



MUNICIPALIDAD DE
LIMA

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL



EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN EL ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO – COTA ALTA DE LA REFINERÍA CONCHÁN

DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURÍN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO
DE LIMA

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

2021

Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres
Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción



ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Metropolitana de Lima
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres
Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción

PROFESIONAL EVALUADOR:

Ing. Geóg. Marilia Mercedes Benavides Carranza - Evaluador de Riesgo de Desastres - Resolución N° 019-2019-CENEPRED/J

PROFESIONALES DEL EQUIPO GIS:

Geóg. Jhon Kevin Chávez Rojas - Profesional de Apoyo en Sistemas de Información Geográfica
Geóg. Jiancarlo Trujillo Luna - Profesional de Apoyo en Sistemas de Información Geográfica

PROFESIONALES DEL EQUIPO DE CAMPO:

Bach. Ing. Geog. Mayda Lizbeth Chávez Durand - Apoyo en el recojo de información a través de encuestas.
Bach. Ing. Geog. Gustavo Alonso Ramírez Palomino - Apoyo en el recojo de información a través de encuestas.
Egres. Ing. Amb. Bryan Jefferson Vásquez Gómez - Apoyo en el recojo de información a través de encuestas.

ASISTENCIA TÉCNICA DEL CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES – CENEPRED:

Ing. Jhon Elvis Chahua Janampa – Especialista en Evaluación de Impacto de Desastres

SOCIEDAD CIVIL:

Población de los 11 sectores que conforman el Parque Metropolitano del distrito de Villa El Salvador.


.....
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



CONTENIDO

PRESENTACIÓN	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	15
1.1. Objetivo General	15
1.2. Objetivos Específicos	15
1.3. Finalidad	15
1.4. Justificación	15
1.5. Antecedentes	16
1.5.1. Incendios Industriales	16
1.6. Marco Normativo	19
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	22
2.1. Ubicación geográfica	22
2.1.1. Área de estudio	22
2.2. Vías de acceso	25
2.2.1. Sistema Vial Metropolitano	25
2.3. Características sociales	28
2.3.1. Población	28
2.3.2. Lotes	29
2.3.3. Servicios básicos	34
2.3.4. Educación	35
2.3.5. Salud	36
2.4. Características económicas	37
2.4.1. Población económicamente activa (PEA)	37
2.4.2. Ocupación Principal	38
2.4.3. Ingreso promedio del jefe del hogar	39
2.5. Características físicas	39
2.5.1. Zonificación	39
2.5.2. Condiciones geotécnicas	42
2.5.3. Condiciones climatológicas	44
2.6. Características de la Industria	46
2.6.1. Ubicación de las instalaciones	46
2.6.2. Información General de la industria	46
2.6.3. Principales instalaciones de la industria	46
2.6.4. Distancia respecto a zonas urbanas	47
2.6.5. Distancias de seguridad y capacidad operativa	49
2.6.6. Características de los productos	51
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	56
3.1. Metodología para la determinación del peligro	56
3.2. Recopilación y análisis de información	57
3.3. Identificación del peligro	58
3.4. Caracterización del peligro inducido por acción humana	59
3.4.1. Peligro por Incendio Industrial	59
3.4.2. Causas de incendios industriales	59
3.4.3. Posibles eventos de incendios en las industrias de hidrocarburos	60
3.5. Factor de Evaluación para el Peligro por Incendio Industrial	61
3.5.2. Parámetro: Radiación y alcance térmico	63
3.6. Susceptibilidad del territorio	70
3.6.1. Análisis del factor desencadenante	70
3.6.2. Análisis de los factores condicionantes	72
3.7. Definición de escenarios	79
3.8. Niveles de peligro	80
3.9. Estratificación del nivel de peligro	80
3.10. Análisis de elementos expuestos	83
3.10.1. Población	83



3.10.2.	Lotes evaluados	83
3.10.3.	Infraestructura Vial Metropolitana	83
3.10.4.	Infraestructura Vial Local	84
3.10.5.	Educación	84
3.10.6.	Salud	84
3.10.7.	Infraestructura urbana	85
3.10.8.	Recursos e Infraestructura Hídrica	85
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		88
4.1.	Análisis de la vulnerabilidad de los lotes del Parque Metropolitano	88
4.1.1.	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	88
4.1.2.	Análisis de la dimensión social	89
4.1.3.	Análisis de la dimensión económica	97
4.1.4.	Nivel de vulnerabilidad	107
4.1.5.	Estratificación de la vulnerabilidad	107
4.2.	Análisis de la vulnerabilidad del área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán	117
4.2.1.	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	117
4.2.2.	Análisis de la dimensión económica	118
4.2.3.	Nivel de vulnerabilidad	123
4.2.4.	Estratificación de la vulnerabilidad	123
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		128
5.1.	Análisis del Riesgo de los lotes del Parque Metropolitano	128
5.1.1.	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	128
5.1.2.	Determinación de los niveles de riesgo	129
5.1.3.	Estratificación del riesgo	129
5.2.	Análisis del Riesgo del área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán	137
5.2.1.	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	137
5.2.2.	Determinación de los niveles de riesgo	138
5.2.3.	Estratificación del riesgo	138
5.3.	Cálculo de Efectos Probables	143
5.4.	Zonificación del Riesgo	147
5.5.	Medidas de Prevención y Reducción del Riesgo	148
5.5.1.	De Orden Estructural	148
5.5.2.	De Orden No Estructural	149
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		152
6.1.	Determinación de los niveles de riesgo de los lotes del Parque Metropolitano	152
6.1.1.	Niveles del riesgo en el Parque Metropolitano	152
6.1.2.	Control de riesgos en el Parque Metropolitano	154
6.2.	Determinación de los niveles de riesgo en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota alta – Refinería Conchán	155
6.2.1.	Niveles del riesgo en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota alta – Refinería Conchán	155
6.2.2.	Control de riesgos en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota alta – Refinería Conchán	157
BIBLIOGRAFÍA		158
ANEXOS		159
	PANEL FOTOGRÁFICO	160
	OTROS MAPAS	167



 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1: Ubicación Geográfica.....	22
Cuadro N° 2: Clasificación vial del Sistema Vial Metropolitano.....	25
Cuadro N° 3: Características de la población según sexo	28
Cuadro N° 4: Características de la población según grupo etario.....	29
Cuadro N° 5 : Distribución de lotes por manzana en el Parque Metropolitano y Refinería	29
Cuadro N° 6: Cantidad de manzanas en los Pueblos del Distrito de Villa Salvador	30
Cuadro N° 7: Material de construcción predominante paredes exteriores en viviendas	32
Cuadro N° 8: Material de construcción predominante en techos de lotes.....	33
Cuadro N° 9: Acceso a Servicios Básicos	34
Cuadro N° 10: Instituciones Educativas en el Parque Metropolitano	35
Cuadro N° 11: Instituciones Educativas del Parque Metropolitano	35
Cuadro N° 12: Nivel Educativo	36
Cuadro N° 13: Establecimientos de Salud.....	36
Cuadro N° 14: Tipos de Seguro de Salud	37
Cuadro N° 15: Población económicamente activa (PEA).....	37
Cuadro N° 16: Ocupación principal	38
Cuadro N° 17: Ingreso promedio del jefe del Hogar.....	39
Cuadro N° 18: Dirección de vientos identificados en el área de estudio	44
Cuadro N° 19: Velocidad de vientos identificados en el área de estudio	44
Cuadro N° 20: Distancia aproximada desde los tanques del Área de almacenamiento	47
Cuadro N° 21: Distancia aproximada entre Tanques	49
Cuadro N° 22: Características de los Tanques	49
Cuadro N° 23: Propiedades del Crudo	51
Cuadro N° 24: Propiedades del Biodiesel B100	52
Cuadro N° 25: Propiedades de la Gasolina 84	52
Cuadro N° 26: Propiedades de la Gasolina 97.....	53
Cuadro N° 27: Propiedades del Diesel N°2.....	53
Cuadro N° 28: Parámetro de Evaluación.....	61
Cuadro N° 29: Efectos de la Radiación Calórica Incidente	62
Cuadro N° 30: Matriz de comparación de pares del parámetro Alcance de flujo térmico	63
Cuadro N° 31: Matriz de normalización del parámetro Alcance de flujo térmico.....	63
Cuadro N° 32: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Alcance de flujo térmico	63
Cuadro N° 33: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	70
Cuadro N° 34: Matriz de comparación de pares del parámetro pérdida de contención primaria	71
Cuadro N° 35: Matriz de normalización del parámetro pérdida de contención primaria	72
Cuadro N° 36: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro pérdida de contención primaria.....	72
Cuadro N° 37: Matriz de comparación de pares del factor condicionante.....	73
Cuadro N° 38: Matriz de normalización del factor condicionante	73
Cuadro N° 39: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del factor condicionante	73
Cuadro N° 40: Distancias mínimas en metros para tanques con líquidos estables. Presión de Operación de 0.175 Kg/cm ² (2.5 psig) o menor.....	74
Cuadro N° 41: Mínimo Espaciamiento entre Tanques	74
Cuadro N° 42: Matriz de comparación de pares del parámetro distancias de tanques a la población y distancia entre Tanques	75
Cuadro N° 43: Matriz de normalización del parámetro distancias de tanques a la población y distancia entre Tanques	75
Cuadro N° 44: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro distancias de tanques a la población y distancia entre Tanques.....	75
Cuadro N° 45: Matriz de comparación de pares del parámetro Velocidad y dirección de vientos	76
Cuadro N° 46: Matriz de normalización del parámetro Velocidad y dirección de vientos	76

Cuadro N° 47: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de	76
Cuadro N° 48: Matriz de comparación de pares del parámetro capacidad operativa del tanque de almacenamiento ..	77
Cuadro N° 49: Matriz de normalización del parámetro capacidad operativa del tanque de almacenamiento	77
Cuadro N° 50: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro capacidad operativa del tanque de almacenamiento	77
Cuadro N° 51: Intensidad media de radiación de la superficie de llama (kW/m ²) por producto	77
Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad de radiación por producto almacenado	78
Cuadro N° 53: Matriz de normalización del parámetro Intensidad de radiación por producto almacenado	78
Cuadro N° 54: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Intensidad de radiación por producto almacenado	78
Cuadro N° 55: Matriz de ponderación del parámetro de evaluación	79
Cuadro N° 56: Matriz de ponderación de los parámetros de susceptibilidad	79
Cuadro N° 57: Matriz de cálculo de la susceptibilidad	79
Cuadro N° 58: Cálculo de los niveles de peligrosidad	79
Cuadro N° 59: Niveles de peligro	80
Cuadro N° 60: Estratificación del nivel de peligro	81
Cuadro N° 61: Elementos expuestos: Población según sexo	83
Cuadro N° 62: Elementos Expuestos a nivel de lotes	83
Cuadro N° 63: Infraestructura vial expuesta	84
Cuadro N° 64: Tipo de Infraestructura vial metropolitana expuesta	84
Cuadro N° 65: Tipo de Infraestructura vial local	84
Cuadro N° 66: Instituciones Educativas expuestas	84
Cuadro N° 67: Establecimientos de salud estatales expuestos	85
Cuadro N° 68: Infraestructura Urbana expuesta	85
Cuadro N° 69: Recursos e Infraestructura Hídrica expuestos	85
Cuadro N° 70: Servicios básicos	85
Cuadro N° 71: Parámetros de la Fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Social	89
Cuadro N° 72: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario	89
Cuadro N° 73: Matriz de Normalización del parámetro Grupo etéreo	90
Cuadro N° 74: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Grupo etario ..	90
Cuadro N° 75: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo	90
Cuadro N° 76: Matriz de normalización del parámetro Nivel Educativo	91
Cuadro N° 77: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Nivel Educativo	91
Cuadro N° 78: Matriz de Comparación de pares del parámetro servicios básicos	91
Cuadro N° 79: Matriz de normalización del parámetro servicios básicos	91
Cuadro N° 80: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Servicios Básicos	92
Cuadro N° 81: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia de recolección de residuos	92
Cuadro N° 82: Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación del entorno ambiental	92
Cuadro N° 83: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Frecuencia de recolección de residuos	92
Cuadro N° 84: Matriz de comparación de pares de los parámetros de Fragilidad Social	93
Cuadro N° 85: Matriz de normalización de los parámetros de Fragilidad Social	93
Cuadro N° 86: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de los parámetros de Fragilidad Social	93
Cuadro N° 87: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro	94
Cuadro N° 88: Matriz de normalización del parámetro Tipo de Seguro	94
Cuadro N° 89: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Tipo de Seguro	94
Cuadro N° 90: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas relacionados a Incendios	94
Cuadro N° 91: Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas relacionados a Incendios	95

Cuadro N° 92: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación en temas relacionados a incendios.....	95
Cuadro N° 93: Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al Riesgo	95
Cuadro N° 94: Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al Riesgo.....	95
Cuadro N° 95: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Actitud frente al Riesgo.....	96
Cuadro N° 96: Matriz de comparación de pares del parámetro Tratamiento de los residuos solidos.....	96
Cuadro N° 97: Matriz de normalización del parámetro Tratamiento de residuos solidos.....	96
Cuadro N° 98: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Tratamiento de residuos sólidos	97
Cuadro N° 99: Matriz de comparación de pares de los parámetros de Resiliencia Social.....	97
Cuadro N° 100 Matriz de normalización de los parámetros de resiliencia social.....	97
Cuadro N° 101: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de los parámetros de Resiliencia Social.....	97
Cuadro N° 102: Parámetros de la Fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Económica.....	98
Cuadro N° 103: Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante en techos.....	98
Cuadro N° 104: Matriz de normalización del parámetro Material predominante en techos.....	98
Cuadro N° 105: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Material predominante en techos.....	99
Cuadro N° 106: Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante en las paredes.....	99
Cuadro N° 107: Matriz de normalización del parámetro Material predominante en las paredes.....	99
Cuadro N° 108: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Material predominante en las paredes.....	100
Cuadro N° 109: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de cocina en la edificación.....	100
Cuadro N° 110: Matriz de normalización del parámetro Tipo de cocina en la edificación.....	100
Cuadro N° 111: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Material predominante de los pisos.....	100
Cuadro N° 112: Matriz de comparación de pares del parámetro Uso de cables eléctricos.....	101
Cuadro N° 113: Matriz de normalización del parámetro Uso de cables eléctricos.....	101
Cuadro N° 114: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de instalación de cablearía.....	101
Cuadro N° 115: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación.....	101
Cuadro N° 116: Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación.....	102
Cuadro N° 117: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación.....	102
Cuadro N° 118: Matriz de comparación de pares del parámetro Elevación de las edificaciones.....	102
Cuadro N° 119: Matriz de normalización del parámetro Elevación de las edificaciones.....	102
Cuadro N° 120: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Elevación de las edificaciones.....	102
Cuadro N° 121: Matriz de comparación de pares de los parámetros de Fragilidad Económica.....	103
Cuadro N° 122: Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad económica.....	103
Cuadro N° 123: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad económica.....	103
Cuadro N° 124: Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal (jefe del Hogar).....	104
Cuadro N° 125: Matriz de normalización del parámetro Ocupación Principal (Jefe del Hogar).....	104
Cuadro N° 126: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (IC) del parámetro Ocupación Principal (jefe de hogar).....	104
Cuadro N° 127: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Promedio Familiar.....	104
Cuadro N° 128: Matriz de normalización del parámetro Ingreso Promedio Familiar.....	105
Cuadro N° 129: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Ingreso Promedio Familiar.....	105
Cuadro N° 130: Matriz de comparación de pares del parámetro Uso de Edificación.....	105
Cuadro N° 131: Matriz de normalización del parámetro Uso de Edificación.....	106



MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 132: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Uso de Edificación.....	106
Cuadro N° 133: Matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia económica	106
Cuadro N° 134: Matriz de normalización de los parámetros de resiliencia económica	106
Cuadro N° 135: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC)	106
Cuadro N° 136: Hallando el valor de la vulnerabilidad	107
Cuadro N° 137: Niveles de Vulnerabilidad	107
Cuadro N° 138: Estratificación de la vulnerabilidad.....	107
Cuadro N° 139: Parámetros de la Fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Económica	118
Cuadro N° 140: Matriz de comparación de pares del parámetro Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento	118
Cuadro N° 141: Matriz de normalización del parámetro Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento	119
Cuadro N° 142: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento	119
Cuadro N° 143: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población	120
Cuadro N° 144: Matriz de normalización del parámetro Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población.....	120
Cuadro N° 145: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población.....	120
Cuadro N° 146: Matriz de comparación de pares del parámetro Existencia de Estudio de Riesgos vigente	121
Cuadro N° 147: Matriz de normalización del parámetro Existencia de Estudio de Riesgos vigente.....	121
Cuadro N° 148: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (IC) del parámetro Existencia de Estudio de Riesgos vigente.....	122
Cuadro N° 149: Matriz de comparación de pares del parámetro Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería.....	122
Cuadro N° 150: Matriz de normalización del parámetro Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería.....	122
Cuadro N° 151: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería.....	123
Cuadro N° 152: Niveles de Vulnerabilidad	123
Cuadro N° 153: Estratificación de la vulnerabilidad.....	124
Cuadro N° 154: Niveles de riesgo	129
Cuadro N° 155: Matriz del riesgo.....	129
Cuadro N° 156: Estratificación de los niveles de riesgo	129
Cuadro N° 157: Niveles de riesgo	138
Cuadro N° 158: Matriz del riesgo.....	138
Cuadro N° 159: Estratificación de los niveles de Riesgo.....	138
Cuadro N° 160: Cálculo de efectos probables para muros de albañilería de ladrillo y techos aligerados	143
Cuadro N° 161: Cuadro de valores unitarios para muros de albañilería de ladrillo y techos aligerados	143
Cuadro N° 162: Cálculo de efectos probables para muros de albañilería de ladrillo y techos de calamina.....	144
Cuadro N° 163: Cuadro de valores unitarios para muros de albañilería de ladrillo y techos de calamina	144
Cuadro N° 164: Cálculo de efectos probables para estructuras de madera y techo de calamina y/o eternit.....	144
Cuadro N° 165: Cuadro de valores unitarios para estructuras de madera, drywall o similar	144
Cuadro N° 166: Cálculo de efectos probables para infraestructura vial	145
Cuadro N° 167: Cálculo de efectos probables para infraestructura Urbana.....	145
Cuadro N° 168: Cálculo de efectos probables para infraestructura Hídrica	145
Cuadro N° 169: Cálculo de efectos probables para infraestructura Hídrica	145
Cuadro N° 170: Cálculo de efectos probables para infraestructura Industrial.....	145
Cuadro N° 171: Efectos probables	146
Cuadro N° 172: Niveles de Riesgo de la Infraestructura Urbana	147
Cuadro N° 173: Zonificación del Riesgos (Se definen los siguientes criterios)	147
Cuadro N° 174: Valoración de consecuencias	152
Cuadro N° 175: Valoración de frecuencia de ocurrencia.....	152


.....
MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-I



Cuadro N° 176: Nivel de consecuencia y daños	153
Cuadro N° 177: Medidas cualitativas de consecuencias y daño	153
Cuadro N° 178: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo	154
Cuadro N° 179: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo	154
Cuadro N° 180: Prioridad e Intervención	154
Cuadro N° 181: Valoración de consecuencias	155
Cuadro N° 182: Valoración de frecuencia de ocurrencia	155
Cuadro N° 183: Nivel de consecuencia y daños	156
Cuadro N° 184: Medidas cualitativas de consecuencias y daño	156
Cuadro N° 185: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo	156
Cuadro N° 186: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo	157
Cuadro N° 187: Prioridad e Intervención	157

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico N° 1: Histograma de emergencias por incendios industriales Periodo 2008 al 2019	16
Gráfico N° 2: Incendios industriales por zona de Lima Metropolitana Periodo 2008 al 2019	17
Gráfico N° 3: Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta – Refinería Conchán	22
Gráfico N° 4: Plano N° 1849-COFOPRI-2000-GT – Centro Poblado Las Lomas de Mamacona	23
Gráfico N° 5: Plano N° 446-COFOPRI-99-GT – Proyecto Integral Pachacamac.....	23
Gráfico N° 6: Plano N° 1998-COFOPRI-99-GT – Proyecto Habitacional Pachacamac.....	23
Gráfico N° 7: Sección Vial alternativa de la Propuesta de Reincorporación al Sistema Vial Metropolitano de la Prolongación Sur de la Av. Pastor Sevilla.....	26
Gráfico N° 8: Propuesta de Reincorporación al Sistema Vial Metropolitano de la Prolongación Sur de la Av. Pastor Sevilla	26
Gráfico N° 9: Características de la población según sexo.....	28
Gráfico N° 10: Características de la población según grupo etario	29
Gráfico N° 11: Material construcción predominante en paredes exteriores en edificaciones.....	32
Gráfico N° 12: Material construcción predominante en techos de las viviendas	33
Gráfico N° 13: Acceso a Servicios Básicos	34
Gráfico N° 14: Nivel Educativo	36
Gráfico N° 15: Tipo de seguro de salud.....	37
Gráfico N° 16 : Población económicamente activa (PEA).....	38
Gráfico N° 17: Ocupación principal.....	38
Gráfico N° 18: Ingreso promedio del jefe del Hogar	39
Gráfico N° 19: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	56
Gráfico N° 20: Flujoograma general del proceso de análisis de información	57
Gráfico N° 21: Clasificación de peligros inducidos por la acción humana y componentes	58
Gráfico N° 22: Tipos de fuego	61
Gráfico N° 23: Pirámide de Indicadores de seguridad de procesos	71
Gráfico N° 24: Metodología del Análisis de la Vulnerabilidad.....	88
Gráfico N° 25: Metodología del Análisis de la Vulnerabilidad	117
Gráfico N° 26: Flujoograma para estimar los niveles del riesgo	128
Gráfico N° 27: Flujoograma para estimar los niveles del riesgo	137

LISTA DE MAPAS

Mapa N° 1: Mapa de Densidad por Ocurrencia de Incendios Industriales	18
Mapa N° 2: Mapa de ubicación de Área de Estudio	24
Mapa N° 3: Mapa del Sistema Vial Metropolitano Actualizado - Vigente	27
Mapa N° 4: Mapa de Sectores.....	31



MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 5: Mapa de Zonificación.....	41
Mapa N° 6: Mapa de Unidades Geotécnicas.....	43
Mapa N° 7: Mapa de Dirección y Velocidad de Vientos	45
Mapa N° 8: Mapa de Distancias Aproximadas entre Tanques y respecto a la zona urbana.....	48
Mapa N° 9: Mapa del Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta – Refinería Conchán.....	50
Mapa N° 10 : Mapa de Radiación obtenido de la simulación por incendio – Tanque 51	64
Mapa N° 11: Mapa de Radiación obtenido de la simulación por incendio – Tanque 77	65
Mapa N° 12: Mapa de Radiación obtenido de la simulación por incendio – Tanque 52	66
Mapa N° 13: Mapa de Radiación obtenido de la simulación por incendio – Tanque 69	67
Mapa N° 14: Mapa de Radiación obtenido de la simulación por incendio – Tanque 78	68
Mapa N° 15: Mapa de Radiación obtenido de la simulación por incendio – Tanque 68	69
Mapa N° 16: Peligro por Incendio Industrial	82
Mapa N° 17: Elementos Expuestos.....	86
Mapa N° 18: Altura de la Edificación	109
Mapa N° 19: Material Predominante en Paredes	110
Mapa N° 20: Estado de Conservación.....	111
Mapa N° 21: Vulnerabilidad de los lotes del Parque Metropolitano.....	112
Mapa N° 22: Vulnerabilidad C1 del Parque Metropolitano	113
Mapa N° 23: Vulnerabilidad C2 del Parque Metropolitano	114
Mapa N° 24: Vulnerabilidad C3 del Parque Metropolitano	115
Mapa N° 25: Vulnerabilidad C4 del Parque Metropolitano	116
Mapa N° 26: Vulnerabilidad del Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta - Refinería Conchán.....	125
Mapa N° 27: Vulnerabilidad general del área de estudio	126
Mapa N° 28: Riesgo de los lotes del Parque Metropolitano por Incendio Industrial.....	132
Mapa N° 29: Riesgo C1 por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano	133
Mapa N° 30: Riesgo C2 por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano	134
Mapa N° 31: Riesgo C3 por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano	135
Mapa N° 32: Riesgo C4 por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano	136
Mapa N° 33: Riesgo Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta – Refinería Conchán	140
Mapa N° 34: Riesgo general del área de estudio	141
Mapa N° 35: Riesgo general superpuesto a la propuesta de reincorporación	142
Mapa N°36: Otros peligros antrópicos identificados.....	167
Mapa N°37: Estación de bomberos e hidrantes	168
Mapa N°38: Fotográfico.....	169

LISTA DE FOTOS

Foto N° 1: Lotes de material predominante en paredes de madera y Ladrillo de arcilla respectivamente en estado de conservación regular ambas de material predominante en techos de calamina	32
Foto N° 2: Lotes con material predominante en techos de plancha de calamina o Eternit	33
Foto N° 3: Vista de caja de medidor de Luz, caja de medidor de agua y caja de desagüe en la Av. Pachacamac - Sector Víctor Chero Ramos.....	34
Foto N° 4: Vista de caja de gas natural del 22 Mz. C del AA.HH. 20 de Octubre	35



MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



PRESENTACIÓN

Lima Metropolitana tiene importantes zonas industriales, los incendios relacionados a la industria en la mayoría de los casos son emergencias que se desarrollan rápidamente en magnitud y complejidad, y requieren la movilización de una gran cantidad de recursos lo que amerita la implementación de la Gestión del Riesgo de Desastres.

La recurrencia y severidad de los desastres asociados a peligros inducidos por la acción humana, que se incrementan año tras año, es uno de los aspectos de mayor preocupación a nivel nacional, convirtiendo esta situación para el Gobierno Central, Regional y Local, en un reto para adelantarse a los acontecimientos a través de una eficaz Gestión del Riesgo de Desastres.

En respuesta a esa necesidad de gestionar el riesgo, ante los diversos desastres que se vienen produciendo en el territorio peruano, se crea la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), Ley N° 29664 y su Reglamento, en el año 2011; asimismo, se aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, con Decreto Supremo N° 111-012-PCM en el año 2012, entre otros documentos de gestión del riesgo de desastres, como el PLANAGERD, lineamientos, manuales, guías, etc., de aplicación en los tres niveles de gobierno.

Con la finalidad de contribuir a prevenir y/o reducir los impactos negativos que pueden ocasionar los desastres en lo concerniente a lo social, económico y ambiental, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) aprobó mediante Resolución Jefatural N°115-2014-CENEPRED/J, el “Manual para la Evaluación de Riesgos Inducidos por la Acción Humana”, constituyéndose en una de las herramientas básicas para la Gestión del Riesgo de Desastres, permitiendo identificar y caracterizar los peligros de origen natural, analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos, calcular los niveles de riesgo y zonificar las áreas geográficas en riesgo; asimismo, permite determinar las medidas de control para cada peligro evaluado, en los diferentes ámbitos jurisdiccionales de nuestro país. Además, se utilizó complementariamente el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión aprobado con Resolución Jefatural N°112-204-CENEPRED/J.

Actualmente, se vienen realizando informes de evaluación del riesgo (EVAR) por peligro de origen natural e inducidos por el hombre (antrópicos), por los tres niveles de gobierno, dado el incremento de la ocurrencia de los desastres en los diferentes ámbitos de nuestro país. Es así, que la Municipalidad Metropolitana de Lima, a través de la Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción de la Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres, viene impulsando la elaboración del Informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) por incendio en el Parque Metropolitano originado en la Refinería Conchán.

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Incendio Industrial, se encuentra en concordancia con el “Manual para la Evaluación de Riesgos Inducidos por la Acción Humana y complementariamente con el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión elaborados por CENEPRED, el cual contiene los detalles técnico - normativos y el procedimiento a seguir durante la elaboración de la Evaluación del Riesgo por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán en los distritos de Villa Salvador y Lurín, provincia y departamento de Lima.


.....
MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo, permite analizar el impacto potencial del peligro por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán que comprende el entorno industrial y ejerce influencia sobre los procesos de refinación, abarcando parte de los distritos de Villa Salvador y Lurín, en la provincia y departamento de Lima.

Los desastres ocasionados por el desencadenamiento de un peligro inducido por el hombre o antrópico, son causantes de pérdidas humanas y de la mayor destrucción de los medios de vida, debido a la ausencia de un conjunto de medidas y/o acciones de prevención y reducción, que permitan garantizar las mejores condiciones de resiliencia social, económica y ambiental, para hacer frente la ocurrencia de un desastre. Al respecto, el presente informe ofrece un conjunto de dichas medidas de prevención y reducción para el peligro de incendio industrial en el Parque Metropolitano, a fin que los decisores políticos puedan implementarlas en un corto a mediano plazo.

Es importante señalar, que el presente informe sólo se limita a la evaluación del riesgo y cumplimiento de las condiciones de seguridad en gestión del riesgo de desastres; en ese sentido, los problemas legales de superposición, propiedad privada, propiedad en litigio, conflictos de límites, terrenos considerados por el Ministerio de Cultura, entre otros, no son responsabilidad, ni se evalúan en este informe; por consiguiente, no debe considerarse para temas ajenos a la seguridad en gestión del riesgo de desastres.

En el primer capítulo del presente informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán, y el marco normativo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, ambientales, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro por incendio Industrial, en el cual se identifica su área de influencia, en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligrosidad.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dimensiones, social, económica y ambiental. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores de: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad para el peligro por incendio industrial, representándose en el mapa de vulnerabilidad.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por incendio industrial y la elaboración del mapa de riesgo, como resultado del peligro y la vulnerabilidad.

En el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo para el peligro por incendio industrial, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas medidas de control preventivas, como de reducción del riesgo.


.....
MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES



.....
MARILÚ MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo General

Determinar los niveles del riesgo por incendio industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán, que comprenden parte de los distritos de Villa el Salvador (VES) y Lurín (LU), en la provincia y departamento de Lima; a fin de que se opte por una adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes en la Gestión del Riesgo de Desastres.

1.2. Objetivos Específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro y elaborar el mapa por incendio industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad en el Parque Metropolitano para el peligro de incendio industrial originado en el Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo en el Parque Metropolitano, para el peligro de incendio industrial originado en el Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán.
- Realizar el cálculo de las posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa) en el Parque Metropolitano, para el peligro de incendio industrial originado en el Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán.
- Determinar las medidas de prevención y reducción del riesgo de orden estructural y no estructural respectivamente en el Parque Metropolitano, para el peligro de incendio industrial originado en el Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán.

1.3. Finalidad

Brindar un documento técnico que contenga el conocimiento del peligro inducido por acción humana, el análisis de la vulnerabilidad y los niveles de riesgo, para una adecuada toma de decisiones en la implementación de las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el Parque Metropolitano y Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán, por parte de las autoridades competentes en la gestión del riesgo de desastres; y en el marco de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

1.4. Justificación

El presente informe de EVAR permitirá determinar las medidas de prevención y reducción de orden estructural y no estructural, respectivamente, con el fin de reducir los efectos del impacto del peligro por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán.

Lima Metropolitana tiene importantes zonas industriales, en el distrito de Lurín como la Refinería Conchán que forma parte del área de estudio del presente informe de EVAR, siendo probable el desencadenamiento de un incendio industrial originado en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la citada refinería que afectaría las viviendas del Parque Metropolitano que se encuentran colindantes.


.....
MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



En ese sentido, se elabora el Informe de Evaluación del Riesgo por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán y, en el marco de la Ley del SINAGERD, permitiendo identificar y caracterizar al peligro y determinar los niveles de peligrosidad; asimismo, analizar la vulnerabilidad y determinar los niveles de riesgo, proponiendo las mejores medidas de prevención y reducción en esta área de estudio; a fin de mitigar el riesgo, garantizándose la protección de la vida humana y sus medios de vida.

Además, es importante indicar que la necesidad de la elaboración del presente estudio surge a consecuencia de los problemas sociales entre el Parque Metropolitano y la Refinería Conchán debido a la Ordenanza N°1729 que Modifica el Sistema Vial Metropolitano por ese motivo el ámbito de estudio enmarca principalmente en la Cota Alta del Área de Tanques de Almacenamiento de la refinería debido a encontrarse próximo al ámbito en discusión y al Parque Metropolitano.

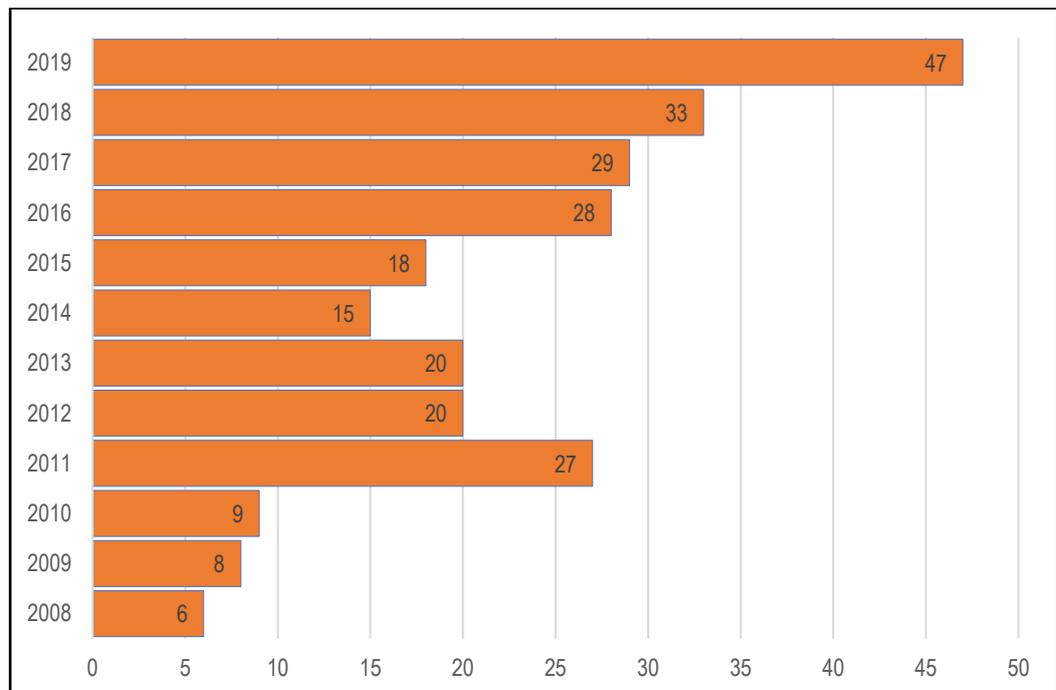
De lo anterior, se justifica plenamente la elaboración del presente Informe de Evaluación del Riesgo por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán.

1.5. Antecedentes

1.5.1. Incendios Industriales

Los incendios industriales tienen consecuencias nefastas para la vida, la salud, medio ambiente, la propiedad y la economía, según el estudio realizado en el 2019 por la Intendencia Nacional de Bomberos del Perú – INBP, se ha verificado un aumento progresivo de incendios industriales en Lima Metropolitana y el Callao entre los años del 2008 al 2019, como se detalla a continuación:

Gráfico N° 1: Histograma de emergencias por incendios industriales Periodo 2008 al 2019



Fuente: Incendios industriales, emergencias atendidas por el CGVBP el Lima Metropolitana, 2020.

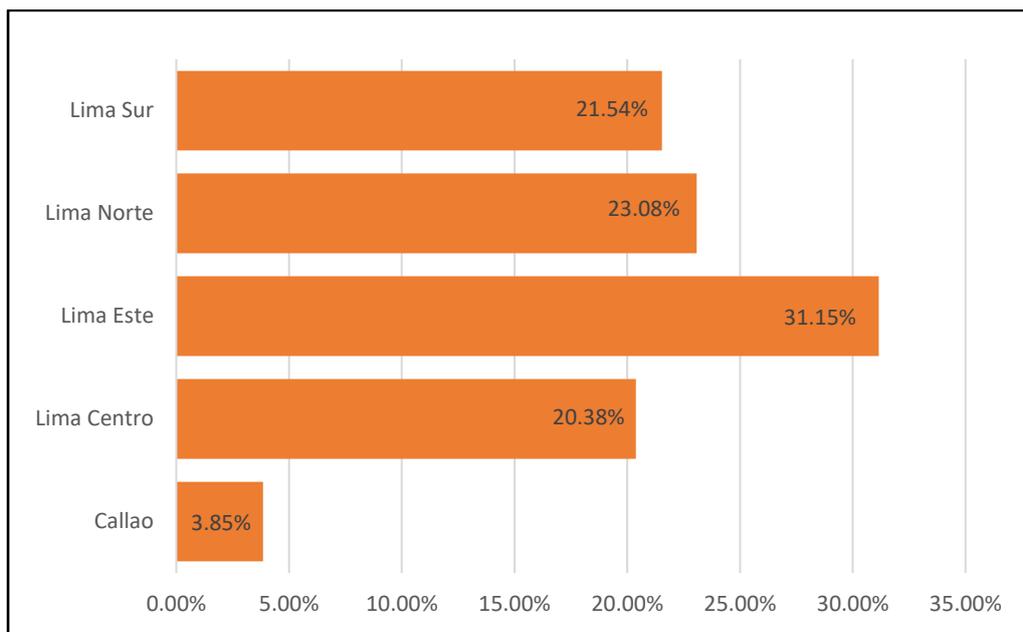

.....
MARIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



De acuerdo al estudio realizado en Lima Metropolitana y el Callao y para un mejor análisis se ha dividido en cinco (5) zonas tomando como referencia el estudio del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), siendo las siguientes: Lima Norte, Lima Centro, Lima Este, Lima Sur y Callao.

En la siguiente figura se muestra que la zona de mayor cantidad de incendios industriales es en Lima Este con un porcentaje de 31.15%, en segundo lugar, la zona de Lima Norte con el 23.08% y en tercer lugar Lima Sur con 21.54%.

Gráfico N° 2: Incendios industriales por zona de Lima Metropolitana Periodo 2008 al 2019



Fuente: Incendios industriales, emergencias atendidas por el CGVBP en Lima Metropolitana, 2020.

Nuestra área de estudio está conformada por los distritos de Villa el Salvador y Lurín, los cuales representan el cuarto y séptimo lugar de distritos con mayor cantidad de incendios originados por las industrias.

En el siguiente Mapa se muestra la densidad espacial de los incendios industriales con un radio de calor de 3 km en donde muestra que nuestra área de estudio se encuentra en nivel muy baja.


MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



1.6. Marco Normativo

- Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.
- Acuerdo Nacional incorpora la Política de Estado N° 32: Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 29664, Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (19.02.2011)
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Decreto Supremo N° 054-2011-PCM, que aprueba el Plan Bicentenario: el Perú hacia el 2021.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 046-2012-PCM, que aprueba los “Lineamientos que definen el Marco de Responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres, de las entidades del Estado en los tres niveles de gobierno”.
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres PLANAGERD 2014-2021.
- Decreto Supremo N° 074-2014-PCM, que aprueba Norma Complementaria sobre la Declaratoria de Estado de Emergencia.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Jefatural N°115-2014-CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos inducidos por la acción Humana”.
- Resolución Jefatural N° 112-204-CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos inducidos por la acción Humana”, 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción.
- Ordenanza N° 933-2006, Aprueba el Reajuste Integral de la Zonificación de los Usos del Suelo de una parte del distrito de Villa El Salvador conformante del Área de Tratamiento Normativo I de Lima Metropolitana.
- Ordenanza N° 1117-2008, Aprueba zonificación de usos del suelo de la Cuenca Baja del río Lurín que comprende los distritos de Cieneguilla, Lurín y Pachacámac, que forman parte de las áreas de tratamiento normativo I, III y IV de Lima Metropolitana.
- Ordenanza N° 2389-2021, que aprueba el Reajuste Integral e Zonificación de los Usos del Suelo del distrito de Lurín conformante del Área de Tratamiento Normativo I y parte de la Cuenca Baja del Río Lurín conformante del Área de Tratamiento Normativo IV.
- Ordenanza N° 1729-2013, que Modifica el Sistema Vial Metropolitano.
- Ordenanza N° 2360-2021 (Adenda N° 69) mediante el artículo 16 aprueba la actualización del plano del Sistema Vial Metropolitano de acuerdo al Plano N° SVM-1 y Plano N°SVN-2.
- Resolución Ministerial N° 083-2019-VIVIENDA, que aprueba Norma Técnica EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Decreto Supremo N° 035-83-IN, que dictan medidas extraordinarias en materia económica con respecto a la protección requerida por los bienes públicos administrados por las empresas del Estado encargadas de brindar servicios de Telecomunicaciones, Energía Eléctrica y Radiodifusión.
- Decreto Supremo N° 028-84-IN, que declara “Zona Reservada”, los bienes e instalaciones de las siguientes Empresas.


.....
MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

- Decreto Supremo N° 051-93-EM, que aprueba el Reglamento de Normas para la Refinación y Procesamiento de Hidrocarburos.
- Decreto Supremo N° 052-93-EM, que aprueba el Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos.
- Decreto Supremo N° 043-2007-EM, que aprueba el Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos y modifican diversas disposiciones.
- Resolución Directoral N°129-2021-MINEM/DGH, que aprueba los Lineamientos y Disposiciones Técnicas necesarias para la elaboración de los Estudios de Riesgos de Seguridad y Planes de Respuestas de Emergencia.
- Resolución de Consejo Directivo N° 191-2011-OS/CD y sus modificatorias, que aprueba el Reglamento del Registro de Hidrocarburos.
- Resolución de Acuerdo de Directorio N°077-2016-APN-DIR, que aprueba el proyecto Resolución de Acuerdo de Directorio que aprueba la Norma Técnica sobre Protección Portuaria.


.....
MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO



.....
MARILÚ MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.I. N° 019-2019-CENEPRED-J



CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Ubicación geográfica

El desarrollo del informe de Evaluación del Riesgo (EVAR) por incendio industrial comprende el ámbito del Parque Metropolitano y el Área de Tanques de almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán, ubicado en el límite de los distritos de Villa El Salvador y Lurín, provincia y departamento de Lima, encontrándose ubicada en las coordenadas UTM 290874.86 m Este y 8644958.36 m Norte.

Cuadro N° 1: Ubicación Geográfica

Universal Transversal de Mercator (UTM)		Coordenadas Geográfica	
Este	Norte	Latitud	Longitud
290874.86 m	8644958.36 m	12°15'3.59" S	76°55'21.50" O

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

2.1.1. Área de estudio

El área de estudio del presente informe EVAR por Incendio Industrial abarca el ámbito del Parque Metropolitano y la Cota Alta del Área de Tanques de Almacenamiento de la Refinería Conchán, con una extensión de 59.54 ha aproximadamente ubicados en los distritos de Villa el Salvador y Lurín.

La Cota Alta del Área de Tanques de Almacenamiento de la refinería se encuentra próximo al ámbito del Parque Metropolitano y a la zona materia de discusión a consecuencia de la Modificación del Sistema Vial Metropolitano aprobada con Ordenanza N° 1729 en el año 2013. Esta área está conformada principalmente por 6 tanques destinados al almacenamiento de hidrocarburos y 2 tanques destinados al almacenamiento de agua que forma parte del sistema contra incendios de la refinería.

Gráfico N° 3: Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta – Refinería Conchán

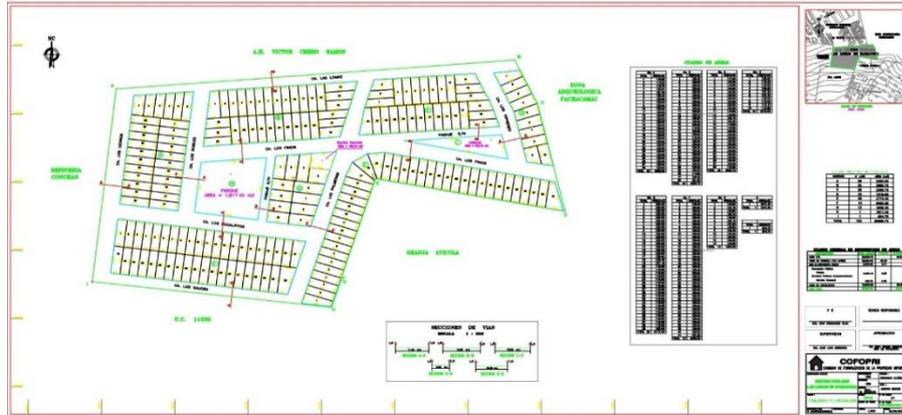


Fuente: Estudio de Impacto Ambiental de la Refinería Conchán aprobada con Resolución Directoral N° 231-2005-MEM/AE.

Mariela Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J

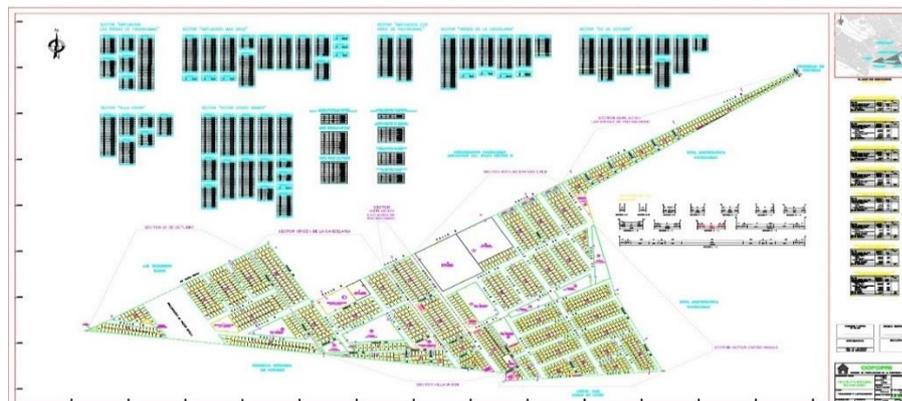
El Parque Metropolitano está conformado por 11 sectores conforme a los planos N° 446-COFOPRI-99-GT (Proyecto Integral Pachacamac), 1998-COFOPRI-99-GT (Programa Habitacional Pachacamac Sector II, Ampliación 4ta Etapa - ENACE) y 1849-COFOPRI-2000-G (Centro Poblado Las Lomas de Mamacona) elaborados por el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal - COFOPRI y al Mapa Social elaborado por el Programa Urbano DESCO.

Gráfico N° 4: Plano N° 1849-COFOPRI-2000-GT – Centro Poblado Las Lomas de Mamacona



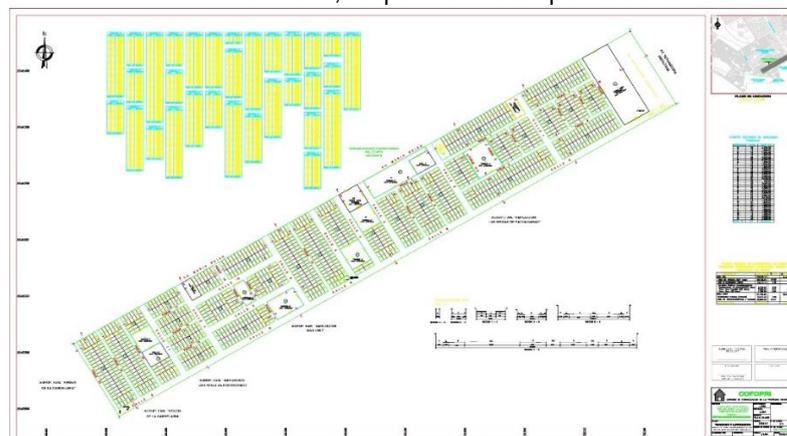
Fuente: COFOPRI.

Gráfico N° 5: Plano N° 446-COFOPRI-99-GT – Proyecto Integral Pachacamac



Fuente: COFOPRI.

Gráfico N° 6: Plano N° 1998-COFOPRI-99-GT – Proyecto Habitacional Pachacamac Sector II, Ampliación 4ta Etapa - ENACE



Fuente: COFOPRI.

Mapa N° 2: Mapa de ubicación de Área de Estudio



Fuente: Equipo técnico SEPRR.


 MARIAMERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



2.2. Vías de acceso

El acceso al área de estudio ubicado en el extremo sur del distrito de Villa El Salvador, considerando como punto de partida las oficinas de la Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres ubicado en Vía Evitamiento Km 6.5 Piedra Liza en el distrito del Rímac; se inicia por la Vía Evitamiento hasta interceptar por la Av. Circunvalación hasta llegar con la Carretera Panamericana Sur continúa por la Av. Mateo Pumacahua hasta la Av. Mariano Pastor Sevilla finalmente por la Av. María Reiche que bordea el límite del área de estudio. El tiempo estimado de recorrido con auto, desde el local municipal de la Municipalidad Metropolitana de Lima hasta el área de estudio, es de aproximadamente 70 minutos. Las vías de acceso que se articulan para llegar al Parque Metropolitano y Refinería Conchán, se encuentran asfaltadas; mientras que las vías internas del área de estudio se encuentran asfaltadas, afirmadas y algunas son tipo trocha carrozable.

