23 de Marzo.....	3.1.2-169
Tabla 3.1.2-127: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Club Deportivo 23 de Marzo	3.1.2-171
Tabla 3.1.2-128: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Club Deportivo 23 de Marzo.....	3.1.2-171
Tabla 3.1.2-129: Resultados Monitoreo de SO ₂ . Estación Club Deportivo 23 de Marzo.....	3.1.2-173
Tabla 3.1.2-130: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Primaria. Estación Club Deportivo 23 de Marzo	3.1.2-174
Tabla 3.1.2-131: Resultados Monitoreo de SO ₂ secundario. Estación Club Deportivo 23 de Marzo	3.1.2-176
Tabla 3.1.2-132: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Secundaria. Estación Club Deportivo 23 de Marzo	3.1.2-177
Tabla 3.1.2-133: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} . Estación Centro	3.1.2-179
Tabla 3.1.2-134: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} con Normativa. Estación Centro	3.1.2-179
Tabla 3.1.2-135: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Centro	3.1.2-181
Tabla 3.1.2-136: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Centro.....	3.1.2-181
Tabla 3.1.2-137: Resultados Monitoreo de CO. Estación Centro	3.1.2-183
Tabla 3.1.2-138: Comparación de Monitoreo de CO con Normativa. Estación Centro	3.1.2-183
Tabla 3.1.2-139: Resultados Monitoreo de NO ₂ . Estación Centro.....	3.1.2-185
Tabla 3.1.2-140: Comparación de Monitoreo de NO ₂ con Normativa. Estación Centro	3.1.2-186
Tabla 3.1.2-141: Resultados Monitoreo de O ₃ . Estación Centro	3.1.2-188
Tabla 3.1.2-142: Comparación de Monitoreo de O ₃ con Normativa. Estación Centro.....	3.1.2-188
Tabla 3.1.2-143: Resultados Monitoreo de SO ₂ . Estación Centro	3.1.2-190
Tabla 3.1.2-144: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa. Estación Centro	3.1.2-191
Tabla 3.1.2-145: Resultados Monitoreo de SO ₂ secundario. Estación Centro	3.1.2-193
Tabla 3.1.2-146: Comparación de Monitoreo de SO ₂ con Normativa Secundaria. Estación Centro	3.1.2-194
Tabla 3.1.2-147: Resultados Monitoreo de MP _{2.5} . Estación Lasana	3.1.2-196
Tabla 3.1.2-148: Comparación de Monitoreo de MP _{2.5} con Normativa. Estación Lasana	3.1.2-196
Tabla 3.1.2-149: Resultados Monitoreo de MP ₁₀ . Estación Lasana	3.1.2-198
Tabla 3.1.2-150: Comparación de Monitoreo de MP ₁₀ con Normativa. Estación Lasana.....	3.1.2-198
Tabla 3.1.2-151: Resultados Monitoreo de MPS. Estación Pona	3.1.2-202
Tabla 3.1.2-152: Comparación de Monitoreo de MPS con Normativa Internacional. Estación Pona	3.1.2-202

Tabla 3.1.2-153: Resumen Línea de Base de Calidad Primaria del Aire..... 3.1.2-203

Tabla 3.1.2-154: Resumen Línea de Base de Calidad Secundaria del Aire..... 3.1.2-205

FIGURAS

Figura 3.1.2-1: Localización del Proyecto3.1.2-3

Figura 3.1.2-2: Área de Influencia Calidad del Aire, para norma primaria y secundaria. Comuna Tocopilla .3.1.2-5

Figura 3.1.2-3: Área de Influencia Calidad del Aire, para norma primaria y secundaria. Comuna Mejillones3.1.2-6

Figura 3.1.2-4: Área de Influencia Calidad del Aire, para norma primaria y secundaria. Comuna María Elena
3.1.2-7

Figura 3.1.2-5: Área de Influencia Calidad del Aire, para norma primaria y secundaria. Comuna Calama ...3.1.2-8

Figura 3.1.2-6: Ubicación estaciones de monitoreo de calidad del aire. Vistas ampliadas de estaciones en
 comunas de Tocopilla y Maria Elena 3.1.2-20

Figura 3.1.2-7: Ubicación estaciones de monitoreo de calidad del aire. Vistas ampliadas de estaciones en
 comuna de Mejillones..... 3.1.2-21

Figura 3.1.2-8: Ubicación estaciones de monitoreo de calidad del aire. Vistas ampliadas de estaciones en
 comuna de Calama 3.1.2-22

Figura 3.1.2-9: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP_{2.5}). Estación Tres Marías 3.1.2-23

Figura 3.1.2-10: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP₁₀). Estación Tres Marías..... 3.1.2-25

Figura 3.1.2-11: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP_{2.5}). Estación Super Site 3.1.2-27

Figura 3.1.2-12: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP₁₀). Estación Super Site 3.1.2-29

Figura 3.1.2-13: Serie de Tiempo Monóxido de Carbono (CO). Estación Super Site..... 3.1.2-31

Figura 3.1.2-14: Serie de Tiempo Dióxido de Nitrógeno (NO₂). Estación Super Site 3.1.2-33

Figura 3.1.2-15: Serie de Tiempo Ozono (O₃). Estación Super Site 3.1.2-35

Figura 3.1.2-16: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO₂). Estación Super Site 3.1.2-37

Figura 3.1.2-17: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO₂). Estación Super Site 3.1.2-39

Figura 3.1.2-18: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP₁₀). Estación Gobernación 3.1.2-42

Figura 3.1.2-19: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO₂). Estación Gobernación..... 3.1.2-44

Figura 3.1.2-20: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO₂). Estación Gobernación..... 3.1.2-47

Figura 3.1.2-21: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP_{2.5}). Estación Bomberos 3.1.2-50

Figura 3.1.2-22: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP_{2.5}). Estación Caleta Viuda.... 3.1.2-52

Figura 3.1.2-23: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP₁₀). Estación Caleta Viuda 3.1.2-55

Figura 3.1.2-24: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP_{2.5}) – Continuo. Estación
 Ferrocarril 3.1.2-57

Figura 3.1.2-25: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP _{2.5}) – Discreto. Estación Ferrocarril	3.1.2-59
Figura 3.1.2-26: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Ferrocarril.....	3.1.2-61
Figura 3.1.2-27: Serie de Tiempo Monóxido de Carbono (CO). Estación Ferrocarril	3.1.2-63
Figura 3.1.2-28: Serie de Tiempo Dióxido de Nitrógeno (NO ₂). Estación Ferrocarril	3.1.2-66
Figura 3.1.2-29: Serie de Tiempo Ozono (O ₃). Estación Ferrocarril	3.1.2-69
Figura 3.1.2-30: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Ferrocarril	3.1.2-71
Figura 3.1.2-31: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Ferrocarril	3.1.2-74
Figura 3.1.2-32: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Puerto Mejillones	3.1.2-77
Figura 3.1.2-33: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Polideportivo Mejillones	3.1.2-79
Figura 3.1.2-34: Serie de Tiempo Dióxido de Nitrógeno (NO ₂). Estación Polideportivo Mejillones	3.1.2-81
Figura 3.1.2-35: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación JJ Latorre	3.1.2-84
Figura 3.1.2-36: Serie de Tiempo Dióxido de Nitrógeno (NO ₂). Estación JJ Latorre	3.1.2-86
Figura 3.1.2-37: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Subestación Eléctrica	3.1.2-89
Figura 3.1.2-38: Serie de Tiempo Dióxido de Nitrógeno (NO ₂). Estación Subestación Eléctrica	3.1.2-91
Figura 3.1.2-39: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Subestación Eléctrica	3.1.2-94
Figura 3.1.2-40: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Subestación Eléctrica	3.1.2-96
Figura 3.1.2-41: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Angamos 1	3.1.2-99
Figura 3.1.2-42: Serie de Tiempo Dióxido de Nitrógeno (NO ₂). Estación Angamos 1	3.1.2-101
Figura 3.1.2-43: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Angamos 1	3.1.2-104
Figura 3.1.2-44: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Angamos 1	3.1.2-107
Figura 3.1.2-45: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP _{2.5}). Estación Molyb	3.1.2-109
Figura 3.1.2-46: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Molyb	3.1.2-111
Figura 3.1.2-47: Serie de Tiempo Dióxido de Nitrógeno (NO ₂). Estación Molyb	3.1.2-113
Figura 3.1.2-48: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Molyb	3.1.2-116
Figura 3.1.2-49: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Molyb	3.1.2-119
Figura 3.1.2-50: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Molynor	3.1.2-122
Figura 3.1.2-51: Serie de Tiempo Dióxido de Nitrógeno (NO ₂). Estación Molynor	3.1.2-124
Figura 3.1.2-52: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Molynor	3.1.2-127
Figura 3.1.2-53: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Molynor	3.1.2-130
Figura 3.1.2-54: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Hospital	3.1.2-132

Figura 3.1.2-55: Serie de Tiempo Material Particulado Suspendido (MPS), junto a Límites de Referencia Nacional. Estación Chug Chug	3.1.2-134
Figura 3.1.2-56: Serie de Tiempo Material Particulado Suspendido (MPS) junto a Límites de Referencia Internacional. Estación Chug Chug.....	3.1.2-135
Figura 3.1.2-57: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Iglesia.....	3.1.2-137
Figura 3.1.2-58: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP _{2.5}). Estación María Elena ...	3.1.2-139
Figura 3.1.2-59: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Conchi Viejo.....	3.1.2-141
Figura 3.1.2-60: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Embalse Conchi.....	3.1.2-144
Figura 3.1.2-61: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Nueva Chiu Chiu....	3.1.2-146
Figura 3.1.2-62: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre – Norma Primaria (SO ₂). Estación Nueva Chiu Chiu	3.1.2-148
Figura 3.1.2-63: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre – Norma Secundaria (SO ₂). Estación Nueva Chiu Chiu	3.1.2-151
Figura 3.1.2-64: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP _{2.5}). Estación Colegio Pedro Vergara Keller	3.1.2-154
Figura 3.1.2-65: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Colegio Pedro Vergara Keller	3.1.2-156
Figura 3.1.2-66: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP _{2.5}). Estación Hospital del Cobre	3.1.2-158
Figura 3.1.2-67: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Hospital del Cobre .	3.1.2-160
Figura 3.1.2-68: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Hospital del Cobre.....	3.1.2-162
Figura 3.1.2-69: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Hospital del Cobre.....	3.1.2-165
Figura 3.1.2-70: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP _{2.5}). Estación Club Deportivo 23 de Marzo	3.1.2-168
Figura 3.1.2-71: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Club Deportivo 23 de Marzo	3.1.2-170
Figura 3.1.2-72: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Club Deportivo 23 de Marzo	3.1.2-172
Figura 3.1.2-73: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Club Deportivo 23 de Marzo	3.1.2-175
Figura 3.1.2-74: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP _{2.5}). Estación Centro.....	3.1.2-178
Figura 3.1.2-75: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Centro	3.1.2-180
Figura 3.1.2-76: Serie de Tiempo Monóxido de Carbono (CO). Estación Centro.....	3.1.2-182
Figura 3.1.2-77: Serie de Tiempo Dióxido de Nitrógeno (NO ₂). Estación Centro	3.1.2-184
Figura 3.1.2-78: Serie de Tiempo Ozono (O ₃). Estación Centro.....	3.1.2-187
Figura 3.1.2-79: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Centro	3.1.2-189
Figura 3.1.2-80: Serie de Tiempo Dióxido de Azufre (SO ₂). Estación Centro	3.1.2-192
Figura 3.1.2-81: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP _{2.5}). Estación Lasana.....	3.1.2-195

Figura 3.1.2-82: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP ₁₀). Estación Lasana	3.1.2-197
Figura 3.1.2-83: Serie de Tiempo Material Particulado Suspendido (MPS), junto a Límites de Referencia Nacional. Estación Pona	3.1.2-200
Figura 3.1.2-84: Serie de Tiempo Material Particulado Suspendido (MPS) junto a Límites de Referencia Internacional. Estación Pona	3.1.2-201

3 CAPÍTULO 3 LÍNEA DE BASE

3.1 Medio Físico - Atmósfera

3.1.2 Calidad del aire

3.1.2.1 Introducción

El presente documento corresponde a la Línea de Base de Calidad del Aire elaborada en el marco del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto “Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada” (en adelante, “Continuidad Operacional El Abra” o el Proyecto), conforme a lo señalado en la Ley N° 19.300/1994, Aprueba Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES) y en el Artículo 18, letra e.1, del Decreto Supremo N° 40/2012, “Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (en adelante, RSEIA), del Ministerio de Medio Ambiente (en adelante, MMA), que establece los contenidos mínimos en esta materia:

“Medio físico, que incluirá, la caracterización y análisis de los aspectos asociados a: La atmósfera, como el clima y meteorología, la calidad del aire (...).”

De esta forma, el presente documento expone los contenidos de la Línea Base del componente Calidad del Aire del Proyecto, de acuerdo con los contenidos señalados por el RSEIA y las guías técnicas de referencia: Guía calidad del aire en el área de influencia de proyectos que ingresan al SEIA (SEA, 2015), Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población (SEA, 2023) y Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA (SEA, 2023).

3.1.2.2 Objetivos

3.1.2.2.1 Objetivo general

Desarrollar la Línea de Base del componente calidad del aire y determinar la línea base de calidad del aire del Área de Influencia del Proyecto “Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada”.

3.1.2.2.2 Objetivos específicos

A continuación, se detallan los objetivos específicos del presente estudio:

- Presentar la Línea de Base de calidad del aire, con el objetivo de identificar la situación actual de la zona en términos de este componente, a partir de los registros de contaminantes atmosféricos registrados por las estaciones de monitoreo ubicadas en las comunas de Tocopilla, Mejillones, María Elena y Calama para el último trienio disponible¹.
- Comparar los resultados de monitoreo de calidad del aire obtenidos a partir de las estaciones de monitoreo ubicadas dentro de las comunas de Tocopilla, Mejillones, María Elena y Calama con las normas primarias de calidad del aire vigentes a nivel nacional para cada uno de los contaminantes analizados.

¹ Periodo comprendido entre enero de 2018 y diciembre de 2020; como también, entre enero 2021 y diciembre 2023; o bien, entre enero de 2022 y diciembre de 2024, según sea el caso y la disponibilidad de la información.

3.1.2.3 Área de Influencia

3.1.2.3.1 Localización del Proyecto

Las partes, acciones y obras del Proyecto en evaluación, se ubicarán y desarrollarán en la Región de Antofagasta, específicamente en las comunas de Calama, María Elena, Ollagüe, Tocopilla y Mejillones. Adicionalmente, y debido al uso de las rutas públicas existentes se incluyen las comunas de Sierra Gorda y Antofagasta, ubicadas también en la Región de Antofagasta. En la Figura 3.1.2-1, se muestra la localización del Proyecto.

Respecto de la comuna de Ollagüe, es importante señalar que debido a que no se consideran modificaciones en la infraestructura existente (aprobada en RCA N° 0114/2008), y tampoco nuevos movimientos de tierra, esta comuna no forma parte del Área de Influencia del componente.

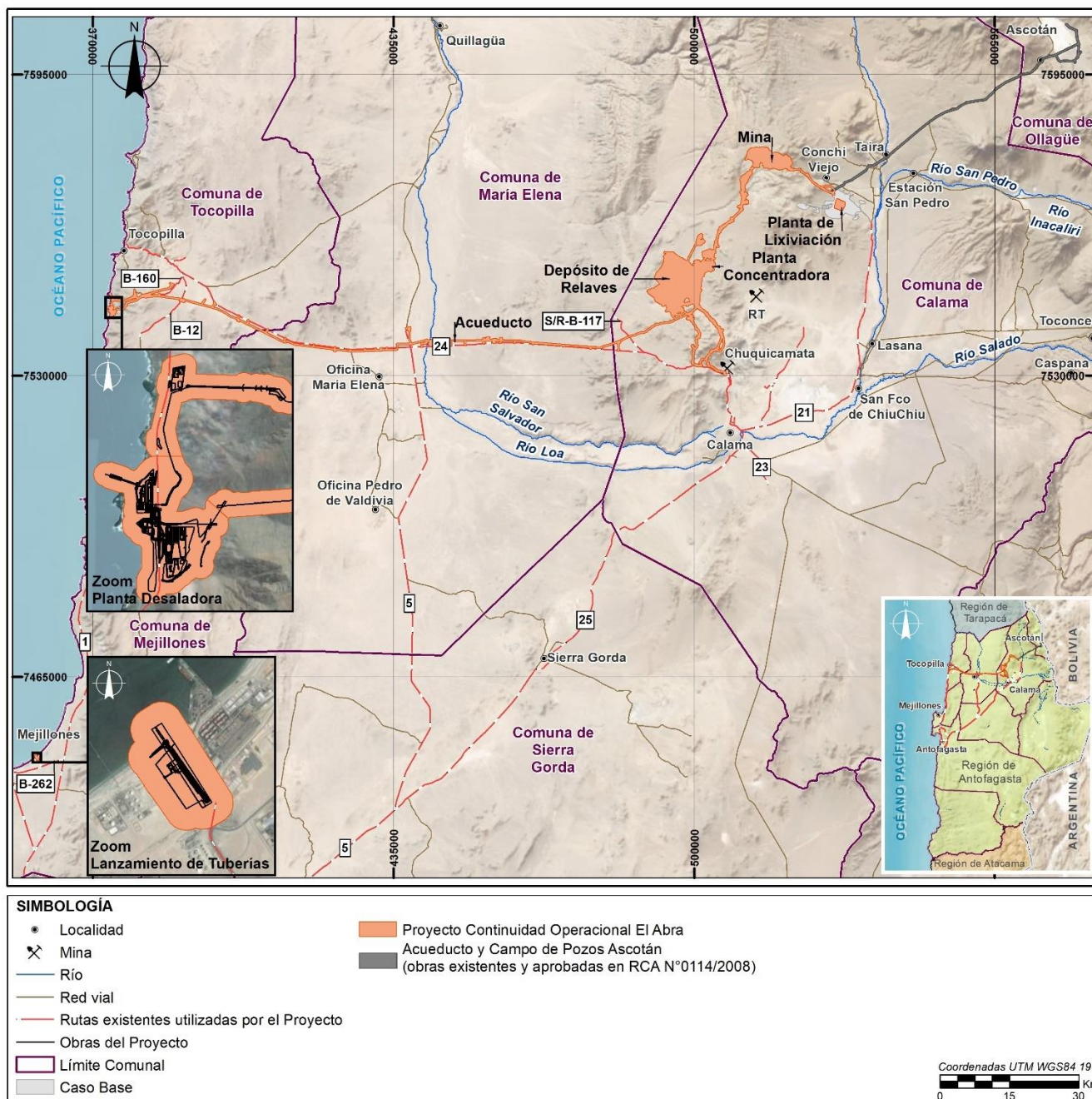


Figura 3.1.2-1: Localización del Proyecto

Fuente: WSP, 2026.

3.1.2.3.2 Definición de Área de Influencia

El Área de Influencia (AI) del componente Calidad del Aire está determinada por el espacio geográfico en el cual se encuentran las obras y actividades del presente Proyecto, donde se generan emisiones atmosféricas, más el espacio o superficie comprometida por la dispersión de estas.

El Área de Influencia (AI) considera la presencia de asentamientos humanos, cuya cercanía a las obras del Proyecto los hace susceptibles de estar expuestos a riesgos para la salud de la población, debido a las concentraciones de MP y gases por encima de las normas de referencia primaria y en caso de ser una zona saturada según los criterios de significancia de impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP₁₀ y material particulado fino respirable MP_{2,5}.

Los límites del Área de influencia se establecen como el resultado de la superposición de las isolíneas de concentración modeladas por CALPUFF, realizada para el Proyecto. Esta isolínea es el límite exterior más extenso de todos los contaminantes modelados. Estos valores son los siguientes:

- Comuna Tocopilla: El AI de norma primaria está conformada por el contaminante MP₁₀ y NO₂. La isolínea de mayor extensión corresponde a MP₁₀ Anual con una concentración de 1 µg/m³, equivalente al 2% de la norma anual de 50 µg/m³ (Decreto Supremo N°12/2022) y NO₂ 24 hrs, con una concentración de 1 µg/m³ equivalente a 1% de 100 µg/m³ (Decreto Supremo N°40/2023).

Por otro lado, para la determinación del AI de la norma secundaria, se define en función del MPS Anual, considerando la isolínea más extensa de 4 mg/m²-día representado el 2% de 200 mg/m²-día de la Norma Suiza.

- Comuna Mejillones: El AI de norma primaria está conformada por el contaminante MP_{2,5} y corresponde a la isolínea de mayor extensión de MP_{2,5} 24hs con una concentración de 0,1 µg/m³, equivalente al 0,2% de 50 µg/m³ (Decreto Supremo N°12/2011).

Por otro lado, para la determinación del AI de la norma secundaria, se define en función del MPS Mensual, considerando la isolínea más extensa de 1 mg/m²-día representado el 0,3% de 333 mg/m²-día de la Normativa Argentina.

- Comuna María Elena: El AI de norma primaria está conformada por el contaminante MP₁₀ y NO₂, y corresponde a la isolínea más extensa de MP₁₀ Anual con una concentración de 1 µg/m³, equivalente al 2% de la norma anual de 50 µg/m³ (Decreto Supremo N°12/2022) y NO₂ 1hs y 24hrs con una concentración de 16 µg/m³ (8% de 200 µg/m³ de la norma) y 1 µg/m³ (1% de 100 µg/m³ de la norma) establecida por el Decreto Supremo N°40/2023 del Ministerio de Medio Ambiente.

Por otro lado, para la determinación del AI de la norma secundaria, se define en función del MPS Anual, considerando la isolínea más extensa de 4 mg/m²-día representado el 2% de 200 mg/m²-día de la Norma Suiza.

- Comuna Calama: El AI de norma primaria está conformada por el contaminante MP₁₀ y NO₂, y corresponde a la isolínea más extensa para MP₁₀ 24hs y Anual, con una concentración de 5 µg/m³ (3,8% de 130 µg/m³ de la norma) y 1 µg/m³ (2% de 50 µg/m³) establecida por el Decreto Supremo N°12/2022, y NO₂ 24 hrs, con una concentración de 1 µg/m³ (1% de 100 µg/m³ de la norma) Decreto Supremo N°40/2023.

Por otro lado, para la determinación del AI de la norma secundaria, se define en función del MPS Mensual y Anual, considerando la isolínea más extensa de 6,6 mg/m²-día representado el 2% de 333 mg/m²-día de la Normativa Argentina y la isolínea de anual de 4 mg/m²-día representado el 2% de 200 mg/m²-día de la Norma Suiza.

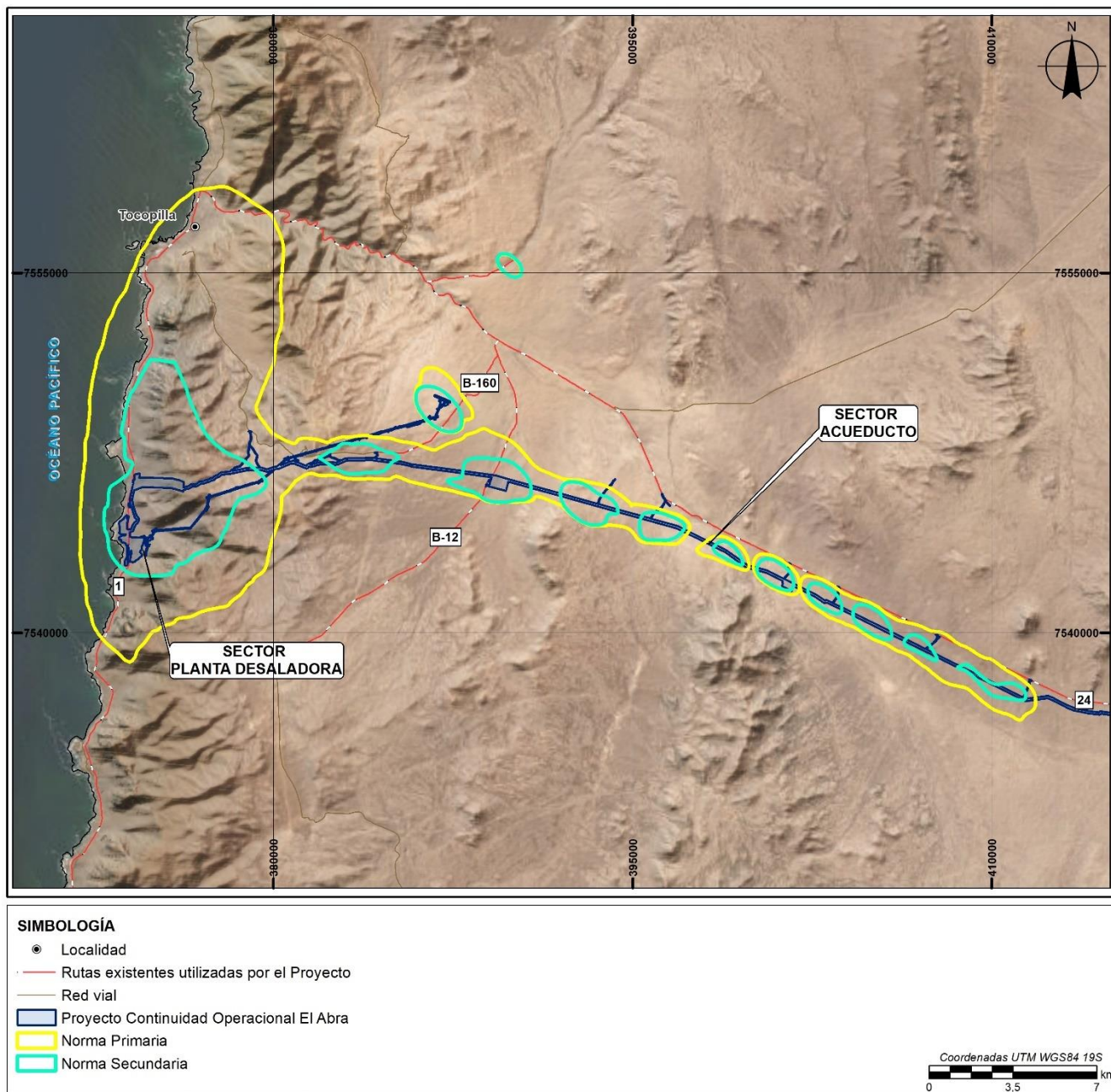


Figura 3.1.2-2: Área de Influencia Calidad del Aire, para norma primaria y secundaria. Comuna Tocopilla
Fuente: DFM Consultores, 2026.