2.2.1. Sistema Vial Metropolitano

De acuerdo al artículo 16 de la Ordenanza N° 2360-2021 (Adenda N° 69) se aprueba la actualización del plano del Sistema Vial Metropolitano de acuerdo al Plano N° SVM-1 y Plano N°SVN-2, que como Anexo N° 2 forma parte de la referida Ordenanza, que modifica el Plano y el Anexo de la Ordenanza N° 341; en lo que corresponde a las Secciones Viales Normativas de las vías Metropolitanas, modificaciones de trazo y la incorporación de nuevas vías metropolitanas. El Parque Metropolitano y la Refinería Conchán, presenta tres (3) tipos de estas vías: Vías Expresas (nacionales/regionales), arteriales y colectoras; las mismas que se describen a continuación:

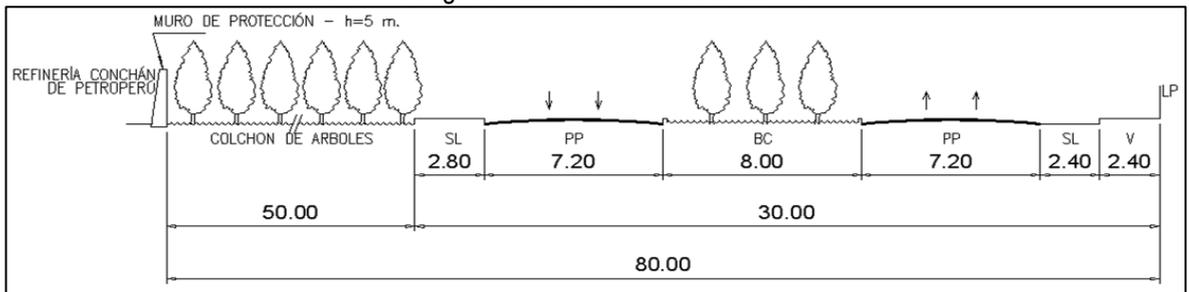
Cuadro N° 2: Clasificación vial del Sistema Vial Metropolitano

Tipos de Vías	Descripción	Parque Metropolitano y Refinería Conchán
Expresas: • Nacionales/regionales	Tienen exclusivamente la función de “paso” y posibilitan una gran movilidad. El objetivo es el de permitir la circulación masiva de vehículos a altas velocidades de circulación y sin interferencias de ninguna clase, sin intersecciones semaforizadas, sin paraderos sobre la misma vía, sin estacionamientos a los lados de la vía, sin giros a la izquierda a nivel, etc. Todos los movimientos se realizan con infraestructura a desnivel mediante rampas.	<ul style="list-style-type: none"> • Av. Panamericana Sur
Arteriales	Tienen prioritariamente la función de “paso” y una poca función de “acceso”, permitiendo una gran movilidad a los habitantes y con posibilidades de acceso en grandes tramos. Una Vía Arterial puede aceptar interferencias transversales (intersecciones) a nivel, pero a ciertas distancias; 600, 800, 1000 metros. En estas intersecciones se aceptan giros a la izquierda y derecha para ingresar o salir de las áreas adyacentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Av. Antigua Panamericana Sur • Av. María Reiche • Av. Pastor Sevilla • Av. Separadora Industrial • Av. Lima
Colectoras	Tienen una prioritaria función de acceso y una poca función de paso. Las intersecciones (con o sin semáforo) se encuentran a cortas distancias; 100 o 200 metros. En las intersecciones es posible ingresar a las áreas adyacentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Av. Universitaria • Av. Revolución • Av. Mamacona • Av. Malecón San Pedro

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Es preciso indicar que el Instituto Metropolitano de Planificación mediante Oficio N° 1264-21-MML-IMP-DE remite el documento en trabajo acerca de la Propuesta de Reincorporación al Sistema Vial Metropolitano de la Prolongación Sur de la Av. Pastor Sevilla e indica que desde la mirada del planteamiento vial metropolitano se justifica la reincorporación para dar continuidad a dicha vía arterial y presenta la posible sección vial alternativa, así como el trazo de la vía propuesta, como se muestra a continuación:

Gráfico N° 7: Sección Vial alternativa de la Propuesta de Reincorporación al Sistema Vial Metropolitano de la Prolongación Sur de la Av. Pastor Sevilla



Fuente: Instituto Metropolitano de Planificación.

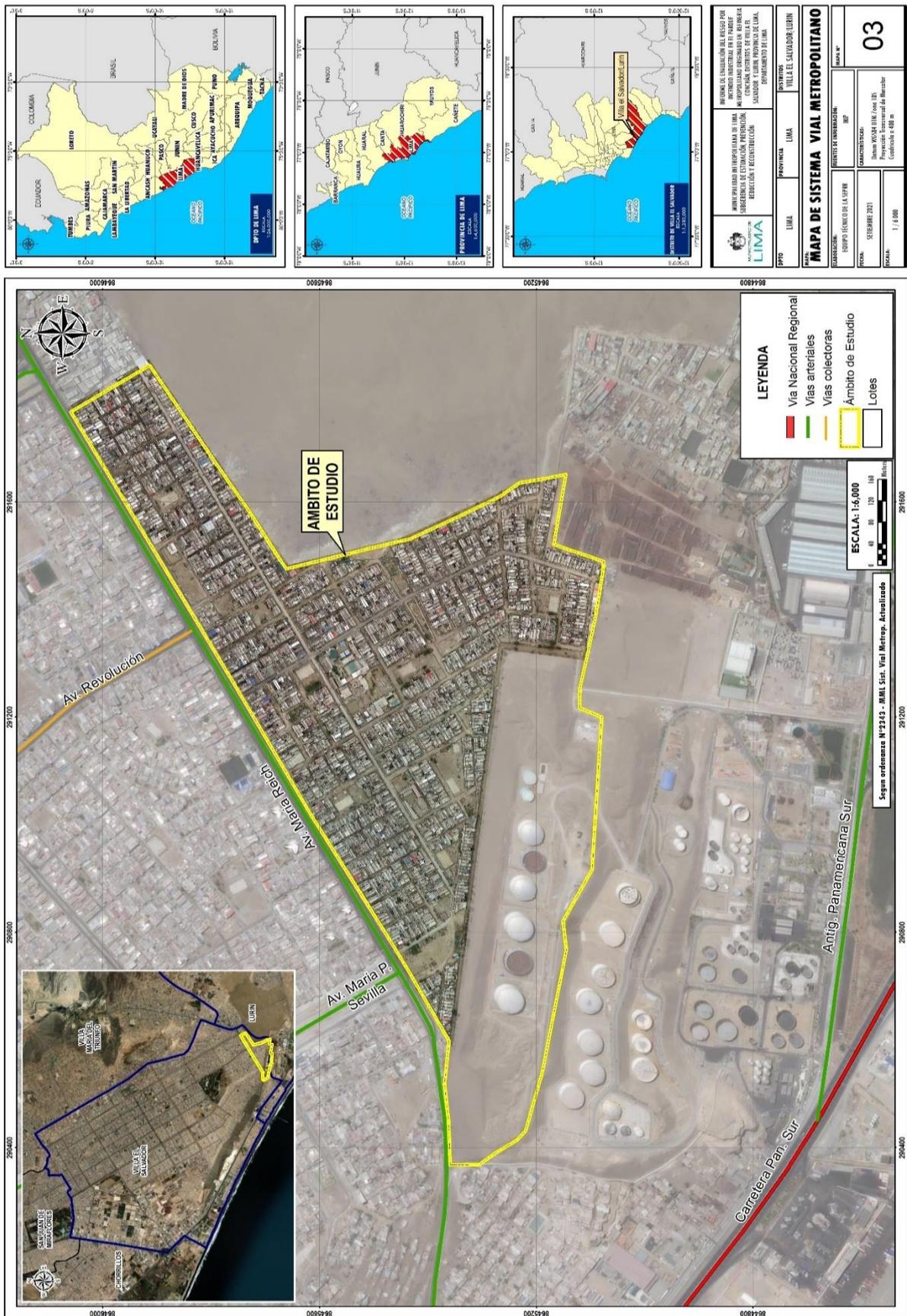
Gráfico N° 8: Propuesta de Reincorporación al Sistema Vial Metropolitano de la Prolongación Sur de la Av. Pastor Sevilla



Fuente: Instituto Metropolitano de Planificación.

Maria Mercedes Benavides Carranza
 MARIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Mapa N° 3: Mapa del Sistema Vial Metropolitano Actualizado - Vigente



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



2.3. Características sociales

Para determinar las características socioeconómicas se utilizará información social y económica levantada en campo por el equipo técnico SEPRR a nivel lote, realizando encuestas dirigidas a la población existente de las 107 manzanas pertenecientes a distintos Asentamientos Humanos como 20 de Octubre, Víctor Chero Ramos, Lomas de Mamacona, Virgen de la Candelaria, Aires de Pachacamac, Max Uhle, Brisas de Pachacamac, Ampliación de Brisas de Pachacamac, ampliación Max Uhle, Ampliación Aires de Pachacamac, Villon Unión y la Refinería de Conchán.

La información socioeconómica levantada por el equipo técnico SEPRR se utilizó una ficha de evaluación constanding: Material predominante en techos, paredes, tipo de cocina, estado de conservación, servicios básicos, luz, agua, así mismo encuestas a la población como la actitud frente a incendios que pueda afectar al área de estudio.

2.3.1. Población

2.3.1.1. Población total

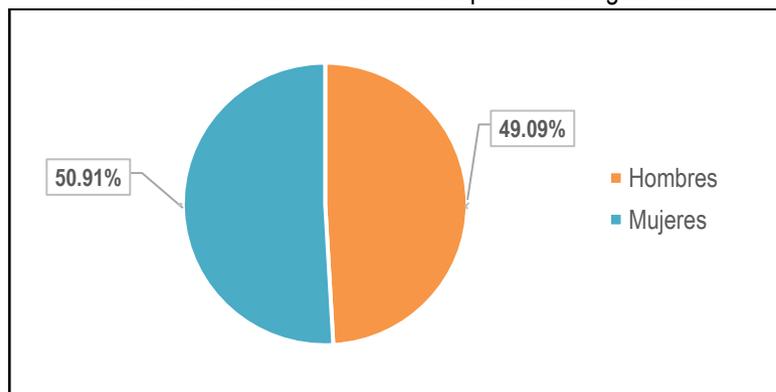
El Parque Metropolitano de 107 manzanas y 2118 lotes cuenta con una población total de 11,313 habitantes entre hombres y mujeres.

Cuadro N° 3: Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	5,553	49.09%
Mujeres	5,760	50.91%
Total de población	11,313	100.00

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Gráfico N° 9: Características de la población según sexo



Fuente: Equipo técnico SEPRR.



2.3.1.2. Población según grupo etario

El Parque Metropolitano del distrito de Villa El Salvador, se caracteriza por tener una población joven adulta de acuerdo a la información proporcionada por la población, en el rango de 20 a 50 años (49.73%)

(Firma manuscrita)

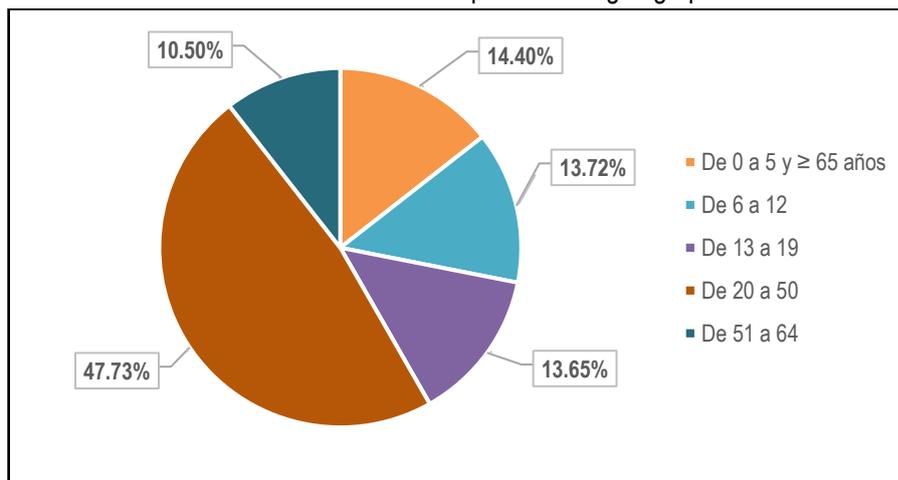
 MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Cuadro N° 4: Características de la población según grupo etario

Grupo etario	Cantidad	%
De 0 a 5 y ≥ 65 años	1,629	14.40%
De 6 a 12	1,552	13.72%
De 13 a 19	1,544	13.65%
De 20 a 50	5,400	47.73%
De 51 a 64	1,188	10.50%
Total, de población	11,313	100.00%

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Gráfico N° 10: Características de la población según grupo etario



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

2.3.2. Lotes

El Parque Metropolitano cuenta con 2149 lotes de los cuales 11 lotes son áreas verdes, 20 corresponden a terrenos vacíos y/o con losas deportivas, 1 puesto de salud, 9 instituciones educativas y 2108 son viviendas o viviendas – comercios distribuidos en 107 manzanas pertenecientes a 11 pueblos y/o asentamientos humanos.

Para el análisis del EVAR se evaluarán 94 manzanas conformados por 2118 lotes que tienen edificaciones que se encuentran ubicadas en el Parque Metropolitano del distrito Villa el Salvador.

Cuadro N° 5 : Distribución de lotes por manzana en el Parque Metropolitano y Refinería

Área de Estudio	Distrito	Lotes	Cantidad	Manzanas	%
Parque Metropolitano	Villa El Salvador	Edificaciones	2,118	94	98.56%
		Áreas Verdes	11	13	0.51%
		Solo Terreno y/o losas deportivas	20		0.65%
Total			2,149	107	100.00%

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



En el cuadro N°6, se detallan la relación de pueblos y/o agrupaciones poblacionales del Parque Metropolitano con sus respectivas cantidades de manzanas de acuerdo a los planos de COFOPRI y del programa urbano DESCO.

Cuadro N° 6: Cantidad de manzanas en los Pueblos del Distrito de Villa Salvador

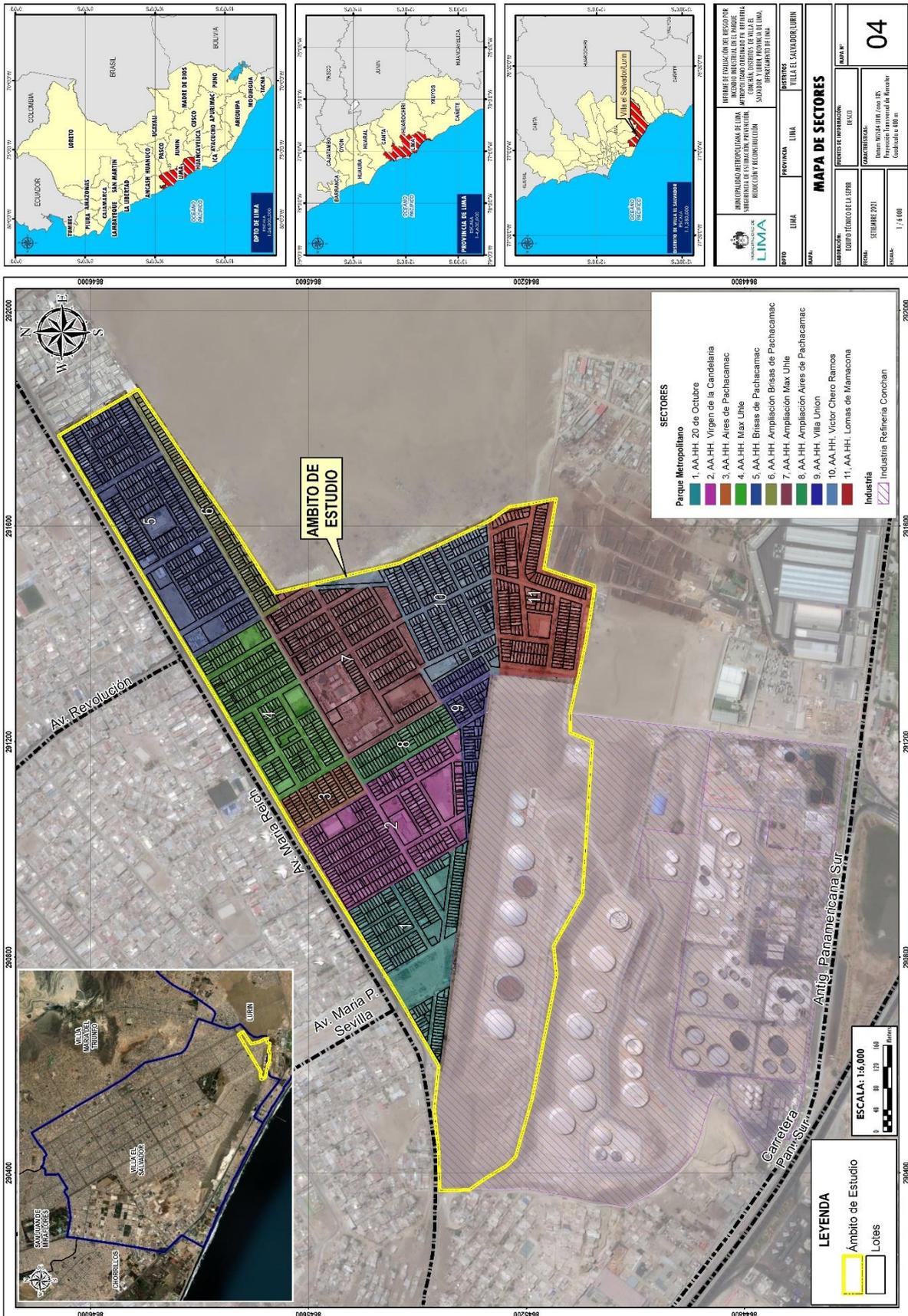
N°	Pueblos y Asentamientos Humanos del Parque Metropolitano	Cantidad de Manzanas
1	AA.HH. y/o Sector 20 de Octubre	8
2	AA.HH. y/o Sector Virgen de la Candelaria	14
3	AA.HH. y/o Sector Aires de Pachacamac	4
4	AA.HH. y/o Sector Max Uhle	11
5	AA.HH. y/o Sector Brisas de Pachacamac	16
6	AA.HH. y/o Sector Ampliación Brisas de Pachacamac	6
7	AA.HH. y/o Sector Ampliación Max Uhle	16
8	AA.HH. y/o Sector Ampliación Aires de Pachacamac	2
9	AA.HH. y/o Sector Villa Unión	6
10	AA.HH. y/o Sector Víctor Chero Ramos	15
11	AA.HH. y/o Sector Lomas de Mamacona	9
Total		107

Fuente: planos de COFOPRI y del programa urbano DESCO.


.....
MARILÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 4: Mapa de Sectores



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



2.3.2.1. Material predominante de paredes exteriores de las edificaciones

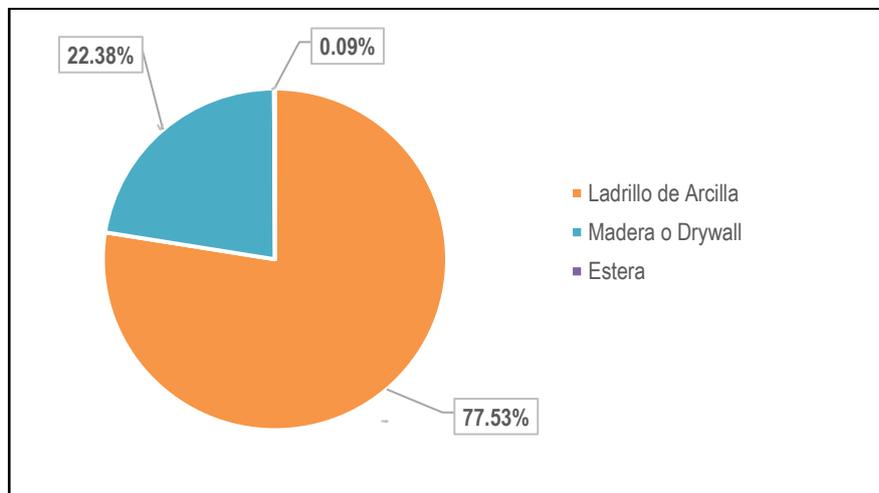
Las edificaciones del Parque Metropolitano, presenta como material de construcción predominante en paredes exteriores: Ladrillo de Arcilla; Madera Drywall y Estera; predominando lotes con paredes de material de Ladrillo de arcilla con un 71.91%; de madera y/o drywall y estera con un 0.09%.

Cuadro N° 7: Material de construcción predominante paredes exteriores en viviendas

Material predominante en paredes exteriores	N° Viviendas	%
Ladrillo de arcilla	1,642	77.53%
Madera o Drywall	474	22.38%
Estera	2	0.09%
Total, de edificaciones	2,118	100%

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Gráfico N° 11: Material construcción predominante en paredes exteriores en edificaciones



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Foto N° 1: Lotes de material predominante en paredes de madera y Ladrillo de arcilla respectivamente en estado de conservación regular ambas de material predominante en techos de calamina



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

2.3.2.2. Material de construcción predominante en techos de las edificaciones

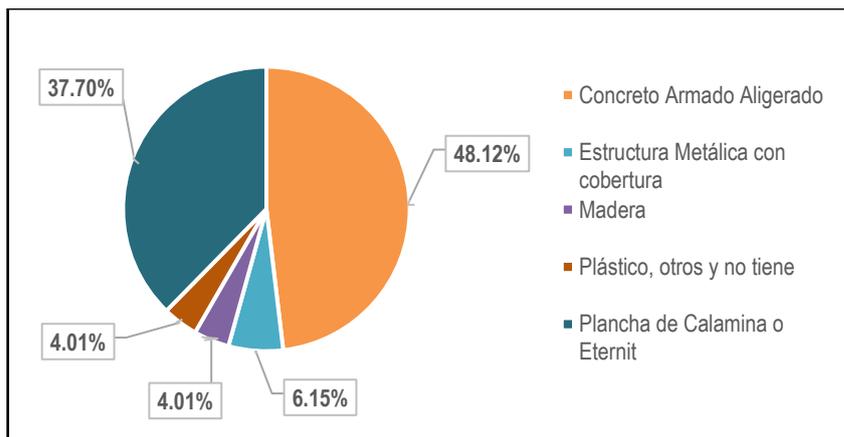
Las edificaciones ubicadas en el Parque Metropolitano cuentan con material de construcción predominante en techos de: concreto armado aligerado; estructura metálica con cobertura; madera; Plástico y/o otros y plancha de calamina Eternit; predominando en lotes con techo de material de concreto armado aligerado, con un 48.08% y de Plancha de calamina o Eternit, con un 37.67%.

Cuadro N° 8: Material de construcción predominante en techos de lotes

Material predominante en techos	N° Lotes	%
Concreto armado Aligerado	1018	48.08%
Estructura Metálica con cobertura	130	6.14%
Madera	85	4.01%
Plástico, otros y no tiene	86	4.06%
Plancha de Calamina o Eternit	799	37.67%
Total de edificaciones	2,118	100%

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Gráfico N° 12: Material construcción predominante en techos de las viviendas



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Foto N° 2: Lotes con material predominante en techos de plancha de calamina o Eternit



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



2.3.3. Servicios básicos

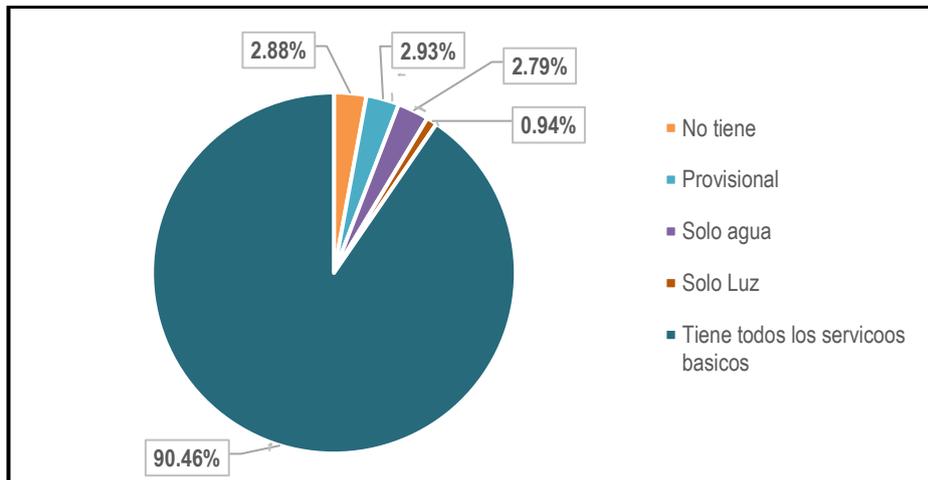
El Parque Metropolitano del distrito de Villa El Salvador, más del 90% de la población cuenta con los servicios básicos completos de agua potable y desagüe prestados por Sedapal, así como energía eléctrica a través de la empresa eléctrica LUZ DEL SUR.

Cuadro N° 9: Acceso a Servicios Básicos

Servicios Básicos	N° de lotes	%
No tiene	61	2.88%
Provisional	62	2.93%
Solo agua	59	2.79%
Solo Luz	20	0.94%
Tiene todos los servicios básicos	1916	90.46%
Total de edificaciones	2118	100.00%

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Gráfico N° 13: Acceso a Servicios Básicos



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Foto N° 3: Vista de caja de medidor de Luz, caja de medidor de agua y caja de desagüe en la Av. Pachacamac - Sector Víctor Chero Ramos



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Asimismo, es importante indicar que gran porcentaje de las viviendas del Parque Metropolitano cuentan con el servicio de gas natural prestados por la empresa CÁLIDDA.

Foto N° 4: Vista de caja de gas natural del 22 Mz. C del AA.HH. 20 de octubre



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

2.3.4. Educación

El Parque Metropolitano, cuenta con nueve instituciones educativas, de las cuales, cuatro son públicas y cinco particulares, tal como se aprecia en el cuadro N° 10.

Cuadro N° 10: Instituciones Educativas en el Parque Metropolitano

Área de Estudio	Distrito	Gestión	N° de Instituciones Educativas
Parque Metropolitano	Villa El Salvador	Público	4
		Particular	5
Total			9

Fuente: Escala MINEDU 2020.

En el cuadro N°11 se detallan la relación de instituciones educativas en el Parque Metropolitano con su respectivo nivel educativo, número de alumnos y número de docentes.

Cuadro N° 11: Instituciones Educativas del Parque Metropolitano

N°	Nombre de Institución Educativa	Gestión	Nivel	N° de Alumnos	N° de Docentes
1	Arenitas del Mar	Particular	Inicial - Jardín	57	4
2	Gloria Jesús de Villa	Particular	Inicial – Jardín - Primaria	16	5
3	Casa Abierta	Particular	Jardín	56	6
4	José María Eguren	Particular	Inicial – Jardín - Primaria	74	9
5	7236 Max Uhle	Publico	Primaria - Secundaria	851	53
6	Monte María	Publico	Inicial - Jardín	43	3
7	San Andrés	Particular	Inicial-Jardín - Primaria	8	2
8	Mi Mundo Infantil	Publico	Inicial -Jardín	79	5
9	Mi Pequeño Mundo I - II	Publico	Inicial – no escolarizado	28	0

Fuente: Escala, MINEDU 2020.

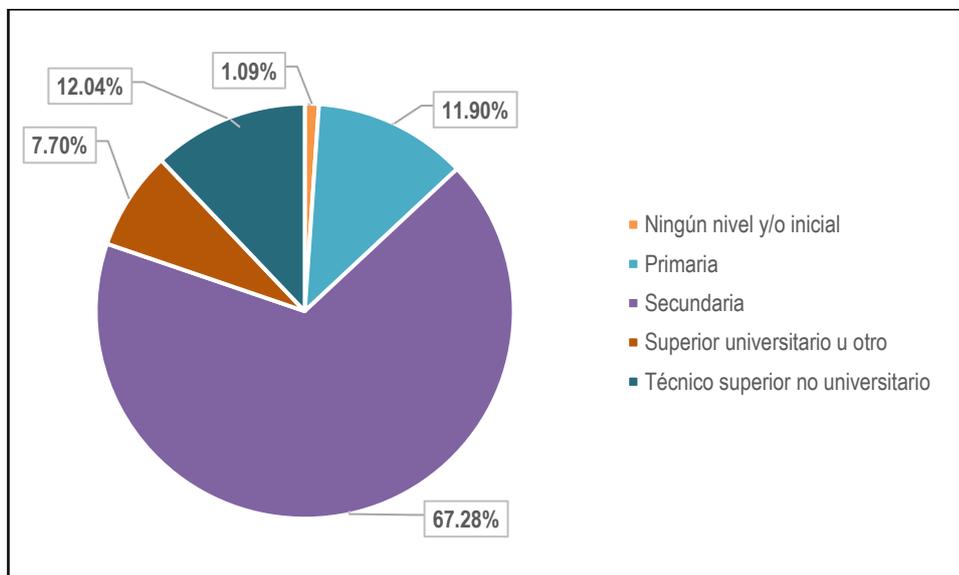
El mayor porcentaje de la población cuenta con nivel educativo de secundaria representada en un 67.28% mientras que el nivel educativo técnico superior no universitario representa el 12.04%.

Cuadro N° 12: Nivel Educativo

Nivel Educativo	Cantidad de jefes de hogar	%
Ningún nivel y/o inicial	23	1.09%
Primaria	252	11.90%
Secundaria	1425	67.28%
Superior universitario u otro	163	7.70%
Técnico superior no universitario	255	12.04%
Total	2118	100.00%

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Gráfico N° 14: Nivel Educativo



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

2.3.5. Salud

El Parque Metropolitano, cuenta con 1 Puesto de Salud, tal como se aprecia en el cuadro N° 13.

Cuadro N° 13: Establecimientos de Salud

N°	Nombre de Establecimientos de Salud	Tipo de Establecimientos de Salud	Categoría	Institución	Dirección
1	Brisas de Pachacamac	Puesto de Salud	I-2	MINSA	Av. Reiche S/N Mz K AA.HH. Brisas de Pachacamac - Villa El Salvador, Lima, Lima

Fuente: Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud RENIPRESS – SUSALUD.

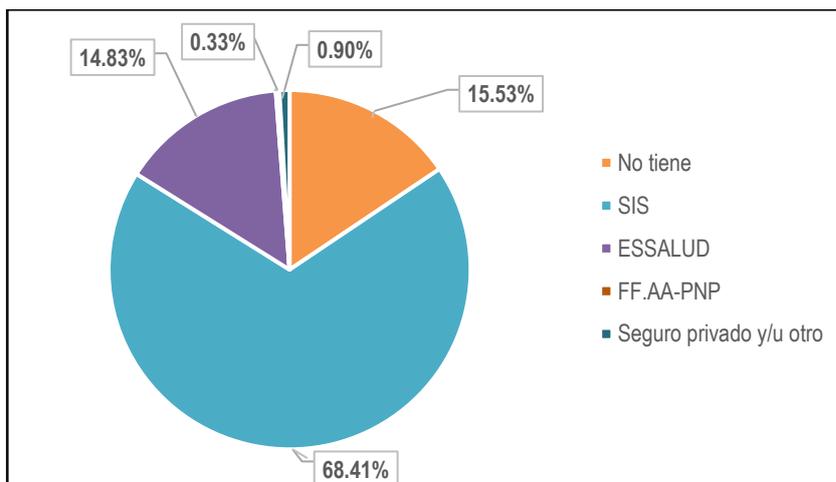
Los jefes de hogar del Parque Metropolitano, cuenta con diversos tipos de seguro, siendo en mayor porcentaje la población que cuenta con SIS con el 68.41%, la población que no cuentan con seguro corresponde al 15.53% mientras que la población con ESSALUD es igual al 14.83%.

Cuadro N° 14: Tipos de Seguro de Salud

Tipos de seguro de Salud	Cantidad de Jefes de hogar	%
No tiene	329	15.53%
SIS	1449	68.41%
ESSALUD	314	14.83%
FFAA-PNP	7	0.33%
Seguro privado y/u otro	19	0.90%
Total	2118	100.00%

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Gráfico N° 15: Tipo de seguro de salud



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

2.4. Características económicas

2.4.1. Población económicamente activa (PEA)

La población económicamente activa (PEA), en edad de trabajar en el Parque Metropolitano suma un total de 5620 habitantes; de los cuales la PEA ocupada representa el 94.15% y la PEA desocupada el 5.85%.

Cuadro N° 15: Población económicamente activa (PEA)

Población Económicamente Activa (PEA)	Población	%
PEA Ocupados	5,291	94.15%
PEA Desocupados	329	5.85%
Total de población	5,620	100.00%

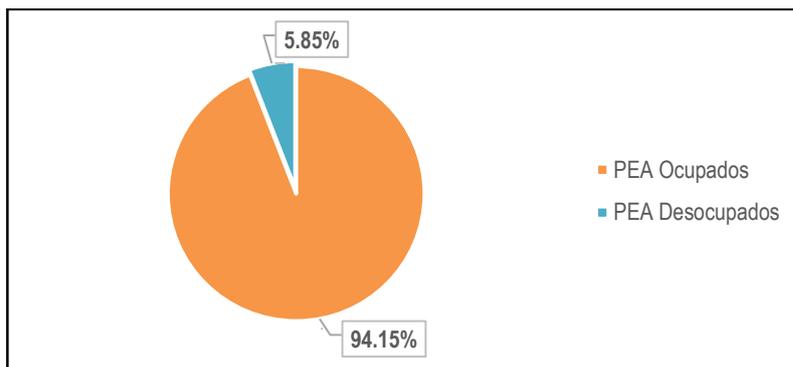
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI.



 MARILÚ MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Gráfico N° 16 : Población económicamente activa (PEA)



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI.

2.4.2. Ocupación Principal

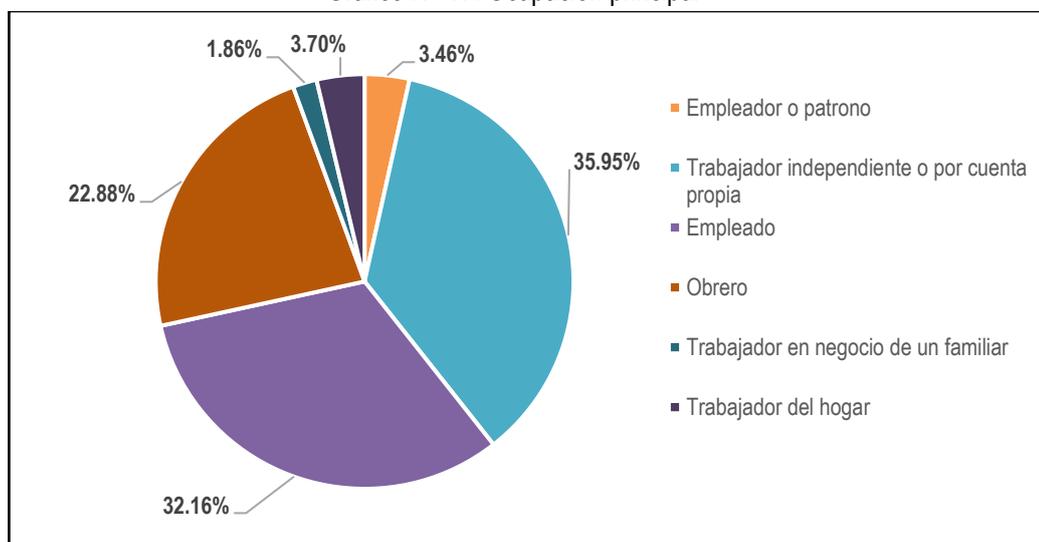
En el Parque Metropolitano, la ocupación principal que predomina es de trabajador independiente o por cuenta propia con 35.95%, le sigue la ocupación de empleado, con 32.16%, luego obrero con 22.88%; y trabajador del hogar, empleador o patrono y trabajador en negocio de un familiar con 3.70%, 3.46% y 1.86%, respectivamente:

Cuadro N° 16: Ocupación principal

Ocupación Principal	Población	%
Empleador o patrono	183	3.46%
Trabajador independiente o por cuenta propia	1,902	35.95%
Empleado	1,701	32.16%
Obrero	1,210	22.88%
Trabajador en negocio de un familiar	98	1.86%
Trabajador del hogar	196	3.70%
Total de población	5,291	100%

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI y equipo técnico SEPRR.

Gráfico N° 17: Ocupación principal



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI y equipo técnico SEPRR.

2.4.3. Ingreso promedio del jefe del hogar

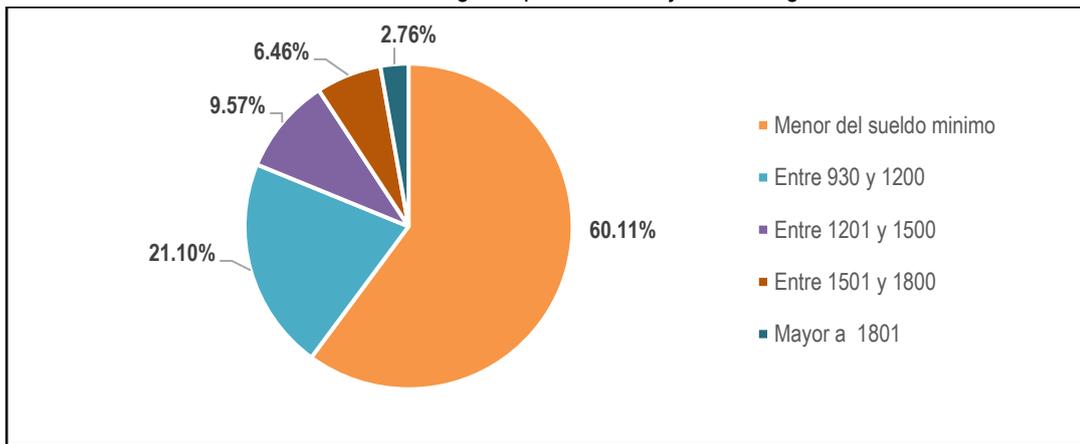
En el Parque Metropolitano, el ingreso promedio que predomina del jefe de hogar es de menor del sueldo mínimo con 60.11%, le sigue el ingreso entre 930 a 1200 soles con 21.10%, luego el ingreso entre 1201 a 1500 soles con 9.57% y el ingreso entre 1501 a 1800 soles y mayor 1801 con 6.46% y 2.76%, respectivamente.

Cuadro N° 17: Ingreso promedio del jefe del Hogar

Ingreso Promedio del Jefe del Hogar	Lotes	%
Menor del sueldo mínimo	1209	60.11%
Entre 930 y 1200	428	21.10%
Entre 1201 y 1500	194	9.57%
Entre 1501 y 1800	131	6.46%
Mayor a 1801	56	2.76%
Total	2118	100.00%

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Gráfico N° 18: Ingreso promedio del jefe del Hogar



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

2.5. Características físicas

2.5.1. Zonificación

De acuerdo a la Ordenanza N° 933-2006, que aprueba el reajuste integral de la zonificación de los usos del suelo de una parte del distrito de Villa El Salvador conformante del Área de Tratamiento Normativo I de Lima Metropolitana se aprecia que las viviendas que forman parte de los once asentamientos humanos del Parque Metropolitano de Villa El Salvador, forman parte del Área de Tratamiento Normativo I el cual tiene la siguiente clasificación:

- Residencial de Densidad Media (RDM)
- Zona de Recreación Pública (ZRP)
- Comercio Zonal (CZ)
- Educación básica (E1)
- Centros de salud (H2)



Asimismo, la Ordenanza N° 1015-2007, establece un cuadro resumen para la Zonificación Residencial en el Área de Tratamiento Normativo I, donde se especifican los usos permitidos, el área (m²) mínima de cada lote, frente mínimo (ml) de cada lote, altura de edificación máxima (pisos) de cada lote, el área libre máxima y estacionamiento para cada lote.

Respecto al distrito de Lurín, mediante la Ordenanza N° 1117-2008, se aprueba la zonificación de los usos del suelo de la cuenca baja del río Lurín que comprende los distritos de Cieneguilla y parte de Lurín y Pachacamac, que forman parte de las áreas de tratamiento normativo I, III y IV de Lima Metropolitana.

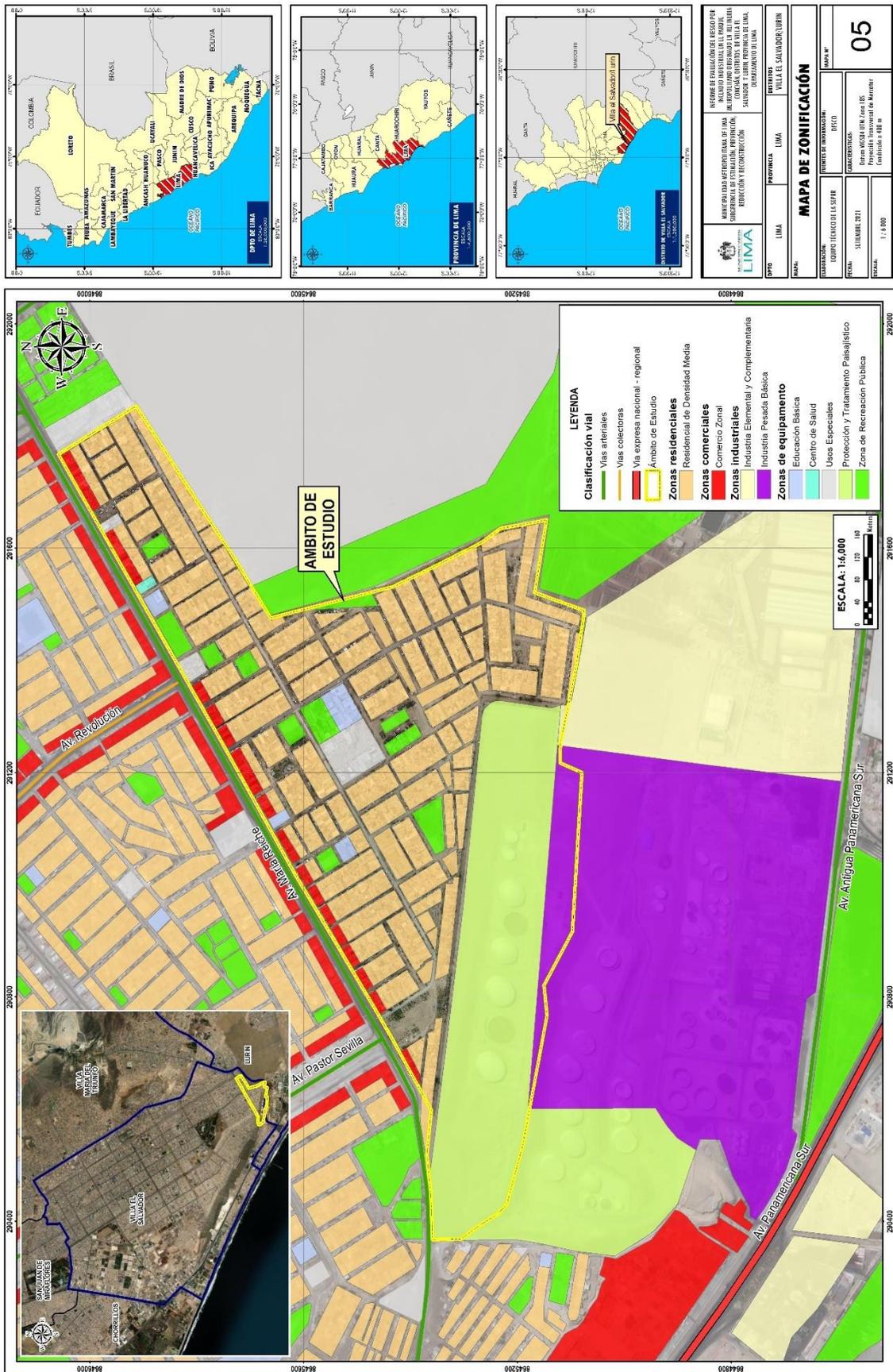
Asimismo, mediante la Ordenanza N° 2389-2021, se aprueba el Reajuste Integral de Zonificación de los Usos del Suelo del distrito de Lurín conformante del Área de Tratamiento Normativo I y parte de la Cuenca Baja del Río Lurín conformante del Área de Tratamiento Normativo IV, y para el ámbito de la Refinería Conchán se tiene la siguiente clasificación:

- Industria Pesada Básica (I4)
- Protección y tratamiento Paisajístico (PTP)


.....
MARILÚ MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 5: Mapa de Zonificación



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.I. N° 019-2019-CENEPRED-J



2.5.2. Condiciones geotécnicas

El Estudio de Microzonificación Sísmica del Distrito de Villa El Salvador realizado por el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID) en el año 2011, señala las características geotécnicas que cuentan los asentamientos que colindan con la refinería Conchán se encuentran en la Zona III, por lo que se espera un incremento severo del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo; y los demás asentamientos del Parque Metropolitano de Villa El Salvador, se encuentran en la Zona II, por lo que se espera un incremento moderado del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo.

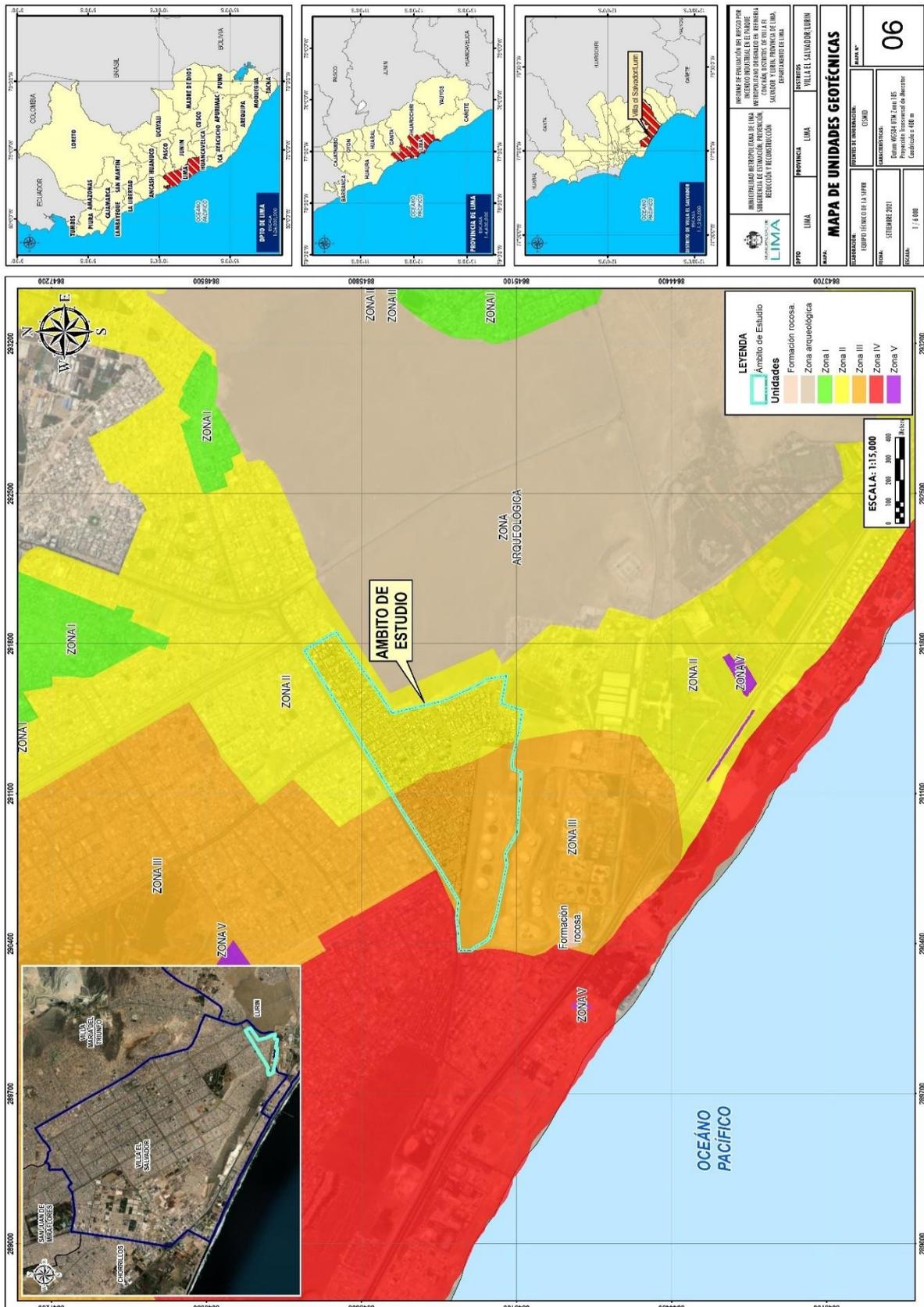
Zona II: Esta zona está conformada por los depósitos de arenas eólicas. El perfil estratigráfico en esta zona indica rellenos de 0.30 a 1.0 m de espesor llegando en algunos lugares a persistir hasta los 2.5 m. Debajo de este material subyace un suelo conformado predominantemente por arenas limosas, mal gradadas, que se caracterizan por tener una compacidad suelta a media densa, llegando a un estado compacto a profundidades mayores a 10.0. En general el terreno de cimentación está conformado por estratos de arenas finas de gran potencia, las cuales se encuentran ligeramente húmedas, sueltas a media densas con cuyas características de resistencia se obtienen valores de capacidad de carga de 0.80 a 1.20 Kg/cm², considerando una cimentación corrida de 0.60 m de ancho a la profundidad de cimentación de 1.40 a 2.20 m. En esta zona se espera un incremento moderado del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo. Los periodos dominantes del suelo tienen valores de 0.20 s a 0.40 s. Los valores de amplificación relativa del suelo obtenido por microtrepidaciones varían de 4.40 a 9.60 veces.

Zona III: Esta zona está conformada por los depósitos de arenas eólicas de gran espesor en estado suelto que se ubican adyacente al cerro Lomo de Corvina. El perfil estratigráfico en esta zona indica la presencia de material de relleno de hasta 1.0 m de espesor, llegando puntualmente a persistir hasta los 2.0 m. Subyacente a este material se encuentra un potente estrato de arena pobremente gradada, de grano medio a fino, de compacidad suelta, incrementándose esta con la profundidad. La capacidad carga de 0.80 a 1.20 Kg/cm², considerando una cimentación corrida de 0.60 m de ancho a la profundidad de cimentación de 1.40 a 2.20 m. Se espera un incremento severo del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo, Los periodos dominantes del suelo tienen valores de 0.50 s a 0.70 s. Los valores de amplificación relativa del suelo obtenido por microtrepidaciones varían de 4.0 a 8.0 veces.


.....
MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 6: Mapa de Unidades Geotécnicas



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



2.5.3. Condiciones climatológicas

2.5.3.1. Dirección del Viento

De acuerdo al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú la dirección predominante en nuestra área de estudio es proveniente del sur y sur oeste siendo posible tener otra dirección ya que será determinante la posición del litoral y el perfil topográfico.