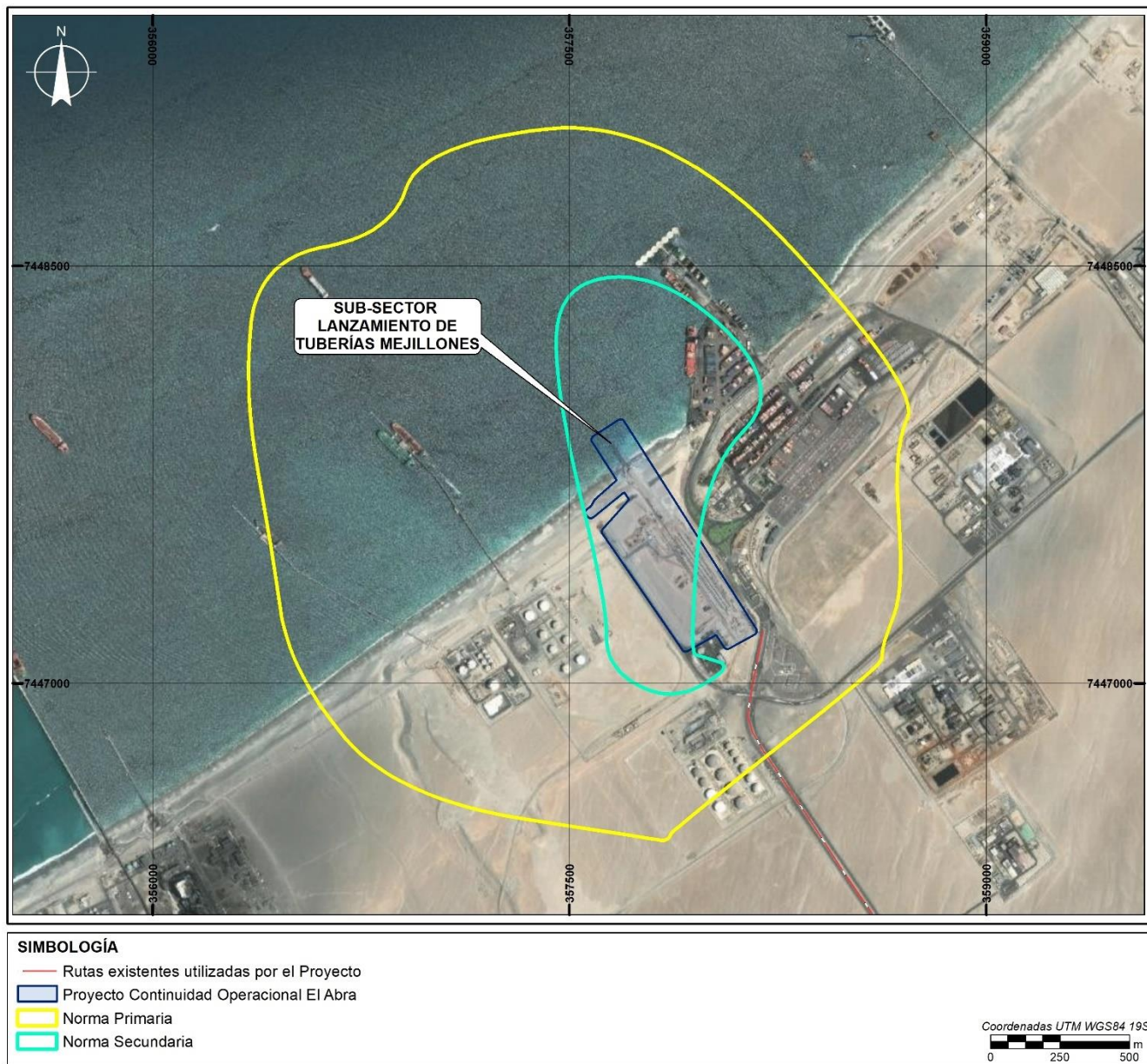


Figura 3.1.2-3: Área de Influencia Calidad del Aire, para norma primaria y secundaria. Comuna Mejillones
Fuente: DFM Consultores, 2026.

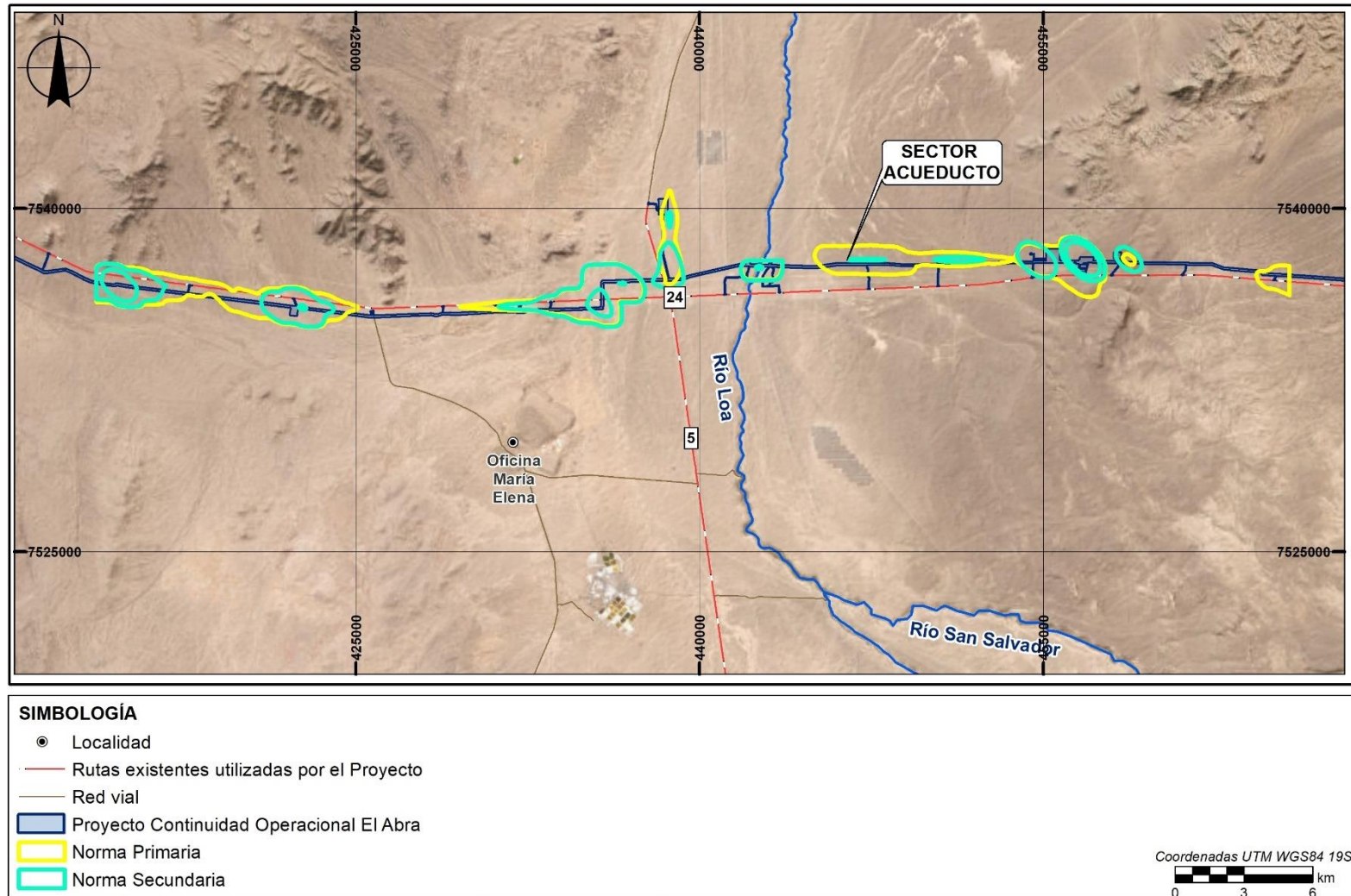


Figura 3.1.2-4: Área de Influencia Calidad del Aire, para norma primaria y secundaria. Comuna María Elena

Fuente: DFM Consultores, 2026.

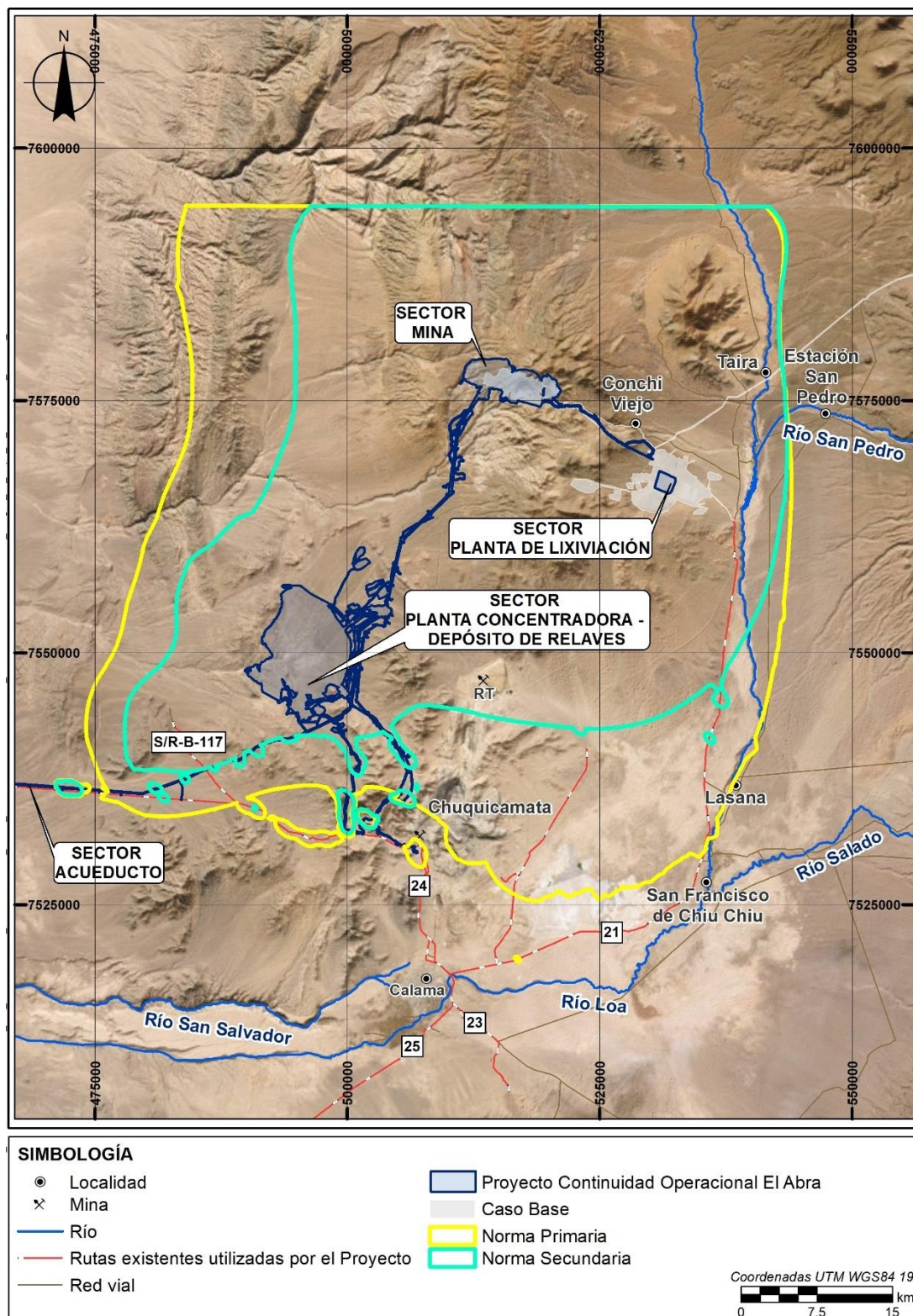


Figura 3.1.2-5: Área de Influencia Calidad del Aire, para norma primaria y secundaria. Comuna Calama
Fuente: DFM Consultores, 2026.

3.1.2.4 Metodología

3.1.2.4.1 Monitoreo de Calidad del Aire

Para la presentación de los resultados de la línea de base de Calidad del Aire, se analizaron los monitoreos de contaminantes registrados durante el último trienio disponible (Tabla 3.1.2-4) en las siguientes estaciones de la Región de Antofagasta: Conchi Viejo, Embalse Conchi, Nueva Chiu Chiu, Colegio Pedro Vergara Keller, Hospital del Cobre, Club Deportivo 23 de Marzo, Centro, Hospital, Chug Chug, Iglesia, Maria Elena, Tres Marías, Super Site, Gobernación, Bomberos, Caleta Viuda, Ferrocarril, Puerto Mejillones, Polideportivo Mejillones, JJ Latorre, Subestación Eléctrica, Angamos 1, Molyb y Molynor.

Los contaminantes de interés presentados corresponden a todos aquellos relacionados con la normativa primaria de calidad del aire vigente a nivel nacional, es decir, material particulado fino respirable (MP_{2.5}) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, material particulado respirable (MP₁₀) en $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, monóxido de carbono (CO) en $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$, dióxido de nitrógeno (NO₂) en $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, dióxido de azufre (SO₂) en $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y ozono (O₃) en $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

Cabe mencionar que, toda la información de calidad del aire presentada en este estudio se obtuvo a partir del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental, sección Seguimiento Ambiental², de la Superintendencia del Medio Ambiente, también de la web de Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire, sección información histórica Antofagasta³ y de registros realizados por Sociedad Contractual Minera El Abra (SCM El Abra).

3.1.2.4.2 Análisis de Calidad del Aire y Cambio Climático

Este acápite presenta la metodología para abordar en las líneas base el cambio climático. Según lo establecido en la Guía Metodológica para la Consideración de Cambio Climático en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2024), se realizó el análisis de cambio climático, en base al uso de la herramienta Atlas de Riesgos Climáticos ARClím (en adelante ARClím⁴), recomendada por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Específicamente, utilizando la información presente en la sección Explorador de Amenazas Climáticas de ARClím, se analizó las variables presentes en el Explorador de Amenazas Climáticas para la Región de Antofagasta, de modo de determinar si alguna se relaciona con el componente Calidad del Aire.

² Link web: <https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental>

³ Link web: <https://sinca.mma.gob.cl/index.php/region/index/id/II>

⁴ <https://arclim.mma.gob.cl/>

3.1.2.5 Resultados

En la siguiente sección se presenta el desarrollo de la Línea de Base del componente Calidad del Aire para el Proyecto “Continuidad Operacional El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada”.

3.1.2.5.1 Normativa de Calidad del Aire

En la tabla a continuación se exhiben las normativas primarias de calidad del aire nacional vigentes, con las cuales son comparados los valores obtenidos desde de las estaciones de monitoreo de calidad del aire conforme a la línea de base establecida. En el caso de los percentiles 98 de promedios horarios de las normas de MP_{2.5} y MP₁₀, se considerará la mayor concentración de los últimos tres años medidos.

Tabla 3.1.2-1: Normas de calidad del aire nacionales vigentes

Contaminante	Decreto Aplicable	Norma		Periodo de Evaluación de Cumplimiento de Norma
		Valor	Unidad	
Material Particulado Respirable Fino (MP _{2.5})	D.S. N°12/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP _{2.5}	50	µg/m ³	Percentil 98 de la media aritmética diaria durante un año.
		20		Media aritmética trianual
Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	D.S. N°12/2021, Medio Ambiente, Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP ₁₀	130	µg/m ³ N	Percentil 98 de la media aritmética diaria durante un año.
		50		Media aritmética trianual
Monóxido de Carbono (CO)	D.S. N°115/2002, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Monóxido de Carbono (CO)	30	mg/m ³ N	Percentil 99 de la media aritmética horaria. Promedio aritmético de tres años calendario
		10		Percentil 99 de la media aritmética de 8 horas. Promedio aritmético de tres años calendario
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	D.S. N°40/2023, del Ministerio del Medio Ambiente, Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	200	µg/m ³ N	Percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora. Promedio aritmético de tres años calendario.
		100		Percentil 99 de las concentraciones de 24 horas. Promedio aritmético de tres años calendario.
		40		Media aritmética trianual.
Dióxido de Azufre (SO ₂)	D.S. N°104/2018, Ministerio del Medio Ambiente, Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Azufre (SO ₂)	350	µg/m ³ N	Percentil 99 de las concentraciones de 1 hora. Promedio aritmético de tres años calendario.