Por lo que, en base al nivel de exposición del peligro y tomando en cuenta la rosa de vientos se identificado las siguientes direcciones de viento:

Cuadro N° 18: Dirección de vientos identificados en el área de estudio

Dirección de vientos (Ángulos)	Viento (Rumbo)
22.5° a 67.5°	NNE - ENE
67.5° a 112.5°	ENE - ESE
315° a 22.5°	NW - NNE
90° a 135°	E - SE
315° a 135	NW - SE

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

2.5.3.2. Velocidad del Viento

En nuestra área de estudio la velocidad predominante varía en cinco niveles. Por lo que, en base al nivel de exposición al peligro, la priorización de los parámetros de evaluación es la siguiente:

Cuadro N° 19: Velocidad de vientos identificados en el área de estudio

Rango de velocidad de vientos	Unidad
> 10.5	m/s
8 a 10.4	m/s
5 a 7.9	m/s
2 a 4.9	m/s
0 a 1.9	m/s

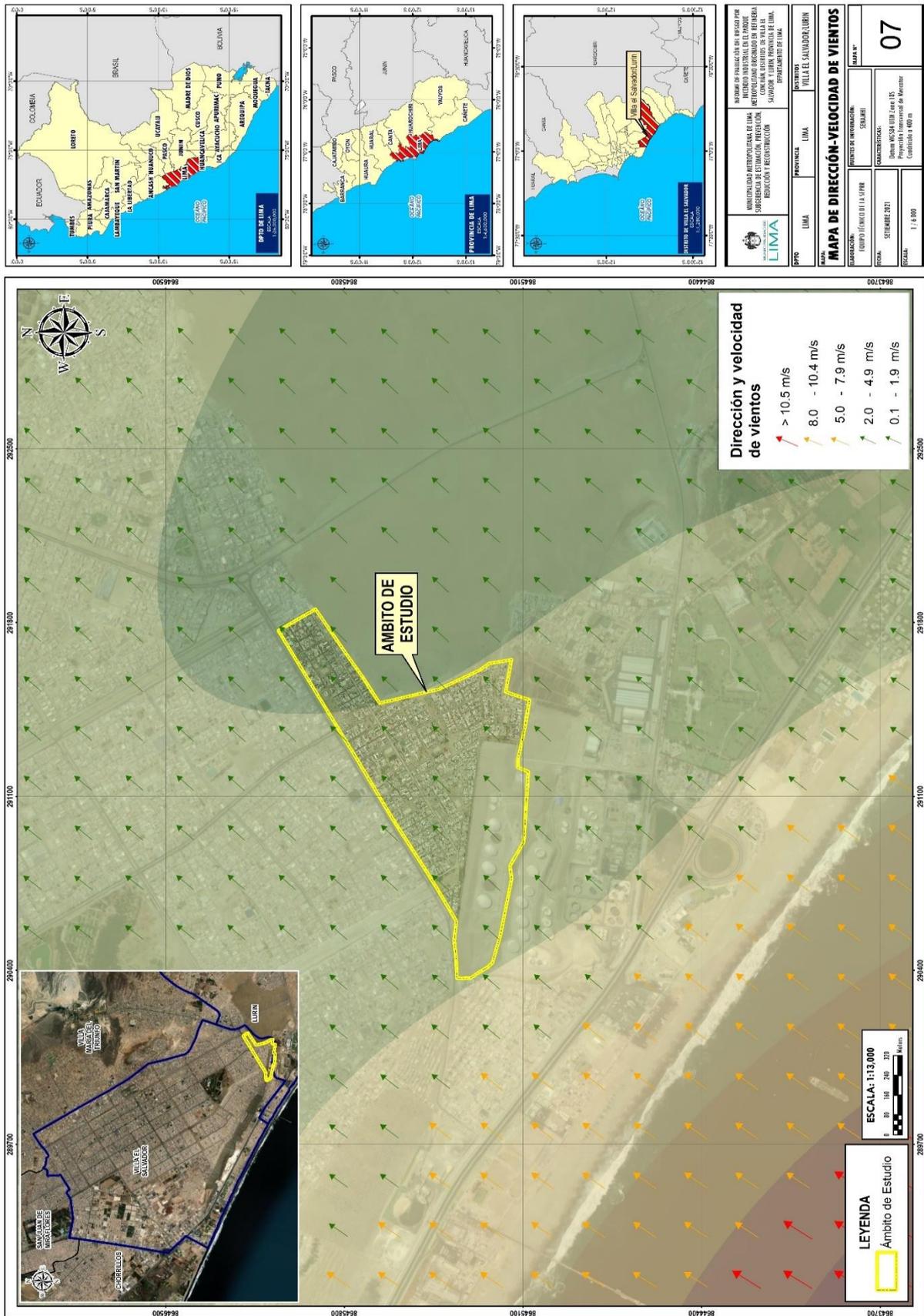
Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 7: Mapa de Dirección y Velocidad de Vientos



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



2.6. Características de la Industria

Dentro de nuestro ámbito de estudio se encuentra la cota alta del área de tanques de Almacenamiento de la Refinería Conchán de Petroperú ubicada en el distrito de Lurín.

2.6.1. Ubicación de las instalaciones

La Refinería Conchán está ubicada en el 26.5 Km. de la Antigua carretera Panamericana Sur en el distrito de Lurín, provincia y departamento de Lima.

Los límites principales son los siguientes:

- Norte: Av. María Reiche y asentamientos humanos del Parque metropolitano
- Este: Laboratorios SMASAC y otras industrias
- Sur: Antigua Panamericana Sur y cruce vial.
- Oeste: AA.HH. Valle de Jesús Etapa 2

2.6.2. Información General de la industria

La refinería Conchán fue diseñada por la compañía Fluor Corporation de Canadá, sobre un terreno de 50 hectáreas. Fue inaugurada por Conchán Chevron de California en 1961, y en 1973 PETROPERÚ S.A. asumió su administración.

La función principal de la Refinería Conchán es procesar, refinar y almacenar productos como gasolinas, gasoholes para motores, solventes, Diésel 2, Diésel B5, petróleos industriales y asfaltos de calidad de exportación. Cuenta con capacidad para almacenar los combustibles líquidos que se comercializan en gran parte de Lima y en diversos puntos del país.

La producción es vendida a través de su propia planta de ventas y otra porción es distribuida a otras plantas de ventas mediante cabotajes. Así mismo, parte de los productos que comercializa la Planta de Ventas son recibidos mediante transferencias de buque a tanques por medio de líneas submarinas.

2.6.3. Principales instalaciones de la industria

Entre las principales áreas de las instalaciones de la Refinería Conchán podemos mencionar a los siguientes:

- Área de Tanques de almacenamiento de productos en refinería.
- Área de despacho de productos negros (residuales y asfalto).
- Unidad de procesos conformada por una unidad de destilación primaria y una unidad de destilación al vacío.
- Servicios industriales (vapor, electricidad, agua de procesos, aire de instrumentos).
- Sistema de tratamiento de efluentes oleosos y cáusticos.
- Edificaciones (almacenes, nuevo laboratorio, oficina, etc.).
- Sistema de tratamiento de aguas residuales (DAF).
- Planta de Ventas.
- Sistema de descarga de crudo vía camiones cisterna.

Para fines del presente informe se ha seleccionado exclusivamente la Cota Alta del Área de tanques de almacenamiento de productos en refinería, por encontrarse próximo a la zona en discusión y los sectores del Parque Metropolitano.


.....
MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



2.6.4. Distancia respecto a zonas urbanas

La Refinería Conchán cuenta con un cerco de malla metálica que colinda con el Parque Metropolitano con una longitud aproximada de 820 mts. y colinda por el norte con el AA. HH 20 de octubre, AA. HH Villa Unión y AA. HH. Lomas de Mamacona que forman parte del Parque Metropolitano.

Cuadro N° 20: Distancia aproximada desde los tanques del Área de almacenamiento – Cota Alta - Refinería Conchán hasta los lotes de los asentamientos humanos

N°	Desde el Tanque de la Refinería hasta lotes del AA.HH.	Distancia aproximada (mts)
1	Desde TK-68 al AA.HH. 20 de Octubre	70.91
2	Desde TK-78 al AA.HH. 20 de Octubre	78.98
3	Desde TK-69 al AA.HH. 20 de Octubre	69.88
4	Desde TK-52 al AA.HH. 20 de Octubre	72.33
5	Desde TK-77 al AA.HH. 20 de Octubre	87.87
6	Desde TK-51 al AA.HH. 20 de Octubre	72.62
7	Desde TK-64 al AA.HH. Villa Unión	67.63
8	Desde TK-75 al AA.HH. Villa Unión	68.01

Fuente: Equipo técnico SEPRR.


.....
MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 8: Mapa de Distancias Aproximadas entre Tanques y respecto a la zona urbana



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



2.6.5. Distancias de seguridad y capacidad operativa

La refinería Conchán tiene ocho tanques de almacenamiento en primera línea los cuales colindan con el Parque Metropolitano, asimismo estos tanques se encuentran aledaños unos con otros.

En el siguiente cuadro se muestran las distintas distancias entre tanques.

Cuadro N° 21: Distancia aproximada entre Tanques

N°	Del Tanque	Hacia el Tanque	Distancia aproximada (mts)
1	TK-68	TK-78	23
2	TK-78	TK-69	21.1
3	TK-69	TK-52	23.3
4	TK-52	TK-77	10.8
5	TK-77	TK-51	12.4
6	TK-51	TK-64	34.73
7	TK-64	TK-75	6.77

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

De acuerdo al Informe de Supervisión N° IT-1036-2021-OS-DSHL elaborado por OSINERGMIN de fecha 10 de agosto de 2021, los tanques presentan las siguientes características:

Cuadro N° 22: Características de los Tanques

N°	Nombre del tanque	Producto Almacenado	Tipo de tanque	Díámetro (m)	Capacidad Operativa (MB)
1	TK-68	Crudo	Vertical	40.06	97.97
2	TK-78	Diésel de bajo azufre	Vertical	40.06	100.36
3	TK-69	Crudo	Vertical	45.87	160
4	TK-52	Gasolina/crudo/diésel	Vertical	45.87	160
5	TK-77	Nafta craqueada	Vertical	39.94	110
6	TK-51	Gasolina/crudo/diésel	Vertical	45.7	160
7	TK-64	Agua	Vertical	-	22.64
8	TK-75	Agua	Vertical	-	27.13

Fuente: Informe de Supervisión N° IT-1036-2021-OS-DSHL.

Los tanques TK-64 y TK-75 no se tomarán en cuenta debido a que el producto almacenado no tiene características de inflamabilidad o reactividad.



MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 9: Mapa del Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta – Refinería Conchán



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.I. N° 019-2019-CENEPRD-J



2.6.6. Características de los productos

A continuación, se describen los principales productos obtenidos en la Refinería Conchán:

2.6.6.1. Petróleo Crudo

Los crudos son mezclas complejas de hidrocarburos con pesos y estructuras moleculares diversos que comprenden tres grupos químicos principales: parafínico, nafténico y aromático. Estos hidrocarburos van desde sustancias simples altamente volátiles hasta ceras complejas y compuestos asfálticos que no pueden ser destilados. Pueden combinarse con oxígeno, nitrógeno, azufre, vanadio, níquel, sales minerales, etc. en distintas proporciones.

Los crudos que procesa la refinería son los siguientes:

- Crudo oriente ecuatoriano (COE)
- Crudo Talara (ONO)
- Crudo Napo
- Crudo Loreto
- Residual primario de selva (RPS)
- Residual de primaria
- Residual del vacío, etc.

Las principales características de la materia prima (petróleo crudo) procesado en la Refinería Conchán se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 23: Propiedades del Crudo

Propiedad	Descripción
Apariencia, Color, Olor	Marrón oscuro a negro.
Gravedad Específica (60/60°F)	0.9094
°API	24.1
Peso molecular	
Punto de ebullición, 760 mmHg	-42 a 55 °C
Punto de inflamación, °C	<-5
Viscosidad, Sts	45.7 a 100°F
Presión crítica bar	
Calor de combustión J/Kg	
Límites de Inflamabilidad, % volumen en aire	
Punto de Auto ignición, °C	
Solubilidad en Agua	Insoluble, soluble en cloroformo
Composición	
Clasificación de Riesgos según la NFPA 704	Salud: 1 Inflamabilidad: 3 Reactividad: 0
Clasificación de Riesgos según la NFPA 30.	Líquido clase I

Fuente: PETROPERU.

2.6.6.2. Biodiesel B100

El biodiésel (biocombustible) es un líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales, con o sin uso previo, mediante procesos industriales de esterificación y transesterificación y que se aplica en la preparación de sustitutos totales o parciales del petrodiesel o gasóleo obtenido del petróleo. El biodiésel puede mezclarse con gasóleo procedente de la refinación del petróleo en diferentes cantidades.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Cuadro N° 24: Propiedades del Biodisel B100

Propiedad	Descripción
Apariencia, Color, Olor	Transparente a marrón ligero - ámbar y olor característico
Gravedad Específica (15.6 °C)	0.82-0.85
Peso molecular	296
Punto de ebullición °C	315
Punto de Inflamación, °C	61.15
Temperatura crítica °K	776.6
Presión crítica bar	13.09
Calor de combustión J/Kg	3.8+E07
Límites de Inflamabilidad, % volumen en aire	De 1.3 a 6.0
Punto de Auto ignición, °C	220 apróx.
Solubilidad en Agua	Insignificante
Composición	Combustible diésel derivado de recursos renovables que puede ser obtenido a partir de aceites vegetales o de grasas animales
Clasificación de Riesgos según la NFPA 704	Salud: 0 Inflamabilidad: 2 Reactividad: 0
Clasificación de Riesgos según la NFPA 30.	Líquido clase 3A

Fuente: PETROPERU.

2.6.6.3. Gasolina 84

La gasolina se obtiene del petróleo en una refinería. En general se obtiene a partir de la nafta de destilación directa, que es la fracción líquida más ligera del petróleo (exceptuando los gases). La gasolina de 84 octanos está constituida por una mezcla de hidrocarburos saturados, olefinas, naftenos y aromáticos, en el rango aprox. de C₅ a C₁₂.

Cuadro N° 25: Propiedades de la Gasolina 84

Característica	Descripción
Apariencia, Color, Olor	Transparente, color amarillo y olor característico.
Gravedad Específica (15,6 °C)	0.73 – 0.76
Peso molecular	100.5
Punto de ebullición °C	101.85
Punto de Inflamación, °C	< -40°C
Temperatura Crítica °K	552
Presión crítica bar	28.93
Calor de combustión J/Kg	4.49+E07
Límites de Inflamabilidad, % volumen en aire	De 0.8 a 5
Punto de Autoignición, °C	280 apróx.
Solubilidad en Agua	Insoluble
Composición	Mezcla de hidrocarburos saturados, olefinas, naftenos y aromáticos, en el rango aproximado de C ₅ a C ₁₂ .
Clasificación de Riesgos según la NFPA 704	Salud:1 Inflamabilidad:3 Reactividad: 0
Clasificación de Riesgos según la NFPA 30	Líquido clase IB

Fuente: PETROPERU.

2.6.6.4. Gasolina 97

Combustible diseñado para el uso en motores de ignición por chispa y de combustión interna, en vehículos como automóviles y motocicletas, y otros equipos. En relación con otras gasolinas tiene menos o nada azufre.

Cuadro N° 26: Propiedades de la Gasolina 97

Característica	Descripción
Apariencia, Color, Olor	Transparente, ligeramente amarillo y olor característico.
Gravedad Específica (15,6 °C)	0.73 – 0.76
Peso molecular	100.5
Punto de ebullición °C	101.85
Punto de Inflamación, °C	< -40°C
Temperatura Crítica °K	552
Presión crítica bar	28.93
Calor de combustión J/kg	4.49+E07
Límites de Inflamabilidad, % volumen en aire	De 0.8 a 5
Punto de Autoignición, °C	280 apróx.
Solubilidad en Agua	Insoluble
Composición	Mezcla de hidrocarburos saturados, olefinas, naftenos y aromáticos, en el rango aproximado de C5 a C12.
Clasificación de Riesgos según la NFPA 704	Salud:1 Inflamabilidad:3 Reactividad: 0
Clasificación de Riesgos según la NFPA 30	Líquido clase IB

Fuente: PETROPERU.

2.6.6.5. Diesel N°2

Combustible derivado de hidrocarburos y obtenido de procesos de refinación, presenta un contenido de azufre máximo de 50 partes por millón.

Cuadro N° 27: Propiedades del Diesel N°2

Característica	Descripción
Apariencia, Color, Olor	Líquido claro y brillante, color ámbar y olor característico.
Gravedad Específica (15,6 °C)	0.82 – 0.87
Peso molecular	248
Punto de ebullición °C	194.85
Punto de Inflamación, °C	52 mín.
Temperatura Crítica °K	741
Presión crítica bar	15.5
Calor de combustión J/kg	4.23+E07
Límites de Inflamabilidad, % volumen en aire	De 1.3 a 6.0
Punto de Auto ignición, °C	257 apróx.
Solubilidad en Agua	Insignificante
Composición	Mezcla de hidrocarburos en el rango aproximado de C9 a C30.
Clasificación de Riesgos según la NFPA 704	Salud: 0 Inflamabilidad: 2 Reactividad: 0
Clasificación de Riesgos según la NFPA 30.	Líquido clase II.

Fuente: PETROPERU.



 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



2.6.6.6. Nafta Craqueada

Nafta (petróleo), fracción ligera reformada catalíticamente, libre de compuestos aromáticos. La nafta corresponde a las fracciones de destilación entre 30 °C y 210 °C o a parte de este intervalo de temperaturas.


.....
MARIJA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD



.....
MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

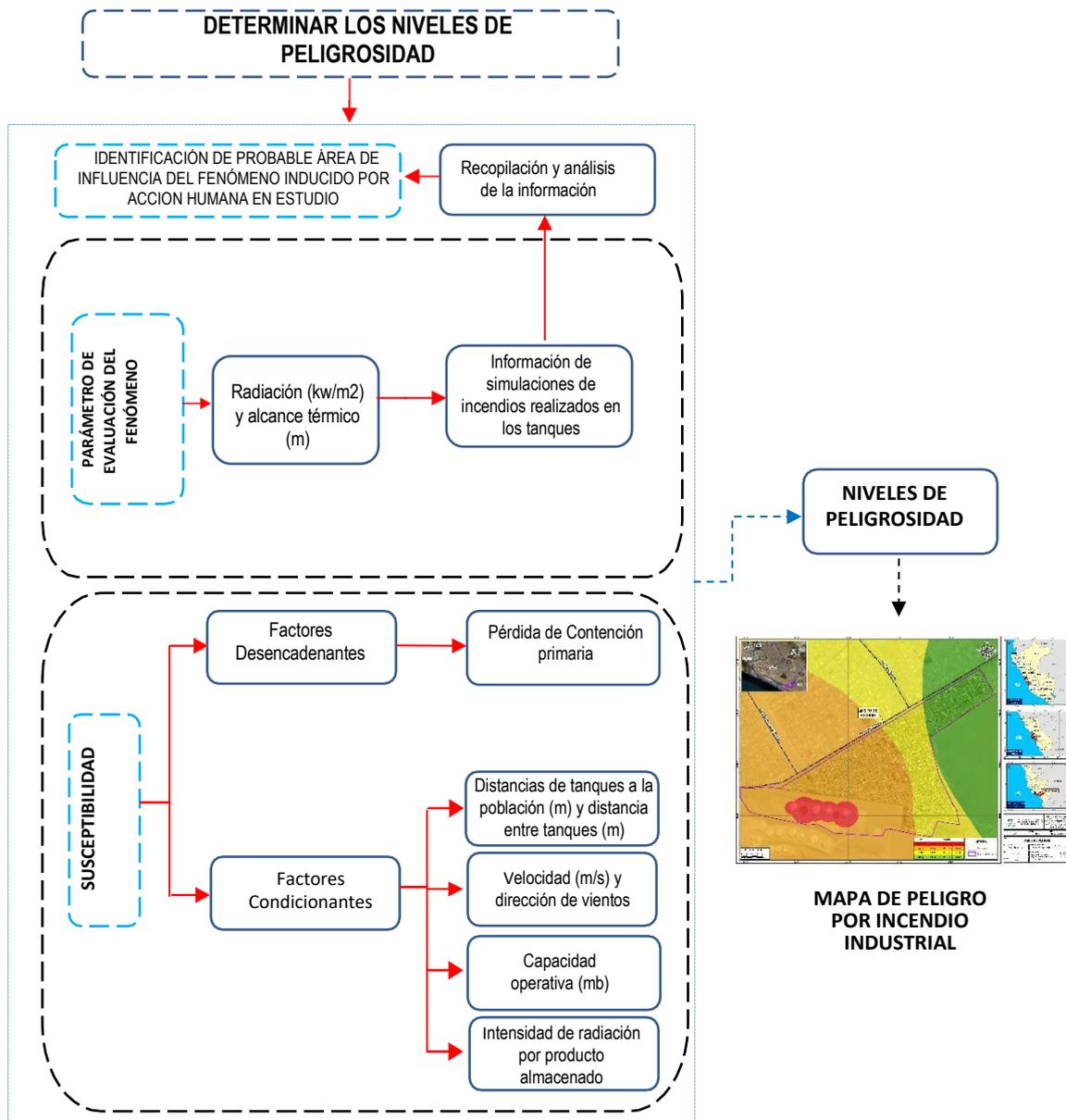


CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1. Metodología para la determinación del peligro

Para determinar el nivel de peligrosidad por incendio industrial, se utilizó la metodología establecida en el Manual para la evaluación de riesgos inducidos por la acción humana. Ver Gráfico N° 19

Gráfico N° 19: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza
 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



3.2. Recopilación y análisis de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (OSINERGMIN, INBP, PETROPERÚ, CISMID, CENEPRED, INEI, MINEDU, MINSA, SEDAPAL, etc.), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, geotecnia, zonificación, dirección y velocidad de vientos de los distritos de Villa El Salvador y Lurin.

Además, se ha realizado el análisis de la información proporcionada por dichas entidades técnico científicas, como de estudios publicados; y normativas e informes de Organismos Públicos Descentralizados (OSINERGMIN), Gerencias de la Municipalidad de Lima y PETROPERU S.A acerca del Parque Metropolitano y la refinería Conchán.

Gráfico N° 20: Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

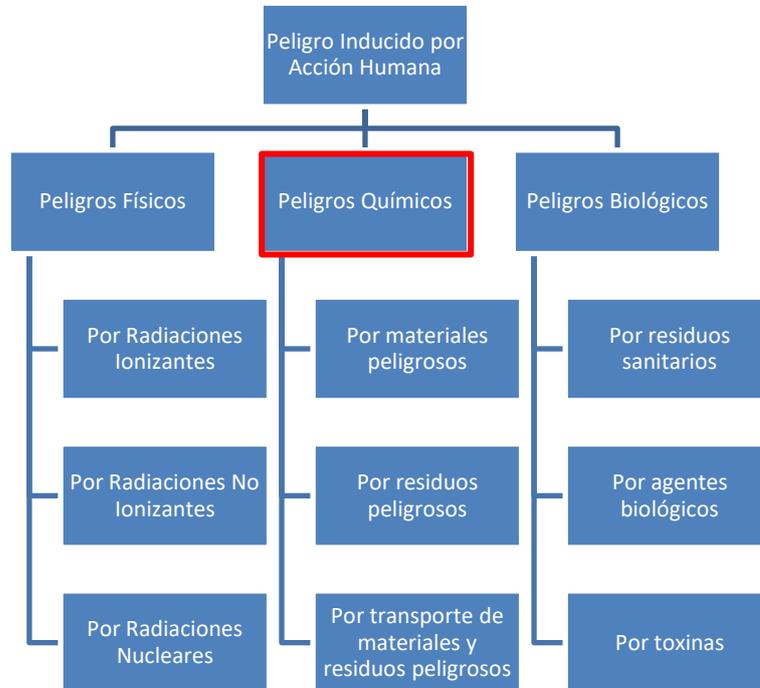

.....
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



3.3. Identificación del peligro

Los peligros inducidos por acción humana o antrópicos de acuerdo a su origen se ordenan en tres grupos:

Gráfico N° 21: Clasificación de peligros inducidos por la acción humana y componentes



Fuentes: Manual para la Evaluación de Riesgos inducidos por la acción humana - CENEPRED

Se ha identificado que el ámbito de estudio presenta principalmente el siguiente peligro inducido por acción humana:

Clasificación : Peligro inducido por la acción humana
Origen : Peligro Químico
Tipo : Incendio Industrial

Se consideró información generada por la recopilación de información en gabinete previa a las visitas de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

En ese sentido, **se identificó como peligro el incendio industrial originado en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán**, donde la población vulnerable son los vecinos del Parque Metropolitano de los distritos de Villa El Salvador y Lurín.


MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



3.4. Caracterización del peligro inducido por acción humana

Es la probabilidad de ocurrencia de un suceso inducido por la acción humana, potencialmente dañino que afectaría al bienestar, a la sociedad, a la salud, al estado emocional, como a bienes y patrimonio en la dimensión social, económica y ambiental en un ámbito geográfico dentro de un periodo determinado de tiempo y frecuencia. Están directamente relacionados con la actividad y el comportamiento del hombre¹.

3.4.1. Peligro por Incendio Industrial

Los incendios industriales son incendios que pueden presentarse en forma súbita o gradual en instalaciones o industrias en donde se utilizan, manipula, producen, transportan o almacenan sustancias químicas y materiales combustibles o inflamables.

3.4.2. Causas de incendios industriales

Los incendios industriales son causados por estas principales causas en la industria como cables en mal estado que generan cortocircuito, tener un sobrecalentamiento en cables que se encuentran con un exceso de uso, o tener muchas conexiones conectadas en un solo enchufe o sin algún regulador de energía. Si no se les da mantenimiento a las máquinas puede ser la principal razón para ocasionar un incendio.

- **Incendios eléctricos**

Cables en mal estado que generan cortocircuito. Por tener un sobrecalentamiento en cables que se encuentran con un exceso de uso, o tener muchas conexiones conectadas en un solo enchufe o sin algún regulador de energía. No se le da mantenimiento adecuado a las máquinas o sistema de electricidad.

- **Fricción**

Cuando no se les da el correcto mantenimiento a las máquinas pueden ocurrir desgastes por no darle la lubricación que se le tiene que dar, y esto puede generar que las máquinas generen fricción y roces que provocan incendios.

- **Chispas Mecánicas**

Las chispas son generadas por metales se calientan por la fricción; cuando dos objetos son golpeados con material ferroso, o por un descuido o falta de importancia por el cuidado.

- **Cigarrillos y Fósforos**

Este tipo de causas de los incendios son de las más comunes por la falta de importancia o no tener el cuidado que se debe de dar. Dentro de la planta no es correcto fumar ya que, algún roce con productos, puede generar chispas. Señalar y tener normas que prohíban el no fumar es importante para que todo el personal esté consciente de esto.

¹ Manual para la Evaluación de Riesgos Inducidos por la Acción Humana

- **Líquidos inflamables**

La mayoría de los estos líquidos corren el riesgo de provocar un incendio por almacenarlos en los lugares incorrectos; como en recipientes que no se encuentren bien tapados, o por la falta de importancia. El tipo de temperatura también depende mucho de estos inflamables, esto puede generar algún tipo de vapor que, a su vez, puede generar alguna explosión si se llega a tener una ignición. La combinación de esos líquidos con otro tipo de elemento puede ocasionar un problema de incendios si no se sabe cómo correctamente utilizarlos.

- **Falta de orden y aseo**

Cuando no se tiene la correcta limpieza en todas las áreas de trabajo se puede acumular desperdicios industriales, y basura que genera gases o contaminantes que pueden provocar un incendio. Las prendas de limpieza con residuos de aceites, o grasas pueden provocar accidentes por lo que se debe limpiar o tirar para evitar la acumulación de suciedad. Prevenir y ver que los desperdicios industriales, malezas, etc., no se acumulen en el área de trabajo. La falta de limpieza en áreas especiales, donde pueda generar contaminación o un desorden.

- **Llamas abiertas**

Algunas de las máquinas que se utiliza en la industria, desprenden calor, como los quemadores portátiles, que por no tener el mantenimiento que corresponde o manejarlo incorrectamente, puede generar un accidente lamentable.

- **Corte y soldadura**

La mayoría de este tipo de causas de incendios son provocados por las mínimas partículas chispas que se generan después de realizar procesos de soldadura, y no por los arcos eléctricos que pasan en la ejecución de soldadura. Como estas partículas no son detectadas a tiempo por su tamaño se inicia el fuego horas después de la actividad.

- **Superficies calientes**

Cuando una máquina no tiene un mantenimiento o cuidado necesario puede provocar que este genere temperaturas muy altas, y que los tubos, calderas estén en una temperatura muy alta y produce explosiones e incendios.

3.4.3. Posibles eventos de incendios en las industrias de hidrocarburos

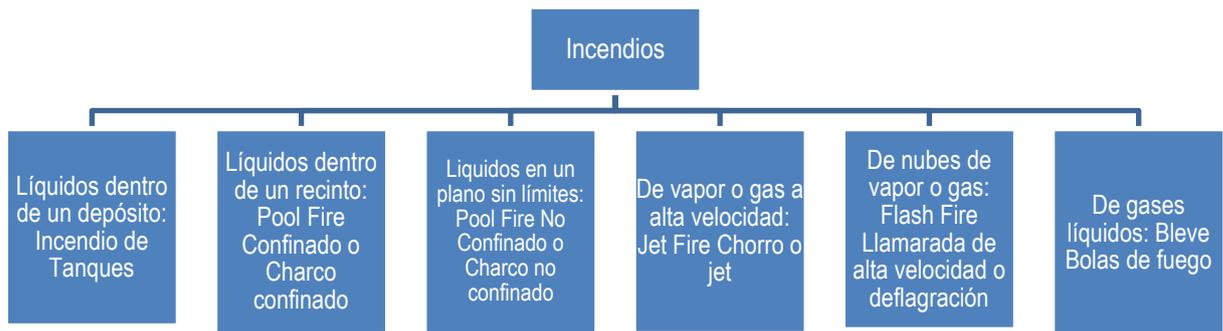
Una fuga es la salida descontrolada de un producto debido a procedimientos operacionales inadecuados, errores humanos o accidentes, fenómenos naturales, tales como sismos y lluvias intensas que desestabilizan la estructura y pueden causar daño o rotura de tuberías, inadecuado mantenimiento de las tuberías o daño o sabotaje por terceras partes. Esta fuga combinada con un evento de incendio o explosión debe ser considerada como el accidente de máxima gravedad.

Los accidentes por fuga de líquidos y gases inflamables pueden dar lugar a la formación de un charco ardiendo, una bola de fuego o un incendio tipo llamarada, cuando el combustible entra en contacto con un foco de ignición. Se pueden esquematizar de la siguiente forma:


.....
MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Gráfico N° 22: Tipos de fuego



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

En todo incendio que involucre líquidos y gases inflamables, la radiación térmica es uno de los efectos principales. El estudio de sus consecuencias es muy importante para poder evaluar:

- Las posibles pérdidas materiales (estimar PML y EML para uso de Administradores de Riesgos o Aseguradoras).
- Las necesidades de resistencia al fuego de los materiales constructivos.
- Las necesidades de agua de refrigeración y mitigación necesarias.
- Y, especialmente establecer distancias de seguridad en las intervenciones, para salvar vidas.

3.5. Factor de Evaluación para el Peligro por Incendio Industrial

En el presente informe de EVAR por incendio industrial, se ha considerado como factor de evaluación al parámetro “Radiación y alcance térmico” obtenidos de las simulaciones de incendios generados en los techos de los tanques ubicados en la cota alta del Área de Tanque de Almacenamiento de la Refinería Conchán.

Cuadro N° 28: Parámetro de Evaluación

Parámetro
Radiación (kw/m ²) y alcance térmico (m)

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

3.5.1. Radiación y alcance térmico

La Radiación Térmica es una de las formas en que se transmite el calor generado por un cuerpo, se emite en forma de ondas electromagnéticas y no requiere de un medio conductor, por lo que se propaga instantáneamente por espacios libres. La radiación se mide determinando su energía de intensidad (en kw) por unidad de superficie (m²): kw/m².

La intensidad de la radiación térmica, recibida por un ser vivo o por un objeto situado en el campo de influencia de un incendio, depende de:

- Las condiciones atmosféricas (humedad ambiente; velocidad y dirección del viento, entre otros),



 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



- La geometría del incendio (diámetro de la base del incendio, altura e inclinación de las llamas y distancia al punto irradiado)
- Las características físico-químicas del producto en combustión (peso molecular, temperatura, presión y volumen crítico, punto de ebullición, calor de vaporización y de combustión, entre otros).

La gravedad de las consecuencias de la radiación térmica dependerá de la intensidad de la radiación (kw/m²) y del tiempo de exposición. Ver cuadro N°29

Cuadro N° 29: Efectos de la Radiación Calórica Incidente

Kw/m ²	EFECTOS DE LA RADIACIÓN CALÓRICA INCIDENTE		
	Daños a equipos/materiales	Daños a personas	Fuente Bibliográfica
400	Máxima radiación tolerable por una pared de ladrillos	-	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, Base de datos propia de LEA y Guidelines For Chemical Process Quantitative Risk Analysis, del Center for Chemical Process Safety / American Institute of Chemical Engineers.
37.5	Suficiente para causar daños a equipos de procesos; colapso de estructuras	100% de mortalidad en 1 minuto. 1% de letalidad en 10 segundos.	
25	El acero delgado, aislado puede perder su integridad mecánica. Energía mínima para encender madera, por larga exposición, sin llama	1% de mortalidad en 1 minuto. Lesiones significativas en 10 segundos.	
12.5	Energía mínima para encender madera después de una larga exposición, con llama. Ignición de tubos y recubrimientos de plástico en cables eléctricos. Daños severos a equipos de instrumentación.	ZONA DE INTERVENCIÓN: Máximo soportante protegido con trajes especiales, por tiempo limitado (ejemplo bomberos). Es más que conveniente, de todos modos, refrigerar a la persona expuesta a esta dosis. Sin trajes especiales, 1% de mortalidad en 1 minuto, quemaduras de 1er grado en 10 segundos.	
5.1	1. Quemaduras de 1er grado en 15 a 20 segundos. 2. Deshidratación de la madera.		
4	-	ZONA DE ALERTA: Suficiente para causar dolor si la exposición es mayor de 20 segundos. Quemadura de 1er grado. Improbable formación de ampollas.	
1.58	-	Máximo soportable por personas con vestimentas normales y un tiempo prolongado.	

Fuente: Estudio de Riesgos del proyecto "Habilitación y Montaje de dos (02) Tanques de 160 MB para Almacenamiento de Crudo en Refinería Conchán" aprobado mediante OFICIO N° 467-2018-OS-DSHL-2018-OS-DSHL.

Por lo tanto, el rango de intensidades considerada para el factor de evaluación para el parámetro radiación y alcance térmico se ha considerado un rango de cinco (5) descriptores entre menores a 37.5 kw/m² y menores a 1.58 kw/m². Ver Cuadros N° 30 al 32.

Ponderación del parámetro de evaluación del peligro:

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.2. Parámetro: Radiación y alcance térmico

Cuadro N° 30: Matriz de comparación de pares del parámetro Alcance de flujo térmico

RADIACIÓN (kw/m ²) Y ALCANCE TÉRMICO (m)	> 37.5 kw/m / < de 20 m	12.5 - 37.5 kw/m ² / 33 - 21 m	4 - 12.5 kw/m ² / 75 a 34 m	1.58 - 4 kw/m ² / 80 - 76 m	< 1.58 kw/m ² / > a 81 m
> 37.5 kw/m / < de 20 m	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000
12.5 - 37.5 kw/m ² / 33 - 21 m	0.500	1.000	2.000	3.000	6.000
4 - 12.5 kw/m ² / 75 a 34 m	0.333	0.500	1.000	2.00	4.00
1.58 - 4 kw/m ² / 80 - 76 m	0.200	0.333	0.500	1.000	2.00
< 1.58 kw/m ² / > a 81 m	0.143	0.167	0.250	0.500	1.000
suma	2.176	4.000	6.750	11.500	20.000
1/suma	0.460	0.250	0.148	0.087	0.050

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 31: Matriz de normalización del parámetro Alcance de flujo térmico

RADIACIÓN (kw/m ²) Y ALCANCE TÉRMICO (m)	> 37.5 kw/m / < de 20 m	12.5 - 37.5 kw/m ² / 33 - 21 m	4 - 12.5 kw/m ² / 75 a 34 m	1.58 - 4 kw/m ² / 80 - 76 m	< 1.58 kw/m ² / > a 81 m	Vector de priorización (Ponderación)
> 37.5 kw/m / < de 20 m	0.460	0.500	0.444	0.435	0.350	0.438
12.5 - 37.5 kw/m ² / 33 - 21 m	0.230	0.250	0.296	0.261	0.300	0.267
4 - 12.5 kw/m ² / 75 a 34 m	0.153	0.125	0.148	0.174	0.200	0.160
1.58 - 4 kw/m ² / 80 - 76 m	0.092	0.083	0.074	0.087	0.100	0.087
< 1.58 kw/m ² / > a 81 m	0.066	0.042	0.037	0.043	0.050	0.048

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 32: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Alcance de flujo térmico

IC	0.010
RC	0.009

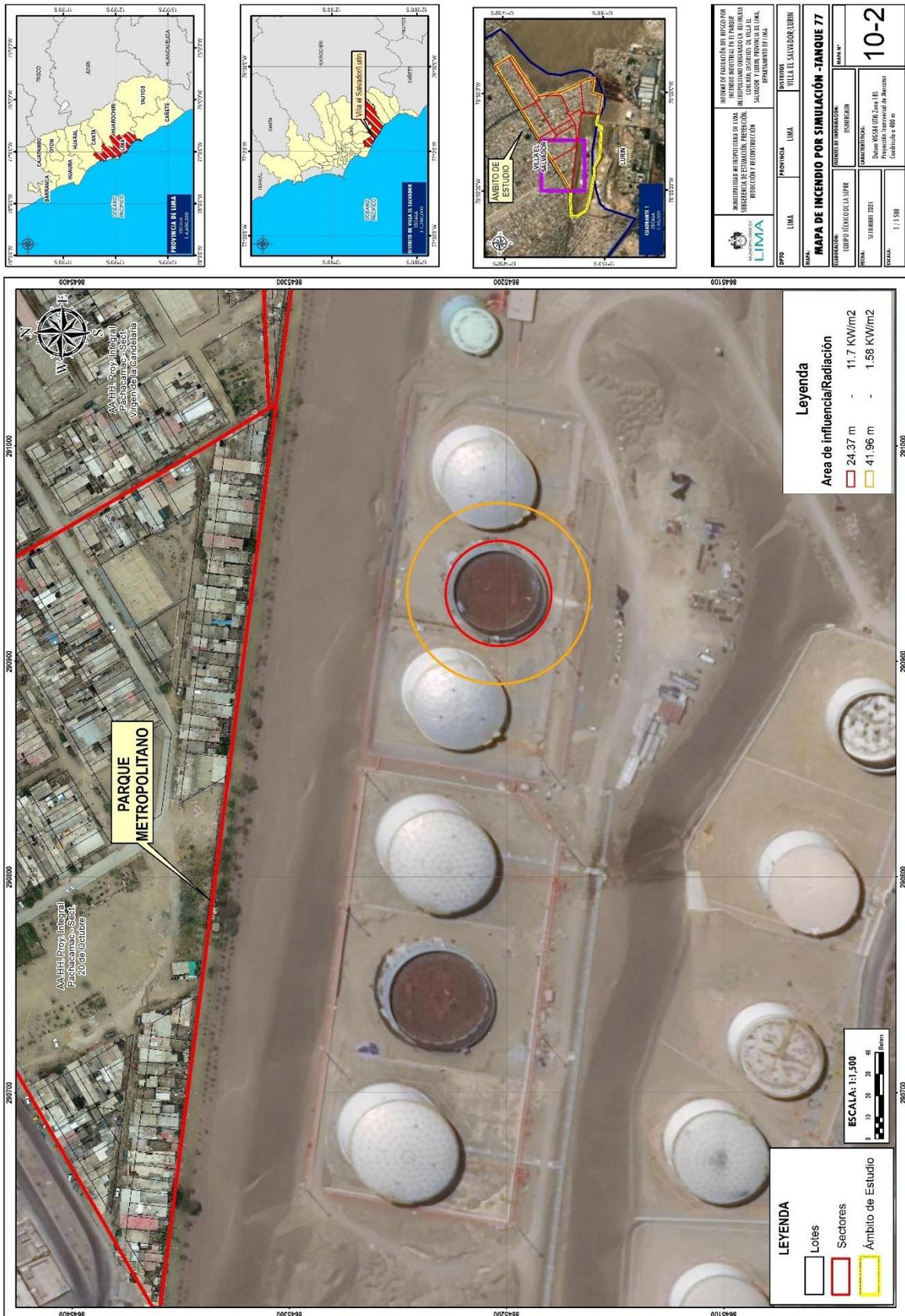
Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 11: Mapa de Radiación obtenido de la simulación por incendio – Tanque 77

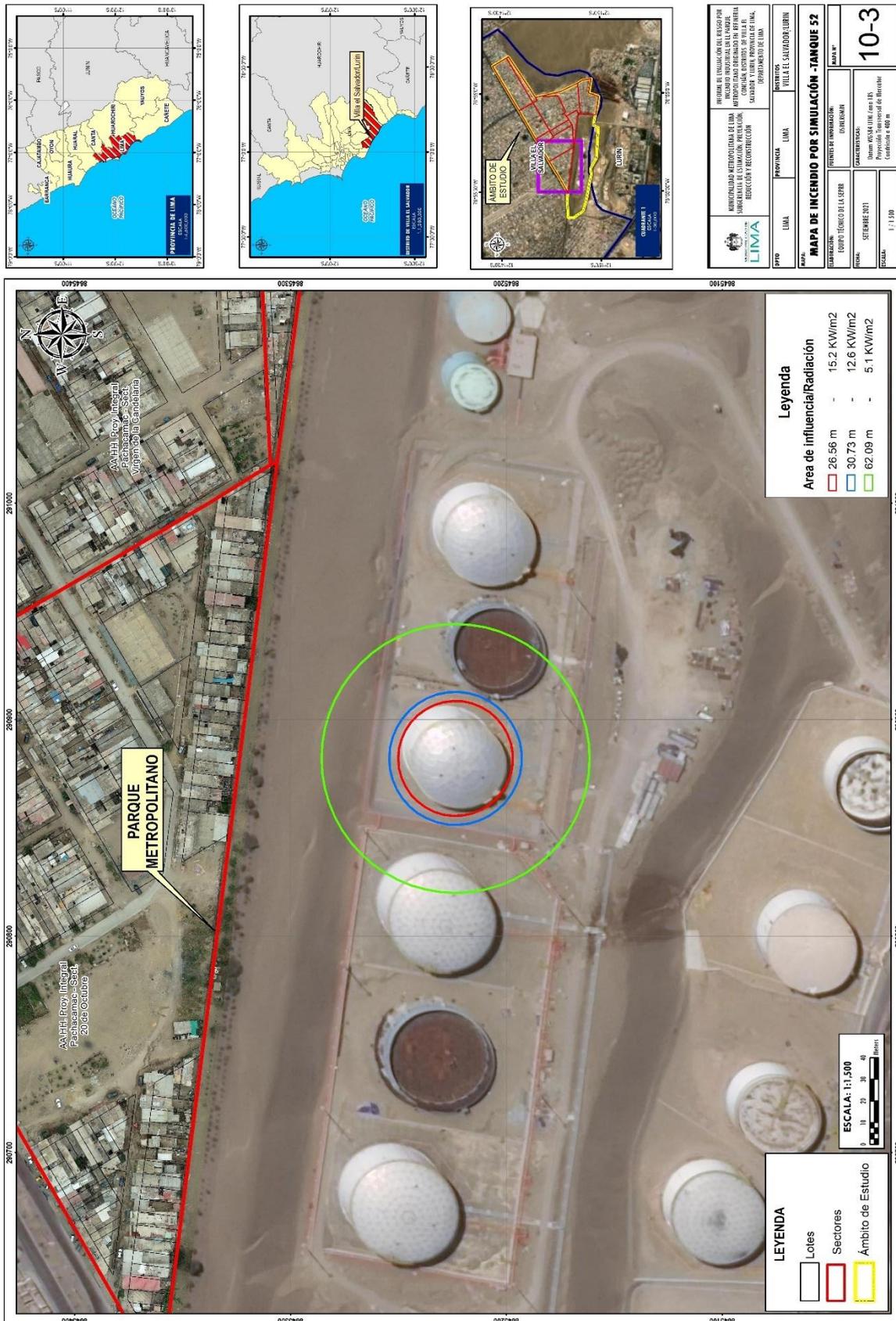


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRD-J



Mapa N° 12: Mapa de Radiación obtenido de la simulación por incendio – Tanque 52



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA

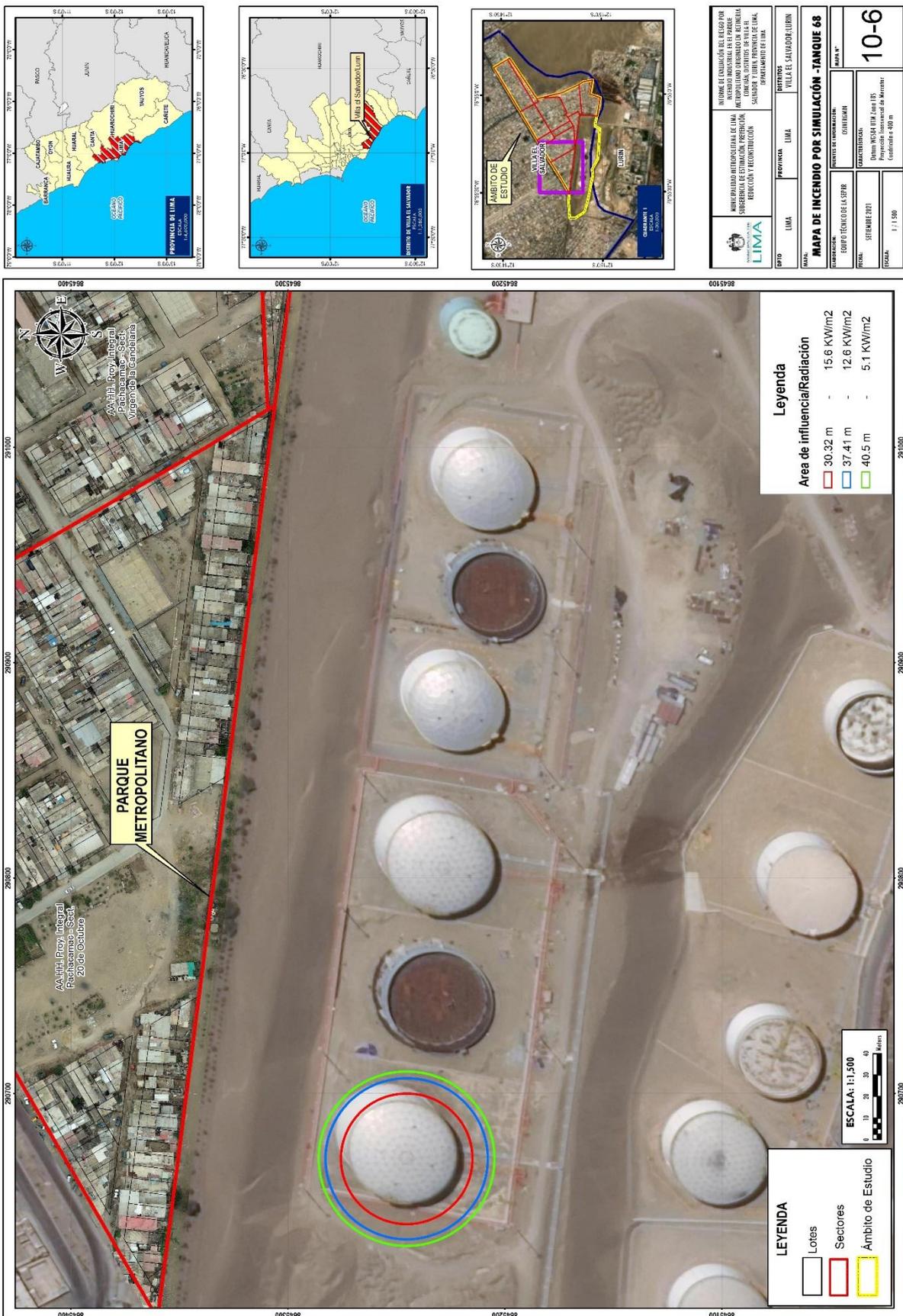
 Ingeniera Geógrafa

 Reg. CIP N° 173752

 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 15: Mapa de Radiación obtenido de la simulación por incendio – Tanque 68



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Mariela Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J



3.6. Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del Parque Metropolitano y área de tanques de almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán, se consideraron el factor desencadenante y los factores condicionantes.

Cuadro N° 33: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Pérdida de Contención Primaria	<ul style="list-style-type: none"> • Distancia de tanques a la población y distancia entre tanques (mts) • Velocidad de vientos (m/s) y dirección de vientos • Capacidad Operativa (mb) de tanques de almacenamiento. • Intensidad de radiación por producto almacenado

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

3.6.1. Análisis del factor desencadenante

De acuerdo a la Resolución de Consejo Directivo Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería Osinergmin N° 203-2020-OS/CD que Aprueban Disposiciones para la Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de Procesos en las Instalaciones donde se realizan actividades de Refinación y Procesamiento de Hidrocarburos la pérdida de Contención Primaria se refiere a eventos de liberación no planeada, los cuales poseen el potencial de generar consecuencias no deseadas.

El API RP 754 establece 4 niveles para los incidentes de seguridad de proceso, los dos primeros están referidos a la pérdida de contención primaria y se diferencian principalmente por el nivel de consecuencia que genera la pérdida de contención primaria, los otros dos referidos a proveer información que contribuye a corregir las debilidades del sistema de capas de protección y a identificar debilidades del sistema de seguridad de procesos. Ver gráfico N°23

- Nivel 1: Evento catastrófico o consecuencias mayores LOPC (Loss of primary containment)
- Nivel 2: Evento de consecuencias Menores PSE (Process Safety Event)
- Nivel 3: Evento de demanda a los sistemas de seguridad
- Nivel 4: Eventos asociados a violaciones de la Disciplina operativas y Gerencia de sistemas.

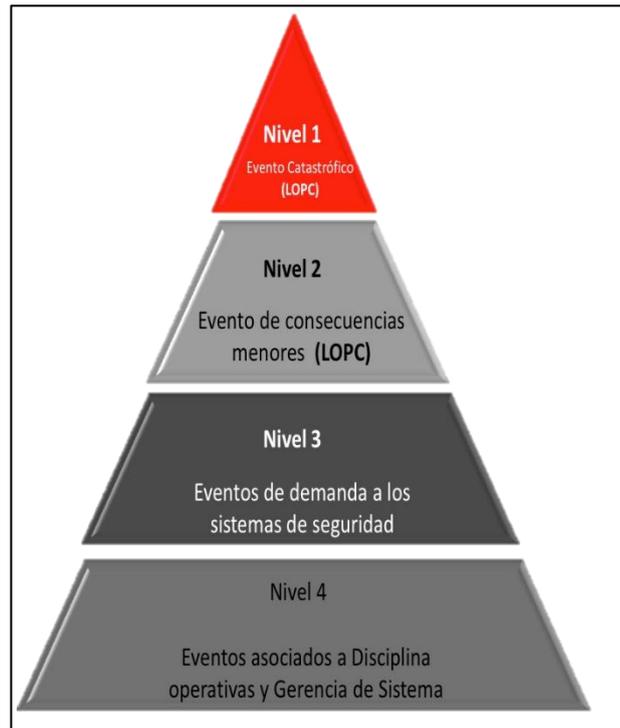
Para el presente estudio se ha definido un escenario debido a la probable pérdida de contención primaria del nivel 1 evento catastrófico o consecuencias mayores.



 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Gráfico N° 23: Pirámide de Indicadores de seguridad de procesos



Fuente: Process safety indicators for the refining and petrochemical industries

Por lo tanto, el presente informe de EVAR por incendio industrial, ha considerado como factor desencadenante al parámetro “Pérdida de Contención Primaria”; El rango de cinco (5) descriptores para dicho parámetro donde la gran fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera del complejo de la refinería es considerada para el presente informe de EVAR, como la más crítica.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante: Pérdida de contención primaria, se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ellos usando la escala Saaty. Al respecto, los resultados obtenidos son los siguientes:

3.6.1.1. Parámetro: Pérdida de Contención Primaria

Cuadro N° 34: Matriz de comparación de pares del parámetro pérdida de contención primaria

Pérdida de Contención Primaria	Gran fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera del complejo de la refinería	Importante fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera de la unidad	Fuga limitada de hidrocarburo dentro de la Unidad	Fuga limitada de hidrocarburo localizada	Ninguna
Gran fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera del complejo de la refinería	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000
Importante fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera de la unidad	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
Fuga limitada de hidrocarburo dentro de la Unidad	0.333	0.500	1.000	2.000	4.000

Pérdida de Contención Primaria	Gran fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera del complejo de la refinería	Importante fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera de la unidad	Fuga limitada de hidrocarburo dentro de la Unidad	Fuga limitada de hidrocarburo localizada	Ninguna
Fuga limitada de hidrocarburo localizada	0.200	0.250	0.500	1.000	3.000
Ninguna	0.143	0.167	0.250	0.333	1.000
suma	2.176	3.917	6.750	12.333	21.000
1/suma	0.460	0.255	0.148	0.081	0.048

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 35: Matriz de normalización del parámetro pérdida de contención primaria

Pérdida de Contención Primaria	Gran fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera del complejo de la refinería	Importante fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera de la unidad	Fuga limitada de hidrocarburo dentro de la Unidad	Fuga limitada de hidrocarburo localizada	Ninguna	Vector de priorización (Ponderación)
Gran fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera del complejo de la refinería	0.460	0.511	0.444	0.405	0.333	0.431
Importante fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera de la unidad	0.230	0.255	0.296	0.324	0.286	0.278
Fuga limitada de hidrocarburo dentro de la Unidad	0.153	0.128	0.148	0.162	0.190	0.156
Fuga limitada de hidrocarburo localizada	0.092	0.064	0.074	0.081	0.143	0.091
Ninguna	0.066	0.043	0.037	0.027	0.048	0.044

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 36: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro pérdida de contención primaria

IC	0.023
RC	0.020

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

3.6.2. Análisis de los factores condicionantes

Se han considerado cuatro factores condicionantes con sus 5 descriptores respectivamente. Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros: distancia de tanques a la población y distancia entre tanques (mts), velocidad de vientos (m/s) y dirección de vientos, capacidad Operativa (mb) de tanques de almacenamiento e intensidad de radiación por producto almacenado, se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ellos usando la escala Saaty. Al respecto, los resultados obtenidos son los siguientes:



MARILA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 37: Matriz de comparación de pares del factor condicionante

Factores condicionantes	Distancias de tanques a la población (m) y distancia entre tanques (m)	Velocidad (m/s) y dirección de vientos	Capacidad operativa (mb) de tanques de almacenamiento	Intensidad de radiación por producto almacenado
Distancias de tanques a la población (m) y distancia entre tanques (m)	1.000	5.000	7.000	9.000
Velocidad (m/s) y dirección de vientos	0.200	1.000	3.000	4.000
Capacidad operativa (mb) de tanques de almacenamiento	0.143	0.333	1.000	2.000
Intensidad de radiación por producto almacenado	0.111	0.250	0.500	1.000
suma	1.454	6.583	11.500	16.000
1/suma	0.688	0.152	0.087	0.063

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 38: Matriz de normalización del factor condicionante

Factores Condicionantes	Distancias de tanques a la población (m) y distancia entre tanques (m)	Velocidad (m/s) y dirección de vientos	Capacidad operativa (mb) de tanques de almacenamiento	Intensidad de radiación por producto almacenado	Vector de priorización (ponderación)
Distancias de tanques a la población (m) y distancia entre tanques (m)	0.688	0.759	0.609	0.563	0.655
Velocidad (m/s) y dirección de vientos	0.138	0.152	0.261	0.250	0.200
Capacidad operativa (mb) de tanques de almacenamiento	0.098	0.051	0.087	0.125	0.090
Intensidad de radiación por producto almacenado	0.076	0.038	0.043	0.063	0.055

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 39: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del factor condicionante

IC	0.034
RC	0.038

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



3.6.2.1. Parámetro: Distancias de tanques a la población y distancia entre Tanques

En el Decreto Supremo N°052-93-EM que aprueba el reglamento de seguridad para el almacenamiento de hidrocarburos en el Anexo II en la tabla 1 menciona las distancias mínimas en



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-I

metros para tanques con líquidos estables con los linderos de propiedad de terceros donde existan o pueden existir edificaciones, incluye el lado opuesto de vías públicas y no será menor de 1.5 m (Ver Cuadro N°40), asimismo en la tabla 7 del mismo decreto supremo menciona las distancia mínima de espaciamiento entre tanques (Ver Cuadro N°41)

Cuadro N° 40: Distancias mínimas en metros para tanques con líquidos estables. Presión de Operación de 0.175 Kg/cm² (2.5 psig) o menor

Tipo de Tanque	Protección	Distancia mínima a linderos de propiedad de terceros donde existan o puedan existir edificaciones, incluye el lado opuesto de vías públicas y no será menor de 1.5 m	Distancia mínima al lado más próximo de una vía pública o al edificio importante más cercano de la misma propiedad no será menor de 1.5 m
Techo flotante	Área Protegida	1/2 diámetro	1/6 diámetro
	Sin Protección	1 diámetro, pero no más de 55 m	1/6 diámetro
Techo fijo con unión debilitada de techo a pared	Sistema de espuma o de gas inerte en tanque con diámetro menor de 45 m	1/2 diámetro del tanque	1/6 del diámetro
	Área protegida	Diámetro del tanque	1/3 del diámetro
	Sin protección	2 diámetros, pero no más de 110 m	1/3 del diámetro

Fuente: Decreto Supremo N°052-93-EM.

Cuadro N° 41: Mínimo Espaciamiento entre Tanques

Diámetro del tanque		Tanques con techo flotante	Tanques horizontales o de techo fijo	
			Líquidos Clase I o Clase III	Líquidos Clase IIIA
Tanques Menores a 45m de diámetro		1/6 de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes, pero nunca inferior a 1.5 m	1/6 de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes, pero nunca inferior a 1.5 m	1/6 de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes, pero nunca inferior a 1.5 m
Tanques con diámetros superiores a 45 m	Tanques en los cuales los posibles derrames se conducen a otra zona	1/6 de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes	1/4 de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes	1/6 de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes
	Tanques Ubicados en Zonas Estancas	1/4 de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes	1/3 de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes	1/4 de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes

Fuente: Decreto Supremo N°052-93-EM.

En el área de tanques de almacenamiento – cota alta de la refinería Conchán las distancias de tanques a la población varía aproximadamente en mayores a 70 metros y las distancias entre tanques varía aproximadamente en menores a 13 m.



MARILA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 42: Matriz de comparación de pares del parámetro distancias de tanques a la población y distancia entre Tanques

DISTANCIAS DE TANQUES A LA POBLACIÓN (m) Y DISTANCIA ENTRE TANQUES (m)	< 13 m	14 - 29 m	30 - 49 m	50 - 69 m	> 70 m
< 13 m	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
14 - 29 m	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
30 - 49 m	0.250	0.500	1.000	2.000	6.000
50 - 69 m	0.167	0.250	0.500	1.000	4.000
> 70 m	0.125	0.143	0.167	0.250	1.000
suma	2.042	3.893	7.667	13.250	26.000
1/suma	0.490	0.257	0.130	0.075	0.038

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 43: Matriz de normalización del parámetro distancias de tanques a la población y distancia entre Tanques

DISTANCIAS DE TANQUES A LA POBLACIÓN (m) Y DISTANCIA ENTRE TANQUES (m)	< 13 m	14 - 29 m	30 - 49 m	50 - 69 m	> 70 m	Vector de priorización (Ponderación)
< 13 m	0.490	0.514	0.522	0.453	0.308	0.457
14 - 29 m	0.245	0.257	0.261	0.302	0.269	0.267
30 - 49 m	0.122	0.128	0.130	0.151	0.231	0.153
50 - 69 m	0.082	0.064	0.065	0.075	0.154	0.088
> 70 m	0.061	0.037	0.022	0.019	0.038	0.035

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 44: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro distancias de tanques a la población y distancia entre Tanques

IC	0.041
RC	0.037

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

3.6.2.2. Parámetro: Velocidad (m/s) y dirección de vientos

Las estaciones meteorológicas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) utilizadas para el análisis del presente estudio son estación Villa María de Triunfo, estación Von Humboldt y estación Naña en donde se observaron principalmente la velocidad y dirección de vientos igual a 22.5° NNE a 67.5° ENE (predominantemente del sur) y velocidades mayores a 10.5 m/s. De presentarse estos valores generarían el escenario de riesgo más crítico que contribuiría a la propagación del fuego ante un incendio industrial.

Para el análisis jerárquico de la Matriz de Saaty, se ha agrupado en 5 descriptores, tomando como criterio para dicha agrupación, las características de dichas unidades con mayor similitud. Ver cuadro N° 45 y 46



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 45: Matriz de comparación de pares del parámetro Velocidad y dirección de vientos

VELOCIDAD (m/s) Y DIRECCIÓN DE VIENTOS	> 10.5 m/s - 22.5° a 67.5° (NNE - ENE)	8 a 10.4 m/s - 67.5° a 112.5° (ENE - ESE)	5 a 7.9 m/s - 315° a 22.5° (NW - NNE)	2 a 4.9 m/s - 90° a 135° (E - SE)	0 a 1.9 m/s - 315° a 135° (NW - SE)
> 10.5 m/s - 22.5° a 67.5° (NNE - ENE)	1.000	3.000	5.000	6.000	8.00
8 a 10.4 m/s - 67.5° a 112.5° (ENE - ESE)	0.333	1.000	3.000	5.000	7.00
5 a 7.9 m/s - 315° a 22.5° (NW - NNE)	0.200	0.333	1.000	3.000	4.00
2 a 4.9 m/s - 90° a 135° (E - SE)	0.167	0.200	0.333	1.000	2.00
0 a 1.9 m/s - 315° a 135° (NW - SE)	0.125	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	1.825	4.676	9.583	15.500	22.00
1/suma	0.548	0.214	0.104	0.065	0.05

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 46: Matriz de normalización del parámetro Velocidad y dirección de vientos

VELOCIDAD (m/s) Y DIRECCIÓN DE VIENTOS	> 10.5 m/s - 22.5° a 67.5° (NNE - ENE)	8 a 10.4 m/s - 67.5° a 112.5° (ENE - ESE)	5 a 7.9 m/s - 315° a 22.5° (NW - NNE)	2 a 4.9 m/s - 90° a 135° (E - SE)	0 a 1.9 m/s - 315° a 135° (NW - SE)	Vector de priorización (Ponderación)
> 10.5 m/s - 22.5° a 67.5° (NNE - ENE)	0.548	0.642	0.522	0.387	0.364	0.492
8 a 10.4 m/s - 67.5° a 112.5° (ENE - ESE)	0.183	0.214	0.313	0.323	0.318	0.270
5 a 7.9 m/s - 315° a 22.5° (NW - NNE)	0.110	0.071	0.104	0.194	0.182	0.132
2 a 4.9 m/s - 90° a 135° (E - SE)	0.091	0.043	0.035	0.065	0.091	0.065
0 a 1.9 m/s - 315° a 135° (NW - SE)	0.068	0.031	0.026	0.032	0.045	0.041

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 47: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de Consistencia (RC) del parámetro Velocidad y dirección de vientos

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

3.6.2.3. Parámetro: Capacidad Operativa del Tanque de Almacenamiento

En el Decreto Supremo N°052-93-EM que aprueba el reglamento de seguridad para el almacenamiento de hidrocarburos en el artículo 36 menciona que la capacidad operativa de los tanques es menor que la capacidad nominal de los mismos, y deberá preverse niveles mínimos de operación para evitar efectos de vórtice en las boquillas de salida, así como niveles máximos para evitar reboses en la operación de llenado.

En el área de tanques de almacenamiento – cota alta de la refinería Conchán la capacidad operativa varía entre mayores a 160 miles de barriles a menores a 90 Mb o sin capacidad operativa.

Se clasifica en cinco (5) descriptores para este parámetro: Donde mayores a 160 Mb es la situación más crítica, seguido por 110 a 159 Mb, 98 a 99 Mb, 91 a 97 Mb y menores de 90 Mb. Ver cuadro N° 48 y 49.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J

Cuadro N° 48: Matriz de comparación de pares del parámetro capacidad operativa del tanque de almacenamiento

CAPACIDAD OPERATIVA (MB) DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	> 160 MB	110 -159 MB	60 - 109 MB	10 - 59 MB	< 9 MB
> 160 MB	1.000	3.000	4.000	6.000	9.000
110 -159 MB	0.333	1.000	2.000	5.000	7.000
60 - 109 MB	0.250	0.500	1.000	3.000	6.000
10 - 59 MB	0.167	0.200	0.333	1.000	2.000
< 9 MB	0.111	0.143	0.167	0.500	1.000
suma	1.861	4.843	7.500	15.500	25.000
1/suma	0.537	0.206	0.133	0.065	0.040

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 49: Matriz de normalización del parámetro capacidad operativa del tanque de almacenamiento

CAPACIDAD OPERATIVA (MB) DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	> 160 MB	110 -159 MB	60 - 109 MB	10 - 59 MB	< 9 MB	Vector de priorización (Ponderación)
> 160 MB	0.537	0.619	0.533	0.387	0.360	0.487
110 -159 MB	0.179	0.206	0.267	0.323	0.280	0.251
60 - 109 MB	0.134	0.103	0.133	0.194	0.240	0.161
10 - 59 MB	0.090	0.041	0.044	0.065	0.080	0.064
< 9 MB	0.060	0.029	0.022	0.032	0.040	0.037

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 50: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro capacidad operativa del tanque de almacenamiento

IC	0.038
RC	0.034

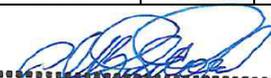
Fuente: Equipo técnico SEPRR.

3.6.2.4. Parámetro: Intensidad de radiación por producto almacenado

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España menciona que la radiación generada a consecuencia de un incendio que involucre líquidos o gases inflamables es muy elevada; a la vez, sus efectos pueden ser terribles debido a que puede afectar a otras partes de la planta y generar nuevos accidentes (explosiones o escapes). Además, el humo complica la actuación de los equipos de intervención y los somete a un peligro adicional (falta de visibilidad, intoxicación). La siguiente tabla expone la intensidad máxima de radiación esperable, para la combustión de distintos tipos de hidrocarburos:

Cuadro N° 51: Intensidad media de radiación de la superficie de llama (kW/m²) por producto

Producto	kw/m ²	Producto	kw/m ²	Producto	kw/m ²
Naftas	70-110	Acetaldehído	32	Acetato de vinilo	30
Kerosene	80 - 90	Amoníaco	13	Acetonitrilo	37
Jet A1	70 - 80	Butadieno	86	Acrlonitrilo	26
Diesel	80	Bromuro de metilo	8	Acido fórmico	2
Gasoil liviano	70 - 80	Butileno	93	Alcohol alílico	38
Gasoil pesado	50 - 60	Cloruro de etilo	14	Acrilato de metilo	30
Fuel oil	70	Cloruro de metilo	14	Benceno	70
Asfalto	30	Cloruro de vinilo	26	Cloruro de alilo	32



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Producto	kw/m2	Producto	kw/m2	Producto	kw/m2
Petróleo (crudo)	20	Dimetilamina	61	Dicloropropano	20
Gas natural	95	Etileno	89	Dietilamina	77
Butano	95	Oxido de etileno	35	Cloroformo	1
Propano	95	Monóxido carbono	14	Etil mercaptano	59
Etano	95	Propileno	93	Formiato de etilo	30
Metano	95	Sulfuro de hidrógeno	20	Formiato de metilo	19
Metanol	15	Oxido de propileno	45	Tetracloruro de carbono	1

Fuente: Análisis del riesgo en instalaciones industriales (Alfaomega, España); Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.

Para el análisis jerárquico de la Matriz de Saaty, se ha agrupado en 5 descriptores, tomando como criterio para dicha agrupación, las características de dichas unidades con mayor similitud. Ver cuadro N° 52 y 53.

Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad de radiación por producto almacenado

INTENSIDAD DE RADIACIÓN POR PRODUCTO ALMACENADO	Nafta craqueada	Gasolina	Diesel	Diesel de bajo azufre	Crudo
Nafta craqueada	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Gasolina	0.500	1.000	2.000	5.000	7.000
Diesel	0.250	0.500	1.000	3.000	6.000
Diesel de bajo azufre	0.167	0.200	0.333	1.000	2.000
Crudo	0.125	0.143	0.167	0.500	1.000
suma	2.042	3.843	7.500	15.500	24.000
1/suma	0.490	0.260	0.133	0.065	0.042

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 53: Matriz de normalización del parámetro Intensidad de radiación por producto almacenado

INTENSIDAD DE RADIACIÓN POR PRODUCTO ALMACENADO	Nafta craqueada	Gasolina	Diesel	Diesel de bajo azufre	Crudo	Vector de priorización (Ponderación)
Nafta craqueada	0.490	0.520	0.533	0.387	0.333	0.453
Gasolina	0.245	0.260	0.267	0.323	0.292	0.277
Diesel	0.122	0.130	0.133	0.194	0.250	0.166
Diesel de bajo azufre	0.082	0.052	0.044	0.065	0.083	0.065
Crudo	0.061	0.037	0.022	0.032	0.042	0.039

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 54: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Intensidad de radiación por producto almacenado

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



3.6.2.5. Ponderación del parámetro de evaluación

Cuadro N° 55: Matriz de ponderación del parámetro de evaluación

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		
RADIACIÓN (kw/m ²) Y ALCANCE TÉRMICO (m)		VALOR
Parámetro	Descriptor	
1.000	0.438	0.438
	0.267	0.267
	0.160	0.160
	0.087	0.087
	0.048	0.048

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

3.6.2.6. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad

Cuadro N° 56: Matriz de ponderación de los parámetros de susceptibilidad

FACTOR CONDICIONANTE								FACTOR DESENCADENANTE					
DISTANCIAS DE TANQUES A LA POBLACIÓN (m) Y DISTANCIA ENTRE TANQUES (m)		VELOCIDAD (m/s) Y DIRECCIÓN DE VIENTOS		CAPACIDAD OPERATIVA (MB) DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO		INTENSIDAD DE RADIACIÓN POR PRODUCTO ALMACENADO		VALOR	Pérdida de Contención Primaria		VALOR		
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor		Parámetro	Descriptor			
0.645	0.457	0.202	0.492	0.102	0.487	0.050	0.453	0.467	1.000	0.431	0.431		
	0.267		0.270		0.251		0.277			0.266		0.278	0.278
	0.153		0.132		0.161		0.166			0.150		0.156	0.156
	0.088		0.065		0.064		0.065			0.080		0.091	0.091
	0.035		0.041		0.037		0.039			0.037		0.044	0.044

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 57: Matriz de cálculo de la susceptibilidad

FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESENCADENANTE		VALOR
0.6	0.467	0.4	0.431	0.452
	0.267		0.278	0.271
	0.150		0.156	0.153
	0.080		0.091	0.084
	0.037		0.044	0.040

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 58: Cálculo de los niveles de peligrosidad

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
PESO	VALOR	PESO	VALOR	
0.8	0.438	0.2	0.452	0.441
	0.267		0.271	0.268
	0.160		0.153	0.159
	0.087		0.084	0.087
	0.048		0.040	0.046

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

3.7. Definición de escenarios

El presente informe de EVAR por incendio industrial originado en el área de tanques de almacenamiento – cota alta de la refinería de Conchán, ha considerado el escenario más crítico en donde la distancia



 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J

entre tanques es menor a 13 m, la capacidad operativa del tanque de almacenamiento donde se generaría el incendio es igual o mayor a 160 mb y el producto almacenado sería la nafta craqueada por presentar mayor intensidad de radiación, teniendo que la velocidad de vientos es mayor o igual a 10.5 m/s con dirección de vientos 22.5° NNE - 67.5° ENE (predominantemente del sur) de presentarse estas condiciones contribuirían a la propagación del fuego. Todo ello ocasionado por la pérdida de contención primaria generado por una gran fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera del complejo de la refinería, alcanzando una radiación térmica mayor a 37.5 kw/m² a menos de 20 metros este escenario desataría un incendio en cadena por presentar tanques adyacentes. Dichas características ocasionarían daños a los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica del Parque Metropolitano e incluso de la misma área de tanques de almacenamiento – cota alta de la refinería de Conchán.

3.8. Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro por incendio industrial y sus respectivos rangos obtenidos al utilizar el proceso de análisis jerárquico, para la Zona del Parque Metropolitano.

Cuadro N° 59: Niveles de peligro

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.268	< P	≤	0.441
ALTO	0.159	< P	≤	0.268
MEDIO	0.087	< P	≤	0.159
BAJO	0.046	≤ P	≤	0.087

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

3.9. Estratificación del nivel de peligro

Para la obtención de los niveles de peligro por incendio industrial, se ha clasificado en cuatro rangos teniendo en cuenta los valores obtenidos en el Cuadro N° 60, sobre el cálculo de los niveles de peligrosidad para el ámbito de estudio:



 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 60: Estratificación del nivel de peligro

MATRIZ DE PELIGRO		
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Gran fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera del complejo de la refinería con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: < 13 m. Velocidad y dirección de vientos: > 10.5 m/s - 22.5° a 67.5° (NNE - ENE). Capacidad Operativa de Tanques de Almacenamiento: > 160 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Nafta craqueada. Radiación y alcance térmico: > 37.5 kw/m2 / < de 20 m.	0.268 < P ≤ 0.441
PELIGRO ALTO	El ámbito de estudio presenta una alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Importante fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera de la unidad con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: 14 - 29 m. Velocidad y dirección de vientos: 8 a 10.4 m/s - 67.5° a 112.5° (ENE - ESE). Capacidad Operativa de Tanques de Almacenamiento: 110 -159 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Gasolina. Radiación y alcance térmico: 12.5 - 37.5 kw/m2 / 33 - 21 m.	0.159 < P ≤ 0.268
PELIGRO MEDIO	El ámbito de estudio presenta una susceptibilidad media a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Fuga limitada de hidrocarburo dentro de la Unidad con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: 30 - 49 m. Velocidad y dirección de vientos: 5 a 7.9 m/s - 315° a 22.5° (NW - NNE). Capacidad Operativa de Tanques de Almacenamiento: 60 - 109 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Diesel. Radiación y alcance térmico: 4 - 12.5 kw/m2 / 75 a 34 m.	0.087 < P ≤ 0.159
PELIGRO BAJO	El ámbito de estudio presenta una baja susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Fuga limitada de hidrocarburo localizada o ninguna con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: 50 - 69 m o > 70 m. Velocidad y dirección de vientos: 2 a 4.9 m/s - 90° a 135° (E - SE) o 0 a 1.9 m/s - 315° a 135° (NW - SE). Capacidad Operativa de Tanques de almacenamiento: 10 - 59 MB o < 9 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Diesel de bajo azufre o crudo. Radiación y alcance térmico: 1.58 - 4 kw/m2 / 80 - 76 m o < 1.58 kw/m2 / > a 81 m.	0.046 ≤ P ≤ 0.087

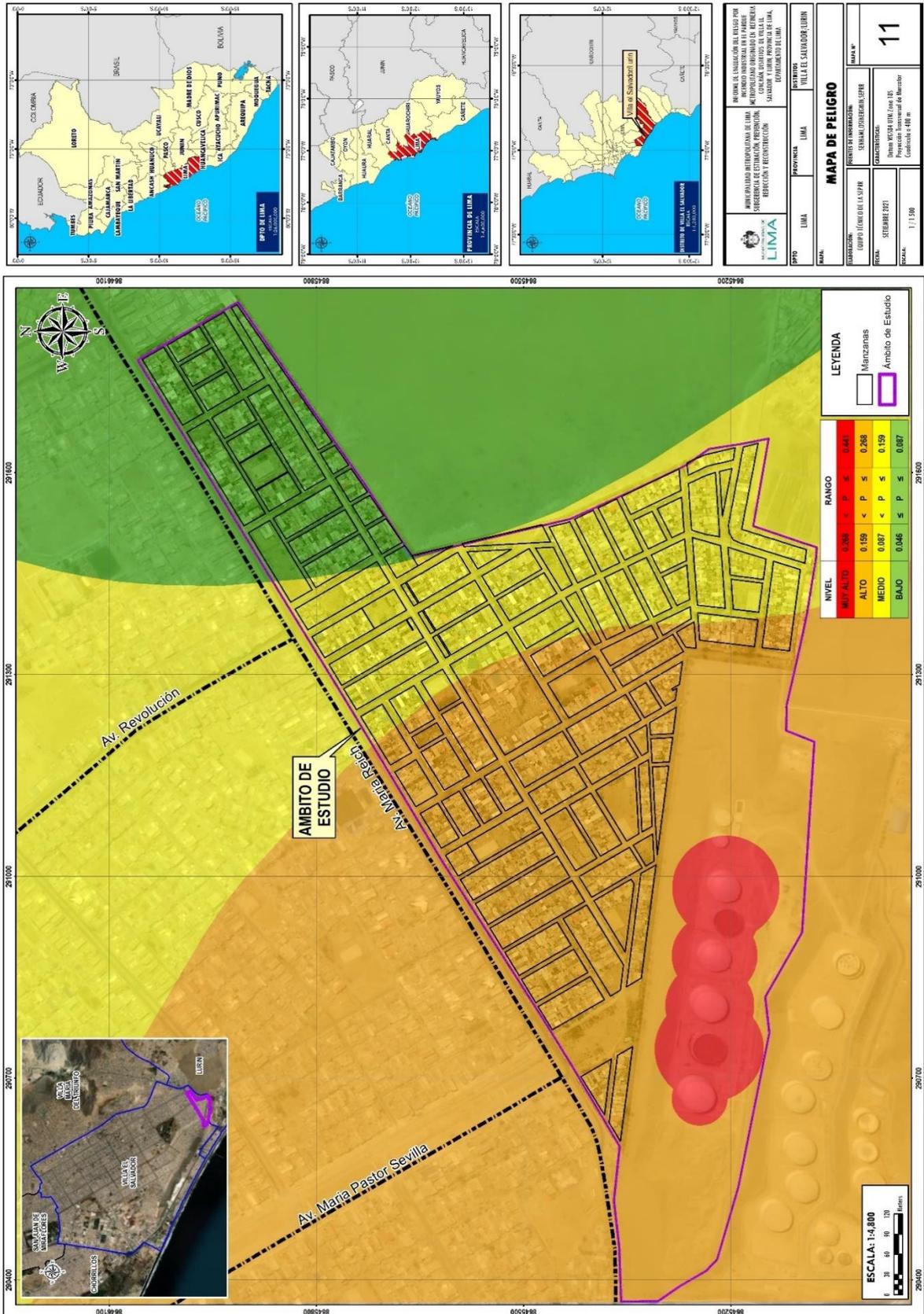
Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 16: Peligro por Incendio Industrial



Fuente: Elaboración Equipo SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J



3.10. Análisis de elementos expuestos

En el Parque Metropolitano la ocupación de la población se ha venido incrementando a través de los años, plasmándose con construcciones que no cumplen con el Reglamento Nacional de Edificación, etc.; además, sobre espacios que no deberían ser ocupados.

Ante estas características físicas y sociales presentes en el Parque Metropolitano, se tienen elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por incendio industrial, tales como: población, viviendas, instituciones educativas, establecimientos de salud, zonas de recreación pública, recursos e infraestructura hídrica, entre otros, de acuerdo a la información recopilada en campo.

En los cuadros N° 61, 62, 63 y 64 se detallan elementos expuestos ubicados en el Parque Metropolitano; los mismos que han sido distribuidos por los once AA. HH., de acuerdo a los límites referenciales de COFOPRI.

3.10.1. Población

La población que se encuentra en el Parque Metropolitano, es de 11 313 habitantes según los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2017 y de los trabajos de campo del equipo técnico de la SEPRR.

Cuadro N° 61: Elementos expuestos: Población según sexo

Elementos expuestos (Población por sexo)	Población total
Hombres	5,553
Mujeres	5,760
Total de población	11,313

Fuente: INEI 2017 y equipo técnico SEPRR.

3.10.2. Lotes evaluados

Cuadro N° 62: Elementos Expuestos a nivel de lotes

Elementos expuestos	AA.HH 20 de Octubre	AA.HH Virgen de la Candelaria	AA.HH Aires de Pachacamac	AA.HH Max Uhle	AA.HH Brisas de Pachacamac	AA.HH Ampliación Brisas de Pachacamac	AA.HH Ampliación Max Uhle	AA.HH Ampliación Aires de Pachacamac	AA.HH Villa Unión	AA.HH Víctor Chero Ramos	AA.HH Lomas de Mamacana	Área de estudio
A nivel de lotes	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes	Lotes
Vivienda	185	243	76	221	357	87	180	56	87	263	180	1935
Vivienda - comercio	5	19	4	26	38	8	27	6	7	19	9	168
Local Comunal	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4
Iglesias	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Educación	1	1	0	2	1	0	2	0	0	2	0	9
Salud	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Total	193	263	80	249	397	95	210	63	94	284	190	2118

Fuente: Equipo técnico SEPRR., a partir del Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI / Distribución por sectores, de acuerdo a los límites de COFOPRI.

3.10.3. Infraestructura Vial Metropolitana

En el Parque Metropolitano, se identificaron vías de circulación, con una longitud total de 5.54 km.



MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 63: Infraestructura vial expuesta

Infraestructura vial	Área de Estudio
	Cantidad
Vías	5.54 km.

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 64: Tipo de Infraestructura vial metropolitana expuesta

Infraestructura Vial	Área de Estudio	
	Cantidad	Km
Vías Colectoras	1	0.4
Vías Arteriales	3	4.44
Vía Expresa (Nacional)	1	0.7
Total		5.54

Fuente: Equipo técnico SEPRR. / Distribución por distrito, de acuerdo a los límites referenciales censales del INEI.

3.10.4. Infraestructura Vial Local

En el Parque Metropolitano, se identificaron vías locales de tipo asfaltado y afirmado con una longitud total de 13.06 Km.

Cuadro N° 65: Tipo de Infraestructura vial local

Infraestructura vial	Área de Estudio
	Km
Asfaltado	2.68
Afirmado	10.38
Total	13.06

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

3.10.5. Educación

Cuadro N° 66: Instituciones Educativas expuestas

Área de Estudio	Gestión	N° de Instituciones Educativas
Parque Metropolitano	Estatal	4
	Particular	5
Total		9

Fuente: Elaboración Equipo SEPRR/ Distribución por distrito, de acuerdo a los límites referenciales censales del INEI.

3.10.6. Salud

En el área de estudio solamente se encontró un puesto de Salud llamado Brisas de Pachacamac.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 67: Establecimientos de salud estatales expuestos

Tipo de Establecimientos de Salud	N° de Establecimientos de Salud
Puesto de Salud	1
Total	1

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

3.10.7. Infraestructura urbana

En el área de estudio se encontraron las siguientes infraestructuras urbanas:

Cuadro N° 68: Infraestructura Urbana expuesta

Infraestructura Urbana	Área de Estudio
	Cantidad Total
Iglesia	1
Losas deportivas	6

Fuente: Elaboración Equipo SEPRR/ Distribución por distrito, de acuerdo a los límites referenciales censales del INEI.

3.10.8. Recursos e Infraestructura Hídrica

En el área de estudio el 90.46% de los lotes cuentan con una red de agua potable a cargo de SEDAPAL desde año 2008.

Cuadro N° 69: Recursos e Infraestructura Hídrica expuestos

Recursos e Infraestructura Hídrica	Cantidad
Hidrantes	5

Fuente: Equipo técnico SEPRR. / SEDAPAL

Cuadro N° 70: Servicios básicos

Servicios Básicos	metros
Red de agua potable	13790.71

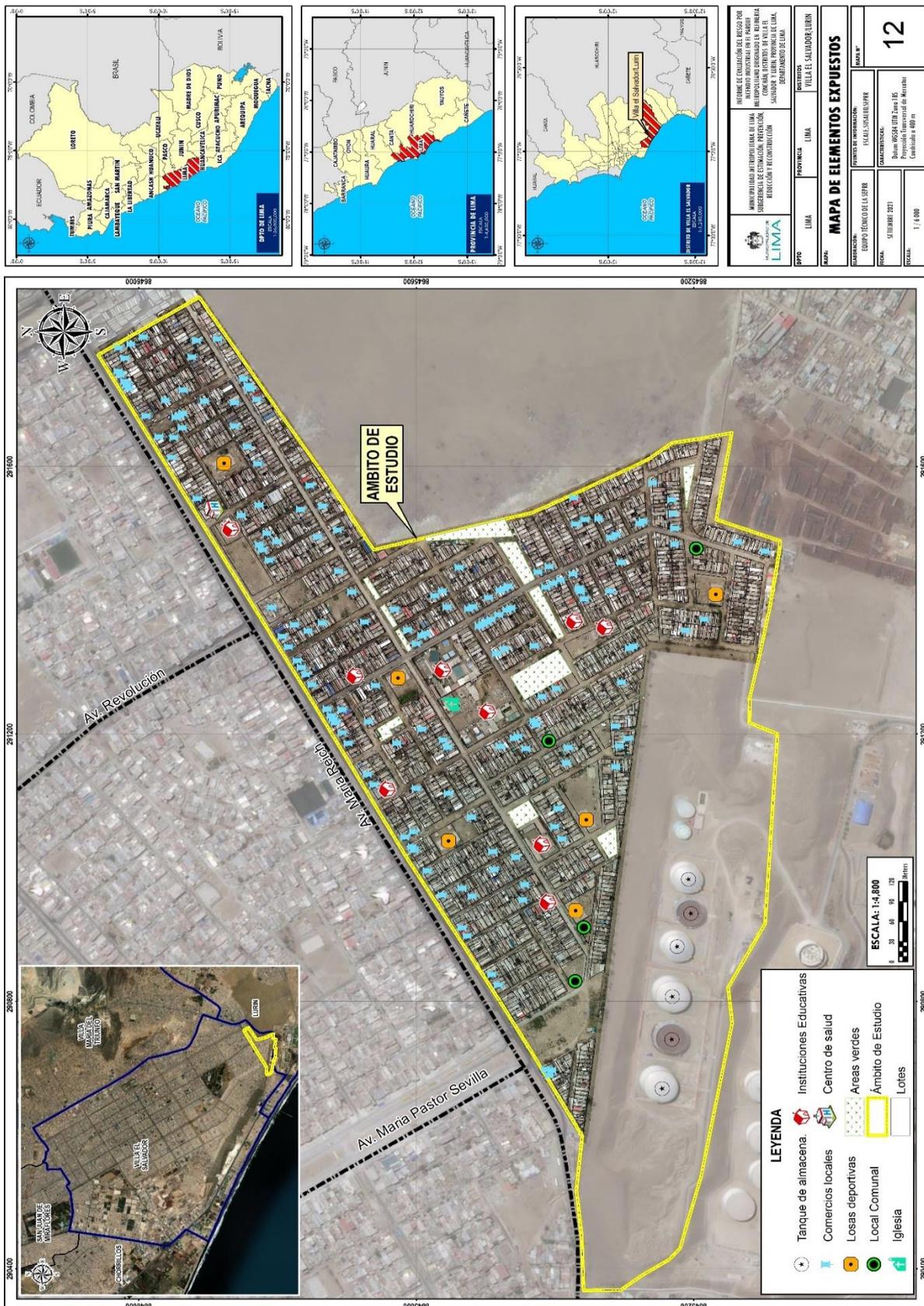
Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 17: Elementos Expuestos



Fuente: Elaboración Equipo SEPRR.


 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J



CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD



.....
MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

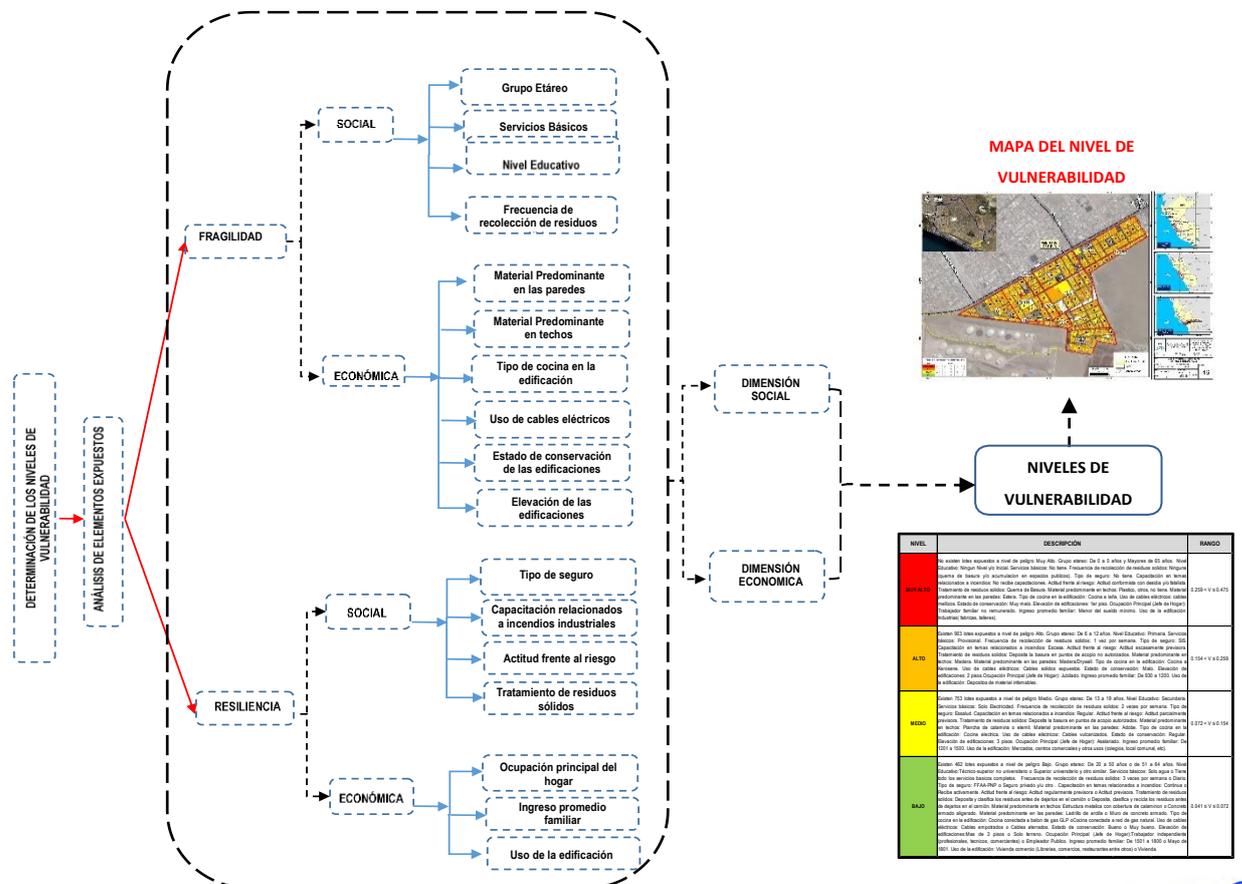
4.1. Análisis de la vulnerabilidad de los lotes del Parque Metropolitano

4.1.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

En el presente informe de EVAR por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta - Refinería Conchán, para el análisis de la vulnerabilidad se debe conocer todos los elementos expuestos que se encuentran en el Parque Metropolitano. Asimismo, para ello, se trabajó con las dimensiones social, económica, ambiental e industrial. La información social y económica fue recogida en campo a nivel lote con fichas de encuestas así mismo la información ambiental con preguntas orientadas a conocer la fragilidad y resiliencia de parámetros. Cada una de las preguntas representan los parámetros y las alternativas, son los descriptores para cada parámetro; las cuales se emplean en las matrices de Saaty y el manual para la evaluación de riesgos inducidos por acción Humana.

El procedimiento utilizado para obtener el valor de la vulnerabilidad, teniendo como unidad de análisis el “lote”, consistió en calcular los valores promedios de los descriptores existentes en cada lote en cuanto a sus características (materiales predominantes de paredes, techos tipos de cocina; grupos etarios, tipo de seguro, etc.); por lo que a diferencia de tener como “unidad de análisis el lote”, es factible seleccionar el valor directo de esa característica o descriptor, ya que el lote tiene sólo una característica.

Gráfico N° 24: Metodología del Análisis de la Vulnerabilidad



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.I. N° 019-2019-CENEPRED-J



4.1.2. Análisis de la dimensión social

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro N° 71: Parámetros de la Fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Grupo Etéreo	Tipo de Seguro
Nivel Educativo	Capacitación en temas relacionadas a Incendios
Servicios Básicos	Actitud Frente al Riesgo
Frecuencia de recolección de residuos sólidos	Tratamiento de residuos sólidos

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

4.1.2.1. Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros

En la fragilidad social se consideraron cuatro (4) parámetros: Grupo etéreo, Nivel Educativo, Servicios Básicos y Frecuencia de recolección de residuos sólidos; además, se determinaron los descriptores de cada uno de ellos y se realizó la ponderación empleando el método de Saaty.

▪ Parámetro N°1: Grupo Etéreo

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI y la actualización de campo del Equipo SEPRR, se tiene información de población del Parque Metropolitano, distribuida en diecinueve (19) rangos del grupos etéreo: Menos de un año, de 1-4 años, de 5-9 años, de 10-14 años, de 15-19 años, de 20-24 años, de 25-29 años, de 30-34 años, de 35-39 años, de 40-44 años, de 45-49 años, de 50-54 años, de 55-59 años, de 60-64 años, de 65-69 años, de 70-74 años, de 75-79 años, de 80-84 años, y de 85 y más años.

Para el análisis del parámetro “grupo etéreo” en las matrices de Saaty, que corresponde a la fragilidad de la dimensión social, de los 19 rangos existentes en el Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI, se agrupó en 5 rangos, que fueron los que se levantaron en campo siendo los siguientes: De 0 a 5 y ≥ 65 años, De 6 a 12, De 13 a 19, De 20 a 50 y De 51 a 64 años, los mismos que representan a los descriptores del parámetro “Grupo etéreo”.

Cuadro N° 72: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

Grupo etéreo	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 12 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años	De 51 a 64 años
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	1.000	2.000	4.000	7.000	9.000
De 6 a 12 años	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
De 13 a 19 años	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
De 20 a 50 años	0.143	0.250	0.500	1.000	2.000
De 51 a 64 años	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	2.004	3.893	7.750	14.500	23.000
1/suma	0.499	0.257	0.129	0.069	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 73: Matriz de Normalización del parámetro Grupo etéreo

Grupo etéreo	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 12 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años	De 51 a 64 años	Vector de priorización (Ponderación)
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	0.499	0.514	0.516	0.483	0.391	0.481
De 6 a 12 años	0.250	0.257	0.258	0.276	0.304	0.269
De 13 a 19 años	0.125	0.128	0.129	0.138	0.174	0.139
De 20 a 50 años	0.071	0.064	0.065	0.069	0.087	0.071
De 51 a 64 años	0.055	0.037	0.032	0.034	0.043	0.040

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 74: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Grupo etario

IC	0.008
RC	0.007

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°2: Nivel educativo**

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI, distribuido en diez (10) tipos de nivel educativo: Sin nivel; Inicial; Secundaria; Básica especial; Superior no universitaria incompleta; Superior no universitaria completa; Superior universitaria incompleta; Superior universitaria completa; y Maestría/Doctorado.

Para el análisis del parámetro “Nivel educativo” en las matrices de Saaty, que corresponde a la fragilidad de la dimensión social, de los 10 tipos existentes en el Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI se actualizó la información en el levantamiento de campo por el Equipo SEPRR, se agrupó en 5 tipos, tomando como criterio para dicha agrupación, las características con mayor similitud. Asimismo, los 5 tipos de nivel educativo, representan a los descriptores del parámetro “Nivel educativo”.

Cuadro N° 75: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

Nivel Educativo	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Técnico-superior no Universitario	Superior Universitario y Otro similar
Ningún Nivel y/o Inicial	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000
Primaria	0.500	1.000	2.000	3.000	5.000
Secundaria	0.333	0.500	1.000	3.000	4.000
Técnico-superior no Universitario	0.200	0.333	0.333	1.000	2.000
Superior Universitario y otro similar	0.143	0.200	0.250	0.500	1.000
suma	2.176	4.033	6.583	12.500	19.000
1/suma	0.460	0.248	0.152	0.080	0.053

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 76: Matriz de normalización del parámetro Nivel Educativo

Nivel Educativo	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Técnico-superior no Universitario	Superior Universitario y Otro similar	Vector de priorización (Ponderación)
Ningún Nivel y/o Inicial	0.460	0.496	0.456	0.400	0.368	0.436
Primaria	0.230	0.248	0.304	0.240	0.263	0.257
Secundaria	0.153	0.124	0.152	0.240	0.211	0.176
Técnico-superior no Universitario	0.092	0.083	0.051	0.080	0.105	0.082
Superior Universitario y Otro similar	0.066	0.050	0.038	0.040	0.053	0.049

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 77: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Nivel Educativo

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°3: Servicios Básicos**

De acuerdo al levantamiento en campo del Equipo SEPRR se actualizó la información de los servicios básicos a nivel lote distribuidas con criterio en 5 parámetros que son: No tiene, Provisional, Solo Electricidad, Solo agua y Tiene servicios básicos completos, utilizados para el análisis de los cinco descriptores del parámetro Servicios Básicos.

Cuadro N° 78: Matriz de Comparación de pares del parámetro servicios básicos

Servicios básicos	No tiene	Provisional	Solo Electricidad	Solo Agua	Tiene servicios básicos completos
No tiene	1.000	3.000	5.000	6.000	8.000
Provisional	0.333	1.000	2.000	4.000	7.000
Solo Electricidad	0.200	0.500	1.000	3.000	4.000
Sólo Agua	0.167	0.250	0.333	1.000	2.000
Tiene servicios básicos completos	0.125	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	1.825	4.893	8.583	14.500	22.000
1/suma	0.548	0.204	0.117	0.069	0.045

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 79: Matriz de normalización del parámetro servicios básicos

Servicios básicos	No tiene	Provisional	Solo Electricidad	Solo Agua	Tiene servicios básicos completos	Vector de priorización (Ponderación)
No tiene	0.548	0.613	0.583	0.414	0.364	0.504
Provisional	0.183	0.204	0.233	0.276	0.318	0.243
Solo Electricidad	0.110	0.102	0.117	0.207	0.182	0.143
Sólo Agua	0.091	0.051	0.039	0.069	0.091	0.068
Tiene servicios básicos completos	0.068	0.029	0.029	0.034	0.045	0.041

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 80: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Servicios Básicos

IC	0.037
RC	0.033

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°4: Frecuencia de recolección de residuos**

La información del parámetro “Frecuencia de recolección de residuos”, fue levantada a nivel de lote, a través de encuestas. La pregunta “Frecuencia de recolección de residuos”, representa al parámetro; y las alternativas de dicha pregunta son los 5 descriptores empleados para el análisis en las matrices de Saaty.