Contaminante	Decreto Aplicable	Norma		Periodo de Evaluación de Cumplimiento de Norma
		Valor	Unidad	
		150		Percentil 99 de las concentraciones de 24 horas. Promedio aritmético de tres años calendario.
		60		Media aritmética trianual.
	D.S. N°22/2009, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Establece Norma de Calidad Secundaria del Aire para Anhídrido Sulfuroso (SO ₂)	1.000	µg/m ³ N	Percentil 99,73 de las concentraciones de 1 hora. Promedio aritmético de tres años calendario.
		365		Percentil 99,7 de las concentraciones de 24 horas. Promedio aritmético de tres años calendario.
		80		Media aritmética trianual.
Ozono (O ₃)	D.S. N°112/2002, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Ozono (O ₃)	120	µg/m ³ N	Percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas. Promedio aritmético de tres años calendario.

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a Normas Primarias y Secundaria de Calidad del Aire.

En el caso del material particulado suspendido (MPS) al no existir una norma de calidad ambiental que regule la depositación sobre recursos naturales en la zona, se utilizaron como normas de referencia las normas de los estados de referencia de Suiza para el promedio anual y de Argentina para el promedio mensual, considerando los criterios indicados en la guía “Criterio de Evaluación en el SEIA: Uso de Normas de Referencia” (SEA, 2024), como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 3.1.2-2: Normas de referencia de calidad del aire

Criterio	MPS promedio anual	MPS promedio mensual
Objeto de protección	Recursos naturales	Recursos naturales
Actividad regulada	Regula la depositación de material particulado como promedio anual	Regula la depositación de material particulado como promedio mensual
Contaminante	Evalúa el efecto adverso indicado en el artículo 11 de la Ley N°19.300, sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables.	Evalúa el efecto adverso indicado en el artículo 11 de la Ley N°19.300, sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables.
Umbral de referencia internacional	200 mg/m ² -día	333 mg/m ² -día

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a Normas Secundarias de Calidad del Aire.

Debido a la extensión del Proyecto, se atraviesan tres zonas saturadas con sus respectivos planes de descontaminación o medidas provisionales según corresponda, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3.1.2-3: Zonas saturadas y planes de descontaminación aplicables.

Sector	Zona Saturada	Plan de descontaminación	Norma de saturación
Tocopilla	DS N°50/2007. Declara zona saturada por MP ₁₀ como concentración anual a la zona circundante a la ciudad de Tocopilla	DS N°70/2010 Plan de Descontaminación Atmosférica para la ciudad de Tocopilla y su zona circundante	MP ₁₀ como concentración anual.
María Elena	DS N°1162/1993 Declara zona saturada área que indica	DS N°37/2004 modifica plan de descontaminación para las localidades de María Elena y Pedro de Valdivia	MP ₁₀ como concentración promedio de 24 horas.
Calama	DS N°57/2009 Declara zona saturada por Material Particulado Respirable MP ₁₀ a la ciudad de Calama y su área circundante	Resolución Ex. N°204/2024 Aprueba Medidas Provisionales en conformidad al Art. 43 Bis de la Ley 19.300 y medidas complementarias para la Zona Saturada de la Ciudad de Calama y su área circundante.	MP ₁₀ como concentración anual.

Fuente: DFM Consultores, 2026.

3.1.2.5.2 Estaciones de Monitoreo

Las estaciones de monitoreo de calidad del aire con las que se cuenta con información actualizada en la zona del Proyecto corresponden a las estaciones descritas en la Tabla 3.1.2-4, ubicadas en las comunas de Calama, María Elena, Tocopilla y Mejillones, Región de Antofagasta.

Los contaminantes de interés presentados corresponden a todos aquellos relacionados con la normativa primaria de calidad del aire vigente a nivel nacional, es decir, material particulado fino respirable ($MP_{2.5}$), material particulado respirable (MP_{10}), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2) y ozono (O_3).

Cabe mencionar que, toda la información de calidad del aire presentada en este estudio se obtuvo a partir del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA), sección Seguimiento Ambiental, de la Superintendencia del Medio Ambiente; de la web de Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), sección información histórica Antofagasta; y de registros realizados por Sociedad Contractual Minera El Abra.

En la tabla a continuación se presentan las coordenadas geográficas, contaminantes, periodo de medición, titular o propietario y tipología (Estación de Monitoreo con Representación Poblacional, abreviada como EMRP; o bien, Estación de Monitoreo con Representación Poblacional por Gases, abreviada como EMRPG), para cada una de las estaciones de monitoreo mencionadas.

Tabla 3.1.2-4: Caracterización de Estaciones de Monitoreo de Calidad del Aire

Comuna	Estación	Coordenadas		Contaminantes Medidos	Periodo de datos disponible	Titular de la estación	Tipología Estación		Fuente de Información
		Este (m)	Norte (m)				EMRP / EMRPG	Resolución	
Tocopilla	Tres Marías	377.485	7.560.029	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5})	Enero 2022 a diciembre 2024	Norgener S.A.	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/169
				Material Particulado Respirable (MP ₁₀)					
	Super Site ⁽⁶⁾	377.405	7.557.200	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5})	Enero 2022 a diciembre 2024	ENGIE Energía Chile S.A.	EMRP por MP ₁₀	Res. Ex. N°1413/2019, SMA	https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/172
				Material Particulado Respirable (MP ₁₀)					
				Monóxido de Carbono (CO)					https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbienta/Ficha/1014868
				Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)					
				Ozono (O ₃)					
				Dióxido de Azufre (SO ₂)					
	Gobernación	376.284	7.556.725	Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2022 a diciembre 2024	Norgener S.A.	EMRP por MP ₁₀ y EMRPG por SO ₂	Res. Ex. N° 2467/2010, Ministerio de Salud, SEREMI Región de Antofagasta	https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/270
				Dióxido de Azufre (SO ₂)					

⁵ S/I: Sin Información

⁶ Dada la invalidez de algunos los datos reportados en el SINCA durante períodos del año 2022 para la estación de monitoreo Super Site, éstos se reemplazaron por los datos publicados en Informes de monitoreo mensual de Calidad del Aire, obtenidos desde el SNIFA, para aquellos meses cuyos registros se encuentran con formato DS 61.

Comuna	Estación	Coordenadas		Contaminantes Medidos	Periodo de datos disponible	Titular de la estación	Tipología Estación		Fuente de Información
		Este (m)	Norte (m)				EMRP / EMRPG	Resolución	
	Bomberos	375.319	7.554.741	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5})	Enero 2022 a diciembre 2024	Norgener S.A.	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/178
	Caleta Viuda	373.752	7.544.439	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5})	Enero 2018 a diciembre 2020	Sociedad Contractual Minera El Abra	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	Sociedad Contractual Minera El Abra
				Material Particulado Fino Respirable (MP ₁₀)					
Mejillones	Ferrocarril	350.017	7.444.552	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5}) - Continuo	Enero 2022 a diciembre 2024	ENGIE	EMRP por MP ₁₀ y EMRPG por SO ₂	Res. Ex. N° 2830/2006, SEREMI de Salud de Antofagasta	https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbienta/Ficha/1014374
				Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5}) - Discreto					
				Material Particulado Respirable (MP ₁₀)					
				Monóxido de Carbono (CO)					
				Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)					
				Ozono (O ₃)					
				Dióxido de Azufre (SO ₂)					
	Puerto Mejillones	352.047	7.444.688	Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2022 a diciembre 2024	Puerto Mejillones	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	https://snifa.sma.gob.cl/UnidadFiscalizable/Ficha/598

Comuna	Estación	Coordenadas		Contaminantes Medidos	Periodo de datos disponible	Titular de la estación	Tipología Estación		Fuente de Información
		Este (m)	Norte (m)				EMRP / EMRPG	Resolución	
	Polideportivo Mejillones	351.797	7.443.978	Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2023 a diciembre 2024	ENAEX	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	https://snifa.sma.gob.cl/UnidadFiscalizable/Ficha/529
				Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)					
	JJ Latorre	352.346	7.444.100	Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2022 a diciembre 2024	ENAEX	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbient/Ficha/1013899
				Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)					https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/279
	Subestación Eléctrica	354.703	7.445.227	Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2022 a diciembre 2024	ENGIE	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbient/Ficha/1014411
				Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)					
				Dióxido de Azufre (SO ₂)					
	Angamos 1	357.839	7.446.453	Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2022 a diciembre 2024	AES GENER	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbient/Ficha/1014423
				Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)					
				Dióxido de Azufre (SO ₂)					
	Molyb	358.938	7.447.360	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5})	Enero 2022 a diciembre 2024	MOLYB	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbient/Ficha/1013114
				Material Particulado Respirable (MP ₁₀)					

Comuna	Estación	Coordenadas		Contaminantes Medidos	Periodo de datos disponible	Titular de la estación	Tipología Estación		Fuente de Información
		Este (m)	Norte (m)				EMRP / EMRPG	Resolución	
				Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)					
				Dióxido de Azufre (SO ₂)					
	Molynor	358.945	7.448.107	Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2022 a diciembre 2024	MOLYNOR	EMRP	Res. Ex. N° 226/2010, SEREMI de Salud de Antofagasta	https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbienta/Ficha/1013432
				Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)					
				Dióxido de Azufre (SO ₂)					
María Elena	Hospital	431.554	7.529.204	Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2022 a diciembre 2024	SQM Industrial S.A.	EMRP por MP ₁₀	Res. Ex. N° 1217/2011, Ministerio de Salud, SEREMI Región de Antofagasta	https://snifa.sma.gob.cl/UnidadFiscalizadora/Ficha/836
	Chug Chug	480.956	7.546.256	Material Particulado Suspendido (MPS)	Enero 2024 a diciembre 2024	Sociedad Contractual Minera El Abra	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	Sociedad Contractual Minera El Abra
	Iglesia	431.956	7.528.849	Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2022 a diciembre 2024	SQM Industrial S.A.	EMRP por MP ₁₀	Res. Ex. N° 1218/2011, Ministerio de Salud, SEREMI Región de Antofagasta	https://snifa.sma.gob.cl/UnidadFiscalizadora/Ficha/836
	María Elena	431.545	7.529.200	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5})	Enero 2018 a diciembre 2020	Sociedad Contractual Minera El Abra	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	Sociedad Contractual Minera El Abra

Comuna	Estación	Coordenadas		Contaminantes Medidos	Periodo de datos disponible	Titular de la estación	Tipología Estación		Fuente de Información
		Este (m)	Norte (m)				EMRP / EMRPG	Resolución	
Calama	Conchi Viejo	528.412	7.572.211	Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2022 a diciembre 2024	Sociedad Contractual Minera El Abra	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	Sociedad Contractual Minera El Abra
	Embalse Conchi	538.764	7.564.136	Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2022 a diciembre 2024	Sociedad Contractual Minera El Abra	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	Sociedad Contractual Minera El Abra
	Nueva Chiu Chiu	536.175	7.529.174	Material Particulado Respirable (MP ₁₀) Dióxido de Azufre (SO ₂)	Enero 2022 a diciembre 2024	Codelco Distrito Norte	EMRP por MP ₁₀	Res. Ex. N° 1084/2019, SMA	https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/282
	Colegio Pedro Vergara Keller	506.893	7.518.227	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5}) Material Particulado Respirable (MP ₁₀)	Enero 2022 a diciembre 2024	Codelco Distrito Norte	EMRP por y MP _{2.5} MP ₁₀	MP _{2.5} : Res. Ex. N° 914/2018, SMA y MP ₁₀ : Res. Ex. N°915/2018, SMA	https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/222
	Hospital del Cobre	509.239	7.516.917	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5}) Material Particulado Respirable (MP ₁₀) Dióxido de Azufre (SO ₂)	Enero 2022 a diciembre 2024	Codelco Distrito Norte	EMRP por y MP _{2.5} MP ₁₀	MP _{2.5} : Res. Ex. N° 968/2018, SMA y MP ₁₀ : Res. Ex. N° 969/2018, SMA	https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/124
	Club Deportivo 23 de Marzo	506.399	7.516.241	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5})	Enero 2022 a diciembre 2024	Codelco Distrito Norte	EMRP por y MP _{2.5} MP ₁₀	MP _{2.5} : Res. Ex. N° 928/2018, SMA y MP ₁₀ :	https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/207

Comuna	Estación	Coordenadas		Contaminantes Medidos	Periodo de datos disponible	Titular de la estación	Tipología Estación		Fuente de Información
		Este (m)	Norte (m)				EMRP / EMRPG	Resolución	
				Material Particulado Respirable (MP ₁₀)				Res. Ex. N° 930/2018, SMA	
				Dióxido de Azufre (SO ₂)					
	Centro	507.389	7.516.053	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5})	Enero 2022 a diciembre 2024	Codelco Distrito Norte	EMRP por MP _{2.5} y MP ₁₀	MP _{2.5} : Res. Ex. N° 931/2018, SMA y MP ₁₀ : Res. Ex. N° 929/2018, SMA	https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/275
				Material Particulado Respirable (MP ₁₀)					
				Monóxido de Carbono (CO)					
				Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)					
				Ozono (O ₃)					
				Dióxido de Azufre (SO ₂)					
	Lasana	537.922	7.537.382	Material Particulado Fino Respirable (MP _{2.5})	Enero 2022 a diciembre 2024	Codelco Distrito Norte	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	Red de monitoreo de Codelco Distrito Norte
				Material Particulado Respirable (MP ₁₀)					
	Pona	536.776	7.533.514	Material Particulado Suspendido (MPS)	Enero 2022 a diciembre 2024	Codelco Distrito Norte	S/I ⁽⁵⁾	S/I ⁽⁵⁾	Red de monitoreo de Codelco Distrito Norte

Fuente: DFM Consultores, 2026.

En la siguiente figura se muestran las ubicaciones de las 26 estaciones de monitoreo de calidad del aire mencionadas en la tabla anterior, respecto a la zona de emplazamiento del Proyecto.

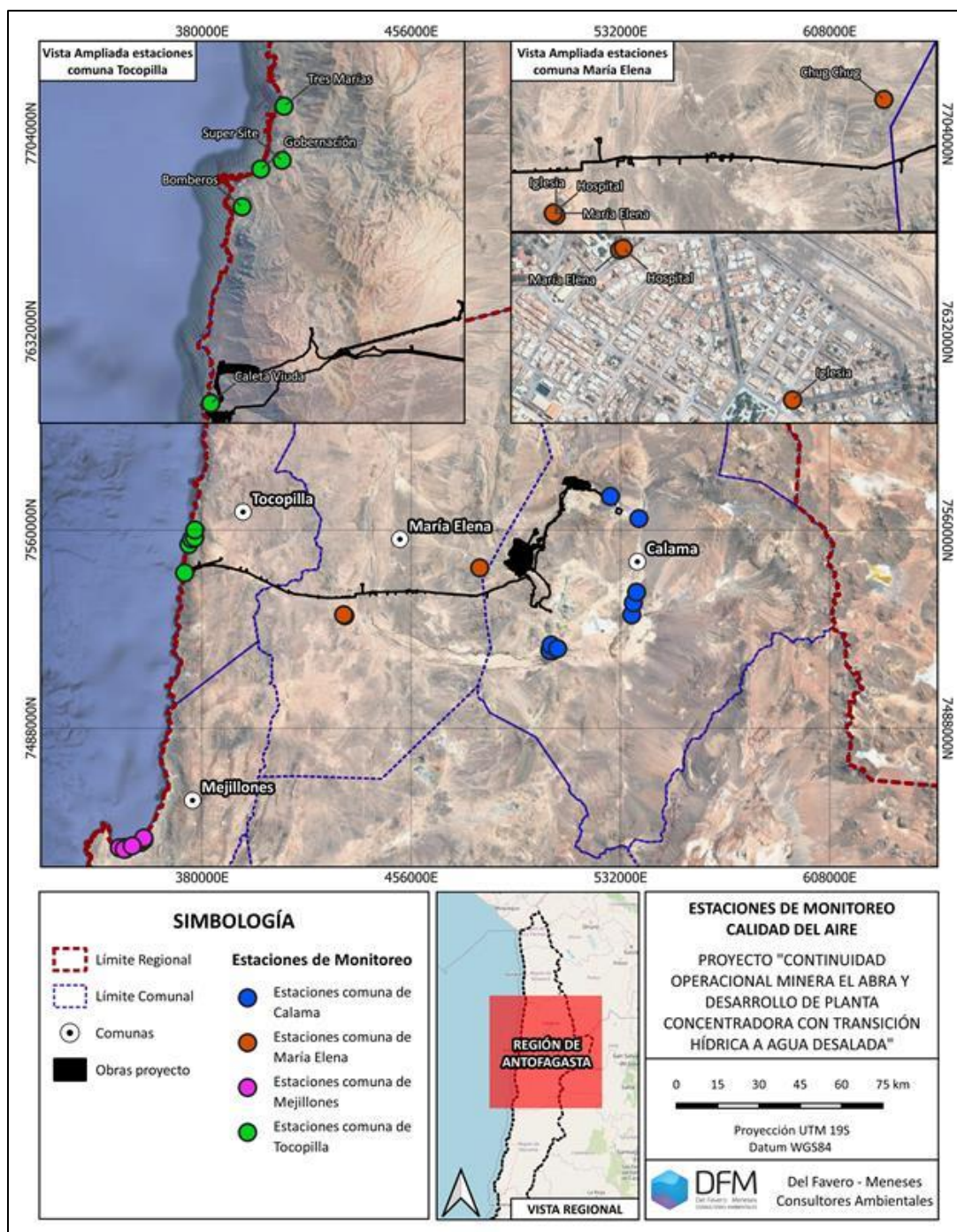


Figura 3.1.2-6: Ubicación estaciones de monitoreo de calidad del aire. Vistas ampliadas de estaciones en comunas de Tocopilla y María Elena

Fuente: DFM Consultores, 2026.

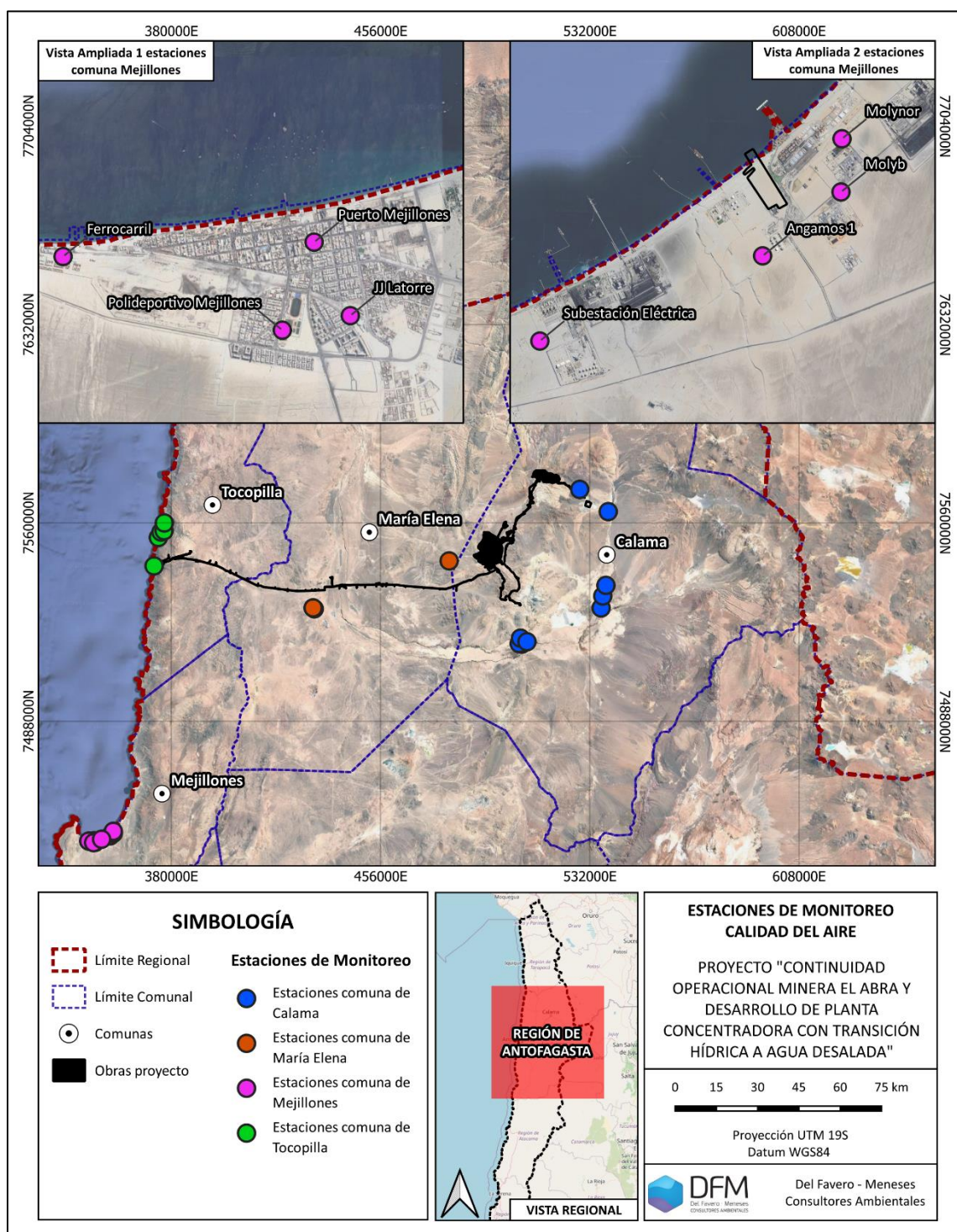


Figura 3.1.2-7: Ubicación estaciones de monitoreo de calidad del aire. Vistas ampliadas de estaciones en comuna de Mejillones

Fuente: DFM Consultores, 2026.

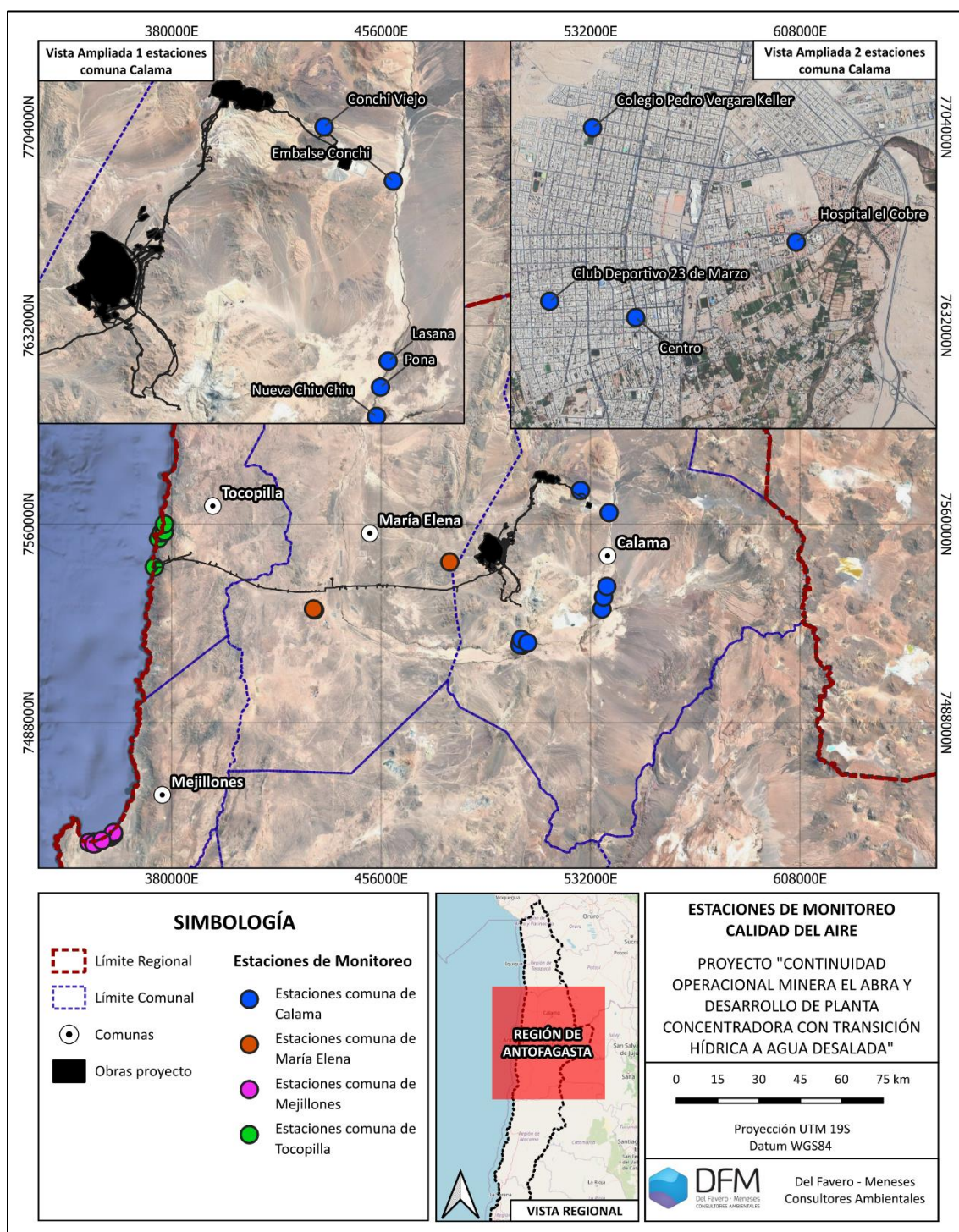


Figura 3.1.2-8: Ubicación estaciones de monitoreo de calidad del aire. Vistas ampliadas de estaciones en comuna de Calama

Fuente: DFM Consultores, 2026.

3.1.2.5.2.4 Calama

A ESTACIÓN CONCHI VIEJO

I Material Particulado Respirable (MP₁₀)

Serie de Tiempo

En la figura a continuación, se muestran las series de datos de material particulado respirable (MP₁₀) monitoreados por la Estación Conchi Viejo durante el periodo en estudio.

Es posible establecer de manera cualitativa que la estación de monitoreo Conchi Viejo ha registrado concentraciones de MP₁₀ por bajo la norma de percentil 98 de 24 horas y de la norma anual. Sin embargo, se pueden identificar, durante el año 2022 y 2023, que existen intervalos de tiempo con ausencia de datos.