Cuadro N° 81: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia de recolección de residuos

FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Ninguna (quema de basura y/o acumulación en espacio públicos)	1 vez por semana	2 veces por semana	3 veces por semana	Diario
Ninguna (quema de basura y/o acumulación en espacio públicos)	1.000	3.000	4.000	7.000	9.000
1 vez por semana	0.333	1.000	2.000	4.000	7.000
2 veces por semana	0.250	0.500	1.000	3.000	4.000
3 veces por semana	0.143	0.250	0.333	1.000	2.000
Diario	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	1.837	4.893	7.583	15.500	23.000
1/suma	0.544	0.204	0.132	0.065	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 82: Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación del entorno ambiental

FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Ninguna (quema de basura y/o acumulación en espacio públicos)	1 vez por semana	2 veces por semana	3 veces por semana	Diario	Vector de priorización (Ponderación)
Ninguna (quema de basura y/o acumulación en espacio públicos)	0.544	0.613	0.527	0.452	0.391	0.506
1 vez por semana	0.181	0.204	0.264	0.258	0.304	0.242
2 veces por semana	0.136	0.102	0.132	0.194	0.174	0.148
3 veces por semana	0.078	0.051	0.044	0.065	0.087	0.065
Diario	0.060	0.029	0.033	0.032	0.043	0.040

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 83: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Frecuencia de recolección de residuos

IC	0.024
RC	0.021

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



▪ **Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión social**

Cuadro N° 84: Matriz de comparación de pares de los parámetros de Fragilidad Social

PARAMETRO	Grupo etéreo	Nivel Educativo	Servicios Básicos	Frecuencia de recolección de residuos sólidos
Grupo etéreo	1.000	3.000	5.000	7.000
Nivel Educativo	0.333	1.000	3.000	5.000
Servicios Básicos	0.200	0.333	1.000	3.000
Frecuencia de recolección de residuos sólidos	0.143	0.200	0.333	1.000
suma	1.676	4.533	9.333	16.000
1/suma	0.597	0.221	0.107	0.063

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 85: Matriz de normalización de los parámetros de Fragilidad Social

PARAMETRO	Grupo etéreo	Nivel Educativo	Servicios Básicos	Frecuencia de recolección de residuos sólidos	Vector de priorización (Ponderación)
Grupo etéreo	0.597	0.662	0.536	0.438	0.558
Nivel Educativo	0.199	0.221	0.321	0.313	0.263
Servicios Básicos	0.119	0.074	0.107	0.188	0.122
Frecuencia de recolección de residuos sólidos	0.085	0.044	0.036	0.063	0.057

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 86: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de los parámetros de Fragilidad Social

IC	0.039
RC	0.045

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

4.1.2.2. Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros

En la resiliencia social se consideraron cuatro (4) parámetros: Tipo de seguro, Capacitación en temas relacionados a incendios, Actitud frente al riesgo y tratamiento de residuos sólidos; además, se determinaron los descriptores de cada uno de ellos y se realizó la ponderación empleando el método de Saaty acompañado del Manual de riesgos inducidos por acción Humana.

▪ **Parámetro N°1: Tipo de seguro**

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI, se tiene información del Tipo de seguro que cuenta la población en el Parque Metropolitano, distribuida en siete (7) tipos de seguro: Ninguno; Seguro Integral de Salud (SIS); Con algún tipo de seguro de salud; Otro seguro; ESSALUD; Fuerzas Armadas y Policiales; y Seguro privado.

Para el análisis del parámetro “Tipo de seguro” en las matrices de Saaty, que corresponde a la resiliencia de la dimensión social, de los 7 tipos existentes en el Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI, se agrupó en 5 tipos, los cuales fueron levantados en campo por equipo SEPRR a nivel de lote y los que representaran a los 5 descriptores del parámetro Tipo de Seguro.

Cuadro N° 87: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

Tipo de seguro	No tiene	SIS	Essalud	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro
No tiene	1.000	2.000	4.000	6.000	9.000
SIS	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
Essalud	0.250	0.500	1.000	3.000	5.000
FFAA - PNP	0.167	0.250	0.333	1.000	3.000
Seguro Privado y/u otro	0.111	0.167	0.200	0.333	1.000
suma	2.028	3.917	7.533	14.333	24.000
1/suma	0.493	0.255	0.133	0.070	0.042

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 88: Matriz de normalización del parámetro Tipo de Seguro

Tipo de seguro	No tiene	SIS	Essalud	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro	Vector de priorización (Ponderación)
No tiene	0.493	0.511	0.531	0.419	0.375	0.466
SIS	0.247	0.255	0.265	0.279	0.250	0.259
Essalud	0.123	0.128	0.133	0.209	0.208	0.160
FFAA - PNP	0.082	0.064	0.044	0.070	0.125	0.077
Seguro Privado y/u otro	0.055	0.043	0.027	0.023	0.042	0.038

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 89: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Tipo de Seguro

IC	0.075
RC	0.068

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°2: Capacitación en temas relacionados a Incendios**

La información del parámetro “Capacitación en temas relacionados a Incendios”, fue levantada a nivel de lote, a través de encuestas. La pregunta “Capacitación en temas relacionados a incendios” de la población, representa al parámetro de la Resistencia social; y las 5 alternativas de dicha pregunta son los descriptores empleados en las matrices de Saaty.

Cuadro N° 90: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas relacionados a Incendios

Capacitación en temas relacionados a incendios	No recibe capacitaciones	Escasa	Regular	Continua	Recibe activamente
No recibe capacitaciones	1.000	2.000	3.000	5.000	8.000
Escasa	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Regular	0.333	0.500	1.000	3.000	4.000
Continua	0.200	0.250	0.333	1.000	2.000
Recibe activamente	0.125	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	2.158	3.893	6.583	13.500	22.000
1/suma	0.463	0.257	0.152	0.074	0.045

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 91: Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas relacionados a Incendios

Capacitación en temas relacionados a incendios	No recibe capacitaciones	Escasa	Regular	Continua	Continua	Vector de priorización (Ponderación)
No recibe capacitaciones	0.463	0.514	0.456	0.370	0.364	0.433
Escasa	0.232	0.257	0.304	0.296	0.318	0.281
Regular	0.154	0.128	0.152	0.222	0.182	0.168
Continua	0.093	0.064	0.051	0.074	0.091	0.075
Recibe activamente	0.058	0.037	0.038	0.037	0.045	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 92: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro capacitación en temas relacionados a incendios

IC	0.016
RC	0.014

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°3: Actitud frente al Riesgo**

La información del parámetro “Actitud frente al Riesgo”, fue levantada a nivel de lote, a través de encuestas. La pregunta escuchada o leída por la población, representa al parámetro; y las alternativas de dicha pregunta son los 5 descriptores empleados en las matrices de Saaty.

Cuadro N° 93: Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al Riesgo

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Actitud conformista con desidia y/o fatalista	Actitud escasamente previsoras	Actitud parcialmente previsoras	Actitud regularmente previsoras	Actitud previsoras
Actitud conformista con desidia y/o fatalista	1.000	4.000	5.000	6.000	7.000
Actitud escasamente previsoras	0.250	1.000	2.000	4.000	7.000
Actitud parcialmente previsoras	0.200	0.500	1.000	3.000	4.000
Actitud regularmente previsoras	0.167	0.250	0.333	1.000	2.000
Actitud previsoras	0.143	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	1.760	5.893	8.583	14.500	21.000
1/suma	0.568	0.170	0.117	0.069	0.048

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 94: Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al Riesgo

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Actitud conformista con desidia y/o fatalista	Actitud escasamente previsoras	Actitud parcialmente previsoras	Actitud regularmente previsoras	Actitud previsoras	Vector de priorización (Ponderación)
Actitud conformista con desidia y/o fatalista	0.568	0.679	0.583	0.414	0.333	0.515
Actitud escasamente previsoras	0.142	0.170	0.233	0.276	0.333	0.231
Actitud parcialmente previsoras	0.114	0.085	0.117	0.207	0.190	0.142
Actitud regularmente previsoras	0.095	0.042	0.039	0.069	0.095	0.068
Actitud previsoras	0.081	0.024	0.029	0.034	0.048	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 95: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Actitud frente al Riesgo

IC	0.059
RC	0.053

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°4: Tratamiento de los residuos sólidos.**

La información del parámetro “Tratamiento de los residuos sólidos”, fue levantada a nivel de lote, a través de encuestas. La pregunta “Tratamiento de los residuos sólidos”, representa al parámetro; y las alternativas de dicha pregunta son los 5 descriptores empleados para el análisis en las matrices de Saaty.

Cuadro N° 96: Matriz de comparación de pares del parámetro Tratamiento de los residuos sólidos

TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	Quema de basura	Deposita la basura en puntos de acopio no autorizados	Deposita la basura en puntos de acopio autorizados	Deposita y clasifica los residuos antes de dejarlos en el camión	Deposita, clasifica y recicla los residuos antes de dejarlos en el camión
Quema de basura	1.000	2.000	5.000	7.000	9.000
Deposita la basura en puntos de acopio no autorizados	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Deposita la basura en puntos de acopio autorizados	0.200	0.500	1.000	3.000	4.000
Deposita y clasifica los residuos antes de dejarlos en el camión	0.143	0.250	0.333	1.000	2.000
Deposita, clasifica y recicla los residuos antes de dejarlos en el camión	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	1.954	3.893	8.583	15.500	23.000
1/suma	0.512	0.257	0.117	0.065	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 97: Matriz de normalización del parámetro Tratamiento de residuos sólidos

TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	Quema de basura	Deposita la basura en puntos de acopio no autorizados	Deposita la basura en puntos de acopio autorizados	Deposita y clasifica los residuos antes de dejarlos en el camión	Deposita, clasifica y recicla los residuos antes de dejarlos en el camión	Vector de priorización (Ponderación)
Quema de basura	0.512	0.514	0.583	0.452	0.391	0.490
Deposita la basura en puntos de acopio no autorizados	0.256	0.257	0.233	0.258	0.304	0.262
Deposita la basura en puntos de acopio autorizados	0.102	0.128	0.117	0.194	0.174	0.143
Deposita y clasifica los residuos antes de dejarlos en el camión	0.073	0.064	0.039	0.065	0.087	0.066
Deposita, clasifica y recicla los residuos antes de dejarlos en el camión	0.057	0.037	0.029	0.032	0.043	0.040

Fuente: Equipo técnico SEPRR.


 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Cuadro N° 98: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Tratamiento de residuos sólidos

IC	0.016
RC	0.014

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social**

Cuadro N° 99: Matriz de comparación de pares de los parámetros de Resiliencia Social

PARAMETRO	Tipo de seguro	Capacitación en temas relacionados a incendios	Actitud frente al riesgo	Tratamiento de residuos sólidos
Tipo de seguro	1.000	2.000	5.000	7.000
Capacitación en temas relacionados a incendios	0.500	1.000	2.000	4.000
Actitud frente al riesgo	0.200	0.500	1.000	3.000
Tratamiento de residuos sólidos	0.143	0.250	0.333	1.000
suma	1.843	3.750	8.333	15.000
1/suma	0.543	0.267	0.120	0.067

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 100 Matriz de normalización de los parámetros de resiliencia social

PARAMETRO	Tipo de seguro	Capacitación en temas relacionados a incendios	Actitud frente al riesgo	Tratamiento de residuos sólidos	Vector de priorización (Ponderación)
Tipo de seguro	0.543	0.533	0.600	0.467	0.536
Capacitación en temas relacionados a incendios	0.271	0.267	0.240	0.267	0.261
Actitud frente al riesgo	0.109	0.133	0.120	0.200	0.140
Tratamiento de residuos sólidos	0.078	0.067	0.040	0.067	0.063

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 101: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de los parámetros de Resiliencia Social

IC	0.044
RC	0.049

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

4.1.3. Análisis de la dimensión económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros:



 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 102: Parámetros de la Fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material predominante de techos	Ocupación principal (jefe del hogar)
Material predominante en las paredes	
Tipo de cocina en la edificación	Ingreso promedio familiar
Uso de cables eléctricos	
Estado de conservación	Uso de la edificación
Elevación de las edificaciones	

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

4.1.3.1. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

En la fragilidad económica se consideraron seis (6) parámetros: Material predominante en techos, Material predominante en las paredes, Tipo de cocina en la edificación, Tipo de instalación de cablearía, Estado de conservación, Elevación de las edificaciones, se determinaron los descriptores de cada uno de ellos y se realizó la ponderación empleando el método de Saaty.

▪ Parámetro N°1: Material predominante en techos

Para el análisis del parámetro “material predominante en techos” en las matrices de Saaty, que corresponde a la fragilidad de la dimensión económica, se realizó el levantamiento en campo por el equipo SEPRR se agrupó en 5 tipos, tomando como criterio para la agrupación las características con mayor similitud en campo quedando los siguientes descriptores: Concreto armado aligerado, Estructura metálica con cobertura de calaminon, Plancha Calamina o Eternit, Madera y Plástico, otros, no tiene, los que representan al parámetro “material predominante en techos”.

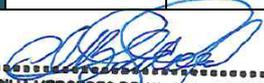
Cuadro N° 103: Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante en techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Plástico, otros, no tiene	Madera	Plancha de Calamina o eternit	Estructura metálica con cobertura de calaminon	Concreto armado aligerado
Plástico, otros, no tiene	1.000	2.000	3.000	4.000	9.000
Madera	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Plancha de Calamina o Eternit	0.333	0.500	1.000	3.000	4.000
Estructura metálica con cobertura de calaminon	0.250	0.250	0.333	1.000	2.000
Concreto armado aligerado	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	2.194	3.893	6.583	12.500	23.000
1/suma	0.456	0.257	0.152	0.080	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 104: Matriz de normalización del parámetro Material predominante en techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Plástico, otros, no tiene	Madera	Plancha de Calamina o eternit	Estructura metálica con cobertura de calaminon	Concreto armado aligerado	Vector de priorización (Ponderación)
Plástico, otros, no tiene	0.456	0.514	0.456	0.320	0.391	0.427
Madera	0.228	0.257	0.304	0.320	0.304	0.283
Plancha de Calamina o eternit	0.152	0.128	0.152	0.240	0.174	0.169



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Plástico, otros, no tiene	Madera	Plancha de Calamina o eternit	Estructura metálica con cobertura de calaminon	Concreto armado aligerado	Vector de priorización (Ponderación)
Estructura metálica con cobertura de calaminon	0.114	0.064	0.051	0.080	0.087	0.079
Concreto armado aligerado	0.051	0.037	0.038	0.040	0.043	0.042

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 105: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Material predominante en techos

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°2: Material predominante en las paredes**

Para el análisis del parámetro “material predominante en las paredes” en las matrices de Saaty, que corresponde a la fragilidad de la dimensión económica, se realizó el levantamiento en campo por el equipo SEPRR se agrupo en 5 tipos, tomando como criterio para la agrupación las características con mayor similitud en campo quedando los siguientes descriptores: Muro de concreto armado, Ladrillo de Arcilla, Adobe, Madera/drywall y Estera, los que representan al parámetro “material predominante en las paredes”.

Cuadro N° 106: Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante en las paredes

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	Estera	Madera / Drywall	adobe	Ladrillo de arcilla	Muro de concreto armado
Estera	1.000	2.000	4.000	7.000	9.000
Madera / Drywall	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
adobe	0.250	0.500	1.000	3.000	4.000
Ladrillo de arcilla	0.143	0.250	0.333	1.000	2.000
Muro de concreto armado	0.111	0.167	0.250	0.500	1.000
suma	2.004	3.917	7.583	15.500	22.000
1/suma	0.499	0.255	0.132	0.065	0.045

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 107: Matriz de normalización del parámetro Material predominante en las paredes

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	Estera	Madera / Drywall	adobe	Ladrillo de arcilla	Muro de concreto armado	Vector de priorización (Ponderación)
Estera	0.499	0.511	0.527	0.452	0.409	0.480
Madera / Drywall	0.250	0.255	0.264	0.258	0.273	0.260
adobe	0.125	0.128	0.132	0.194	0.182	0.152
Ladrillo de arcilla	0.071	0.064	0.044	0.065	0.091	0.067
Muro de concreto armado	0.055	0.043	0.033	0.032	0.045	0.042

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 108: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Material predominante en las paredes

IC	0.014
RC	0.013

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°3: Tipo de cocina en la edificación**

Para el análisis del parámetro “Tipo de cocina en la edificación” en las matrices de Saaty, se realizó el levantamiento en campo por el equipo técnico SEPRR y se agrupó en 5 tipos de cocina dentro de la edificación, tomando como criterio para la agrupación las características con mayor similitud en campo quedando los siguientes descriptores: Cocina conectada a red de gas natural, Cocina conectada a balón de gas GLP, Cocina eléctrica, Cocina a Kerosene y Cocina a leña, los que representan al parámetro “Tipo de cocina en la edificación”.

Cuadro N° 109: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de cocina en la edificación

TIPO DE COCINA EN LA EDIFICACIÓN	Cocina a leña	Cocina a kerosene	Cocina eléctrica	Cocina conectada a 100alón de gas GLP	Cocina conectada a red de gas natural
Cocina a leña	1.000	2.000	3.000	4.000	6.000
Cocina a kerosene	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Cocina eléctrica	0.333	0.500	1.000	3.000	4.000
Cocina conectada a 100alón de gas GLP	0.250	0.250	0.333	1.000	2.000
Cocina conectada a red de gas natural	0.167	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	2.250	3.893	6.583	12.500	20.000
1/suma	0.444	0.257	0.152	0.080	0.050

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 110: Matriz de normalización del parámetro Tipo de cocina en la edificación

TIPO DE COCINA EN LA EDIFICACIÓN	Cocina a leña	Cocina a kerosene	Cocina eléctrica	Cocina conectada a 100alón de gas GLP	Cocina conectada a red de gas natural	Vector de priorización (Ponderación)
Cocina a leña	0.444	0.514	0.456	0.320	0.300	0.407
Cocina a kerosene	0.222	0.257	0.304	0.320	0.350	0.291
Cocina eléctrica	0.148	0.128	0.152	0.240	0.200	0.174
Cocina conectada a 100alón de gas GLP	0.111	0.064	0.051	0.080	0.100	0.081
Cocina conectada a red de gas natural	0.074	0.037	0.038	0.040	0.050	0.048

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 111: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Material predominante de los pisos

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°4: Uso de cables eléctricos**

Para el análisis del parámetro “Uso de cables eléctricos” en las matrices de Saaty, se realizó el levantamiento en campo por lote por el equipo técnico SEPRR y se agrupó en 5 tipos de

cables eléctricos, tomando como criterio para la agrupación las características con mayor similitud quedando los siguientes descriptores: Cables aterrados, Cables empotrados, Cables vulcanizados, Cables sólidos expuestos y cables mellizos, los que representan al parámetro “Uso de cables eléctricos”.

Cuadro N° 112: Matriz de comparación de pares del parámetro Uso de cables eléctricos

USO DE CABLES ELÉCTRICOS	Cables mellizos	Cables sólidos expuestos	Cables vulcanizados	Cables empotrados	Cables aterrados
Cables mellizos	1.000	2.000	3.000	7.000	8.000
Cables sólidos expuestos	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Cables vulcanizados	0.333	0.500	1.000	3.000	4.000
Cables empotrados	0.143	0.250	0.333	1.000	2.000
Cables aterrados	0.125	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	2.101	3.893	6.583	15.500	22.000
1/suma	0.476	0.257	0.152	0.065	0.045

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 113: Matriz de normalización del parámetro Uso de cables eléctricos

USO DE CABLES ELÉCTRICOS	Cables mellizos	Cables sólidos expuestos	Cables vulcanizados	Cables empotrados	Cables aterrados	Vector de priorización (Ponderación)
Cables mellizos	0.476	0.514	0.456	0.452	0.364	0.452
Cables sólidos expuestos	0.238	0.257	0.304	0.258	0.318	0.275
Cables vulcanizados	0.159	0.128	0.152	0.194	0.182	0.163
Cables empotrados	0.068	0.064	0.051	0.065	0.091	0.068
Cables aterrados	0.059	0.037	0.038	0.032	0.045	0.042

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N°114: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de instalación de cablearía

IC	0.013
RC	0.012

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ Parámetro N°5: Estado de conservación

Para el análisis del parámetro “Estado de conservación” en las matrices de Saaty, se realizó el levantamiento en campo por lote y se agrupó en 5 tipos de estado de conservación, tomando como criterio para la agrupación las características con mayor similitud en campo quedando los siguientes descriptores: Muy bueno, Bueno, Regular, Malo y Muy malo.

Cuadro N° 115: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy Malo	1.000	4.000	5.000	7.000	9.000
Malo	0.250	1.000	2.000	4.000	7.000
Regular	0.200	0.500	1.000	3.000	4.000
Bueno	0.143	0.250	0.333	1.000	2.000
Muy bueno	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	1.704	5.893	8.583	15.500	23.000
1/suma	0.587	0.170	0.117	0.065	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Cuadro N° 116: Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector de priorización (Ponderación)
Muy Malo	0.587	0.679	0.583	0.452	0.391	0.538
Malo	0.147	0.170	0.233	0.258	0.304	0.222
Regular	0.117	0.085	0.117	0.194	0.174	0.137
Bueno	0.084	0.042	0.039	0.065	0.087	0.063
Muy bueno	0.065	0.024	0.029	0.032	0.043	0.039

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 117: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación

IC	0.041
RC	0.036

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°6: Elevación de las Edificaciones**

Para el análisis del parámetro “Elevación de las edificaciones” en las matrices de Saaty, se realizó el levantamiento en campo por lote y se agrupó en 5 tipos de elevación de edificación, tomando como criterio para la agrupación las características con mayor similitud en campo quedando los siguientes descriptores: 1 Piso, 2 pisos, 3 pisos, Mas de 3 pisos y Solo terreno.

Cuadro N° 118: Matriz de comparación de pares del parámetro Elevación de las edificaciones

ELEVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	1 piso	2 pisos	3 pisos	Mas de 3 pisos	Solo terreno
1 piso	1.000	2.000	5.000	6.000	8.000
2 pisos	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
3 pisos	0.200	0.500	1.000	3.000	4.000
Mas de 3 pisos	0.167	0.250	0.333	1.000	2.000
Solo terreno	0.125	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	1.992	3.893	8.583	14.500	22.000
1/suma	0.502	0.257	0.117	0.069	0.045

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 119: Matriz de normalización del parámetro Elevación de las edificaciones

ELEVACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	1 piso	2 pisos	3 pisos	Mas de 3 pisos	Solo terreno	Vector de priorización (Ponderación)
1 piso	0.502	0.514	0.583	0.414	0.364	0.475
2 pisos	0.251	0.257	0.233	0.276	0.318	0.267
3 pisos	0.100	0.128	0.117	0.207	0.182	0.147
Mas de 3 pisos	0.084	0.064	0.039	0.069	0.091	0.069
Solo terreno	0.063	0.037	0.029	0.034	0.045	0.042

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 120: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Elevación de las edificaciones

IC	0.027
RC	0.024

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



▪ **Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica**

Cuadro N° 121: Matriz de comparación de pares de los parámetros de Fragilidad Económica

PARAMETRO	Material predominante de techos	Material predominante en las paredes	Tipo de cocina en la edificación	Tipo de instalación de cablería	Estado de conservación	Elevación de las edificaciones
Material predominante de techos	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Material predominante en las paredes	0.500	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Tipo de cocina en la edificación	0.333	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Tipo de instalación de cablería	0.200	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Estado de conservación	0.143	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Elevación de las edificaciones	0.111	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	2.287	3.787	7.676	14.533	23.333	34.000
1/SUMA	0.437	0.264	0.130	0.069	0.043	0.029

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 122: Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad económica

PARAMETRO	Material predominante de techos	Material predominante en las paredes	Tipo de cocina en la edificación	Tipo de instalación de cablería	Estado de conservación	Elevación de las edificaciones	Vector de priorización (Ponderación)
Material predominante de techos	0.437	0.528	0.391	0.344	0.300	0.265	0.377
Material predominante en las paredes	0.219	0.264	0.391	0.344	0.300	0.265	0.297
Tipo de cocina en la edificación	0.146	0.088	0.130	0.206	0.214	0.206	0.165
Tipo de instalación de cablería	0.087	0.053	0.043	0.069	0.129	0.147	0.088
Estado de conservación	0.062	0.038	0.026	0.023	0.043	0.088	0.047
Elevación de las edificaciones	0.049	0.029	0.019	0.014	0.014	0.029	0.026

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 123: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de los parámetros de fragilidad económica

IC	0.068
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

4.1.3.2. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

En la resiliencia económica se consideraron tres (3) parámetros: Ocupación principal (Jefe de hogar), Ingreso promedio familiar y uso de la edificación; además, se determinaron los descriptores de cada uno de ellos y se realizó la ponderación empleando el método de Saaty.

▪ **Parámetro N°1: Ocupación Principal (jefe de Hogar)**

Para la resiliencia económica se identifica el nivel de estrato económico según la ocupación principal (jefe de hogar) a nivel de lote levantado en campo, definiéndose así cinco (5) descriptores: Empleador público, Trabajador independiente (profesionales, técnicos, comerciantes), Asalariado, Jubilado, Trabajador familiar no remunerado; los mismos que representan a los descriptores del parámetro "Ocupación Principal (Jefe del hogar)".

Cuadro N° 124: Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal (jefe del Hogar)

OCUPACIÓN PRINCIPAL (JEFE DEL HOGAR)	Trabajador familiar no remunerado	Jubilado	Asalariado	Trabajador independiente (profesionales, 104 técnicos, comerciantes)	Empleador Público
Trabajador familiar no remunerado	1.000	3.000	4.000	7.000	9.000
Jubilado	0.333	1.000	2.000	4.000	7.000
Asalariado	0.250	0.500	1.000	3.000	4.000
Trabajador independiente (profesionales, 104 técnicos, comerciantes)	0.143	0.250	0.333	1.000	2.000
Empleador Público	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	1.837	4.893	7.583	15.500	23.000
1/suma	0.544	0.204	0.132	0.065	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 125: Matriz de normalización del parámetro Ocupación Principal (Jefe del Hogar)

OCUPACIÓN PRINCIPAL (JEFE DEL HOGAR)	Trabajador familiar no remunerado	Jubilado	Asalariado	Trabajador independiente (profesionales, técnicos, comerciantes)	Empleador Público	Vector de priorización (Ponderación)
Trabajador familiar no remunerado	0.544	0.613	0.527	0.452	0.391	0.506
Jubilado	0.181	0.204	0.264	0.258	0.304	0.242
Asalariado	0.136	0.102	0.132	0.194	0.174	0.148
Trabajador independiente (profesionales, técnicos, comerciantes)	0.078	0.051	0.044	0.065	0.087	0.065
Empleador Público	0.060	0.029	0.033	0.032	0.043	0.040

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 126: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Ocupación Principal (jefe de hogar)

IC	0.024
RC	0.021

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°2: Ingreso Promedio Familiar**

Se identificó el nivel de estrato económico según el ingreso per cápita de los hogares a nivel de lote, definiéndose así cinco (5) rangos: Mayor a 1801, Entre 1501 y 1800, Entre 1201 y 1500, Entre 930 y 1200, Menor al sueldo mínimo; los mismos que representan a los descriptores del parámetro "Ingreso Promedio Familiar".

Cuadro N° 127: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Promedio Familiar

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	Menor del sueldo mínimo	Entre 930 y 1200	Entre 1201 y 1500	Entre 1501 y 1800	Mayor a 1801
Menor del sueldo mínimo	1.000	4.000	5.000	7.000	9.000
Entre 930 y 1200	0.250	1.000	2.000	4.000	7.000
Entre 1201 y 1500	0.200	0.500	1.000	3.000	4.000
Entre 1501 y 1800	0.143	0.250	0.333	1.000	2.000
Mayor a 1801	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000


 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	Menor del sueldo mínimo	Entre 930 y 1200	Entre 1201 y 1500	Entre 1501 y 1800	Mayor a 1801
suma	1.704	5.893	8.583	15.500	23.000
1/suma	0.587	0.170	0.117	0.065	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 128: Matriz de normalización del parámetro Ingreso Promedio Familiar

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	Menor del sueldo mínimo	Entre 930 y 1200	Entre 1201 y 1500	Entre 1501 y 1800	Mayor a 1801	Vector de priorización (Ponderación)
Menor del sueldo mínimo	0.587	0.679	0.583	0.452	0.391	0.538
Entre 930 y 1200	0.147	0.170	0.233	0.258	0.304	0.222
Entre 1201 y 1500	0.117	0.085	0.117	0.194	0.174	0.137
Entre 1501 y 1800	0.084	0.042	0.039	0.065	0.087	0.063
Mayor a 1801	0.065	0.024	0.029	0.032	0.043	0.039

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 129: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Ingreso Promedio Familiar

IC	0.041
RC	0.036

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°3: Uso de Edificación**

Para el análisis del parámetro “Uso de la Edificación” en las matrices de Saaty, que corresponde a la resiliencia de la dimensión económica, se agrupó en 5 tipos, tomando como criterio para dicha agrupación, las características con mayor similitud encontradas en campo. Asimismo, los 5 tipos, representan a los descriptores del parámetro “Uso de la edificación”.

Cuadro N° 130: Matriz de comparación de pares del parámetro Uso de Edificación

USO DE LA EDIFICACIÓN	Industrias (fabricas, talleres)	Depósitos de material inflamable	Mercados, centros comerciales y otros usos (colegios, local comunal, etc)	Vivienda comercio (Librerías, comercios, restaurantes entre otros)	Vivienda
Industrias (fabricas, talleres)	1.000	2.000	4.000	7.000	9.000
Depósitos de material inflamable	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Mercados, centros comerciales y otros usos (colegios, local comunal, etc)	0.250	0.500	1.000	3.000	4.000
Vivienda comercio (Librerías, comercios, restaurantes entre otros)	0.143	0.250	0.333	1.000	2.000
Vivienda	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	2.004	3.893	7.583	15.500	23.000
1/suma	0.499	0.257	0.132	0.065	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 131: Matriz de normalización del parámetro Uso de Edificación

USO DE LA EDIFICACIÓN	Industrias (fabricas, talleres)	Depósitos de material inflamable	Mercados, centros comerciales y otros usos (colegios, local comunal, etc)	Vivienda comercio (Librerías, comercios, restaurantes entre otros)	Vivienda	Vector de priorización (Ponderación)
Industrias (fabricas, talleres)	0.499	0.514	0.527	0.452	0.391	0.477
Depósitos de material inflamable	0.250	0.257	0.264	0.258	0.304	0.267
Mercados, centros comerciales y otros usos (colegios, local comunal, etc)	0.125	0.128	0.132	0.194	0.174	0.151
Vivienda comercio (Librerías, comercios, restaurantes entre otros)	0.071	0.064	0.044	0.065	0.087	0.066
Vivienda	0.055	0.037	0.033	0.032	0.043	0.040

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 132: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Uso de Edificación

IC	0.014
RC	0.013

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica**

Cuadro N° 133: Matriz de comparación de pares de los parámetros de resiliencia económica

PARAMETRO	Ocupación principal (jefe del hogar)	Ingreso promedio familiar	Uso de la edificación
Ocupación principal (jefe del hogar)	1.000	2.000	8.000
Ingreso promedio familiar	0.500	1.000	3.000
Uso de la edificación	0.125	0.333	1.000
suma	1.625	3.333	12.000
1/suma	0.615	0.300	0.083

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 134: Matriz de normalización de los parámetros de resiliencia económica

PARAMETRO	Ocupación principal (jefe del hogar)	Ingreso promedio familiar	Uso de la edificación	Vector de priorización (Ponderación)
Ocupación principal (jefe del hogar)	0.615	0.600	0.667	0.627
Ingreso promedio familiar	0.308	0.300	0.250	0.286
Uso de la edificación	0.077	0.100	0.083	0.087

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 135: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) de los parámetros de resiliencia económica

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Análisis de los parámetros de las dimensiones social y económica**

Cuadro N° 136: Hallando el valor de la vulnerabilidad

PESO DE DIMENSIÓN ECONÓMICA	VALOR DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DE DIMENSIÓN SOCIAL	VALOR DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	VALOR DE LA VULNERABILIDAD
0.500	0.480	0.500	0.469	0.475
	0.256		0.261	0.259
	0.154		0.154	0.154
	0.069		0.074	0.072
	0.041		0.041	0.041

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

4.1.4. Nivel de vulnerabilidad

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico del Parque Metropolitano.

Cuadro N° 137: Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD					
NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.259	<	V	≤	0.475
ALTO	0.154	<	V	≤	0.259
MEDIO	0.072	<	V	≤	0.154
BAJO	0.041	≤	V	≤	0.072

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

4.1.5. Estratificación de la vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la estratificación de la vulnerabilidad obtenida:

Cuadro N° 138: Estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Se caracteriza principalmente por presentar una muy alta exposición al peligro por Incendio Industrial. Grupo etario: De 0 a 5 años y Mayores de 65 años. Nivel Educativo: Ningún Nivel y/o Inicial. Servicios básicos: No tiene. Frecuencia de recolección de residuos sólidos: Ninguna (quema de basura y/o acumulación en espacios públicos). Tipo de seguro: No tiene. Capacitación en temas relacionados a incendios: No recibe capacitaciones. Actitud frente al riesgo: Actitud conformista con desidia y/o fatalista. Tratamiento de residuos sólidos: Quema de Basura. Material predominante en techos: Plástico, otros, no tiene. Material predominante en las paredes: Estera. Tipo de cocina en la edificación: Cocina a leña. Uso de cables eléctricos: cables mellizos. Estado de conservación: Muy malo. Elevación de edificaciones: 1er piso. Ocupación Principal (jefe de Hogar): Trabajador familiar no remunerado. Ingreso promedio familiar: Menor del sueldo mínimo. Uso de la edificación: Industrias (fabricas, talleres).	0.259 < V ≤ 0.475



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J



NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
ALTO	Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición al peligro por Incendio Industrial. Grupo etario: De 6 a 12 años. Nivel Educativo: Primaria. Servicios básicos: Provisional. Frecuencia de recolección de residuos sólidos: 1 vez por semana. Tipo de seguro: SIS. Capacitación en temas relacionados a incendios: Escasa. Actitud frente al riesgo: Actitud escasamente previsor. Tratamiento de residuos sólidos: Deposita la basura en puntos de acopio no autorizados. Material predominante en techos: Madera. Material predominante en las paredes: Madera/Drywall. Tipo de cocina en la edificación: Cocina a Kerosene. Uso de cables eléctricos: Cables solidos expuestos. Estado de conservación: Malo. Elevación de edificaciones: 2 pisos. Ocupación Principal (Jefe de Hogar): Jubilado. Ingreso promedio familiar: De 930 a 1200. Uso de la edificación: Depósitos de material inflamables.	0.154 < V ≤ 0.259
MEDIO	Se caracteriza principalmente por presentar una exposición media al peligro por Incendio Industrial. Grupo etario: De 13 a 19 años. Nivel Educativo: Secundaria. Servicios básicos: Solo Electricidad. Frecuencia de recolección de residuos sólidos: 2 veces por semana. Tipo de seguro: Essalud. Capacitación en temas relacionados a incendios: Regular. Actitud frente al riesgo: Actitud parcialmente previsor. Tratamiento de residuos sólidos: Deposita la basura en puntos de acopio autorizados. Material predominante en techos: Plancha de calamina o eternit. Material predominante en las paredes: Adobe. Tipo de cocina en la edificación: Cocina eléctrica. Uso de cables eléctricos: Cables vulcanizados. Estado de conservación: Regular. Elevación de edificaciones: 3 pisos. Ocupación Principal (jefe de Hogar): Asalariado. Ingreso promedio familiar: De 1201 a 1500. Uso de la edificación: Mercados, centros comerciales y otros usos (colegios, local comunal, etc.).	0.072 < V ≤ 0.154
BAJO	Se caracteriza principalmente por presentar una baja exposición al peligro por Incendio Industrial. Grupo etario: De 20 a 50 años o de 51 a 64 años. Nivel Educativo: Técnico-superior no universitario o Superior universitario y otro similar. Servicios básicos: Solo agua o Tiene todos los servicios básicos completos. Frecuencia de recolección de residuos sólidos: 3 veces por semana o Diario. Tipo de seguro: FFAA-PNP o Seguro privado y/u otro. Capacitación en temas relacionados a incendios: Continua o Recibe activamente. Actitud frente al riesgo: Actitud regularmente previsor o Actitud previsor. Tratamiento de residuos sólidos: Deposita y clasifica los residuos antes de dejarlos en el camión o Deposita, clasifica y recicla los residuos antes de dejarlos en el camión. Material predominante en techos: Estructura metálica con cobertura de calaminon o Concreto armado aligerado. Material predominante en las paredes: Ladrillo de arcilla o Muro de concreto armado. Tipo de cocina en la edificación: Cocina conectada a balón de gas GLP o Cocina conectada a red de gas natural. Uso de cables eléctricos: Cables empotrados o Cables aterrados. Estado de conservación: Bueno o Muy bueno. Elevación de edificaciones: Mas de 3 pisos o Solo terreno. Ocupación Principal (Jefe de Hogar): Trabajador independiente (profesionales, técnicos, comerciantes) o Empleador Publico. Ingreso promedio familiar: De 1501 a 1800 o Mayo de 1801. Uso de la edificación: Vivienda comercio (Librerías, comercios, restaurantes entre otros) o Vivienda.	0.041 ≤ V ≤ 0.072

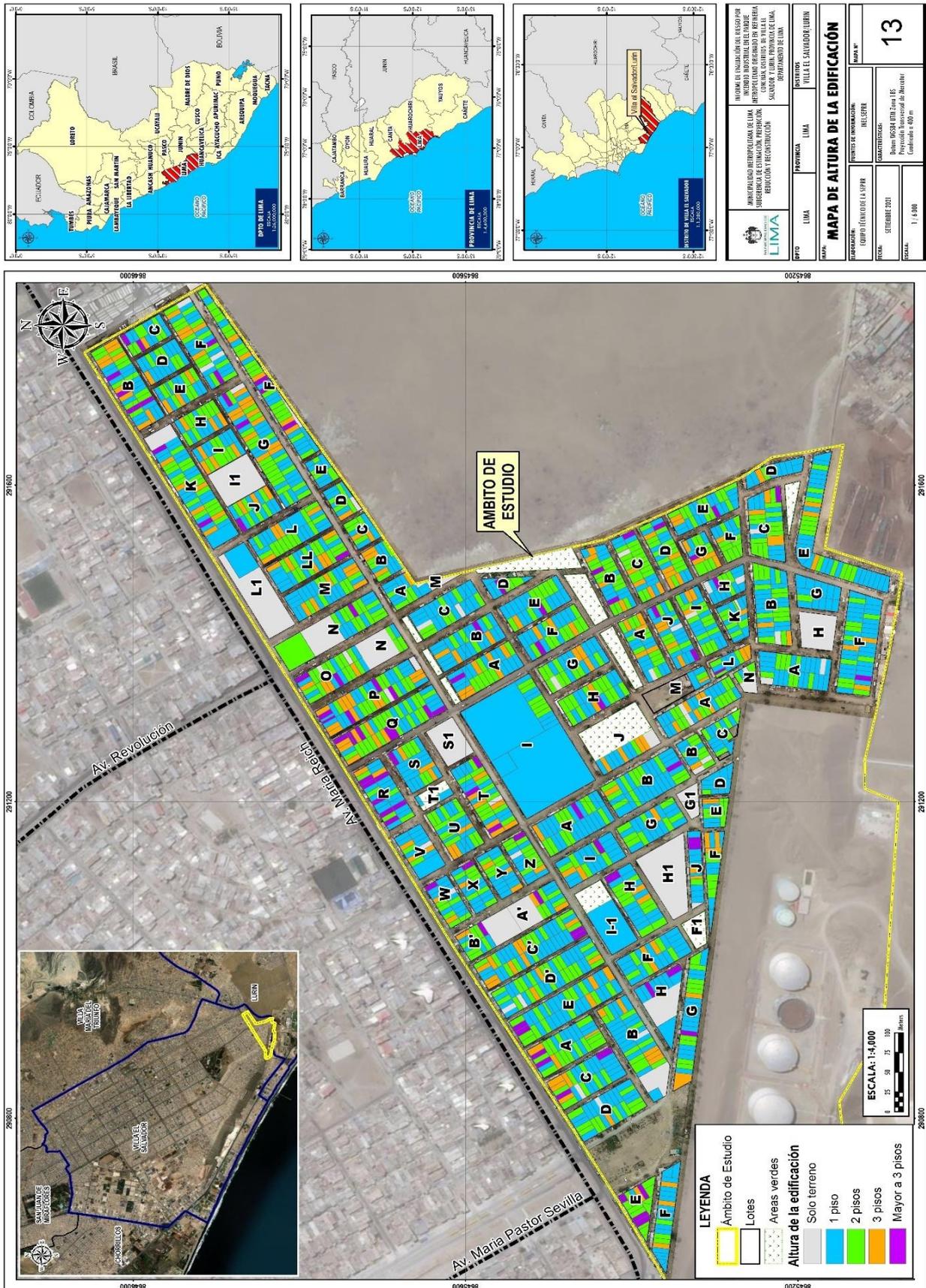
Fuente: Equipo técnico SEPRR.



MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 18: Altura de la Edificación

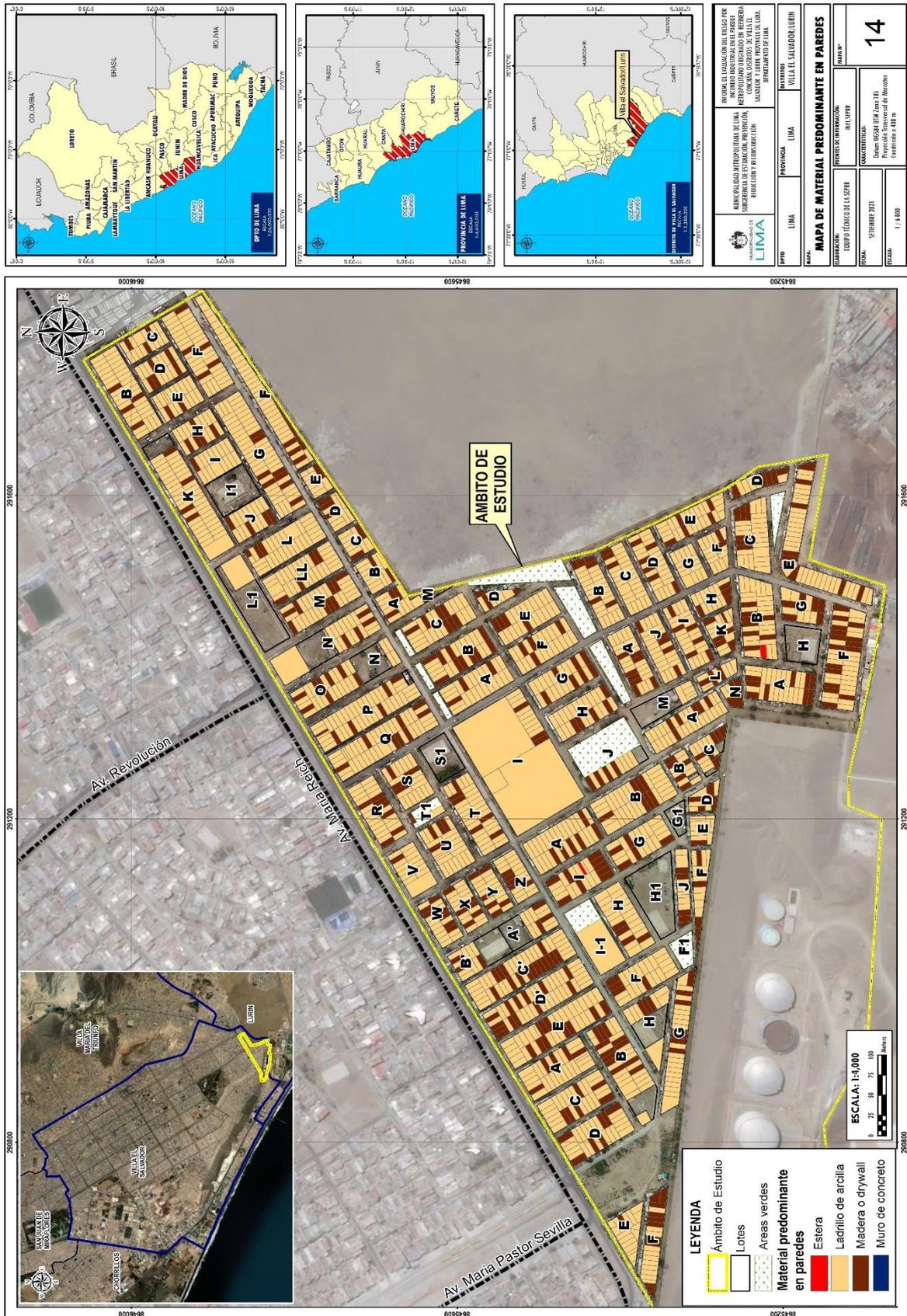


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Mariela Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVÍDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173762
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 19: Material Predominante en Paredes

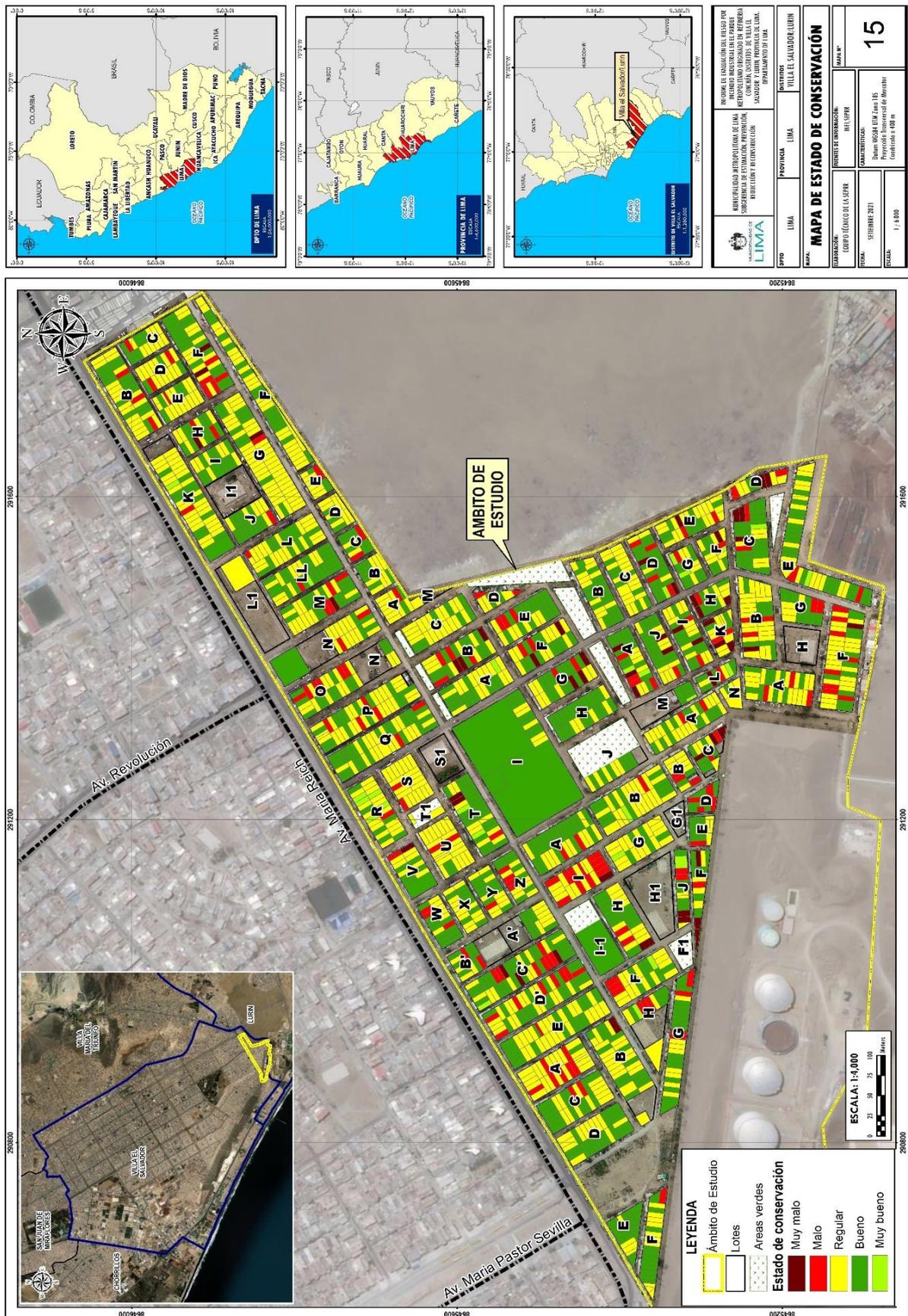


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173762
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 20: Estado de Conservación