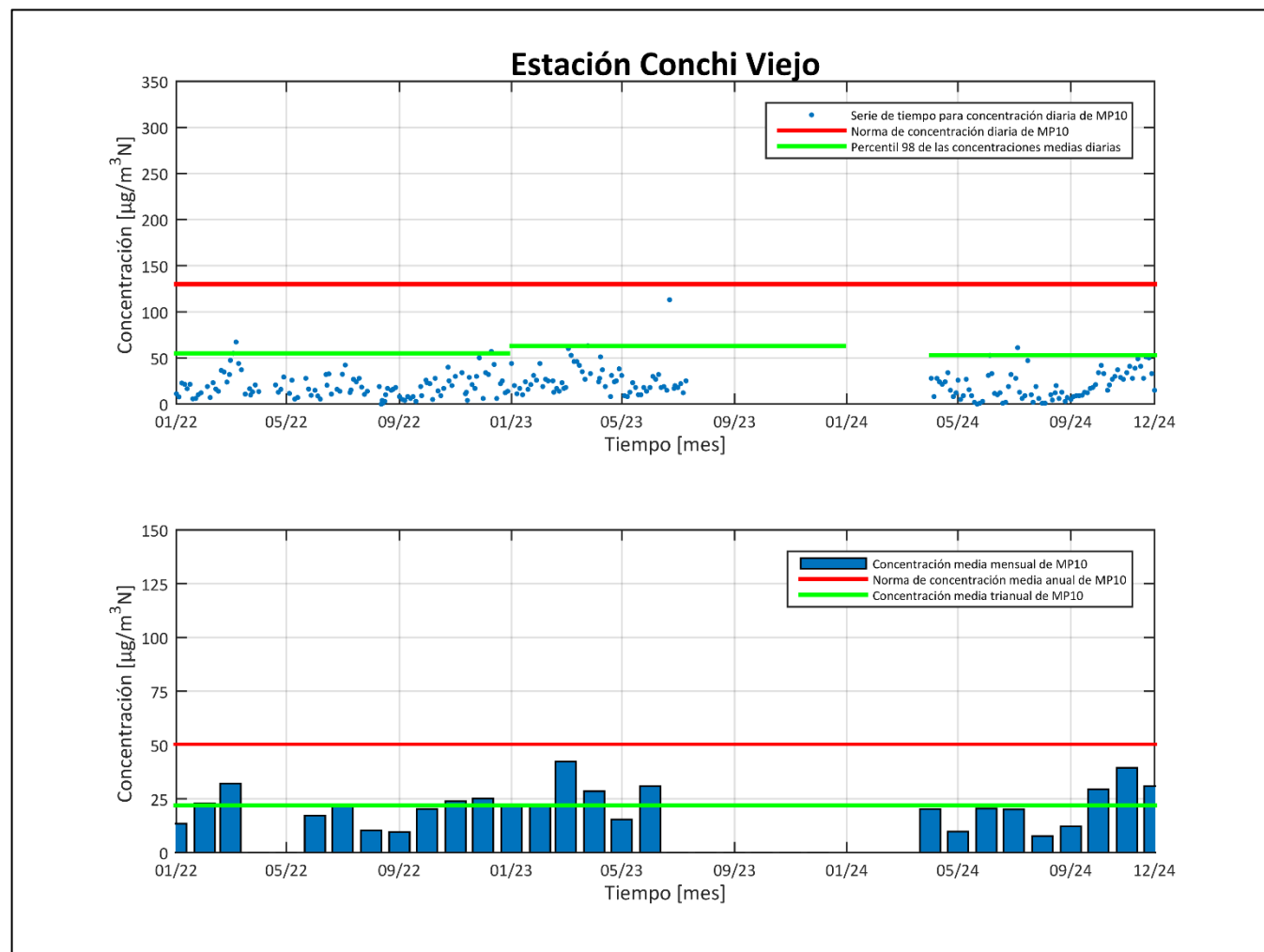


Figura 3.1.2-59: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP₁₀). Estación Conchi Viejo

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra.

Resultados Monitoreo

En la siguiente tabla, se presentan los resultados del monitoreo de material particulado respirable (MP₁₀) en la Estación Conchi Viejo durante el periodo en estudio.

Tabla 3.1.2-103: Resultados Monitoreo de MP₁₀. Estación Conchi Viejo

Contaminante	Parámetro	Año		
		2022	2023	2024
MP ₁₀ (µg/m ³ N)	Número de datos medidos	124	121	95
	Número de datos válidos	110	64	90
	Porcentaje de datos válidos	89%	53%*	95%
	Mínimo diario	0,0	8,0	0,0
	Máximo diario	67,4	113,0	61,0
	Percentil 98 diario	54,9	63,0	53,0
	Media anual	21,8	N/A ⁽³³⁾	25,7
	Media bianual ⁽³⁴⁾	21,8		

* Los datos del año 2023 son referenciales, debido a que la proporción de datos válidos para este año es menor al 75%, según a lo establecido en la Guía para la Descripción de la Calidad del Aire en el Área de Influencia (SEA, 2015).

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra.

Comparación con Normativa

En la tabla a continuación, se exhibe la comparación de los resultados del monitoreo de material particulado respirable (MP₁₀) en la Estación Conchi Viejo con la normativa primaria de calidad del aire durante el periodo en estudio.

Es posible establecer de manera cuantitativa que la estación de monitoreo Conchi Viejo ha registrado concentraciones de MP₁₀ bajo la norma de percentil 98 de 24 horas, como también bajo la norma para periodo anual, durante el trienio en estudio.

³³ No existen suficientes datos para calcular el estadígrafo.

³⁴ Estadígrafo calculado considerando los años 2022 y 2024. Los datos del año 2023 son referenciales, debido a que la proporción de datos válidos para este año es menor al 75%, según a lo establecido en la Guía para la Descripción de la Calidad del Aire en el Área de Influencia (Servicio de Evaluación Ambiental, 2015).

Resultados Monitoreo

En la siguiente tabla, se presentan los resultados del monitoreo de dióxido de azufre (SO₂) en la Estación Centro durante el periodo en estudio.

Tabla 3.1.2-145: Resultados Monitoreo de SO₂ secundario. Estación Centro

Contaminante	Parámetro	Año		
		2022	2023	2024
SO ₂ (µg/m ³ N)	Número de datos medidos	8.760	8.760	8.784
	Número de datos válidos	8.614	8.622	8.667
	Porcentaje de datos válidos	98%	98%	99%
	Mínimo horario	0,1	0,5	0,9
	Máximo horario	155,3	120,8	532,9
	Percentil 99,73 de concentración horaria	29,6	63,8	85,3
	Promedio trianual percentil 99,73 de concentración horaria	59,6		
	Percentil 99,7 de concentración diaria	8,4	14,4	40,1
	Promedio trianual percentil 99,7 de concentración diaria	21,0		
	Media anual	2,7	5,3	5,0
	Media trianual	4,3		

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos obtenidos del SINCA.

Comparación con Normativa

En la tabla a continuación, se exhibe la comparación de los resultados del monitoreo de dióxido de azufre (SO₂) en la Estación Centro con la normativa secundaria de calidad del aire durante el periodo en estudio.

Es posible establecer, de manera cuantitativa, que la estación de monitoreo Centro ha registrado concentraciones de SO₂ bajo los límites normativos secundarios establecidos para: el percentil 99,73 de 1 hora, el percentil 99,7 de 24 horas, y también el periodo anual, para el trienio en estudio.

Tabla 3.1.2-146: Comparación de Monitoreo de SO₂ con Normativa Secundaria. Estación Centro

Contaminante	Periodo	Estadígrafo	Valor	Norma	Unidad	Porcentaje de la Norma
SO ₂	1 de enero de 2022 – 31 de diciembre de 2024	Percentil 99,73 de concentración horaria	59,6	1.000	µg/m ³ N	6,0%
	1 de enero de 2022 – 31 de diciembre de 2024	Percentil 99,7 de la concentración media diaria	21,0	365	µg/m ³ N	5,7%
	1 de enero de 2022 – 31 de diciembre de 2024	Concentración media trianual	4,3	80	µg/m ³ N	5,4%

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos obtenidos del SINCA.

H ESTACIÓN LASANA

I Material Particulado Fino (MP_{2.5})

Serie de Tiempo

En la figura a continuación, se muestran las series de datos de material particulado respirable fino (MP_{2.5}) monitoreados por la Estación Lasana durante el periodo en estudio.

Es posible concluir de manera cualitativa que la estación de monitoreo Lasana ha registrado mayormente concentraciones por bajo la norma de percentil 98 de 24 horas y de periodo anual para el contaminante material particulado respirable fino (MP_{2.5}), para el trienio analizado.

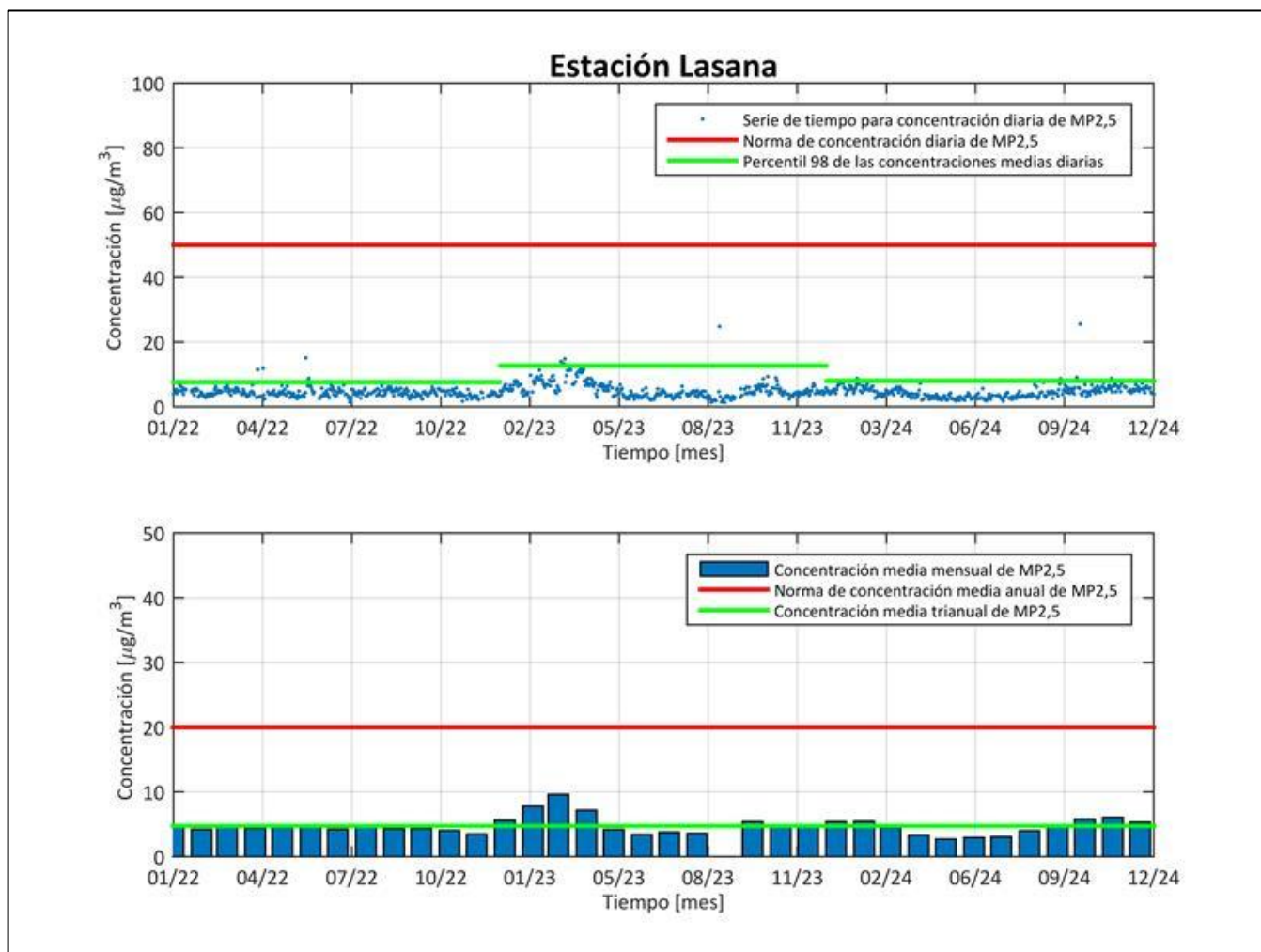


Figura 3.1.2-81: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable Fino (MP_{2.5}). Estación Lasana
Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra.

Resultados Monitoreo

En la siguiente tabla, se presentan los resultados del monitoreo de material particulado fino (MP_{2.5}) en la Estación Lasana durante el periodo en estudio.

Tabla 3.1.2-147: Resultados Monitoreo de MP_{2.5}. Estación Lasana

Contaminante	Parámetro	Año		
		2022	2023	2024
MP _{2.5} (µg/m ³)	Número de datos medidos	365	365	366
	Número de datos válidos	323	337	345
	Porcentaje de datos válidos	88,5%	92,3%	94,3%
	Mínimo diario	1,4	1,3	1,7
	Máximo diario	15,1	24,8	25,5
	Percentil 98 diario	7,6	12,7	8,0
	Media anual	4,4	5,3	4,5
	Media trianual	4,7		

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra.

Comparación con Normativa

En la tabla a continuación, se exhibe la comparación de los resultados del monitoreo de material particulado fino (MP_{2.5}) en la Estación Lasana con la normativa primaria de calidad del aire durante el periodo en estudio.

Es posible establecer de manera cuantitativa que la estación de monitoreo Lasana ha registrado concentraciones de MP_{2.5} por bajo la norma de percentil 98 de 24 horas y de periodo anual durante el trienio 2022-2024.

Tabla 3.1.2-148: Comparación de Monitoreo de MP_{2.5} con Normativa. Estación Lasana

Contaminante	Periodo	Estadígrafo	Valor	Norma	Unidad	Porcentaje de la Norma
MP _{2.5}	1 de enero de 2023 – 31 de diciembre de 2023	Percentil 98 de la concentración media diaria. Año de mayor concentración.	12,7	50	µg/m ³	25,4%
	1 de enero de 2022 – 31 de diciembre de 2024	Concentración media trianual	4,7	20	µg/m ³	23,5%

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra.

II Material Particulado Respirable (MP₁₀)

Serie de Tiempo

En la figura a continuación, se muestran las series de datos de material particulado respirable (MP₁₀) monitoreados por la Estación Lasana durante el periodo en estudio.

Se puede concluir de manera cualitativa que, para el contaminante Material Particulado Respirable (MP₁₀), la concentración observada en la Estación Lasana en el último trienio se encuentra por debajo de los límites establecidos por las normativas de percentil 98 de concentraciones medias diarias y de concentración media anual.