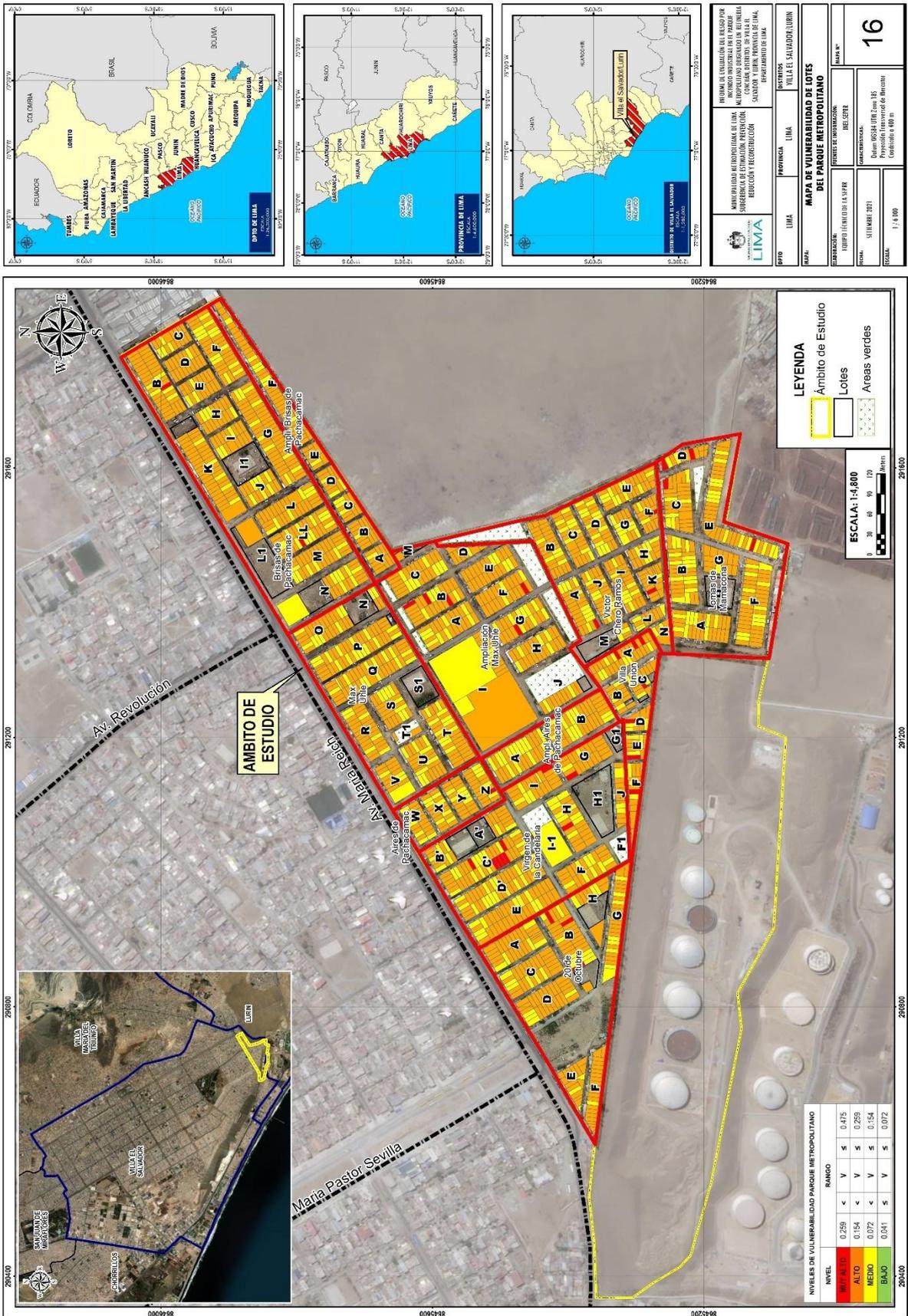


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

(Signature)
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 21: Vulnerabilidad de los lotes del Parque Metropolitano

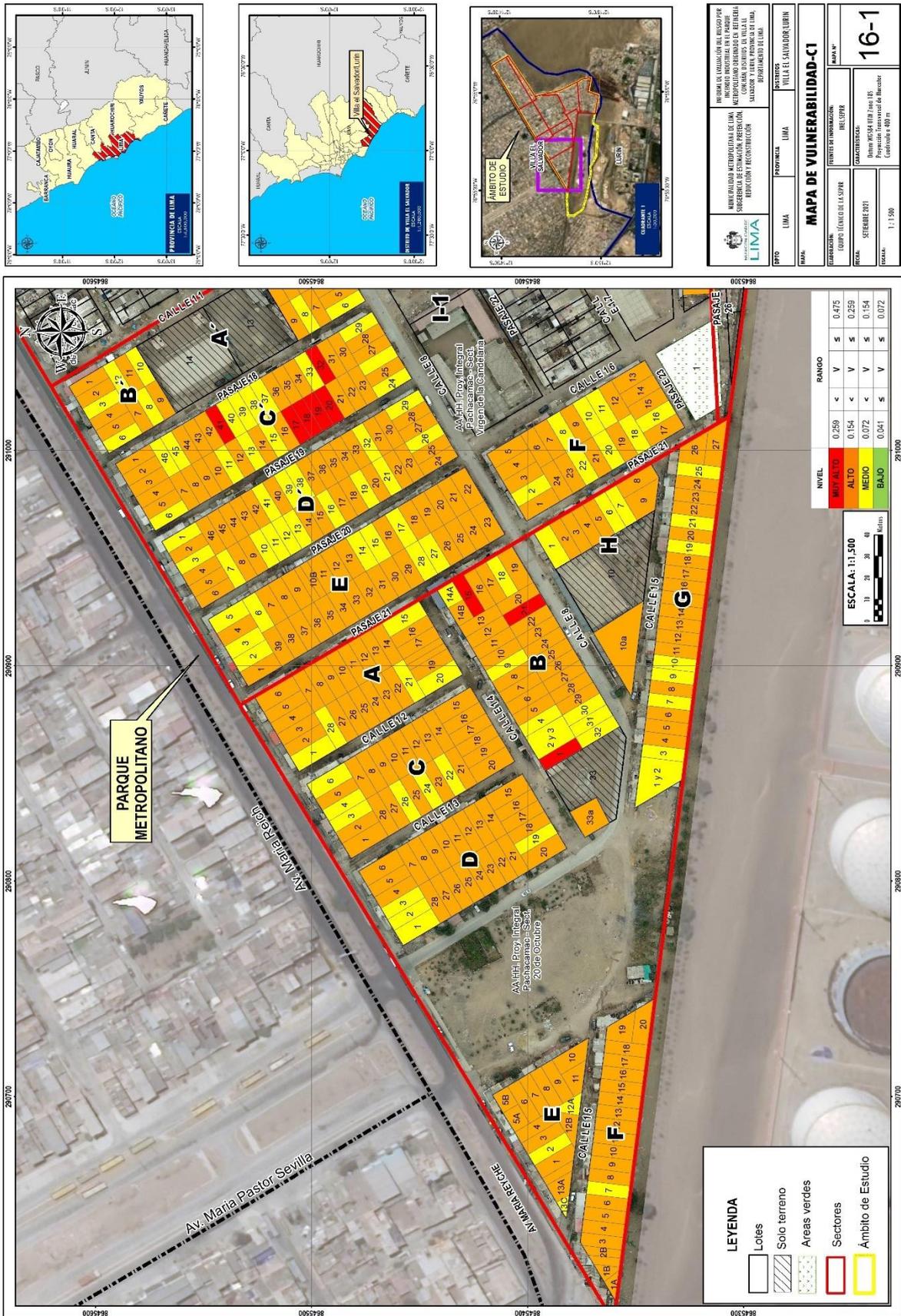


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-I



Mapa N° 22: Vulnerabilidad C1 del Parque Metropolitano

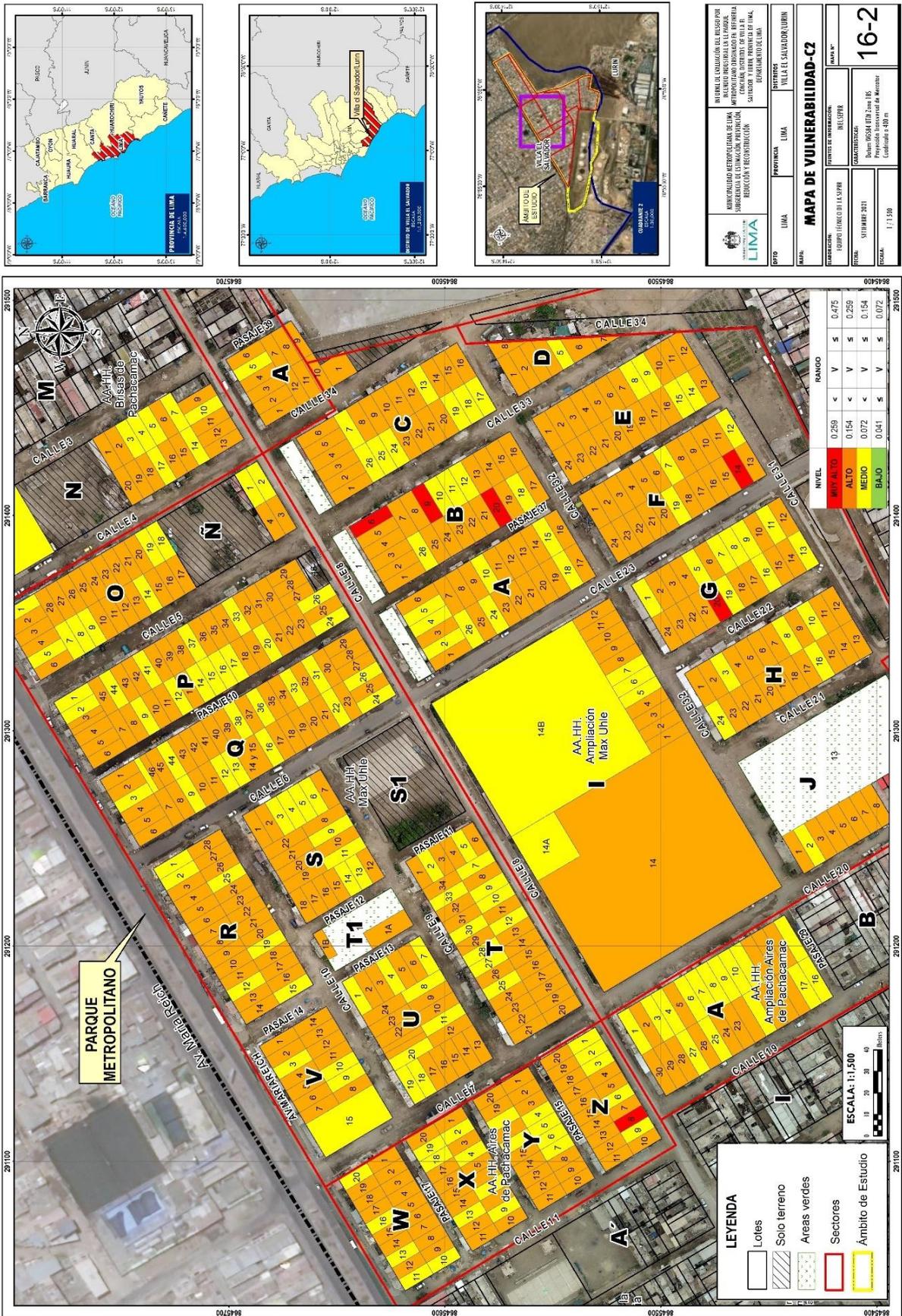


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

[Firma]
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 23: Vulnerabilidad C2 del Parque Metropolitano

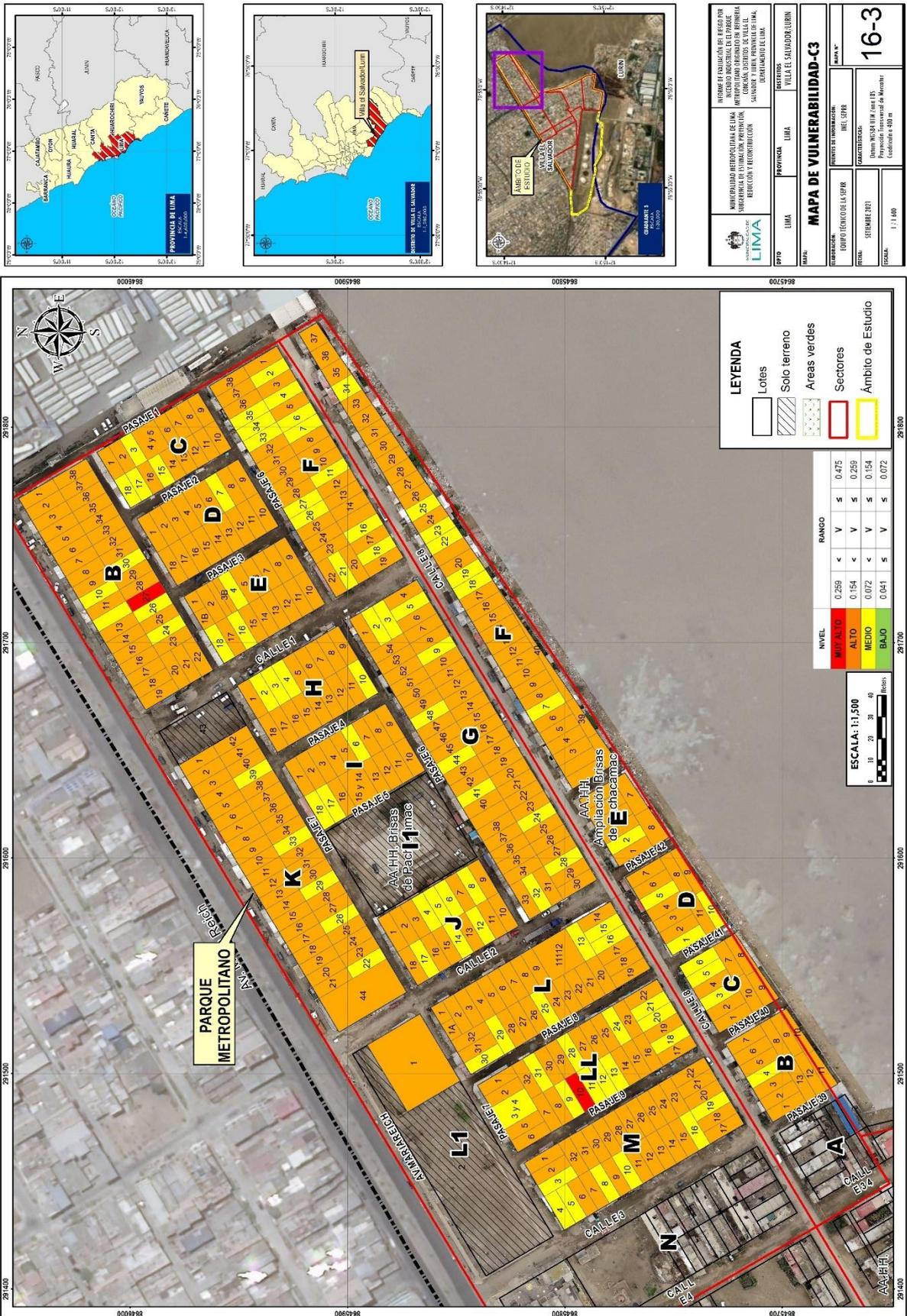


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 24: Vulnerabilidad C3 del Parque Metropolitano

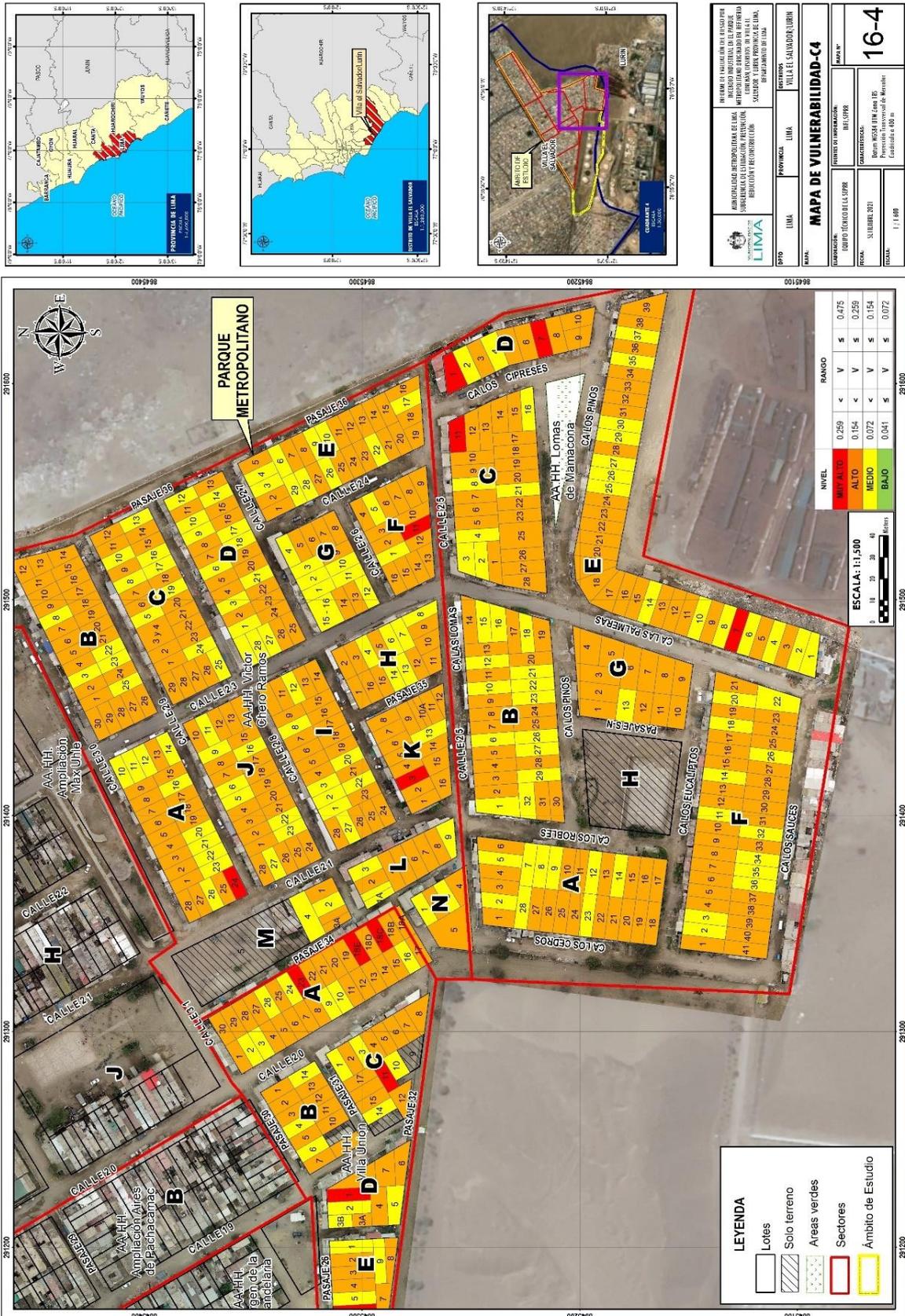


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-I



Mapa N° 25: Vulnerabilidad C4 del Parque Metropolitano



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

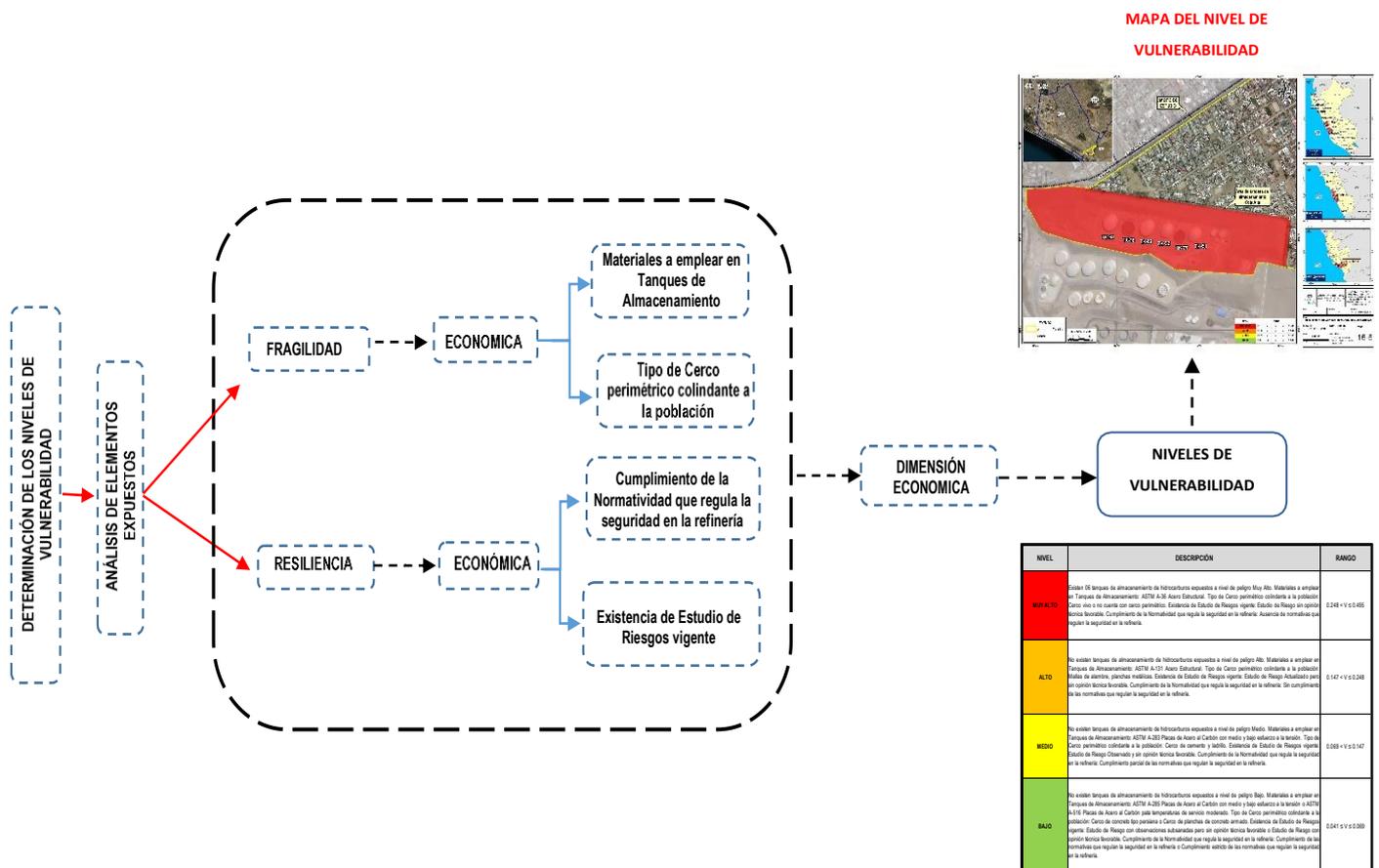


4.2. Análisis de la vulnerabilidad del área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán

4.2.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para el análisis de la vulnerabilidad del presente informe de EVAR por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán, se deben conocer todos los elementos expuestos encontrando principalmente 6 tanques destinados al almacenamiento de hidrocarburos líquidos y 2 tanques destinados al almacenamiento de agua para el sistema contra incendios de la refinería. Asimismo, para ello, se trabajó con las dimensiones social y económica. La información social y económica fue levantada en campo por el equipo técnico SEPRR. Cada una de las preguntas representan los parámetros y las alternativas, son los descriptores para cada parámetro; las cuales se emplean en las matrices de Saaty y el manual para la evaluación de riesgos inducidos por acción Humana.

Gráfico N° 25: Metodología del Análisis de la Vulnerabilidad



Fuente: Equipo técnico SEPRR.


MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



4.2.2. Análisis de la dimensión económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro N° 139: Parámetros de la Fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento	Existencia de Estudio de Riesgos vigente
Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población	Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

4.2.2.1. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

En la fragilidad económica se han considerado dos (2) parámetros: Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento y Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población como parámetros de análisis, se determinaron sus 5 descriptores y se realizó la ponderación empleando el método de Saaty.

▪ Parámetro N°1: Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento

De acuerdo al levantamiento en campo del Equipo Técnico SEPRR, se hizo el levantamiento de la información de Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento, con criterio en 5 tipos que son: ASTM A-36 Acero Estructural, ASTM A-131 Acero Estructural, ASTM A-283 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión, ASTM A-285 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión y ASTM A-516 Placas de Acero al Carbón para temperaturas de servicio moderado utilizados para el análisis de los cinco descriptores del parámetro Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento.

Cuadro N° 140: Matriz de comparación de pares del parámetro Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento

Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento	ASTM A-36 Acero Estructural	ASTM A-131 Acero Estructural	ASTM A-283 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión	ASTM A-285 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión	ASTM A-516 Placas de Acero al Carbón para temperaturas de servicio moderado
ASTM A-36 Acero Estructural	1.000	3.000	5.000	6.000	8.000
ASTM A-131 Acero Estructural	0.333	1.000	2.000	4.000	7.000
ASTM A-283 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión	0.200	0.500	1.000	3.000	4.000
ASTM A-285 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión	0.167	0.250	0.333	1.000	2.000
ASTM A-516 Placas de Acero al Carbón para	0.125	0.143	0.250	0.500	1.000



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento	ASTM A-36 Acero Estructural	ASTM A-131 Acero Estructural	ASTM A-283 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión	ASTM A-285 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión	ASTM A-516 Placas de Acero al Carbón para temperaturas de servicio moderado
temperaturas de servicio moderado					
suma	1.825	4.893	8.583	14.500	22.000
1/suma	0.548	0.204	0.117	0.069	0.045

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 141: Matriz de normalización del parámetro Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento

Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento	ASTM A-36 Acero Estructural	ASTM A-131 Acero Estructural	ASTM A-283 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión	ASTM A-285 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión	ASTM A-516 Placas de Acero al Carbón para temperaturas de servicio moderado	Vector de priorización (Ponderación)
ASTM A-36 Acero Estructural	0.548	0.613	0.583	0.414	0.364	0.504
ASTM A-131 Acero Estructural	0.183	0.204	0.233	0.276	0.318	0.243
ASTM A-283 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión	0.110	0.102	0.117	0.207	0.182	0.143
ASTM A-285 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión	0.091	0.051	0.039	0.069	0.091	0.068
ASTM A-516 Placas de Acero al Carbón para temperaturas de servicio moderado	0.068	0.029	0.029	0.034	0.045	0.041

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 142: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento

IC	0.037
RC	0.033

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°2: Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población**

De acuerdo al levantamiento en campo del Equipo Técnico SEPRR, se hizo el levantamiento de la información del Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población, con criterio en 5 tipos que son: Cerco vivo o no cuenta con cerco perimétrico, Mallas de alambre, planchas metálicas, Cerco de cemento y ladrillo, Cerco de concreto tipo persiana y Cerco de planchas de concreto armado, utilizados para el análisis de los cinco descriptores del parámetro Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población.

Cuadro N° 143: Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población

Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población	Cerco vivo o no cuenta con cerco perimétrico	Mallas de alambre, planchas metálicas	Cerco de cemento y ladrillo	Cerco de concreto tipo persiana	Cerco de planchas de concreto armado
Cerco vivo o no cuenta con cerco perimétrico	1.000	2.000	3.000	4.000	9.000
Mallas de alambre, planchas metálicas	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Cerco de cemento y ladrillo	0.333	0.500	1.000	3.000	4.000
Cerco de concreto tipo persiana	0.250	0.250	0.333	1.000	2.000
Cerco de planchas de concreto armado	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	2.194	3.893	6.583	12.500	23.000
1/suma	0.456	0.257	0.152	0.080	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 144: Matriz de normalización del parámetro Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población

Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población	Cerco vivo o no cuenta con cerco perimétrico	Mallas de alambre, planchas metálicas	Cerco de cemento y ladrillo	Cerco de concreto tipo persiana	Cerco de planchas de concreto armado	Vector de priorización (Ponderación)
Cerco vivo o no cuenta con cerco perimétrico	0.456	0.514	0.456	0.320	0.391	0.427
Mallas de alambre, planchas metálicas	0.228	0.257	0.304	0.320	0.304	0.283
Cerco de cemento y ladrillo	0.152	0.128	0.152	0.240	0.174	0.169
Cerco de concreto tipo persiana	0.114	0.064	0.051	0.080	0.087	0.079
Cerco de planchas de concreto armado	0.051	0.037	0.038	0.040	0.043	0.042

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 145: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

4.2.2.2. Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

En la resiliencia económica se consideró dos (2) parámetros de evaluación el Existencia de Estudio de Riesgos vigente y Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería, se determinaron los descriptores y se realizó la ponderación empleando el método de Saaty.

▪ Parámetro N°1: Existencia de Estudio de Riesgos vigente

Para la resiliencia económica se identificó en la Refinería de Conchán como parámetro la Existencia de Estudio de Riesgos vigente, definiéndose así cinco (5) descriptores: Estudio de Riesgo sin opinión técnica favorable, Estudio de Riesgo Actualizado pero sin opinión técnica favorable, Estudio de Riesgo Observado y sin opinión técnica favorable, Estudio de Riesgo con observaciones subsanadas pero sin opinión técnica favorable y Estudio de Riesgo con

opinión técnica favorable; los mismos que representan a los descriptores del parámetro Existencia de Estudio de Riesgos vigente.

Cuadro N° 146: Matriz de comparación de pares del parámetro Existencia de Estudio de Riesgos vigente

Existencia de Estudio de Riesgos vigente	Estudio de Riesgo sin opinión técnica favorable	Estudio de Riesgo Actualizado, pero sin opinión técnica favorable	Estudio de Riesgo Observado y sin opinión técnica favorable	Estudio de Riesgo con observaciones subsanadas, pero sin opinión técnica favorable	Estudio de Riesgo con opinión técnica favorable
Estudio de Riesgo sin opinión técnica favorable	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Estudio de Riesgo Actualizado, pero sin opinión técnica favorable	0.333	1.000	2.000	4.000	7.000
Estudio de Riesgo Observado y sin opinión técnica favorable	0.200	0.500	1.000	3.000	4.000
Estudio de Riesgo con observaciones subsanadas, pero sin opinión técnica favorable	0.143	0.250	0.333	1.000	2.000
Estudio de Riesgo con opinión técnica favorable	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	1.787	4.893	8.583	15.500	23.000
1/suma	0.560	0.204	0.117	0.065	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 147: Matriz de normalización del parámetro Existencia de Estudio de Riesgos vigente

Existencia de Estudio de Riesgos vigente	Estudio de Riesgo sin opinión técnica favorable	Estudio de Riesgo Actualizado, pero sin opinión técnica favorable	Estudio de Riesgo Observado y sin opinión técnica favorable	Estudio de Riesgo con observaciones subsanadas, pero sin opinión técnica favorable	Estudio de Riesgo con opinión técnica favorable	Vector de priorización (Ponderación)
Estudio de Riesgo sin opinión técnica favorable	0.560	0.613	0.583	0.452	0.391	0.520
Estudio de Riesgo Actualizado, pero sin opinión técnica favorable	0.187	0.204	0.233	0.258	0.304	0.237
Estudio de Riesgo Observado y sin opinión técnica favorable	0.112	0.102	0.117	0.194	0.174	0.140
Estudio de Riesgo con observaciones subsanadas, pero sin opinión técnica favorable	0.080	0.051	0.039	0.065	0.087	0.064
Estudio de Riesgo con opinión técnica favorable	0.062	0.029	0.029	0.032	0.043	0.039

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 148: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Existencia de Estudio de Riesgos vigente

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

▪ **Parámetro N°2: Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería**

Para el análisis del parámetro Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería en las matrices de Saaty, que corresponde a la resiliencia de la dimensión económica, se agrupó en 5 tipos, los cuales fueron levantados en campo por equipo SEPRR a la Refinería de Conchan y los que representaran a los 5 descriptores del parámetro Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería.

Cuadro N° 149: Matriz de comparación de pares del parámetro Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería

Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería	Ausencia de normativas que regulen la seguridad en la refinería	Sin cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	Cumplimiento parcial de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	Cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	Cumplimiento estricto de las normativas que regulan la seguridad en la refinería
Ausencia de normativas que regulen la seguridad en la refinería	1.000	3.000	4.000	7.000	9.000
Sin cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	0.333	1.000	2.000	4.000	7.000
Cumplimiento parcial de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	0.250	0.500	1.000	3.000	4.000
Cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	0.143	0.250	0.333	1.000	2.000
Cumplimiento estricto de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	0.111	0.143	0.250	0.500	1.000
suma	1.837	4.893	7.583	15.500	23.000
1/suma	0.544	0.204	0.132	0.065	0.043

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 150: Matriz de normalización del parámetro Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería

Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería	Ausencia de normativas que regulen la seguridad en la refinería	Sin cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	Cumplimiento parcial de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	Cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	Cumplimiento estricto de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	Vector de priorización (Ponderación)
Ausencia de normativas que regulen	0.544	0.613	0.527	0.452	0.391	0.506

Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería	Ausencia de normativas que regulen la seguridad en la refinería	Sin cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	Cumplimiento parcial de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	Cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	Cumplimiento estricto de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	Vector de priorización (Ponderación)
la seguridad en la refinería						
Sin cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	0.181	0.204	0.264	0.258	0.304	0.242
Cumplimiento parcial de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	0.136	0.102	0.132	0.194	0.174	0.148
Cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	0.078	0.051	0.044	0.065	0.087	0.065
Cumplimiento estricto de las normativas que regulan la seguridad en la refinería	0.060	0.029	0.033	0.032	0.043	0.040

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 151: Hallando el Índice de consistencia (IC) y la relación de consistencia (RC) del parámetro Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería

IC	0.024
RC	0.021

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

4.2.3. Nivel de vulnerabilidad

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico de los tanques de la Refinería Conchán.

Cuadro N° 152: Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD					
NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.248	<	V	≤	0.495
ALTO	0.147	<	V	≤	0.248
MEDIO	0.069	<	V	≤	0.147
BAJO	0.041	≤	V	≤	0.069

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

4.2.4. Estratificación de la vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la estratificación de la vulnerabilidad obtenida:





 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Cuadro N° 153: Estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Se caracteriza principalmente por presentar una muy alta exposición al peligro por Incendio Industrial. Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento: ASTM A-36 Acero Estructural. Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población: Cerco vivo o no cuenta con cerco perimétrico. Existencia de Estudio de Riesgos vigente: Estudio de Riesgo sin opinión técnica favorable. Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería: Ausencia de normativas que regulen la seguridad en la refinería.	0.248 < V ≤ 0.495
ALTO	Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición al peligro por Incendio Industrial. Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento: ASTM A-131 Acero Estructural. Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población: Mallas de alambre, planchas metálicas. Existencia de Estudio de Riesgos vigente: Estudio de Riesgo Actualizado, pero sin opinión técnica favorable. Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería: Sin cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería.	0.147 < V ≤ 0.248
MEDIO	Se caracteriza principalmente por presentar una exposición media al peligro por Incendio Industrial. Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento: ASTM A-283 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión. Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población: Cerco de cemento y ladrillo. Existencia de Estudio de Riesgos vigente: Estudio de Riesgo Observado y sin opinión técnica favorable. Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería: Cumplimiento parcial de las normativas que regulan la seguridad en la refinería.	0.069 < V ≤ 0.147
BAJO	Se caracteriza principalmente por presentar una baja exposición al peligro por Incendio Industrial. Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento: ASTM A-285 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión o ASTM A-516 Placas de Acero al Carbón para temperaturas de servicio moderado. Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población: Cerco de concreto tipo persiana o Cerco de planchas de concreto armado. Existencia de Estudio de Riesgos vigente: Estudio de Riesgo con observaciones subsanadas, pero sin opinión técnica favorable o Estudio de Riesgo con opinión técnica favorable. Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería: Cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería o Cumplimiento estricto de las normativas que regulan la seguridad en la refinería.	0.041 ≤ V ≤ 0.069

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 26: Vulnerabilidad del Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta - Refinería Conchán

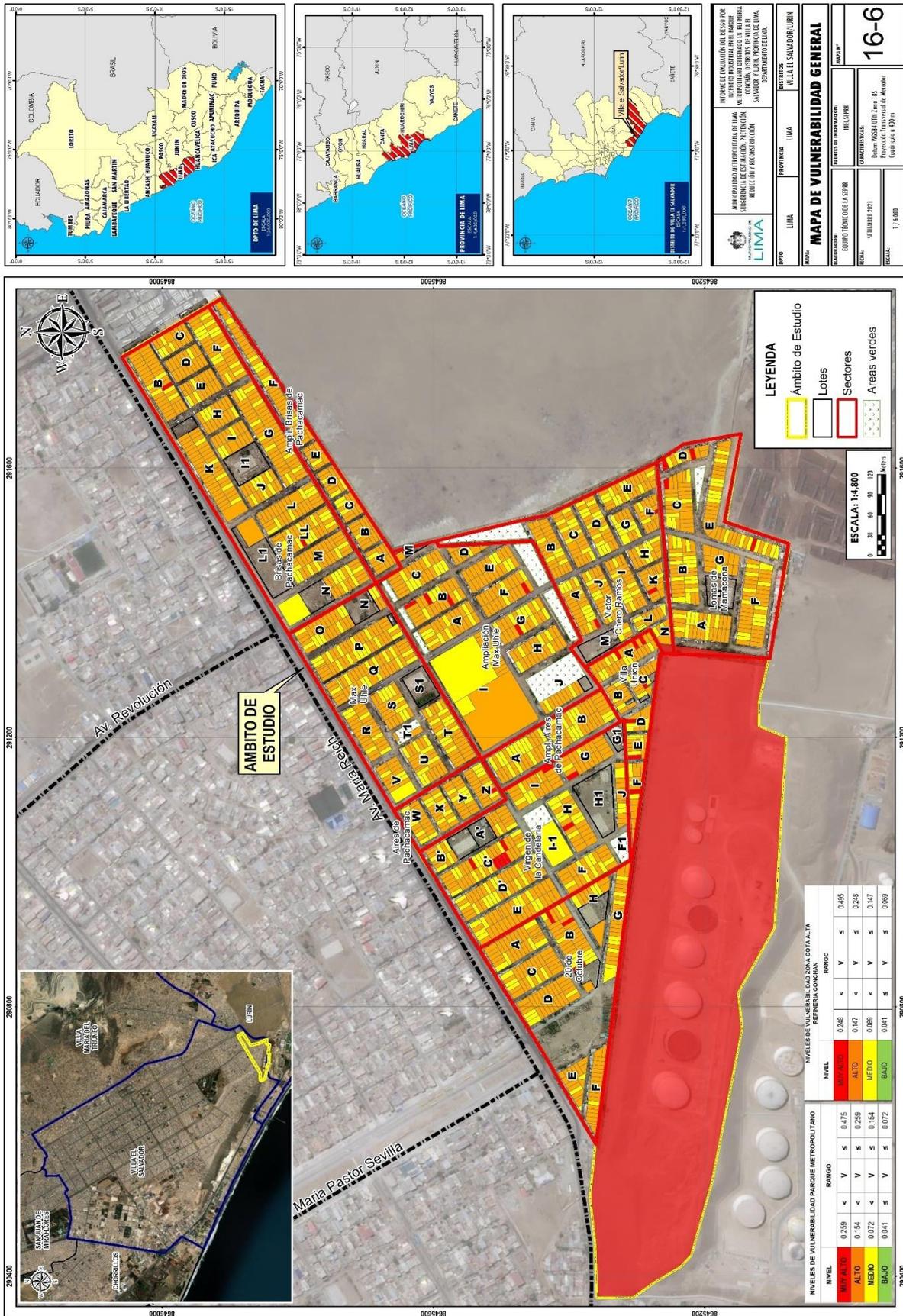


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 27: Vulnerabilidad general del área de estudio



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



CAPÍTULO V: CALCULO DEL RIESGO


.....
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



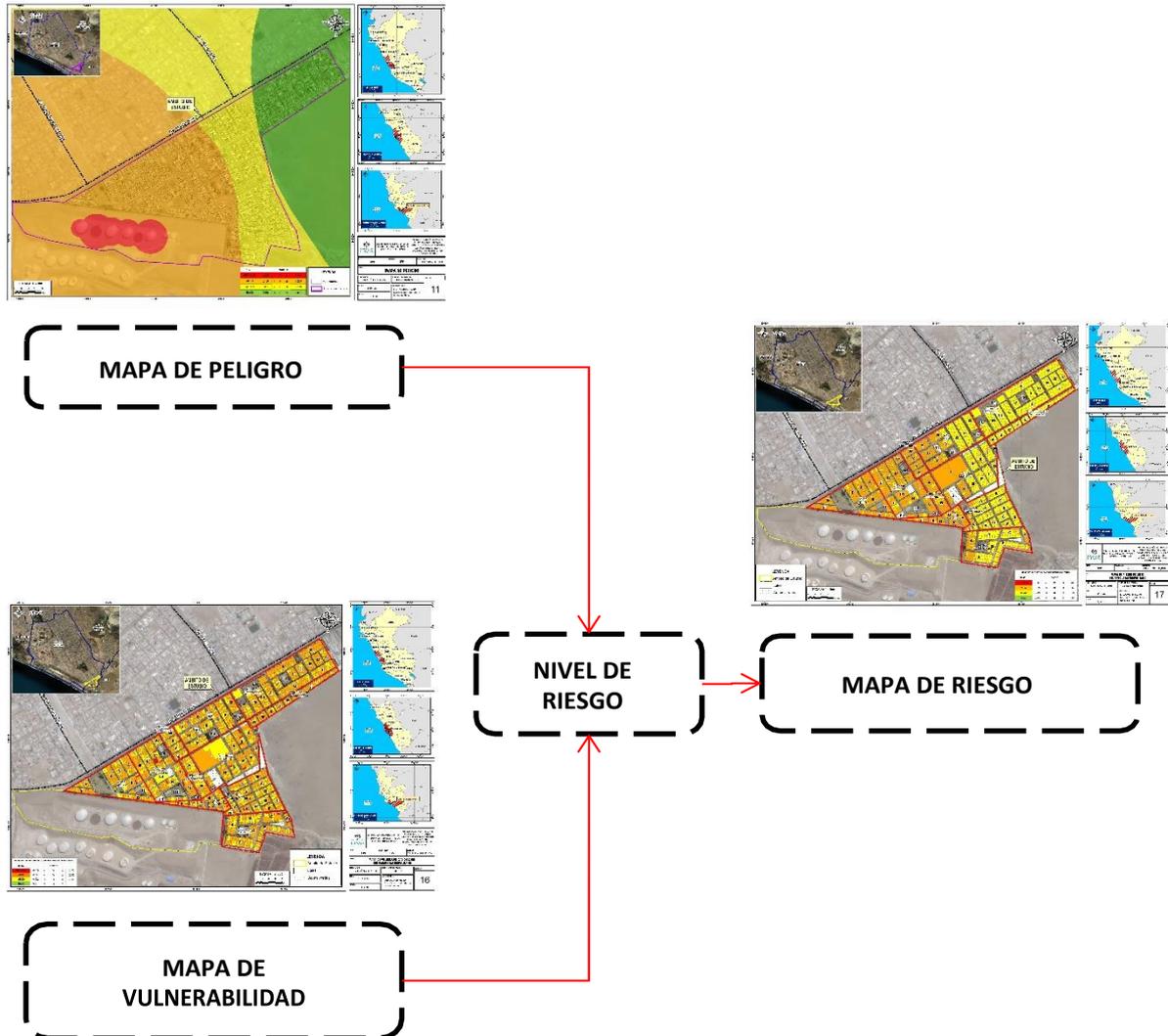
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. Análisis del Riesgo de los lotes del Parque Metropolitano

5.1.1. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

Para determinar el cálculo del riesgo del Parque Metropolitano, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 26: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Equipo técnico SEPRR.


.....
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



5.1.2. Determinación de los niveles de riesgo

5.1.2.1. Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por incendio industrial en el Parque Metropolitano, se detallan a continuación:

Cuadro N° 154: Niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO					
NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.069	<	R	≤	0.209
ALTO	0.024	<	R	≤	0.069
MEDIO	0.006	<	R	≤	0.024
BAJO	0.002	≤	R	≤	0.006

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

5.1.2.2. Matriz del riesgo

La matriz de riesgos por incendio en el Parque Metropolitano originado por la Refinería Conchán, es el siguiente:

Cuadro N° 155: Matriz del riesgo

PMA	0.441	0.032	0.068	0.114	0.209
PA	0.268	0.019	0.041	0.069	0.127
PM	0.159	0.011	0.024	0.041	0.075
PB	0.087	0.006	0.013	0.022	0.041
Peligro	0.002	0.072	0.154	0.259	0.475
	Vulnerabilidad	VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

5.1.3. Estratificación del riesgo

Cuadro N° 156: Estratificación de los niveles de riesgo

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	<p>El ámbito de estudio presenta generalmente una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Gran fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera del complejo de la refinería con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: < 13 m. Velocidad y dirección de vientos: > 10.5 m/s - 22.5° a 67.5° (NNE - ENE). Capacidad Operativa de Tanques de Almacenamiento: > 160 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Nafta craqueada. Radiación y alcance térmico: > 37.5 kw/m2 / < de 20 m.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una muy alta exposición al peligro por Incendio Industrial. Grupo etario: De 0 a 5 años y Mayores de 65 años. Nivel Educativo: Ningún Nivel y/o Inicial. Servicios básicos: No tiene. Frecuencia de recolección de residuos sólidos: Ninguna (quema de basura y/o acumulación en espacios públicos). Tipo de seguro: No tiene. Capacitación en temas relacionados a incendios: No recibe capacitaciones. Actitud frente al riesgo: Actitud conformista con desidia y/o fatalista. Tratamiento de residuos sólidos: Quema de Basura. Material predominante en techos: Plástico, otros, no tiene. Material predominante en las paredes: Estera. Tipo de cocina en la edificación: Cocina a leña. Uso de cables eléctricos: cables mellizos. Estado de</p>	0.069 < R ≤ 0.209

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
	<p>conservación: Muy malo. Elevación de edificaciones: 1er piso. Ocupación Principal (jefe de Hogar): Trabajador familiar no remunerado. Ingreso promedio familiar: Menor del sueldo mínimo. Uso de la edificación: Industrias (fabricas, talleres).</p>	
ALTO	<p>El ámbito de estudio presenta generalmente una alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Importante fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera de la unidad con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: 14 - 29 m. Velocidad y dirección de vientos: 8 a 10.4 m/s - 67.5° a 112.5° (ENE - ESE). Capacidad Operativa de Tanques de Almacenamiento: 110 -159 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Gasolina. Radiación y alcance térmico: 12.5 - 37.5 kw/m2 / 33 - 21 m.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición al peligro por Incendio Industrial. Grupo etario: De 6 a 12 años. Nivel Educativo: Primaria. Servicios básicos: Provisional. Frecuencia de recolección de residuos sólidos: 1 vez por semana. Tipo de seguro: SIS. Capacitación en temas relacionados a incendios: Escasa. Actitud frente al riesgo: Actitud escasamente previsora. Tratamiento de residuos sólidos: Deposita la basura en puntos de acopio no autorizados. Material predominante en techos: Madera. Material predominante en las paredes: Madera/Drywall. Tipo de cocina en la edificación: Cocina a Kerosene. Uso de cables eléctricos: Cables solidos expuestos. Estado de conservación: Malo. Elevación de edificaciones: 2 pisos. Ocupación Principal (jefe de Hogar): Jubilado. Ingreso promedio familiar: De 930 a 1200. Uso de la edificación: Depósitos de material inflamables.</p>	0.024 < R ≤ 0.069
MEDIO	<p>El ámbito de estudio presenta generalmente una susceptibilidad media a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Fuga limitada de hidrocarburo dentro de la Unidad con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: 30 - 49 m. Velocidad y dirección de vientos: 5 a 7.9 m/s - 315° a 22.5° (NW - NNE). Capacidad Operativa de Tanques: 60 - 109 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Diesel. Radiación y alcance térmico: 4 - 12.5 kw/m2 / 75 a 34 m.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una exposición media al peligro por Incendio Industrial. Grupo etario: De 13 a 19 años. Nivel Educativo: Secundaria. Servicios básicos: Solo Electricidad. Frecuencia de recolección de residuos sólidos: 2 veces por semana. Tipo de seguro: Essalud. Capacitación en temas relacionados a incendios: Regular. Actitud frente al riesgo: Actitud parcialmente previsora. Tratamiento de residuos sólidos: Deposita la basura en puntos de acopio autorizados. Material predominante en techos: Plancha de calamina o eternit. Material predominante en las paredes: Adobe. Tipo de cocina en la edificación: Cocina eléctrica. Uso de cables eléctricos: Cables vulcanizados. Estado de conservación: Regular. Elevación de edificaciones: 3 pisos. Ocupación Principal (jefe de Hogar): Asalariado. Ingreso promedio familiar: De 1201 a 1500. Uso de la edificación: Mercados, centros comerciales y otros usos (colegios, local comunal, etc).</p>	0.006 < R ≤ 0.024



MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
BAJO	<p>El ámbito de estudio presenta generalmente una baja susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Fuga limitada de hidrocarburo localizada o ninguna con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: 50 - 69 m o > 70 m. Velocidad y dirección de vientos: 2 a 4.9 m/s - 90° a 135° (E - SE) o 0 a 1.9 m/s - 315° a 135 (NW - SE). Capacidad Operativa de Tanques de Almacenamiento: 10 - 59 MB o < 9 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Diesel de bajo azufre o crudo. Radiación y alcance térmico: 1.58 - 4 kw/m² / 80 - 76 m o < 1.58 kw/m² / > a 81 m.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una baja exposición al peligro por Incendio Industrial. Grupo etario: De 20 a 50 años o de 51 a 64 años. Nivel Educativo: Técnico-superior no universitario o Superior universitario y otro similar. Servicios básicos: Solo agua o Tiene todos los servicios básicos completos. Frecuencia de recolección de residuos sólidos: 3 veces por semana o Diario. Tipo de seguro: FFAA-PNP o Seguro privado y/u otro. Capacitación en temas relacionados a incendios: Continua o Recibe activamente. Actitud frente al riesgo: Actitud regularmente previsora o Actitud previsora. Tratamiento de residuos sólidos: Deposita y clasifica los residuos antes de dejarlos en el camión o Deposita, clasifica y recicla los residuos antes de dejarlos en el camión. Material predominante en techos: Estructura metálica con cobertura de calaminon o Concreto armado aligerado. Material predominante en las paredes: Ladrillo de arcilla o Muro de concreto armado. Tipo de cocina en la edificación: Cocina conectada a balón de gas GLP o Cocina conectada a red de gas natural. Uso de cables eléctricos: Cables empotrados o Cables aterrados. Estado de conservación: Bueno o Muy bueno. Elevación de edificaciones: Más de 3 pisos o Solo terreno. Ocupación Principal (jefe de Hogar): Trabajador independiente (profesionales, técnicos, comerciantes) o Empleador Publico. Ingreso promedio familiar: De 1501 a 1800 o mayo de 1801. Uso de la edificación: Vivienda comercio (Librerías, comercios, restaurantes entre otros) o Vivienda.</p>	0.002 ≤ R ≤ 0.006

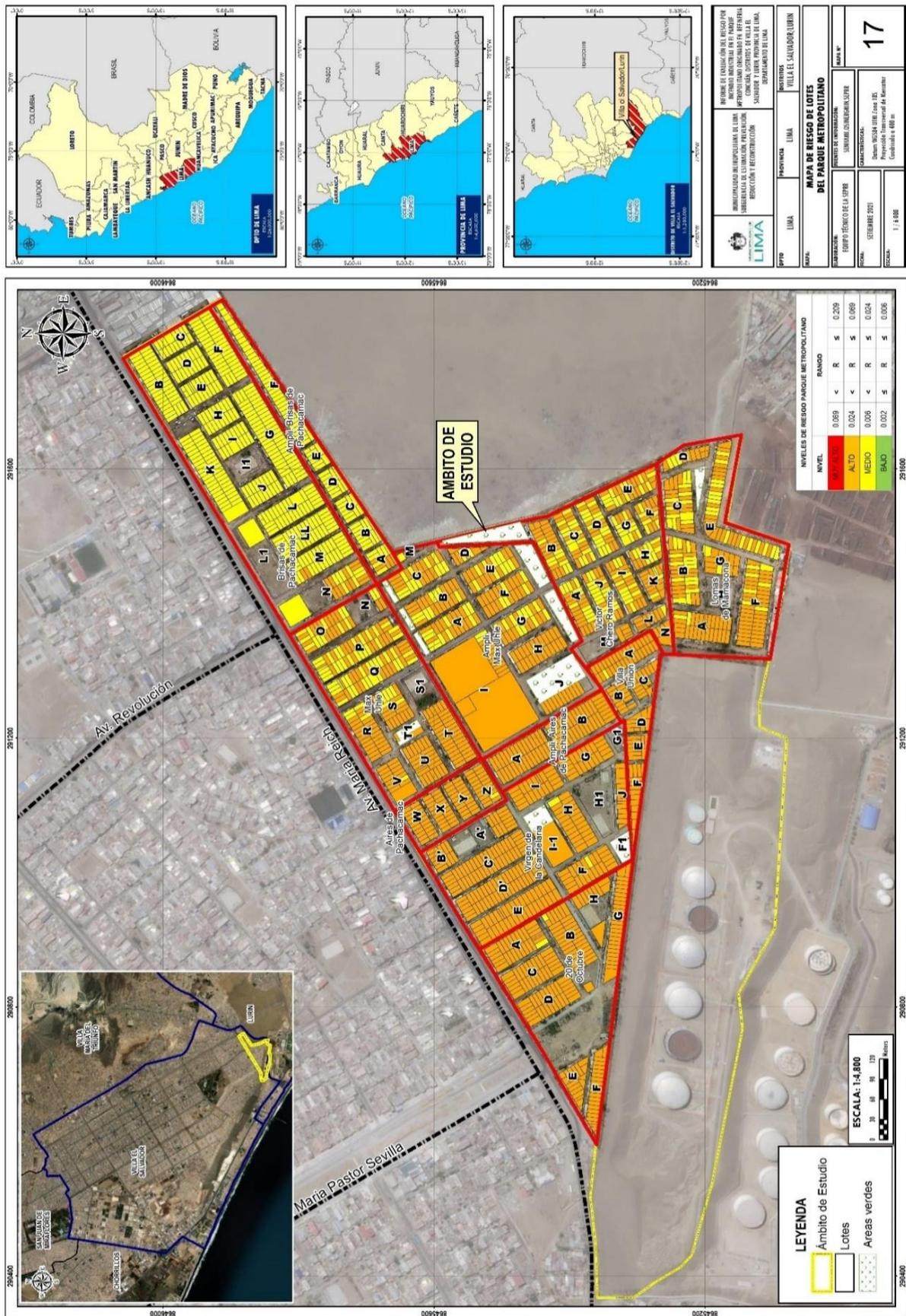
Fuente: Equipo técnico SEPRR.



MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 28: Riesgo de los lotes del Parque Metropolitano por Incendio Industrial



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARILU MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 29: Riesgo C1 por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano

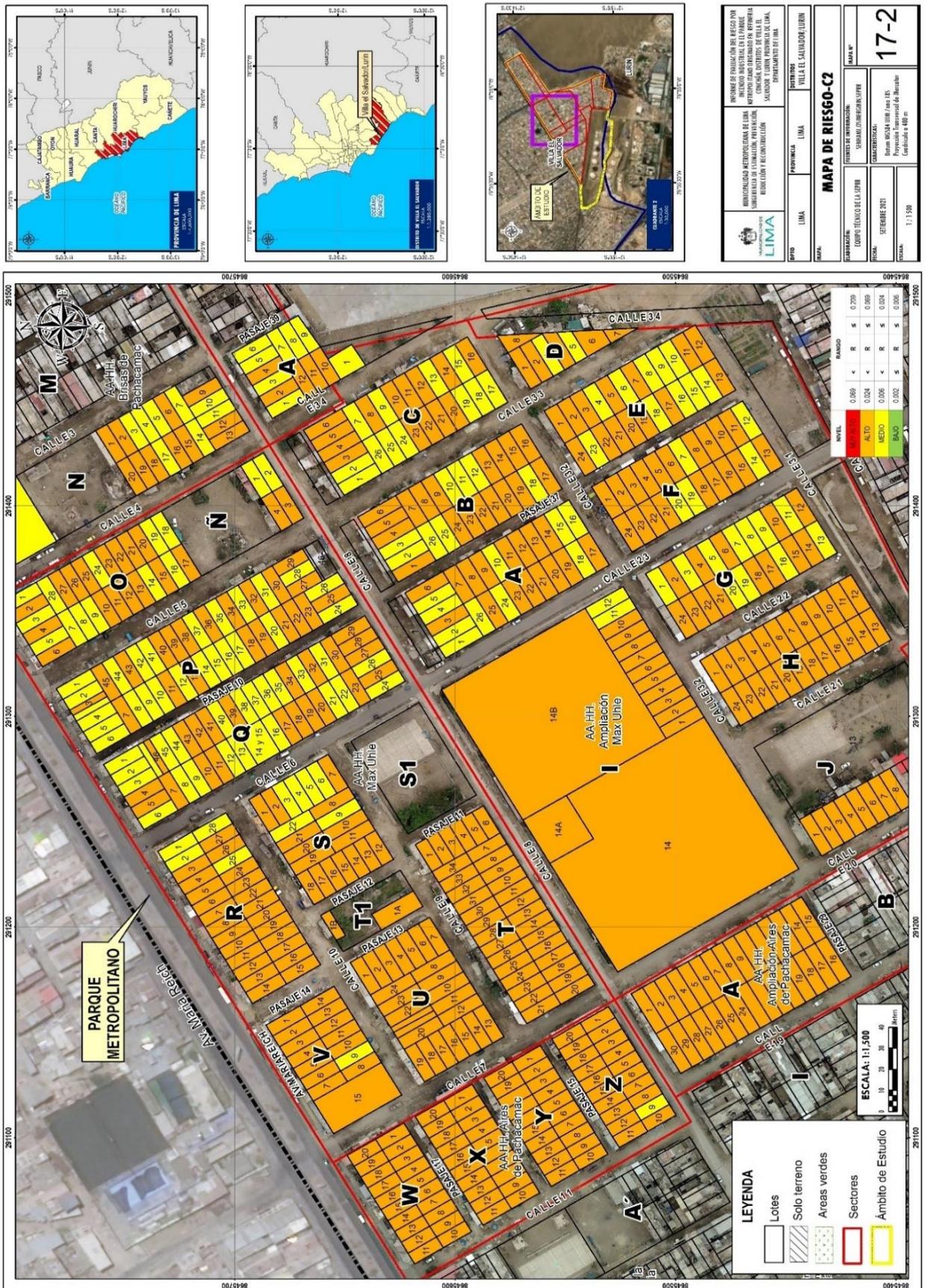


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 30: Riesgo C2 por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 31: Riesgo C3 por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano

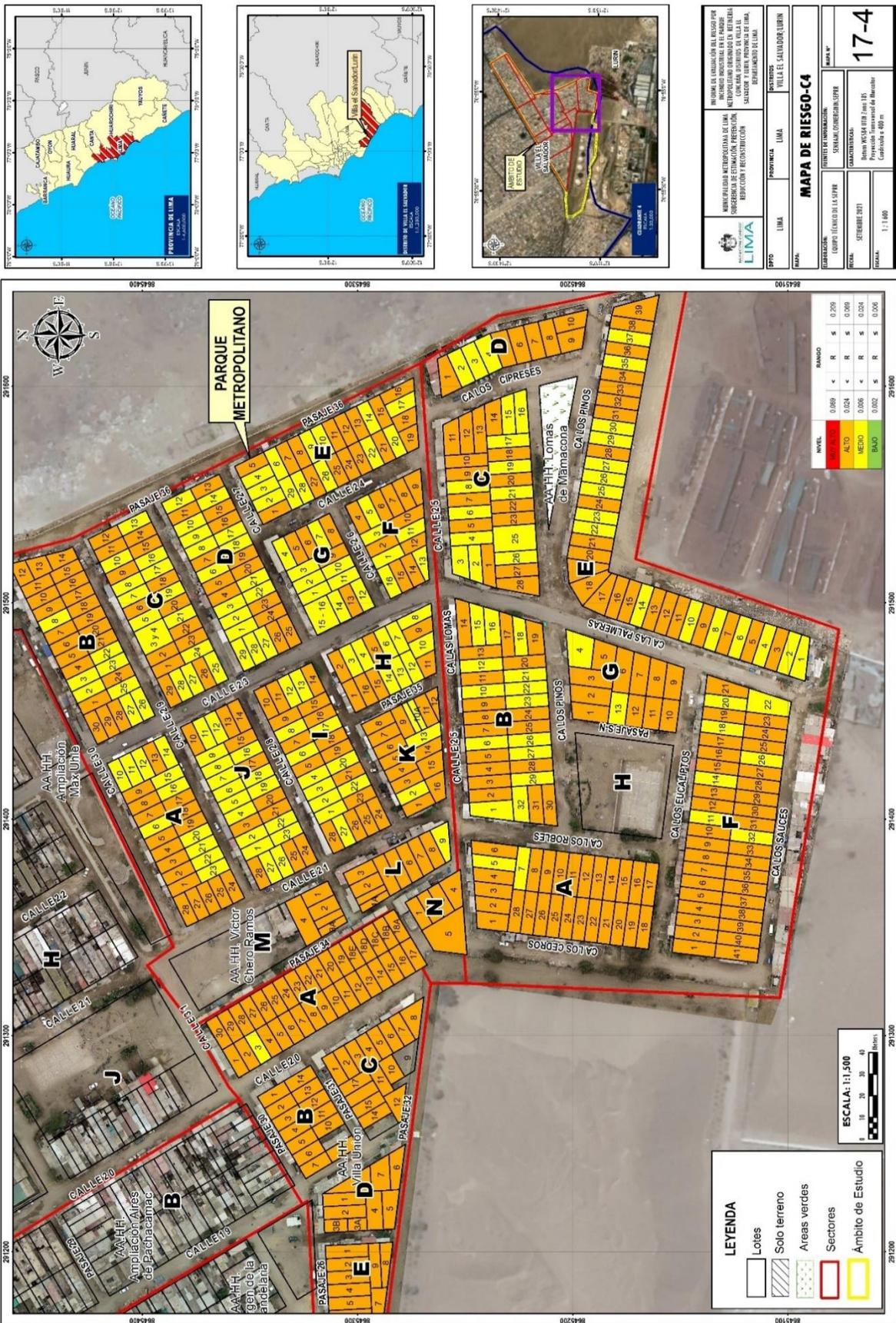


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173762
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 32: Riesgo C4 por Incendio Industrial en el Parque Metropolitano



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

(Firma)
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

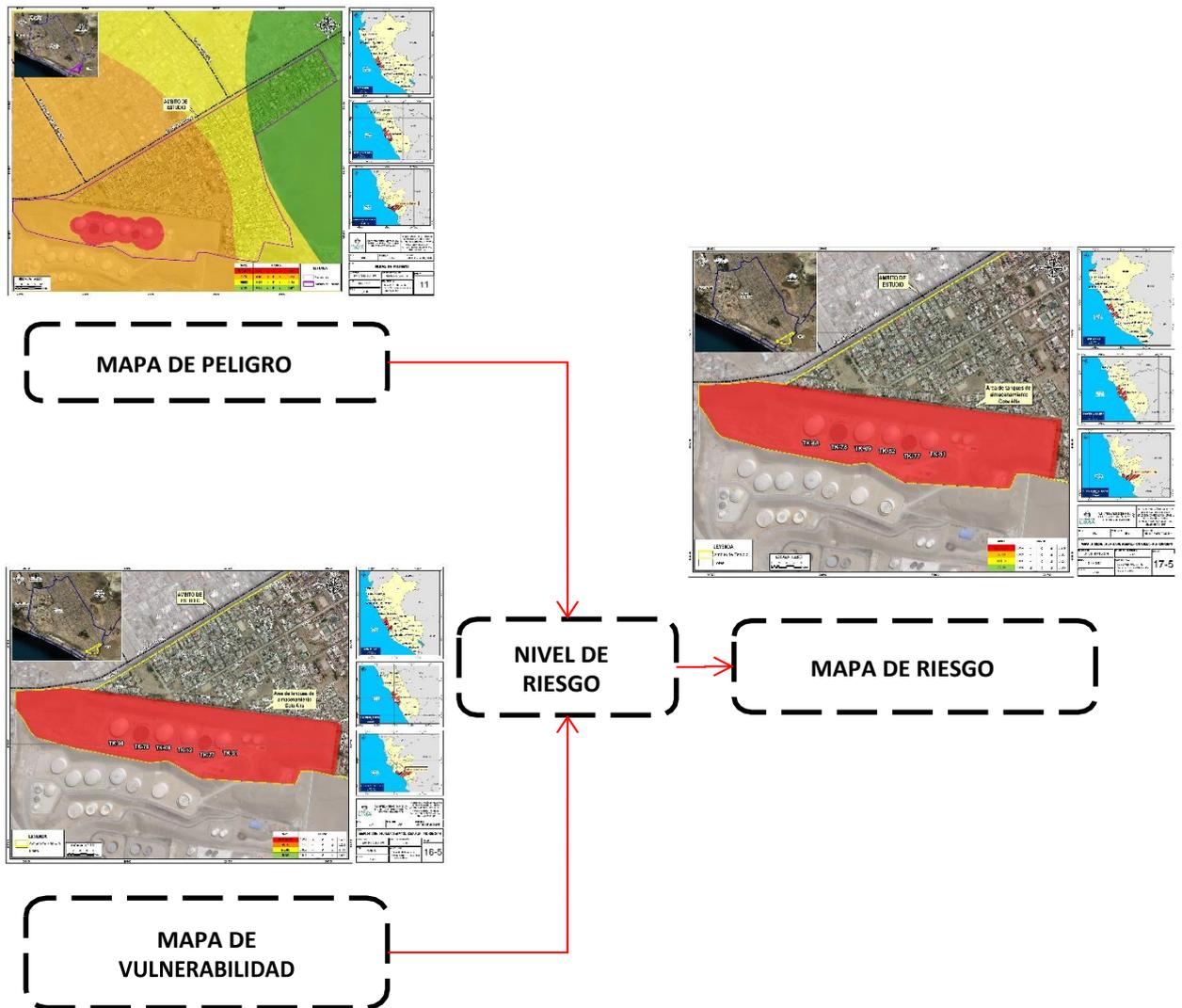


5.2. Análisis del Riesgo del área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta de la Refinería Conchán

5.2.1. Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

Para determinar el cálculo del riesgo del área de tanques de almacenamiento cota alta – Refinería Conchán, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 27: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Equipo técnico SEPRR.


MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



5.2.2. Determinación de los niveles de riesgo

5.2.2.1. Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo del área de tanques de almacenamiento cota alta – Refinería Conchán, se detallan a continuación:

Cuadro N° 157: Niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO					
NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.067	<	R	≤	0.218
ALTO	0.023	<	R	≤	0.067
MEDIO	0.006	<	R	≤	0.023
BAJO	0.002	≤	R	≤	0.006

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

5.2.2.2. Matriz del riesgo

La matriz de riesgos del área de tanques de almacenamiento cota alta de la Refinería Conchán, es el siguiente:

Cuadro N° 158: Matriz del riesgo

PMA	0.441	0.030	0.065	0.109	0.218
PA	0.268	0.018	0.039	0.067	0.133
PM	0.159	0.011	0.023	0.039	0.079
PB	0.087	0.006	0.013	0.021	0.043
Peligro	0.002	0.069	0.147	0.248	0.495
	Vulnerabilidad	VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

5.2.3. Estratificación del riesgo

Cuadro N° 159: Estratificación de los niveles de Riesgo

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	<p>El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Gran fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera del complejo de la refinería con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: < 13 m. Velocidad y dirección de vientos: > 10.5 m/s - 22.5° a 67.5° (NNE - ENE). Capacidad Operativa de Tanques de Almacenamiento: > 160 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Nafta craqueada. Radiación y alcance térmico: > 37.5 kw/m² / < de 20 m.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una muy alta exposición al peligro por Incendio Industrial. Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento: ASTM A-36 Acero Estructural. Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población: Cerco vivo o no cuenta con cerco perimétrico. Existencia de Estudio de Riesgos vigente: Estudio de Riesgo sin opinión</p>	0.067 < R ≤ 0.218

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
	<p>técnica favorable. Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería: Ausencia de normativas que regulen la seguridad en la refinería.</p>	
ALTO	<p>El ámbito de estudio presenta una alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Importante fuga de hidrocarburo extendiéndose fuera de la unidad con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: 14 - 29 m. Velocidad y dirección de vientos: 8 a 10.4 m/s - 67.5° a 112.5° (ENE - ESE). Capacidad Operativa de Tanques de Almacenamiento: 110 -159 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Gasolina. Radiación y alcance térmico: 12.5 - 37.5 kw/m2 / 33 - 21 m.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición al peligro por Incendio Industrial. Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento: ASTM A-131 Acero Estructural. Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población: Mallas de alambre, planchas metálicas. Existencia de Estudio de Riesgos vigente: Estudio de Riesgo Actualizado, pero sin opinión técnica favorable. Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería: Sin cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería.</p>	<p>0.023 < R ≤ 0.067</p>
MEDIO	<p>El ámbito de estudio presenta una susceptibilidad media a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Fuga limitada de hidrocarburo dentro de la Unidad con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: 30 - 49 m. Velocidad y dirección de vientos: 5 a 7.9 m/s - 315° a 22.5° (NW - NNE). Capacidad Operativa de Tanques de Almacenamiento: 60 - 109 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Diesel. Radiación y alcance térmico: 4 - 12.5 kw/m2 / 75 a 34 m.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una exposición media al peligro por Incendio Industrial. Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento: ASTM A-283 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión. Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población: Cerco de cemento y ladrillo. Existencia de Estudio de Riesgos vigente: Estudio de Riesgo Observado y sin opinión técnica favorable. Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería: Cumplimiento parcial de las normativas que regulan la seguridad en la refinería.</p>	<p>0.006 < R ≤ 0.023</p>
BAJO	<p>El ámbito de estudio presenta una baja susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un incendio industrial, el cual es desencadenado por la Pérdida de contención primaria: Fuga limitada de hidrocarburo localizada o ninguna con Distancias de tanques a la población y distancia entre tanques: 50 - 69 m o > 70 m. Velocidad y dirección de vientos: 2 a 4.9 m/s - 90° a 135° (E - SE) o 0 a 1.9 m/s - 315° a 135° (NW - SE). Capacidad Operativa de Tanques de Almacenamiento: 10 - 59 MB o < 9 MB. Intensidad de radiación por producto almacenado: Diesel de bajo azufre o crudo. Radiación y alcance térmico: 1.58 - 4 kw/m2 / 80 - 76 m o < 1.58 kw/m2 / > a 81 m.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una baja exposición al peligro por Incendio Industrial. Materiales a emplear en Tanques de Almacenamiento: ASTM A-285 Placas de Acero al Carbón con medio y bajo esfuerzo a la tensión o ASTM A-516 Placas de Acero al Carbón para temperaturas de servicio moderado. Tipo de Cerco perimétrico colindante a la población: Cerco de concreto tipo persiana o Cerco de planchas de concreto armado. Existencia de Estudio de Riesgos vigente: Estudio de Riesgo con observaciones subsanadas, pero sin opinión técnica favorable o Estudio de Riesgo con opinión técnica favorable. Cumplimiento de la Normatividad que regula la seguridad en la refinería: Cumplimiento de las normativas que regulan la seguridad en la refinería o Cumplimiento estricto de las normativas que regulan la seguridad en la refinería.</p>	<p>0.002 ≤ R ≤ 0.006</p>

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 33: Riesgo Área de Tanques de Almacenamiento - Cota Alta – Refinería Conchán

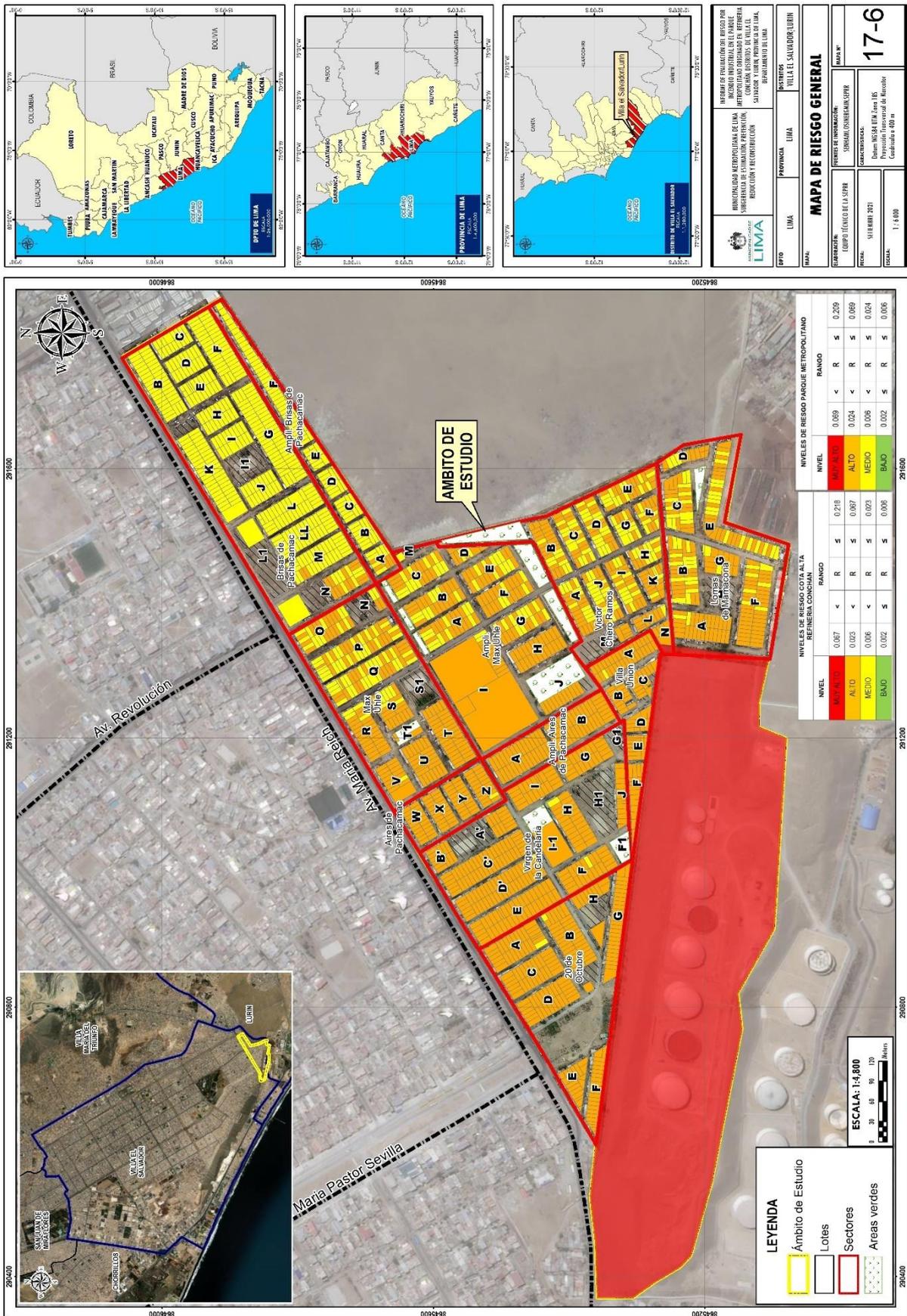


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 34: Riesgo General del Área de Estudio

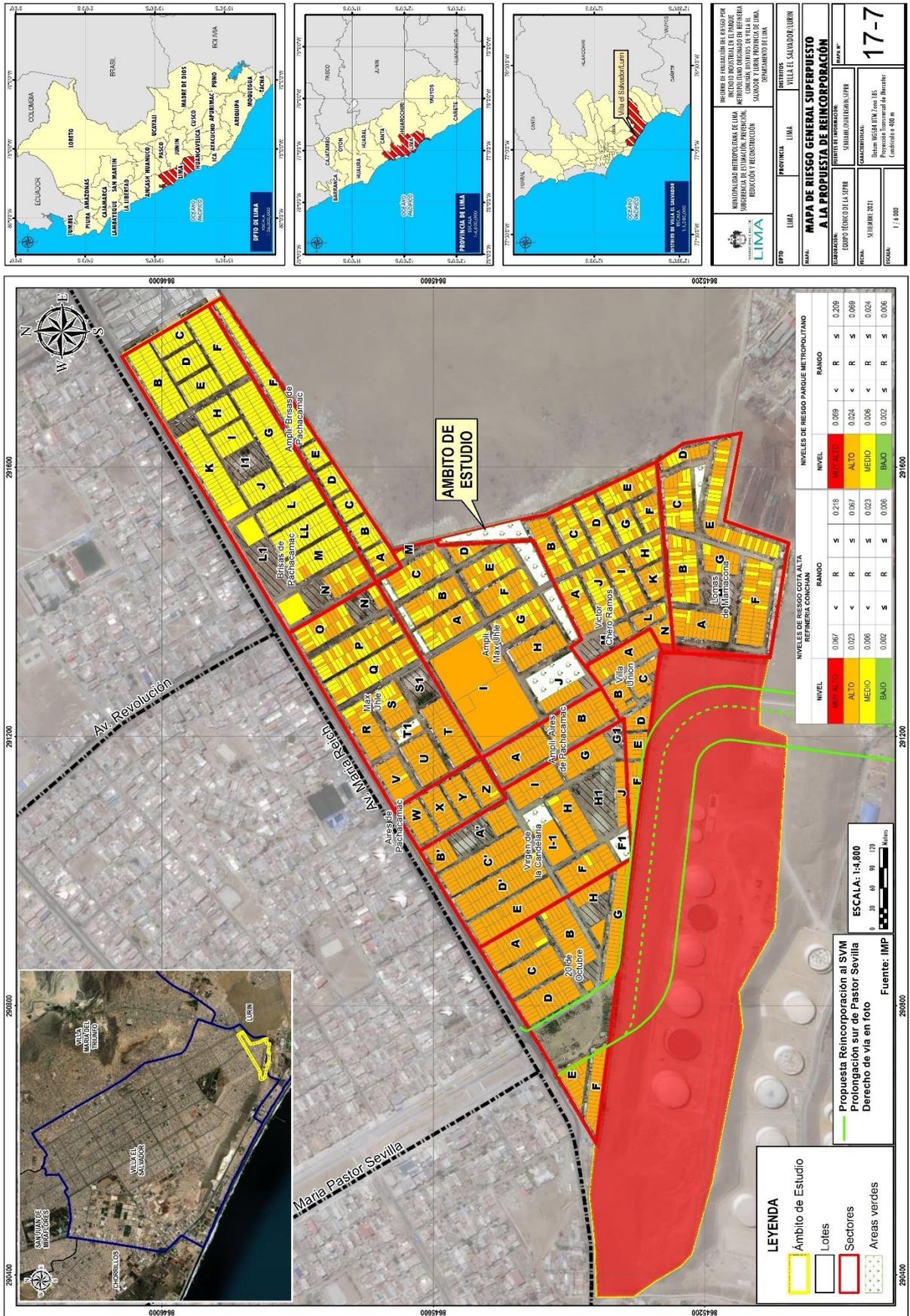


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

[Firma]
MARILIA MERCEDES BENAVENDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 35: Riesgo General Superpuesto a la Propuesta de Reincorporación



Fuente: Equipo técnico SEPRR.


 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



5.3. Cálculo de Efectos Probables

Para cuantificar los efectos probables económicos por ocurrencia del peligro de incendio industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán, es importante analizar su situación actual. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2017 del INEI, y según el trabajo de campo se pudo verificar que existen viviendas con material predominante diverso en paredes, techos y pisos. En ese sentido, los daños que ocasionaría un incendio industrial en dichas viviendas, se obtendrán calculando el costo por metro cuadrado de cada vivienda.

Asimismo, la cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Estos costos varían de acuerdo con el tipo de infraestructura y al grado de afectación, según se detalla en la Resolución Ministerial N°270-2020-Vivienda, que aprueba los Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2021 y dicta diversas disposiciones.

En tal sentido, los efectos probables que podría generarse en el Parque Metropolitano y el Área de Tanques de Almacenamiento en la Refinería Conchán, a consecuencia del impacto del peligro incendio industrial, siendo éstos de carácter **netamente referencial**, ascienden a un monto de **S/. 120,946,981.00**.

Cuadro N° 160: Cálculo de efectos probables para muros de albañilería de ladrillo y techos aligerados

Edificación Costo unitario por m2 S/. 622.73	Cant. de manzanas con viviendas	N° total de viviendas	Cant. de viviendas por tipo de área	N° de Pisos	Área de la edificación		Pérdidas probables		
					Min	Max	Área min m2 x S/.	Área Max m2 x S/.	Total S/.
					m2	m2			
Muros de albañilería - ladrillo, columnas y vigas de concreto armado, techos aligerados	95	1018	256	1	53	7489	33004.69	4663624.97	8449200.64
			497	2	28	1297	17436.44	807680.81	17331821.36
			196	3	53	241	33004.69	150077.93	19406757.72
			67	mayor a 3 pisos	48	163	29891.04	101504.99	8010798.72
			2	solo terreno	98	120	61027.54	74727.6	0
Subtotal 1									53,198,578.44

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 161: Cuadro de valores unitarios para muros de albañilería de ladrillo y techos aligerados

Muros de albañilería, columnas y vigas de concreto	Techo aligerado	Piso de loseta y/o cemento pulido	Puertas y ventanas de hierro	Revestimientos, tarrajeo frotachado y pintura	Baños con completos con mayólicas	Instalaciones eléctricas corriente monofásica, agua fría, teléfono, gas natural	Total estimado
230.58	170.09	39.16	54.05	63.56	28.86	36.43	622.73

Fuente: Resolución Ministerial N° 270-2020- VIVIENDA. Aprueban Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2021 y dictan diversas disposiciones.



MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 162: Cálculo de efectos probables para muros de albañilería de ladrillo y techos de calamina

Edificación Costo unitario por m2 S/. 474.78	Cant. de manzanas con viviendas	N° total de viviendas	Cant. de viviendas por tipo de área	N° de Pisos	Área de la edificación		Pérdidas probables		
					Min	Max	Área min m2 x S/.	Área Max m2 x S/.	Total S/.
					m2	m2			
Muros de albañilería - ladrillo, columnas y vigas de concreto armado, techos de calamina	91	625	331	1	52	1008	24688.56	478578.24	8171913.36
			214	2	28	1297	13293.84	615789.66	5689763.52
			55	3	57	321	27062.46	152404.38	4465305.9
			19	mayor a 3 pisos	52	225	24688.56	106825.5	1876330.56
			6	solo terreno	89	120	42255.42	56973.6	0
Subtotal 2									20,203,313.34

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 163: Cuadro de valores unitarios para muros de albañilería de ladrillo y techos de calamina

Muros de albañilería, columnas y vigas de concreto	Techo de calamina	Piso de loseta y/o cemento bruñado coloreado	Puertas y ventanas de fierro	Revestimiento, tarrajeo frotachado y pintura	Baños con completos con mayólicas	Instalaciones eléctricas corriente monofásica, agua fría, agua caliente, teléfono, gas natural	Total estimado
230.58	22.14	39.16	54.05	63.56	28.86	36.43	474.78

Fuente: Resolución Ministerial N° 270-2020- VIVIENDA. Aprueban Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2021 y dictan diversas disposiciones.

Cuadro N° 164: Cálculo de efectos probables para estructuras de madera y techo de calamina y/o eternit

Edificación Costo unitario por m2 S/. 284.21	Cant. de manzanas con viviendas	N° total de viviendas	Cant. de viviendas por tipo de área	N° de Pisos	Área de la edificación		Pérdidas probables		
					Min	Max	Área min m2 x S/.	Área Max m2 x S/.	Total S/.
					m2	m2			
Estructura de madera (prefabricado) techo de calamina y/o eternit	91	473	423	1	30	90	8526.3	25578.9	3606624.9
			20	2	89	161	25294.69	45757.81	1011787.6
			1	3	87	87	24726.27	24726.27	74178.81
			29	solo terreno	46	296	13073.66	84126.16	0
Subtotal 3									4,692,591.31

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 165: Cuadro de valores unitarios para estructuras de madera, drywall o similar

Estructuras de madera, drywall o similar	Techo de calamina	Piso de cemento pulido	Puertas y ventanas de fierro	Sin Revestimientos	Baños con completos con mayólicas	Instalaciones eléctricas corriente monofásica y agua fría	Total estimado
118.23	22.14	24.5	54.05	0	28.86	36.43	284.21

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 166: Cálculo de efectos probables para infraestructura vial

Infraestructura vial				
Tipo	Material	Unidad (ml.)	Costo unitario (s/ x m2)	Monto (s/)
Vías de acceso	Asfaltada	2,080.00	154.49	3,480,103.54
	Afirmada	10,380.00	72.2	5,021,221.20
Subtotal 4				8,501,324.74

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 167: Cálculo de efectos probables para infraestructura Urbana

Infraestructura Urbana					
Tipo	N° total de losas deportivas	Cant. de losas deportivas por tipo de área	Área de Losa deportiva	Costo unitario	Monto (s/)
			Mínima (m2)	(s/ x m2)	
Losa deportiva	6	1	497.78	100.23	49,892.49
		1	508.53	100.23	50,969.96
		1	540.62	100.23	54,186.34
		1	548.34	100.23	54,960.12
		1	556.01	100.23	55,728.88
		1	638.75	100.23	64,021.91
Subtotal 5					329,759.71

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 168: Cálculo de efectos probables para infraestructura Hídrica

Infraestructura Hídrica			
Tipo	Unidad (ml.)	Costo unitario (s/ x ml)	Monto (s/)
Red de agua potable	13790.71	111.79	1,541,663.47
Subtotal 6			1,541,663.47

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 169: Cálculo de efectos probables para infraestructura Hídrica

Infraestructura Hídrica			
Tipo	Cantidad	Costo unitario (s/)	Monto (s/)
Hidrantes del Parque Metropolitano	5	1550	7,750
Subtotal 7			7,750

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Cuadro N° 170: Cálculo de efectos probables para infraestructura Industrial

Infraestructura Industrial			
Tipo	Cantidad (unid.)	Costo unitario por tanque referencial (s/ x und)	Monto (s/)
Tanques de almacenamiento	6.00	5,412,000.00	32,472,000.00
Subtotal 8			32,472,000.00

Fuente: Equipo técnico SEPRR.



MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Cuadro N° 171: Efectos probables

Efectos probables	
Subtotal 1	53,198,578.44
Subtotal 2	20,203,313.34
Subtotal 3	4,692,591.31
Subtotal 4	8,501,324.74
Subtotal 5	329,759.71
Subtotal 6	1,541,663.47
Subtotal 7	7,750.00
Subtotal 8	32,472,000.00
Total de efectos probables (Subtotal 1 + Subtotal 2+Subtotal 3+Subtotal 4+Subtotal 5+Subtotal 6+Subtotal 7)	120,946,981.00

Fuente: Resolución Ministerial N° 270-2020- VIVIENDA. Aprueban Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2021 y dictan diversas disposiciones.

De lo expuesto en el presente informe de Evaluación del Riesgo por incendio industrial en el Parque Metropolitano originado en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán, se determinó el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo, y se calculó los efectos probables, como se precisa a continuación:

- Los principales problemas de daños a causa de un incendio industrial, tiene su origen fundamentalmente en la falta de supervisión de las autoridades de los planes de emergencia y su correcta aplicación manteniendo vigilancia permanente, falta de personal calificado, falta de equipos de extinción de acuerdo a la dimensión del material almacenado, así como también falta de equipos de protección personal adecuado y personal capacitado en temas de seguridad.
- Se identificaron niveles de Peligro Muy Alto, Alto, Medio y Bajo ante un Incendio Industrial en el ámbito de estudio comprendido por el Parque Metropolitano en el distrito de Villa El Salvador y el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán en el distrito de Lurín.
- Se ha determinado que los niveles de Vulnerabilidad de los lotes del Parque Metropolitano, son:
 - ✓ 559 lotes con Vulnerabilidad Media.
 - ✓ 1525 lotes con Vulnerabilidad Alta.
 - ✓ 34 lotes con Vulnerabilidad Muy Alta.

Y se ha determinado que el nivel de vulnerabilidad del Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán es Muy Alta.

- Se ha determinado que los niveles de Riesgo de los lotes del Parque Metropolitano, son:
 - ✓ 795 lotes con Riesgo Medio.
 - ✓ 1323 lotes con Riesgo Alto.

Y se ha determinado que el nivel riesgo del Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán es Muy Alto.

- Se ha identificado las siguientes estructuras expuestas en el Parque Metropolitano y en el ámbito del Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta de la Refinería Conchán:
 - ✓ 94 manzanas con 2118 lotes evaluados.
 - ✓ 2.68 Km. de vías locales de circulación asfaltadas.
 - ✓ 10.38 Km. de vías locales de circulación afirmadas.


.....
MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



- ✓ 6 losas deportiva construidas con concreto.
- ✓ 13,790.71 ml. de red de agua potable.
- ✓ 5 hidrantes para el uso de emergencia en caso del peligro contra incendio.

Cuadro N° 172: Niveles de Riesgo de la Infraestructura Urbana

Infraestructura urbana	Nivel de Riesgo	
Instituciones educativas	Alto: Mz B Lote 19 (20 de octubre) Mz I1 Lote 1 (Virgen de la candelaria) Mz V Lote 15 (Max Uhle) Mz I Lote 14 (Ampliación Max Uhle) Mz I Lote 13 (Ampliación Max Uhle) Mz A Lote 26 (Víctor Chero Campos) Mz M Lote 4 (Víctor Chero Ramos)	Medio: Mz Q Lote 14 y 15 (Max Uhle) Mz L1 Lote 1 (Brisas de Pachacamac)
Centro de Salud	Medio: Mz K Lote 44 (Brisas de Pachacamac)	
Local comunal	Alto: Mz B Lote 33a (20 de Octubre) Mz H Lote 10a (20 de Octubre) Mz B Lote 33 (Aires de Pachacamac)	Medio: Mz G Lote 4 (Lomas de Mamacona)
Iglesia	Alto: Mz I Lote 14a (Ampliación Max Uhle)	

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

5.4. Zonificación del Riesgo

Cuadro N° 173: Zonificación del Riesgos (Se definen los siguientes criterios)

Leyenda	Pérdidas y daños previsibles en caso de uso para Asentamientos Humanos	Implicancias para el Ordenamiento Territorial
Riesgo Muy Alto	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas deben ser reubicadas, o protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal.
Riesgo Alto	Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir la de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas.
Riesgo Medio	El peligro para las personas es Regular. Los edificios pueden sufrir daños	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de

Leyenda	Pérdidas y daños previsibles en caso de uso para Asentamientos Humanos	Implicancias para el Ordenamiento Territorial
	moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos.	peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
Riesgo Bajo	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia de licuación de suelos.
Inexistente	Los Indicadores del peligro son inexistentes.	Zonas de Asentamientos Humanos e inversiones sociales, económicas entre otros.

Fuente: CENEPRED.

5.5. Medidas de Prevención y Reducción del Riesgo

5.5.1. De Orden Estructural

5.5.1.1. A la Población

- Colocar pintura retardante a las estructuras de madera de las edificaciones que se encuentren con nivel de riesgo alto y muy alto, para evitar la propagación del fuego, teniendo en consideración a la norma E.010 (madera para uso estructural) del Reglamento Nacional de Edificaciones con asesoría de un ingeniero civil, colegiado y habilitado.
- Usar gabinetes (tableros eléctricos) de material aprobado (metal o policarbonato), deberán tener mandil, tapa, asimismo deberá existir un espacio de trabajo no menor a 1.00 m frente a las partes del tablero; según el Código Nacional Eléctrico.
- abajo no menor a 1.00 m frente a las partes del tablero; según el Código Nacional Eléctrico.
- Usar interruptores termomagnéticos los cuales deberán corresponder a la capacidad de la corriente que los conductores protegen. Cada circuito deberá tener un interruptor termomagnético; según el Código Nacional Eléctrico.
- Usar cables sólidos eléctricos, debidamente protegidos con tubería o canaleta de PVC; según el Código Nacional Eléctrico.
- Ordenar los materiales colocados sobre azoteas y retirar materiales inflamables (plastificados, madera, etc.) en desuso.
- Dejar las vías de circulación libres e irrestrictas (veredas, calles y bermas).

5.5.1.2. A la Municipalidad Distrital de Villa El Salvador y Lurín

- Realizar limpieza y mantenimiento periódico en los espacios públicos del Parque Metropolitano, que incluye su perímetro y las vías de circulación colindantes.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



5.5.1.3. A Petroperú

- a. Construir un cerco perimétrico de altura mínima de 3 metros y debe incluir un sistema anti escalamiento; asimismo, deberá estar libre de obstáculos en el interior y exterior, en un espacio de 3 metros como mínimo de acuerdo a la Resolución de Acuerdo de Directorio N°077-2016-APN-DIR.
- b. Realizar el mantenimiento de todas las tuberías que se encuentran con la pintura gastadas y corroídas.
- c. Construir sistemas de alerta temprana y notificación modernos de las zonas exteriores e interiores de la refinería para reducir de forma significativa el riesgo por incendio industrial y aumentar la seguridad de los trabajadores y protección de salud, así como también de la población civil de los alrededores.
- d. Realizar mantenimiento integral y permanente al sistema de protección contra incendios conformado por un sistema fijo de espuma y contra incendio.

5.5.2. De Orden No Estructural

5.5.2.1. A la Población

- a. Elaborar el Plan de Seguridad ante incendios industriales, conformando brigadas de evacuación.
- b. Elaborar planos de señalización y evacuación para cada pueblo del Parque Metropolitano; y colocar las señales direccionales de tamaños proporcionales a la distancia de visibilidad donde se indique las rutas de evacuación y las zonas seguras de refugio ante incendios industriales.
- c. Participar activamente en las actividades de preparación ante incendios industriales, que realicen las municipalidades distritales y la Municipalidad de Lima.
- d. Organizar a través de los comités de base y/o organizaciones sociales a fin de participar y realizar acciones dentro de la Gestión Reactiva, dando prioridad los procesos de Preparación y Respuesta.
- e. Implementar botiquín de primeros auxilios, camillas, megáfonos y mochilas de emergencias por cada familia, para una adecuada comunicación ante incendios industriales.
- f. Elaborar un plan familiar ante incendios industriales.

5.5.2.2. A la Municipalidad Distrital de Villa El Salvador

- a. Supervisar constantemente que la Zona Reservada mantenga las restricciones del ingreso de personas no autorizadas dentro del área respectiva.

5.5.2.3. Al Instituto Metropolitano de Planificación

- a. El sector de la propuesta de reincorporación al SVM de la Prolongación Sur de la Av. Pastor Sevilla del IMP presenta nivel de Riesgo Muy Alto, y comprende la Zona Reservada de acuerdo a los Decretos Supremos N°035-83-IN y 028-84-IN.

5.5.2.4. A Petroperú

- a. Contar con Opinión técnica Favorable del Estudio de Riesgos de Seguridad considerando los "Lineamientos y Disposiciones técnicas necesarias para la elaboración de los Estudios de

Riesgos de Seguridad y Planes de Respuestas de Emergencia“ de acuerdo a la Resolución Directoral N°129-2021-MINEM/DGH.

- b. Realizar un estudio específico para verificar que los hidrantes y monitores-hidrantes que se usarán para enfriar los techos de los tanques adyacentes de cada uno de los tanques de almacenamiento cumplan con enfriar al área expuesta a la radiación.

5.5.2.5. Al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería

- a. Supervisar y fiscalizar los aspectos técnicos, de seguridad y legales de los agentes que desarrollan actividades relacionadas al subsector hidrocarburos y que se encuentran debidamente autorizadas a operar.

5.5.2.6. A Municipalidad Metropolitana de Lima

- a. Elaborar informes de evaluación de riesgo en aquellos sectores que se encuentren fuera del ámbito de la propuesta de la Prolongación Sur de la Avenida Pastor Sevilla.
- b. Solicitar la modificatoria de la Ordenanza N°01729-MML en merito al presente estudio.


.....
MARIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO



.....
MARILÚ MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. Determinación de los niveles de riesgo de los lotes del Parque Metropolitano

6.1.1. Niveles del riesgo en el Parque Metropolitano

a) Valoración de consecuencias

Cuadro N° 174: Valoración de consecuencias

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un peligro inducido por acción humana son catastróficas.
3	ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un peligro inducido por acción humana pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIO	Las consecuencias debido al impacto de un peligro inducido por acción humana pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un peligro inducido por acción humana pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED.

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un peligro inducido por acción humana, puedan ser gestionadas con apoyo externo; es decir, posee el **nivel 3 – Alto**.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro N° 175: Valoración de frecuencia de ocurrencia

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTO	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de incendio industrial puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias; es decir, posee el nivel 3 – Alto.


.....
MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N° 176: Nivel de consecuencia y daños

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Muy Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño sea de **nivel 3 – Alta**.

d) Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Cuadro N° 177: Medidas cualitativas de consecuencias y daño

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alta	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros.
3	Alta	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes.
2	Media	Requiere tratamiento médico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.
1	Baja	Tratamiento de primeros auxilios, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

De lo anterior, se obtiene que las medidas cualitativas de consecuencias y daño, estarán orientadas a lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes.



 MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



e) Aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N° 178: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.
3	Inaceptable	Se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	--	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED.

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por incendio industrial en el Parque Metropolitano, es de valor 3; es decir Inaceptable.

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N° 179: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

6.1.2. Control de riesgos en el Parque Metropolitano

a) Prioridad e Intervención

Cuadro N° 180: Prioridad e Intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED.

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización sea **II Inaceptable**, el cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo en el Parque Metropolitano, es Inaceptable, el cual indica que se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir

inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos, como se indica en el ítem 5.5, sobre las medidas estructurales y no estructurales.

6.2. Determinación de los niveles de riesgo en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota alta – Refinería Conchán

6.2.1. Niveles del riesgo en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota alta – Refinería Conchán

a) Valoración de consecuencias

Cuadro N° 181: Valoración de consecuencias

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un peligro inducido por acción humana son catastróficas.
3	ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un peligro inducido por acción humana pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIO	Las consecuencias debido al impacto de un peligro inducido por acción humana pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un peligro inducido por acción humana pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED.

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un peligro inducido por acción humana puedan ser gestionadas con apoyo externo; es decir, posee el **nivel 4 – Muy Alto**.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro N° 182: Valoración de frecuencia de ocurrencia

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTO	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de incendio industrial puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias; es decir, posee el nivel 4 – Muy Alto.



 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-J



c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N°183: Nivel de consecuencia y daños

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
		Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Muy Alta	4	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Muy Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de **nivel 4 – Muy Alta**.

d) Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Cuadro N° 184: Medidas cualitativas de consecuencias y daño

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alta	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros.
3	Alta	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes.
2	Media	Requiere tratamiento médico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.
1	Baja	Tratamiento de primeros auxilios, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

De lo anterior, se obtiene que las medidas cualitativas de consecuencias y daño, estarán orientadas a muertes de personas, enorme pérdida de bienes y financieros.

e) Aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N° 185: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.
3	Inaceptable	Se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	–	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por incendio industrial en el Parque Metropolitano, es de valor 4; es decir Inadmisible.

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N° 186: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Equipo técnico SEPRR.

6.2.2. Control de riesgos en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota alta – Refinería Conchán

a) Prioridad e Intervención

Cuadro N° 187: Prioridad e Intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED.

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es **I Inadmisible**, el cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo en el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota alta – Refinería Conchán, es Inadmisible, el cual indica que se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos, como se indica en el ítem 5.5, sobre las medidas estructurales y no estructurales.



 MARÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión. 2014.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). Manual para la evaluación de riesgos inducidos por la acción humana. 2014.
- Criterios que determinan los requerimientos de resistencia al fuego de elementos estructurales. Rodrigo Ignacio José Macari. Santiago de Chile. 2015.
- Estudio de Impacto Ambiental de Tanques de almacenamiento de Hidrocarburos Petróleos del Perú S.A. – Operaciones Conchán. Lima. 2006.
- Incendios Industriales, emergencias atendidas por el CGVBP el Lima Metropolitana 2008-2019. Intendencia Nacional de Bomberos del Perú. 2020.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. Mapa Geomorfológico Nacional integrado de los Mapas Regionales. 2002.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Censo de Población y Vivienda. 2017.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzanas 2020.
- Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: Messeri.
- Radiación Térmicas efecto en incendios de líquidos y gases. Leza, Escriña y Asociados. 2020.
- Mapa Social – Parque Metropolitano. Programa Urbano DESCO. 2003.
- Estimación del Nivel de Riesgo de las viviendas, pautas de mitigación de riesgo y recomendaciones técnica en: Quebrada Santa María (Villa María del Triunfo) y Parque Metropolitano (Villa El Salvador). Programa Urbano DESCO. 2010.