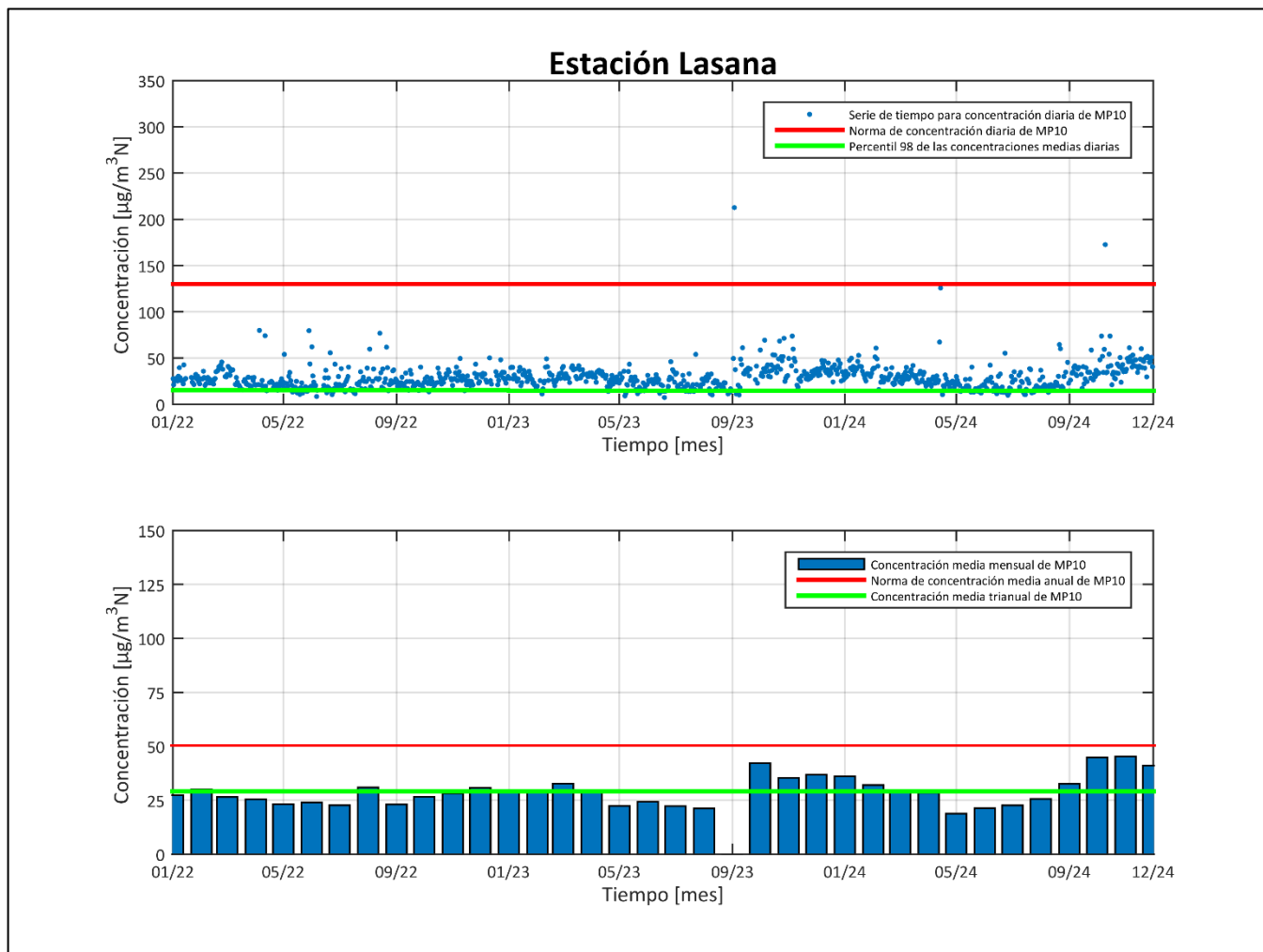


Figura 3.1.2-82: Serie de Tiempo Material Particulado Respirable (MP₁₀). Estación Lasana
Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra.

Resultados Monitoreo

En la siguiente tabla, se presentan los resultados del monitoreo de material particulado respirable (MP₁₀) en la Estación Lasana durante el periodo en estudio.

Tabla 3.1.2-149: Resultados Monitoreo de MP₁₀. Estación Lasana

Contaminante	Parámetro	Año		
		2022	2023	2024
MP ₁₀ (µg/m ³ N)	Número de datos medidos	365	365	366
	Número de datos válidos	323	337	345
	Porcentaje de datos válidos	88,5%	92,3%	94,3%
	Mínimo diario	8,6	7,3	9,8
	Máximo diario	79,9	212,5	172,7
	Percentil 98 diario	59,5	59,8	51,5
	Media anual	26,5	30,5	31,5
	Media trianual	29,5		

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra.

Comparación con Normativa

En la tabla a continuación, se exhibe la comparación de los resultados del monitoreo de material particulado respirable (MP₁₀) en la Estación Lasana con la normativa primaria de calidad del aire durante el periodo en estudio.

Es posible establecer de manera cuantitativa que la estación de monitoreo Lasana ha registrado concentraciones de MP₁₀ por debajo de los límites normativos, tanto para el periodo diario como anual, del trienio en estudio.

Tabla 3.1.2-150: Comparación de Monitoreo de MP₁₀ con Normativa. Estación Lasana

Contaminante	Periodo	Estadígrafo	Valor	Norma	Unidad	Porcentaje de la Norma
MP ₁₀	1 de enero de 2023 – 31 de diciembre de 2023	Percentil 98 de la concentración media diaria. Año de mayor concentración.	59,8	130	µg/m ³ N	46,0%
	1 de enero de 2022 – 31 de diciembre de 2024	Concentración media trianual	29,5	50	µg/m ³ N	59,0%

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra

I ESTACIÓN PONA

I Material Particulado Sedimentable (MPS)

Serie de Tiempo

En la figura a continuación, se muestran las series de datos de material particulado suspendido (MPS) monitoreados por la Estación Pona durante el periodo en estudio.

Es posible concluir de manera cualitativa que la estación de monitoreo Pona ha registrado concentraciones por sobre las normas de referencia nacional para MPS, en su concentración mensual y anual, durante el año 2022. En el caso del año 2023 se observa que se han registrado concentraciones sobre las normas de referencia para MPS en su concentración mensual, no obstante, para las concentraciones anuales se observa que se han registrado bajo la norma, y en el caso del año 2024, se registraron concentraciones bajo las normas de referencial en su concentración mensual y anual.

Por otro lado, comparando las concentraciones con las normas de referencia internacionales, es posible concluir de manera cualitativa que la estación de monitoreo Pona ha registrado concentraciones bajo las normas de referencia para MPS, en su concentración mensual y anual, durante el año 2022, 2023 y 2024.

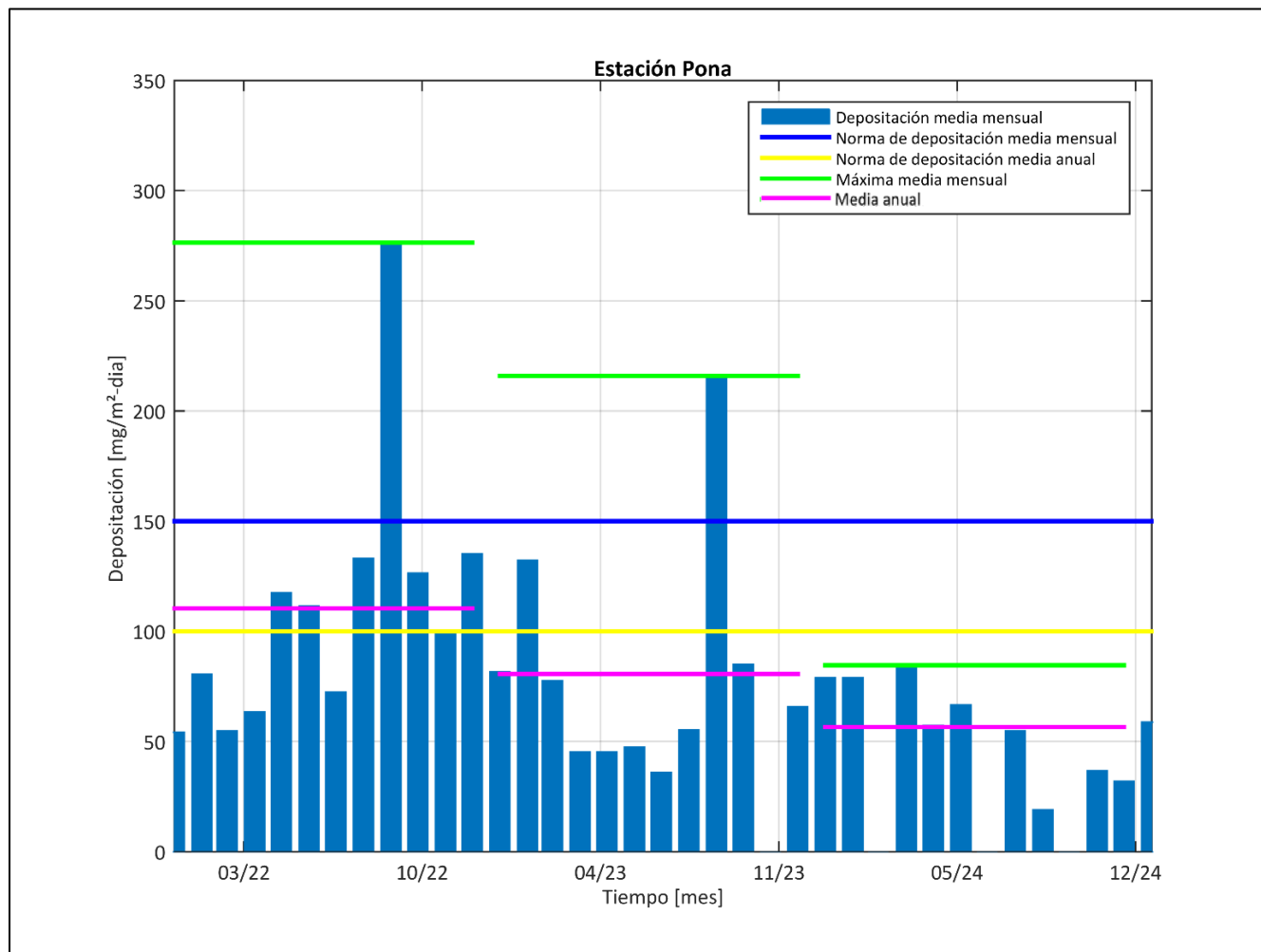


Figura 3.1.2-83: Serie de Tiempo Material Particulado Suspendedo (MPS), junto a Límites de Referencia Nacional. Estación Pona

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra.

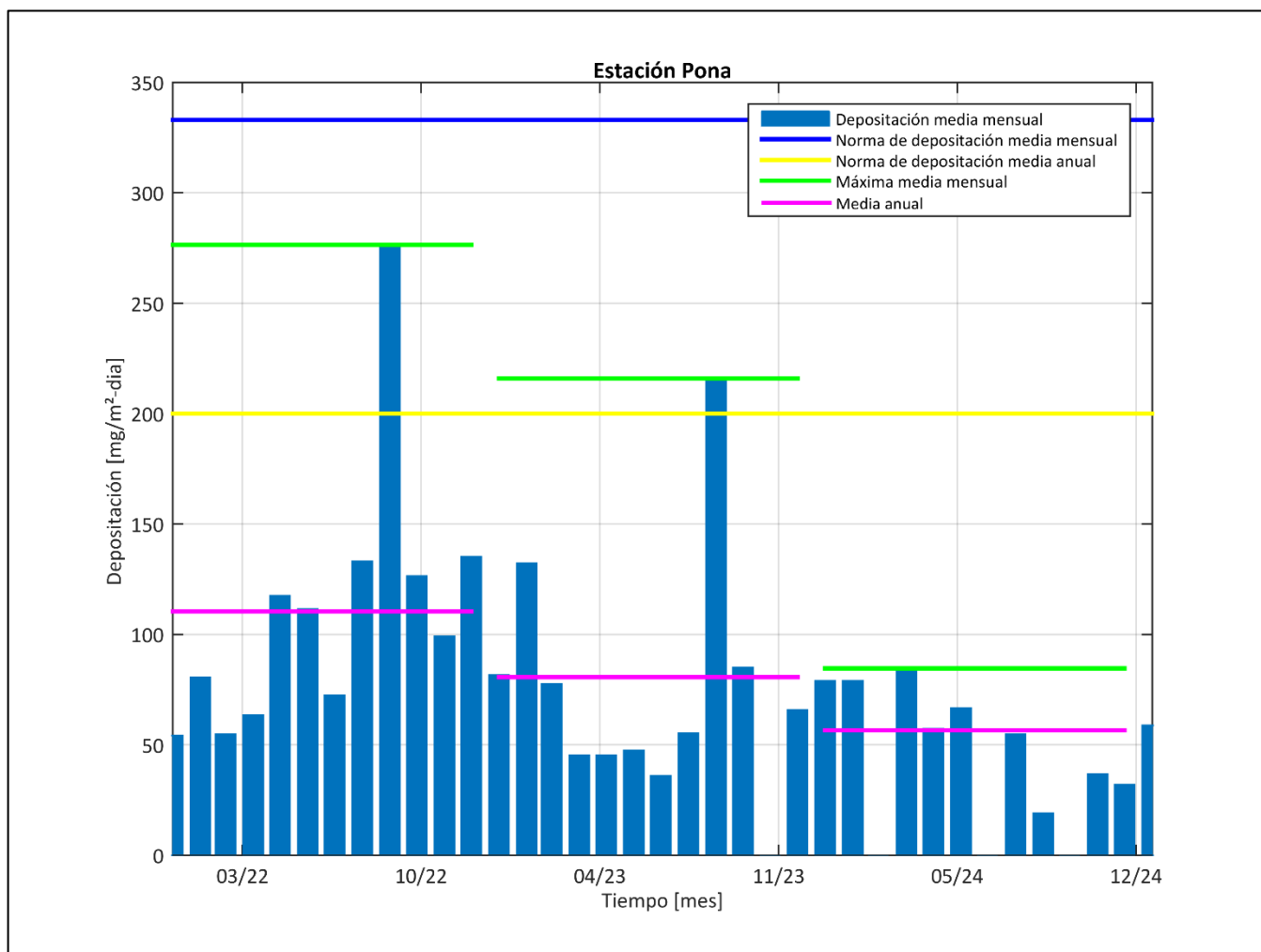


Figura 3.1.2-84: Serie de Tiempo Material Particulado Suspendido (MPS) junto a Límites de Referencia Internacional. Estación Pona

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra.

Resultados Monitoreo

En la siguiente tabla, se presentan los resultados del monitoreo de material particulado suspendido (MPS) en la Estación Pona durante el periodo en estudio.

Tabla 3.1.2-151: Resultados Monitoreo de MPS. Estación Pona

Contaminante	Parámetro	Año		
		2022	2023	2024
MPS (mg/(m ² día))	Número de datos medidos	12	12	12
	Número de datos válidos	12	11	9
	Porcentaje de datos válidos	100%	91,7%	75%
	Máximo Mensual	276,4	215,9	84,6
	Media anual	110,4	80,6	54,3

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra.

Comparación con Normativa

En la tabla a continuación, se exhibe la comparación de los resultados del monitoreo de material particulado suspendido (MPS) en la Estación Pona con los límites establecidos por las normas de referencia internacional, específicamente de los países de Confederación Suiza y República de Argentina durante el periodo en estudio.

Es posible establecer, de manera cuantitativa, que la estación de monitoreo Pona ha registrado concentraciones de MPS por bajo ambas normas de referencia, durante el año analizado.

Tabla 3.1.2-152: Comparación de Monitoreo de MPS con Normativa Internacional. Estación Pona

Contaminante	Periodo	Estadígrafo	Valor	Norma	Unidad	Porcentaje de la Norma
MPS	1 de enero de 2024 – 31 de diciembre de 2024	Máximo Mensual	84,6	333	mg/(m ² día)	25,4%
	1 de enero de 2024 – 31 de diciembre de 2024	Concentración media anual	54,3	200	mg/(m ² día)	27,2%

Fuente: DFM Consultores, 2026, en base a datos proporcionados por SCM El Abra.

3.1.2.5.3 Resumen Características Componente Calidad del Aire

A continuación, se presenta en la Tabla 3.1.2-153 el resumen de la Línea de Base del componente de calidad del aire.

Tabla 3.1.2-153: Resumen Línea de Base de Calidad Primaria del Aire.

Estadígrafo			MP _{2,5}		MP ₁₀		CO		NO ₂			O ₃	SO ₂		
			P98	Anual	P98	Anual	P99	P99	P99	P99	Anual	P99	P99	P99	Anual
			24 hrs		24 hrs		1 hr	8 hrs	1hr	24 hrs		8 hrs	1 hr	24 hrs	
Norma			50	20	130	50	30	10	200	100	40	120	350	150	60
Unidad			µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³ N	µg/m ³ N	mg/m ³ N	mg/m ³ N	µg/m ³ N	µg/m ³ N	µg/m ³ N	µg/m ³ N	µg/m ³ N	µg/m ³ N	µg/m ³ N
Calama	Conchi Viejo	Valor			63,0	21,8									
		% Norma			48,5%	43,6%									
	Embalse Conchi	Valor			94,5	27,3									
		% Norma			72,7%	54,6%									
	Nueva Chiu Chiu	Valor			127,0	54,5							20,1	7,1	3,0
		% Norma			97,7%	109,0%							5,7%	4,7%	5,0%
	Colegio Pedro Vergara Keller	Valor	15,0	9,0	84,0	43,9									
		% Norma	30,0%	45,0%	64,6%	87,8%									
	Hospital del Cobre	Valor	18,0	8,4	63,0	38,6							25,5	11,4	3,1
		% Norma	36,0%	42,0%	48,5%	77,2%							7,3%	7,6%	5,2%
	Club Deportivo 23 de Marzo	Valor	12,0	6,8	78,0	45,7							33,8	13,4	3,6
		% Norma	24,0%	34,0%	60,0%	91,4%							9,7%	8,9%	6,0%
	Centro	Valor	12,0	6,8	46,0	29,0	1,9	0,9	101,3	34,0	19,1	98,9	27,7	12,4	4,3
		% Norma	24,0%	34,0%	35,4%	58,0%	6,3%	9,0%	50,7%	34,0%	47,8%	82,4%	7,9%	8,3%	7,2%
María Elena	Lasana	Valor	12,7	4,7	59,8	29,5									
		% Norma	25,4%	23,5%	46,0%	59,0%									
	Hospital	Valor			82,8	39,3									
		% Norma			63,7%	78,6%									
	Iglesia	Valor			80,9	33,3									
		% Norma			62,2%	66,6%									
Tocopilla	Maria elena	Valor	25,4	7,7											
		% Norma	50,8%	38,5%											
	Tres Marías	Valor	13,0	5,7	68,0	24,2									
		% Norma	26,0%	28,5%	52,3%	48,4%									
	Super Site	Valor	19,9	12,0	70,4	36,4	3,4	1,0	139,7	46,5	17,1	110,6	55,2	31,3	11,0
		% Norma	39,8%	60,0%	54,2%	72,7%	11,3%	10,0%	69,9%	46,5%	42,8%	92,2%	15,8%	20,9%	18,3%
	Gobernación	Valor			81,0	37,2							9,8	24,7	6,7
		% Norma			62,3%	74,4%							2,8%	16,5%	11,2%
	Bomberos	Valor	37,0	13,1											
		% Norma	74,0%	65,5%											
	Caleta Viuda	Valor	34,6	13,4	118,0	50,4 ⁽¹⁶⁾									
		% Norma	69,2%	67,0%	90,8%	100,8%									

Estadigrafo			MP _{2,5}		MP ₁₀		CO		NO ₂			O ₃	SO ₂		
			P98	Anual	P98	Anual	P99	P99	P99	P99	Anual	P99	P99	P99	Anual
			24 hrs		24 hrs		1 hr	8 hrs	1hr	24 hrs		8 hrs	1 hr	24 hrs	
Mejillones	Ferrocarril	Valor continuo	16,0	7,7	30,0	15,4	0,3	0,3	31,1	7,9	2,6	46,8	12,8	7,9	2,4
		Valor discreto	12,0	6,5											
		% Norma continuo	32,0%	38,5%	23,1%	30,8%	1,0%	3,0%	15,6%	7,9%	6,5%	39,0%	3,7%	5,3%	4,0%
		% Norma discreto	24,0%	32,5%											
	Puerto Mejillones	Valor			36,0	18,7									
		% Norma			27,7%	37,4%									
	Polideportivo Mejillones	Valor			43,0	18,3			36,0	9,8	4,1				
		% Norma			33,1%	36,6%			18,0%	9,8%	10,3%				
	JJ Latorre	Valor			49,0	24,6			37,0	13,9	5,4				
		% Norma			37,7%	49,2%			18,5%	13,9%	13,5%				
	Subestación Eléctrica	Valor			53,0	18,6			58,9	21,6	6,2		27,7	14,9	3,3
		% Norma			40,8%	37,2%			29,5%	21,6%	15,5%		7,9%	9,9%	5,5%
	Estación Angamos 1	Valor			43,4	25,6			44,5	17,2	7,1		24,3	13,3	6,3
		% Norma			33,4%	51,2%			22,3%	17,2%	17,8%		6,9%	8,9%	10,5%
	Molyb	Valor	19,8	10,5	44,0	25,5			72,9	28,5	9,6		235,3	100,8	26,3
		% Norma	39,7%	52,5%	33,8%	51,0%			36,5%	28,5%	24,0%		67,2%	67,2%	43,8%
	Molynor	Valor			96,0	40,3			45,5	16,2	5,8		41,1	18,1	6,3
		% Norma			73,8%	80,6%			22,8%	16,2%	14,5%		11,7%	12,1%	10,5%

Fuente: DFM Consultores, 2026.

Tabla 3.1.2-154: Resumen Línea de Base de Calidad Secundaria del Aire.

Estadígrafo			MPS		SO ₂		
			Mensual		P99,73	P99,7	Anual
			Mensual	Anual	1 hr	24 hrs	
Norma			333	200	1.000	365	80
Unidad			mg/m ² -día	mg/m ² -día	µg/m ³ N	µg/m ³ N	µg/m ³ N
Calama	Nueva Chiu Chiu				36,5	9,3	3,0
					3,7%	2,5%	3,8%
	Hospital del Cobre				62,0	16,9	3,1
					6,2%	4,6%	3,9%
	Club Deportivo 23 de Marzo				73,0	18,9	3,6
					7,3%	5,2%	4,5%
	Centro				59,6	21,0	4,3
					6,0%	5,7%	5,4%
	Pona	54,3	84,6	54,3			
		27,2%	25,4%	27,2%			
Maria Elena	Chug Chug	15,7	35,3	15,7			
		7,8%	10,6%	7,8%			
Tocopilla	Super Site				88,9	41,3	11,0
					8,9%	11,3%	13,8%
	Gobernación				250,5	34,3	6,7
					25,1%	9,4%	8,4%
Mejillones	Ferrocarril				21,6	10,3	2,4
					2,2%	2,8%	3,0%
	Subestación Eléctrica				49,9	18,1	3,3
					5,0%	5,0%	4,1%

			MPS		SO ₂		
Estadígrafo			Mensual		P99,73	P99,7	Anual
			Mensual	Anual	1 hr	24 hrs	
	Estación Angamos 1	Valor			36,7	17,7	6,3
		% Norma			3,7%	4,8%	7,9%
	Molyb	Valor			368,3	149,5	26,3
		% Norma			36,8%	41,0%	32,9%
	Molynor	Valor			67,3	27,1	6,3
		% Norma			6,7%	7,4%	7,9%

Fuente: DFM Consultores, 2026.

De las tablas resumen presentadas, es posible apreciar que para las normas primarias de calidad del aire, en la mayoría de las estaciones de monitoreo se presentan niveles aceptables de gases contaminantes, tales como dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO) y ozono (O₃), por lo que, considerando los registros de aquellas estaciones, se descartan condiciones de saturación³⁵, sólo se observan valores de latencia³⁶ para ozono en las estaciones Super Site de Tocopilla y estación Centro de Calama.

Por otro lado, en cuanto a material particulado, existen sectores con superación de norma, específicamente en la estación Caleta Viuda (comuna de Tocopilla), en la cual se registra un valor de 100,8% por sobre la norma de periodo anual de MP₁₀, como también en la estación Nueva Chiu Chiu en la comuna de Calama, que alcanza un 109% de la norma en el promedio anual. Cabe señalar que el valor obtenido, corresponde a un promedio bianual, por la falta de datos válidos para el año 2020.

A su vez, se puede observar que en otros sectores se supera el 80% del umbral normativo, como sucede en la estación Caleta Viuda (comuna de Tocopilla), donde se alcanza el 90,8% de la norma de percentil 98 de 24 horas para MP₁₀, y para la estación Nueva Chiu Chiu, donde se alcanzan el 97,7% de la norma de percentil 98 de 24 horas para MP₁₀. Por último, en cuanto a las estaciones: Colegio Pedro Vergara Keller, Club Deportivo 23 de Marzo (comuna de Calama), y estación Molynor (Comuna de Mejillones), también se supera el 80% de la norma, pero de periodo anual de MP₁₀.

Para el caso de MP_{2,5} no se registran valores de superación de norma en ninguna de las estaciones evaluadas.

Por otro lado, es posible apreciar que, para las normas secundarias de calidad del aire, no se registran valores de superación de norma en ninguna de las estaciones evaluadas para el contaminante de dióxido de azufre (SO₂). Y para el caso del MPS, las estaciones de monitoreo Chug Chug ha registrado concentraciones de MPS por bajo las normas de referencia, durante el año analizado, así mismo para la estación Pona, durante el año 2024.

3.1.2.5.4 Análisis de Calidad del Aire y Cambio Climático

De acuerdo con lo establecido en la Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (Tercera edición), para el componente calidad del aire se realizó la búsqueda de antecedentes en la plataforma “Explorador de Amenazas Climáticas” (ARClím) del Ministerio de Medio Ambiente. Sin embargo, dicha plataforma no presenta información asociada al componente Calidad del Aire, por lo cual no es factible efectuar un análisis de cambio climático para los registros de calidad del aire.

³⁵ Condición de saturación corresponde a aquella en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire se sitúa por sobre el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental.

³⁶ Condición de latencia corresponde a aquella en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental.

3.1.2.6 Conclusiones

En el presente documento se ha presentado la Línea de Base del componente Calidad del Aire en las comunas de Tocopilla, Mejillones, María Elena y Calama de la Región de Antofagasta, lugar de emplazamiento del Proyecto “Continuidad Operacional El Abra”.

A continuación, se presentan las conclusiones más relevantes:

- **MP_{2.5}**

Para el material particulado respirable fino (MP_{2.5}) no se registra superación de norma en ninguna de las estaciones evaluadas.

- **MP₁₀**

En cuanto a material particulado respirable (MP₁₀), en la estación Nueva Chiu Chiu (comuna de Calama) y en la estación Caleta Viuda (Comuna de Tocopilla) se supera el 100% del límite normativo para periodo anual, en el caso de las estaciones Colegio Pedro Vergara Keller, Club Deportivo 23 de Marzo (ambas de la comuna de Calama), y la estación Molynor (Comuna de Mejillones), se observa la superación del 80% de la norma, pero de periodo anual de MP₁₀. Para el caso de la norma de percentil 98 diario, se observan superaciones del umbral de latencia en las estaciones Caleta Viuda (Comuna de Tocopilla), y Nueva Chiu Chiu (Comuna de Calama).

- **Gases**

Durante el periodo analizado en las comunas de Calama, María Elena, Tocopilla y Mejillones, el monitoreo de contaminantes atmosféricos gaseosos, es decir, monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y ozono (O₃), indican que las concentraciones registradas se encuentran por debajo de los límites establecidos en las normas primarias de calidad del aire vigente respectivas, sólo se observan valores sobre el umbral de latencia para ozono en las estación Super Site de Tocopilla y estación Centro de Calama.

3.1.2.7 Bibliografía

- Ministerio del Medio Ambiente. (27 de diciembre de 2018). Decreto 104 - Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Azufre (SO_2). Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1131641&idParte=>
- Ministerio del Medio Ambiente. (18 de marzo de 2021). Decreto 12 - Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP10. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1176988>
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (6 de agosto de 2002). Decreto 112 - Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Ozono (O_3). Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=208198>
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (6 de agosto de 2002). Decreto 114 - Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Nitrógeno (NO_2). Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=208185>
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (6 de agosto de 2002). Decreto 115 - Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Monóxido de Carbono (CO). Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=202437>
- Ministerio del Medio Ambiente. (18 de enero de 2011). Decreto 12 - Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP2.5. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1025202>
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2015). Guía para la Descripción de la Calidad del Aire en el Área de Influencia de Proyectos que ingresan al SEIA. Obtenido de https://sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2016/01/20/guia_calidad_del_aire.pdf
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2023). Guía para uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA. Obtenido de https://sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2023/02.FEB/28/Guia-Calidad-del-aire_V.4-final.pdf

wsp