.....
MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



ANEXOS


.....
MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



PANEL FOTOGRÁFICO



Foto N° 01: Viviendas de material de construcción predominante en paredes de madera.



Foto N° 02: Aproximadamente el 90.46% de las viviendas del Parque Metropolitano cuentan con red de agua potable y alcantarillado mediante red pública.



Foto N° 03: El Parque Metropolitano cuenta con 6 losas deportivas.



Foto N° 04: Algunas viviendas se encuentran protegidas con sacos de arena para contención ante algún evento natural o antrópico.



Foto N° 05: En la imagen mostrada se observa un muro de contención de llantas.



Foto N° 06: También se observan muros de contención de tipo enrocado



Foto N° 07: En el Parque Metropolitano aproximadamente 1916 lotes cuentan con servicio de luz a cargo de Luz del Sur.



Foto N° 08: Cerco de malla metálica con tubos de fierros corroidos.



Foto N° 09: Cerco de malla metálica con alambrado en mal estado de conservación y puntos críticos de residuos de construcción



Foto N° 10: Los tanques de almacenamiento de la cota alta y colindantes a malla metálica.



Foto N° 11: Se observa la presencia de desmonte y residuos de construcción en calle 19 - AA.HH. Villa Unión.



Foto N° 12: Refuerzos de madera y tubos metálicos para sostener la malla en mal estado de conservación de la Refinería Conchán.



Foto N° 13: Buzón de alcantarillado dentro del ámbito de la Zona Reservada de la Refinería Conchán



Foto N° 14: Sobrevuelo con dron RTK en el área del Parque Metropolitano en coordinación con los dirigentes



Foto N° 15: Inspección realizada en las instalaciones de la Refinería Conchán, principalmente el Área de Tanques de Almacenamiento – Cota Alta.



Foto N° 16: Los tanques de almacenamiento cuentan con el sistema contra incendios donde la tubería amarilla es la espuma aérea y la tubería roja es de agua aérea y subterránea.



Foto N° 17: Personal de campo haciendo uso de dispositivos móviles mediante el aplicativo Survey123 de ArcGis Online.



Foto N° 18: Visita técnica a la refinería presidida por la Gerente del Departamento de Refinación Conchán.



Foto N° 19: Tanques de agua T64 y T75 del sistema contra incendio.



Foto N° 20: Monitor e hidrante que forma parte del sistema contra incendio del área de tanques de almacenamiento – cota alta de la refinería.



Foto N° 21: Laguna natural que abastece de agua al sistema contra incendio.



Foto N° 22: Vista aérea del área de tanques de almacenamiento – Cota Alta - Refinería Conchán.



Foto N° 23: El ámbito de estudio colinda con el monumento arqueológico prehispánico de Pachacamac.



Foto N° 24: Subestación de la empresa de gas natural CALIDDA.


.....
MARIJA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J





Foto N° 25: Las vías de Parque Metropolitano se encuentran en su mayoría afirmadas.



Foto N° 26: Vista del cerco de concreto del lateral derecho de la refinería.



Foto N° 27: Lote del Parque Metropolitano con tipo de material de construcción de paredes de ladrillo de arcilla.



Foto N° 28: La elevación de la edificación predominante en el Parque metropolitano es de un piso.

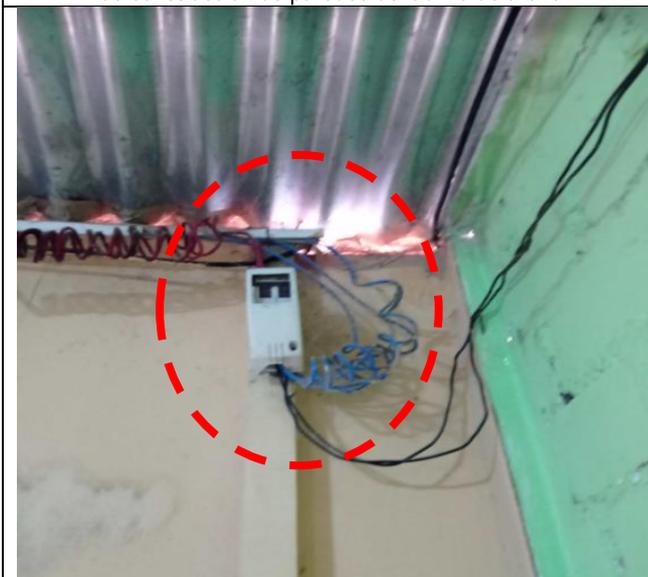


Foto N° 29: Llave térmica con cables expuestos sin estar debidamente canalizado ni protegido con tablero de policarbonato.



Foto N° 30: Lote con tipo de material predominante en techo de planchas de calamina o eternit.



Foto N° 31: Llave térmica con cables expuesto en el lote 16 Mz. E- AA.HH. Las Lomas de Mamacona.



Foto N° 32: Caja de gas de CALIDDA en el lote 39 Mz. E en el AA.HH. Las Lomas de Mamacona.



Foto N° 33: Tranquera de tubo metálico en la Ca 30 del AA.HH. Ampliación Max Uhle.



Foto N° 34: Enmarañados en la Ca. 23. Del AA.HH. Max Uhle.



Foto N° 35: Tranquera de reja metálica en el Psje 6 con la Ca 1 del AA.HH. Brisas de Pachacamac.



Foto N° 36: Urb. Club La Encantada - Zona consolidada, con los servicios básicos definitivos.



Foto N° 37: Hidrante en la Calle Los Forestales (Ca 8) con Ca 34 del lote 1 Mz. A del AA.HH. Ampliación Brisas de Pachacamac



Foto N° 38: Tranquera de madera y acumulación de material de tipo madera acumulado.



Foto N° 39: Residuos de madera que se encuentran acumulados en el lote 24 Mz. F - AA.HH. Las Lomas de Mamacona.



Foto N° 40: Viviendas colindantes al cerco de malla metálica de la Refinería Conchán.

Fuente: Equipo técnico SEPRR


.....
MARIJA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



OTROS MAPAS

Mapa N°36: Otros peligros antrópicos identificados



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N°37: Estación de bomberos e hidrantes

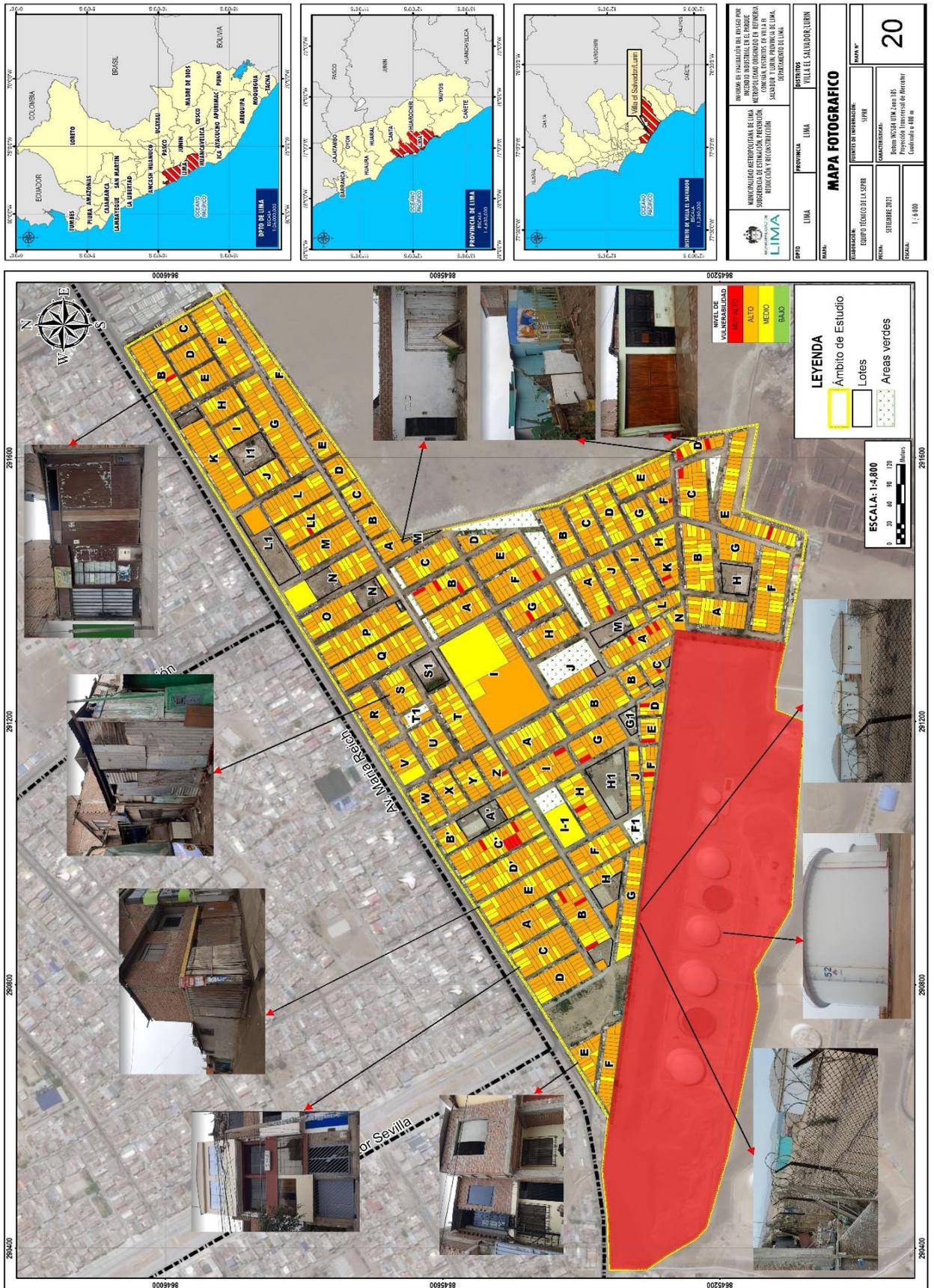


Fuente: Equipo técnico SEPRR.

Maria Mercedes Benamides Carranza
MARIA MERCEDES BENAMIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



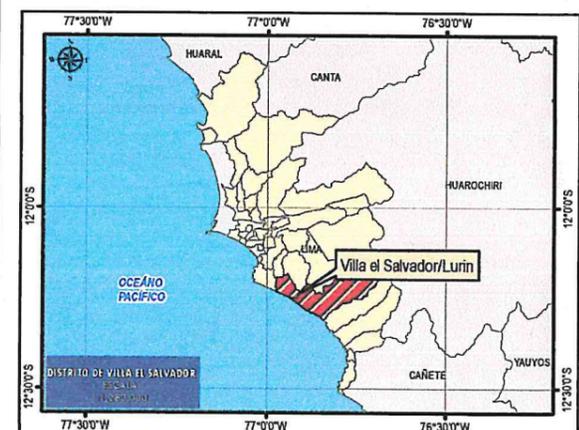
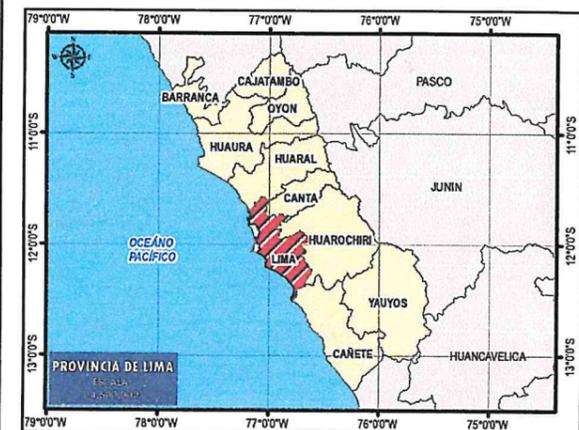
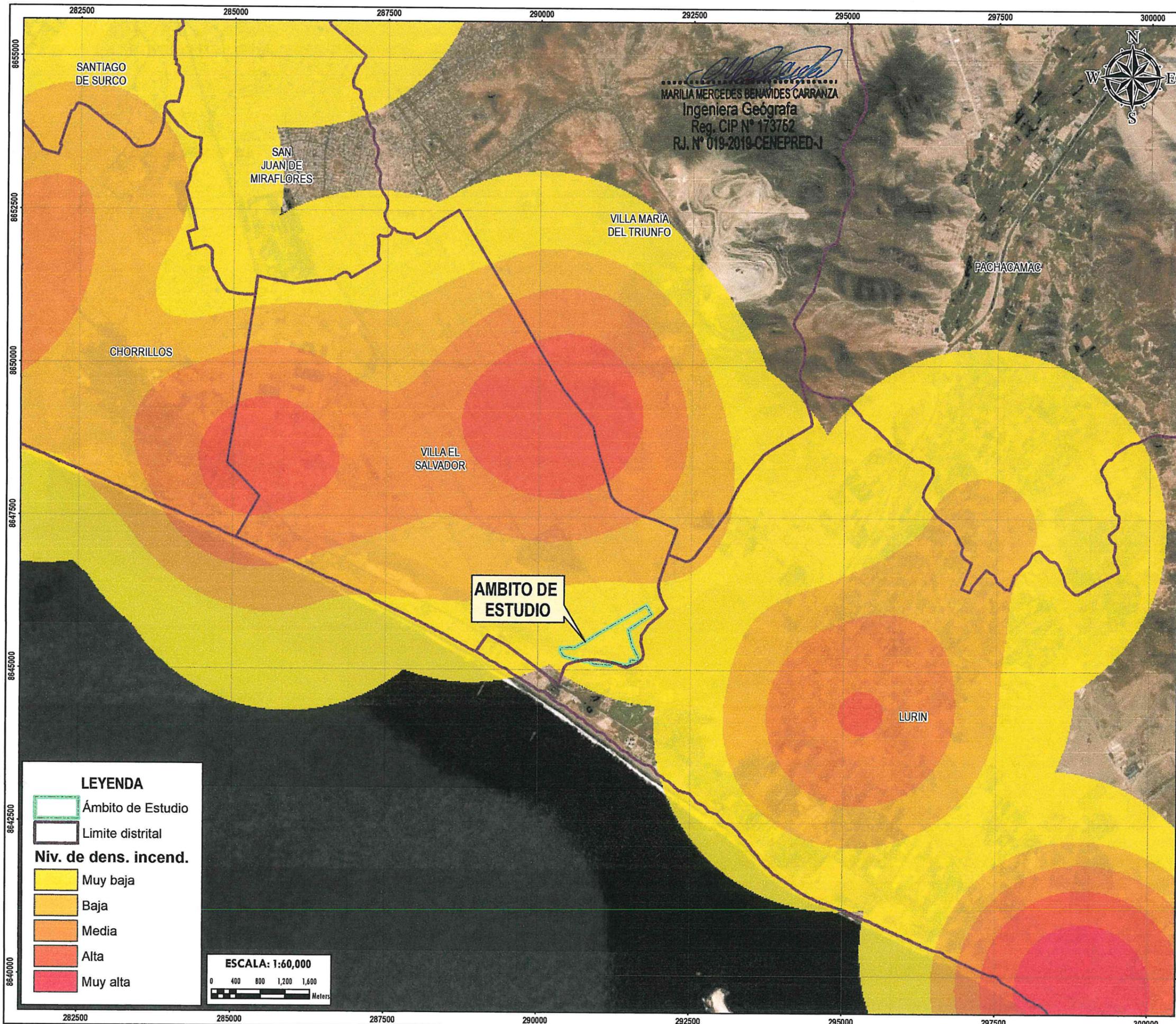
Mapa N°38: Fotográfico



Fuente: Equipo técnico SEPRR.

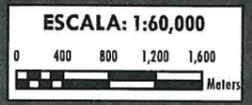
[Signature]
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.L. N° 019-2019-CENEPRED-I





LEYENDA

	Ámbito de Estudio
	Limite distrital
Niv. de dens. incend.	
	Muy baja
	Baja
	Media
	Alta
	Muy alta



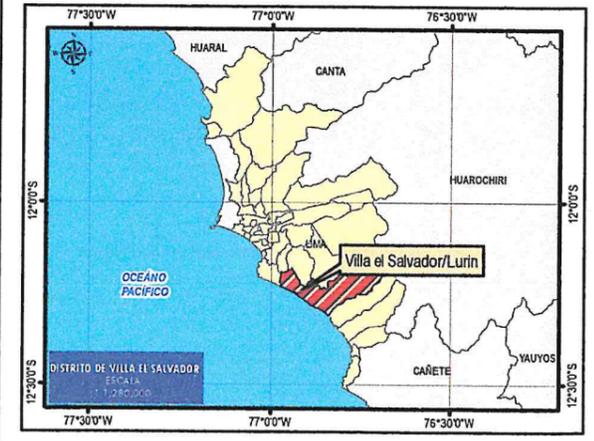
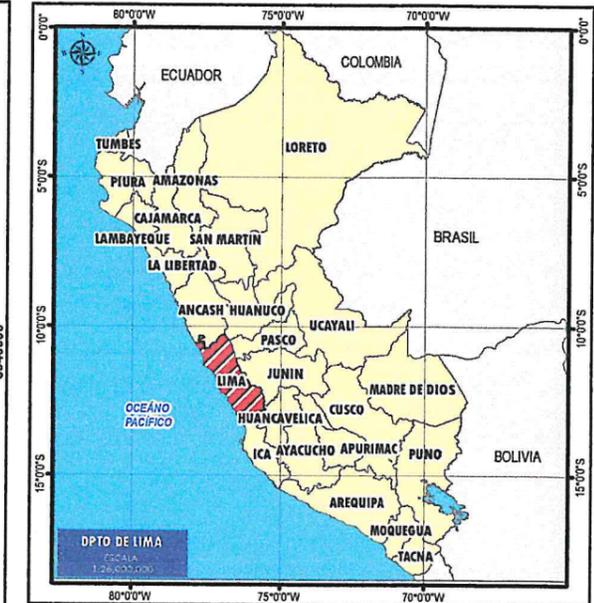
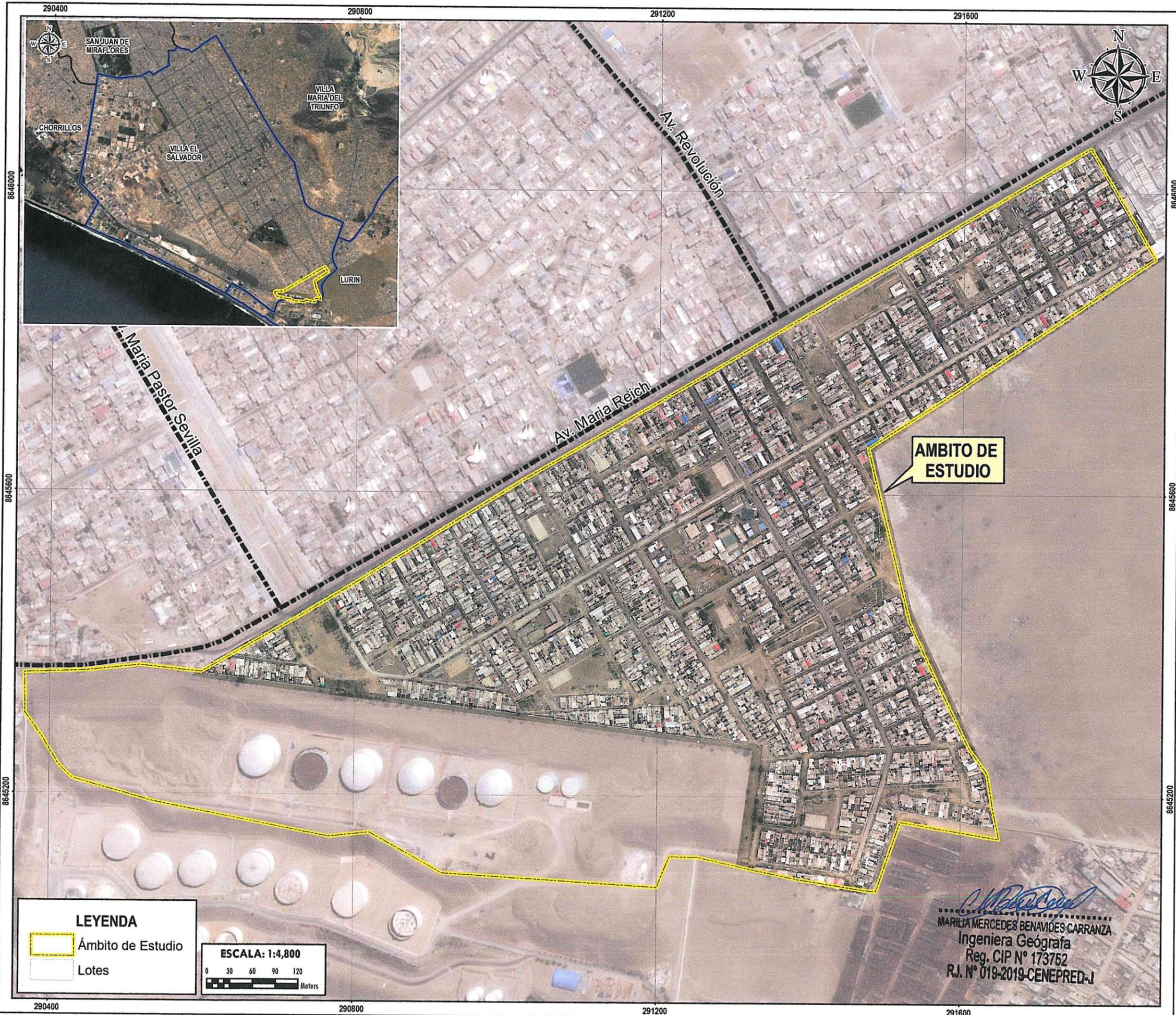
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
 SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO.	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
-------	------	-----------	------	-----------	-------------------------

MAPA DE DENSIDAD DE INCENDIOS INDUSTRIALES

ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	INBP	MAPA N°	
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m		
ESCALA:	1 / 6 000				



LEYENDA

Ámbito de Estudio

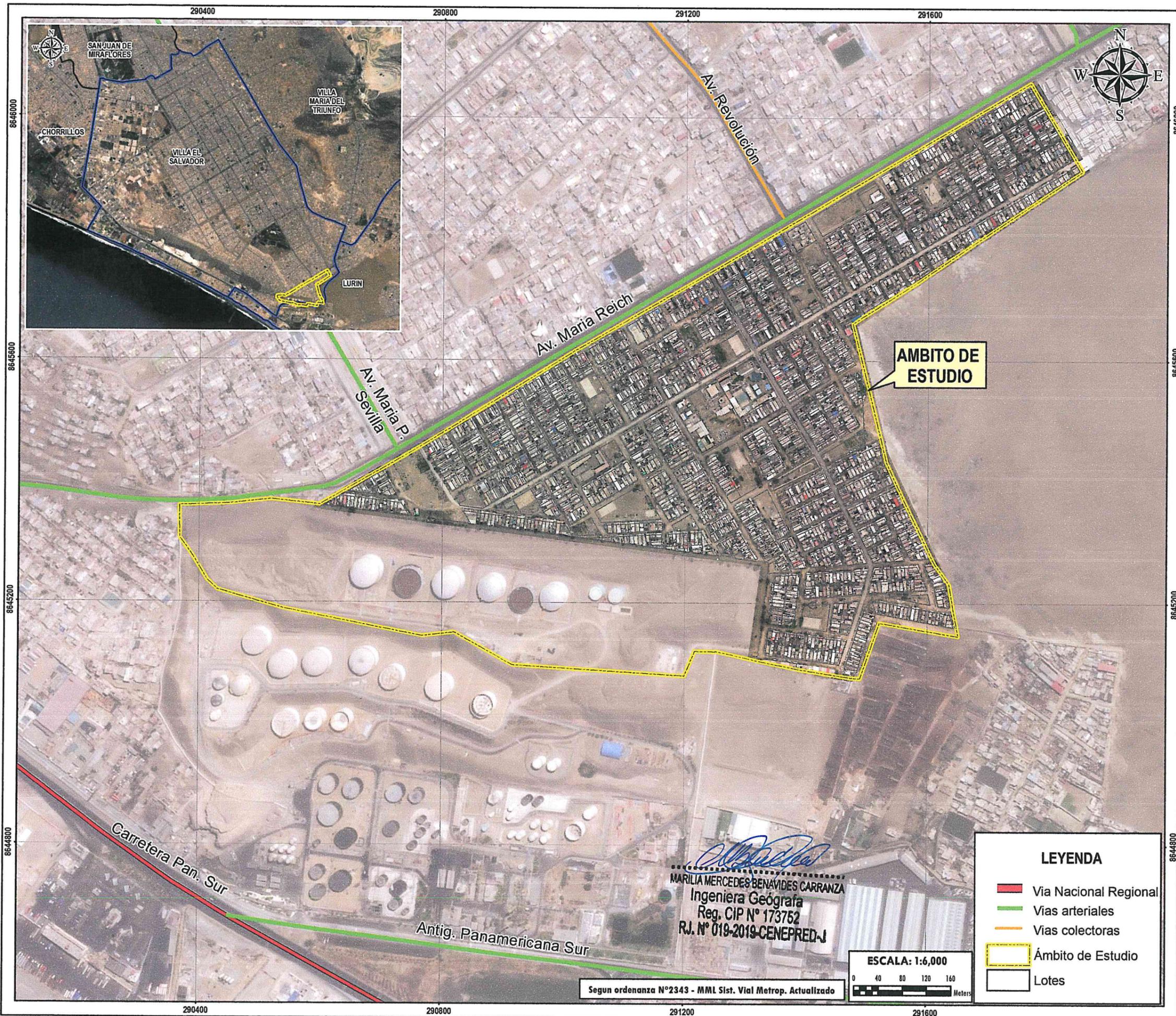
Lotes

ESCALA: 1:4,800

0 30 60 90 120 Meters

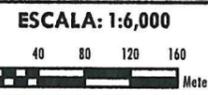
M. Benavides Carranza
 MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA			
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
MAPA: UBICACIÓN					
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	IMP, SEPRR	 02	
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m		
ESCALA:	1 / 6 000				




MARILÍA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

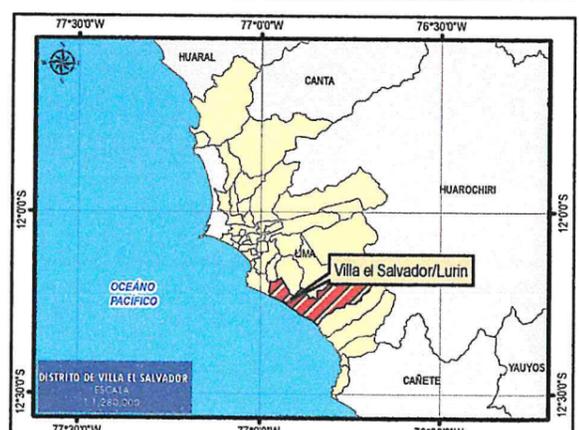
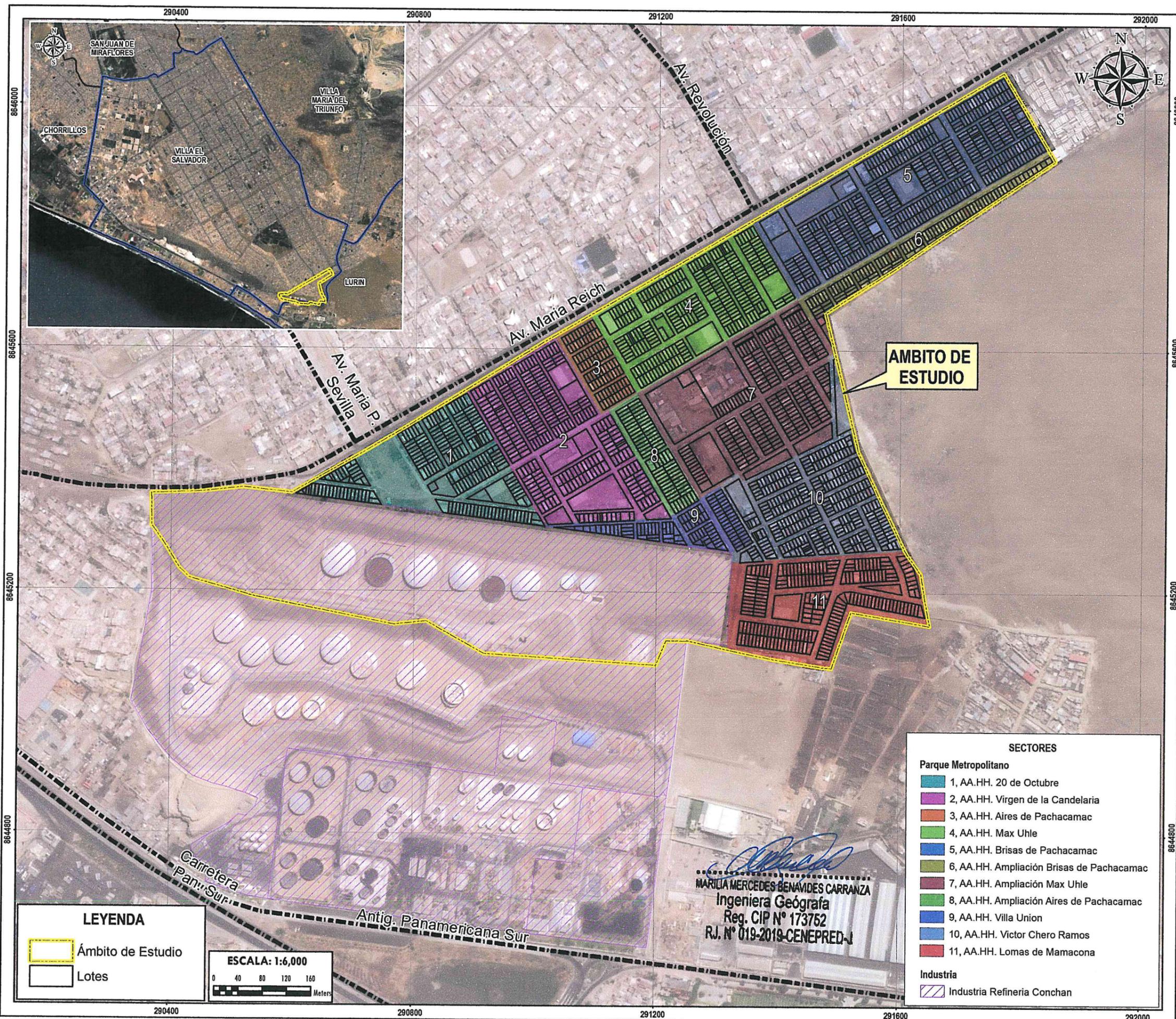
Segun ordenanza N°2343 - MML Sist. Vial Metrop. Actualizado



LEYENDA	
	Via Nacional Regional
	Vias arteriales
	Vias colectoras
	Ámbito de Estudio
	Lotes



 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA			
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
MAPA DE SISTEMA VIAL METROPOLITANO		ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR		FUENTES DE INFORMACIÓN: IMP	
FECHA: SETIEMBRE 2021		CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m			
ESCALA: 1 / 6 000				03	



LEYENDA

Ámbito de Estudio

Lotes

ESCALA: 1:6,000

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

SECTORES

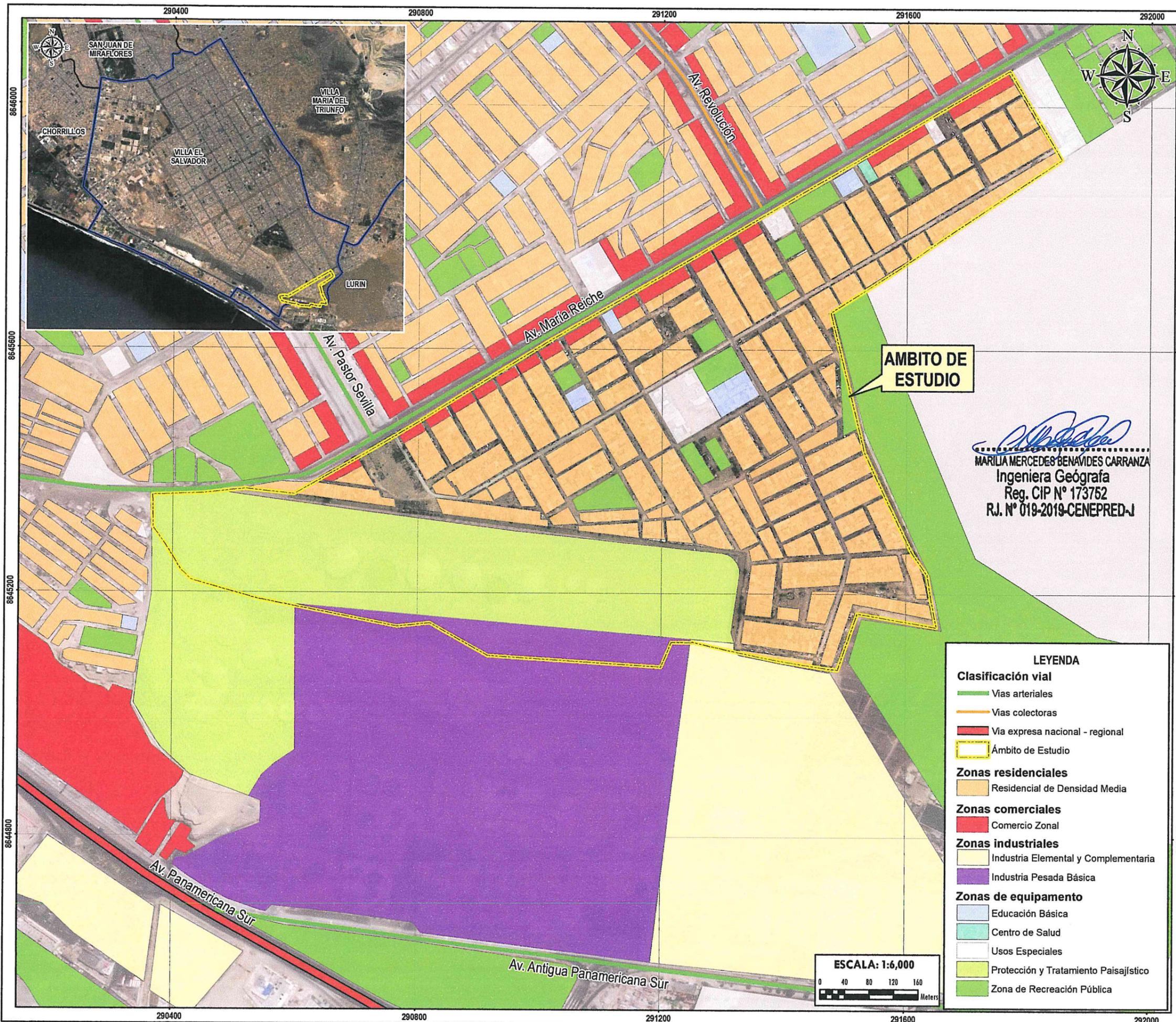
Parque Metropolitano

- 1, AA.HH. 20 de Octubre
- 2, AA.HH. Virgen de la Candelaria
- 3, AA.HH. Aires de Pachacamac
- 4, AA.HH. Max Uhle
- 5, AA.HH. Brisas de Pachacamac
- 6, AA.HH. Ampliación Brisas de Pachacamac
- 7, AA.HH. Ampliación Max Uhle
- 8, AA.HH. Ampliación Aires de Pachacamac
- 9, AA.HH. Villa Union
- 10, AA.HH. Víctor Chero Ramos
- 11, AA.HH. Lomas de Mamacona

Industria

- Industria Refinería Conchan

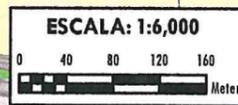
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHAN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA			
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
MAPA DE SECTORES					
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR		FUENTES DE INFORMACIÓN:	DESCO	
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021		CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Marcador Cuadrícula a 400 m	
ESCALA:	1 / 6 000		04		



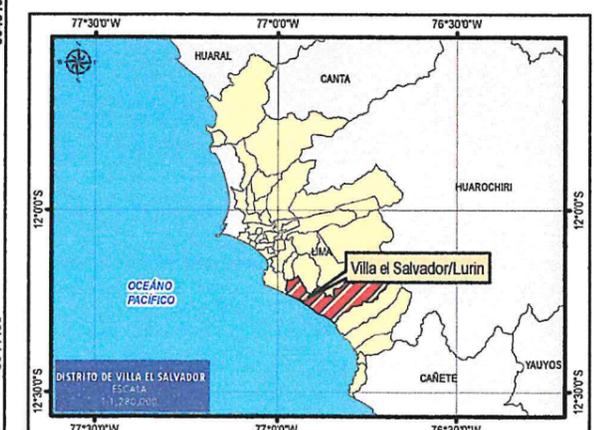
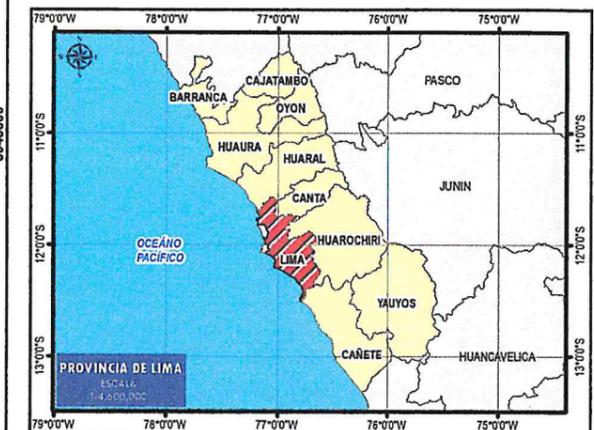
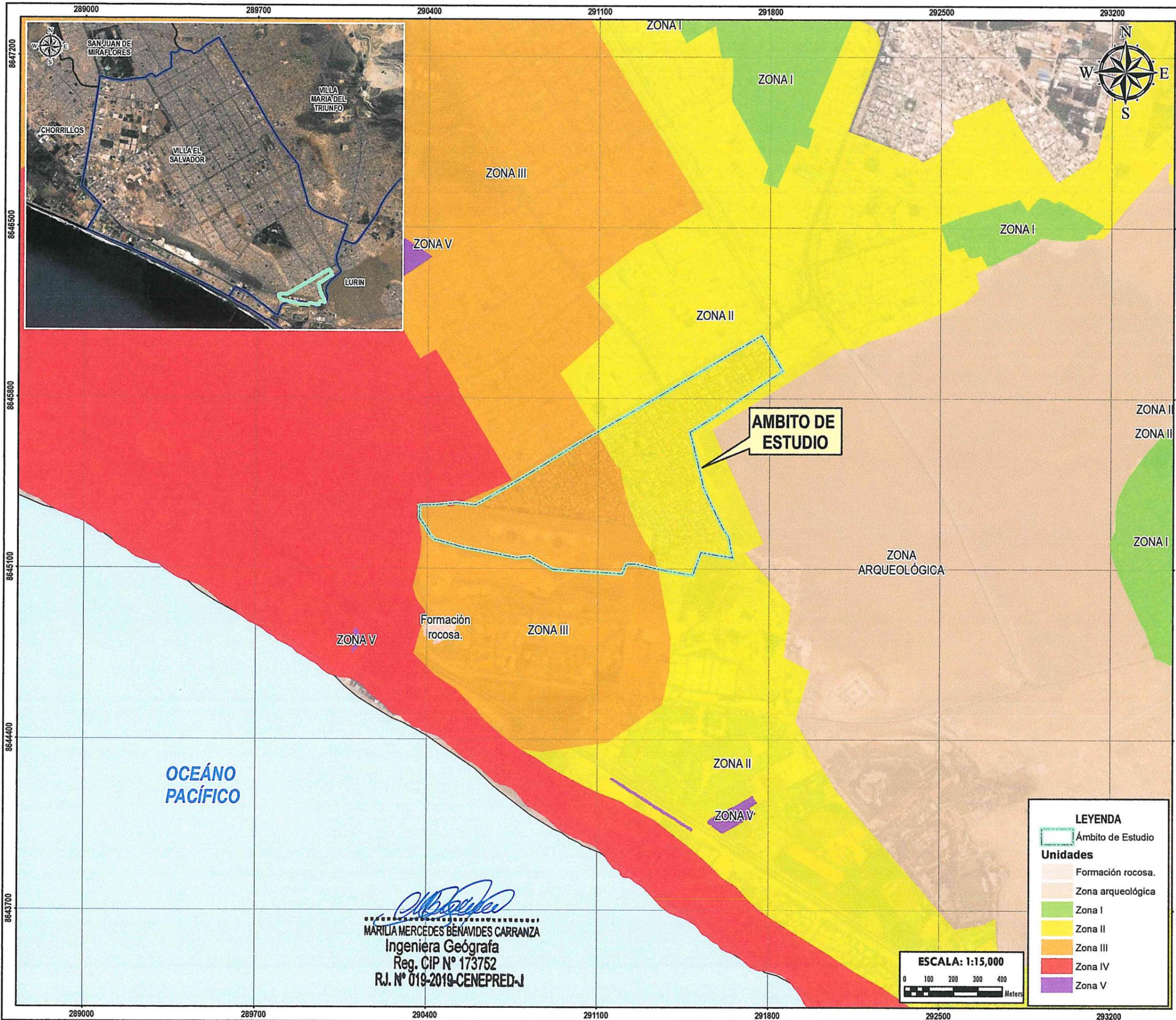
AMBITO DE ESTUDIO

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

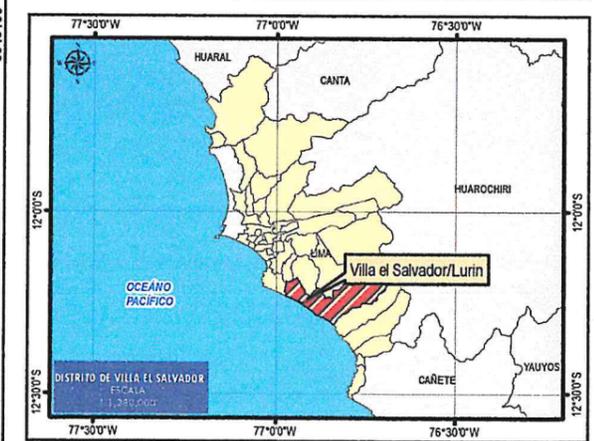
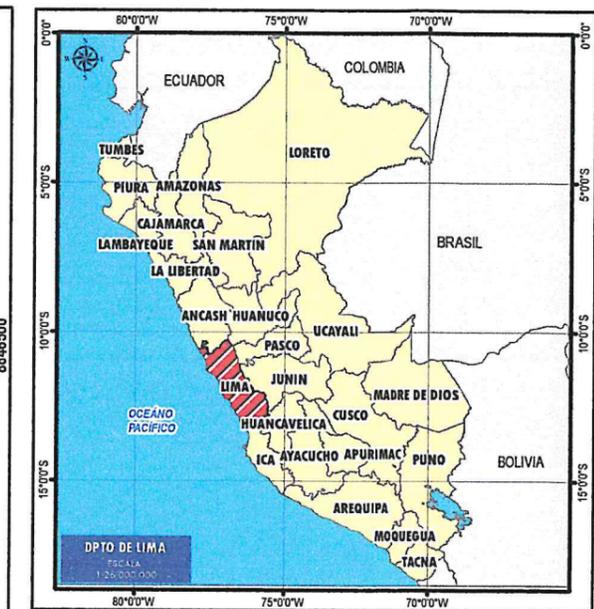
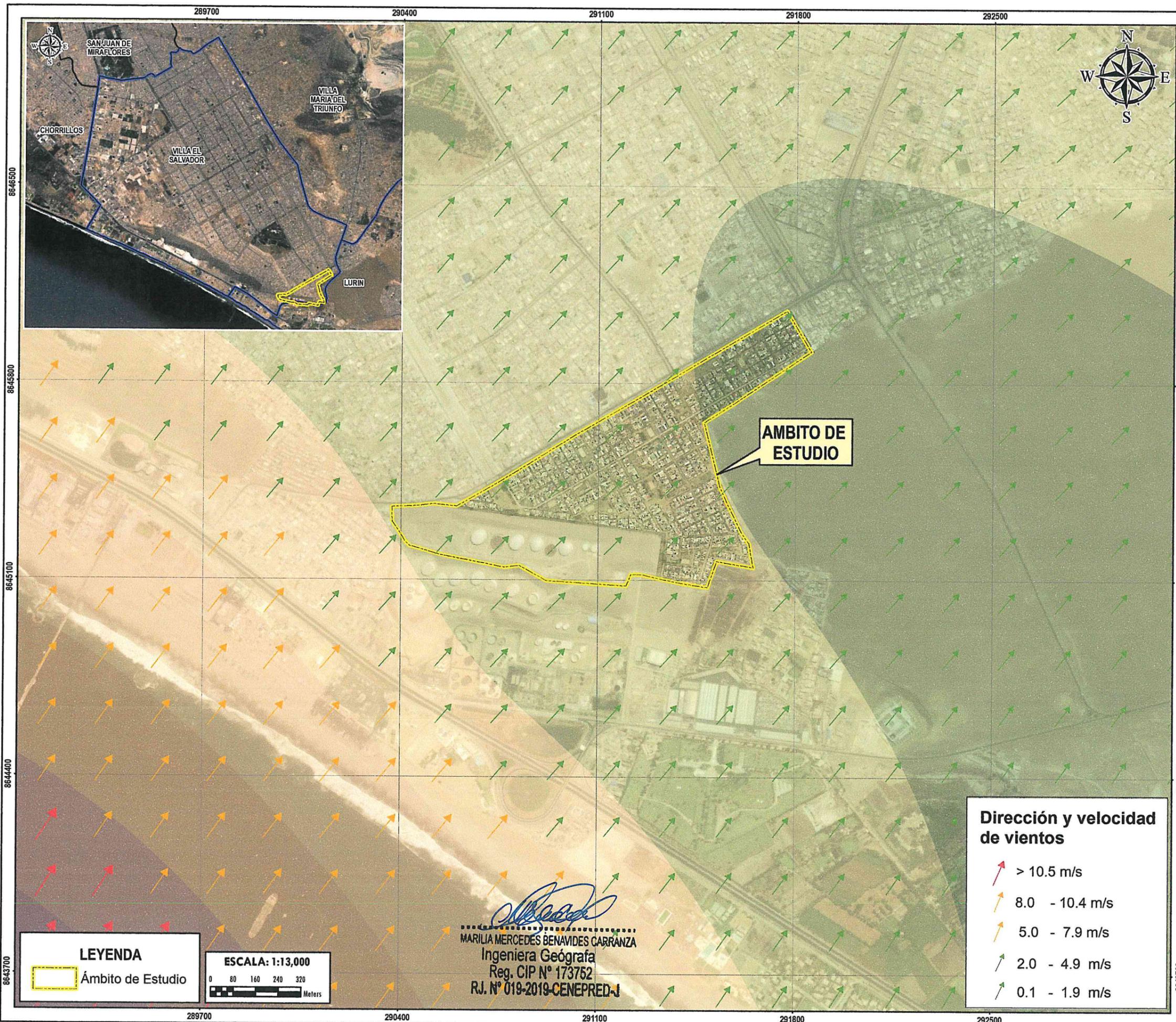
- LEYENDA**
- Clasificación vial**
- Vías arteriales
 - Vías colectoras
 - Via expresa nacional - regional
 - Ámbito de Estudio
- Zonas residenciales**
- Residencial de Densidad Media
- Zonas comerciales**
- Comercio Zonal
- Zonas industriales**
- Industria Elemental y Complementaria
 - Industria Pesada Básica
- Zonas de equipamiento**
- Educación Básica
 - Centro de Salud
 - Usos Especiales
 - Protección y Tratamiento Paisajístico
 - Zona de Recreación Pública



 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE SURGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA	
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
		DISTRITOS	
		VILLA EL SALVADOR/LURIN	
MAPA DE ZONIFICACIÓN			
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	DESCO
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m
ESCALA:	1 / 6 000	05	



		MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA	
DPTO.	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
MAPA DE UNIDADES GEOTÉCNICAS					
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	CISMID	MAPA N°	06
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Marcador Cuadrícula a 400 m		
ESCALA:	1 / 6 000				



Dirección y velocidad de vientos

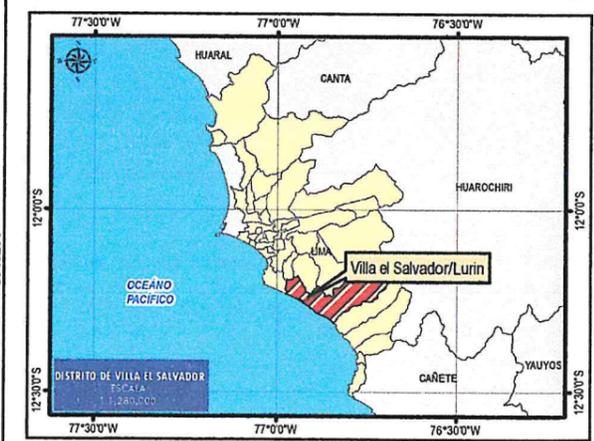
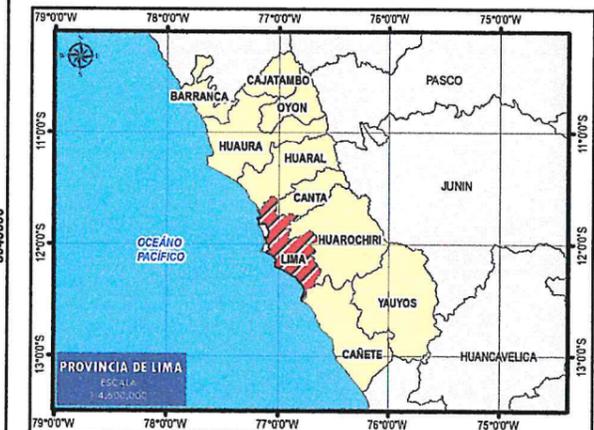
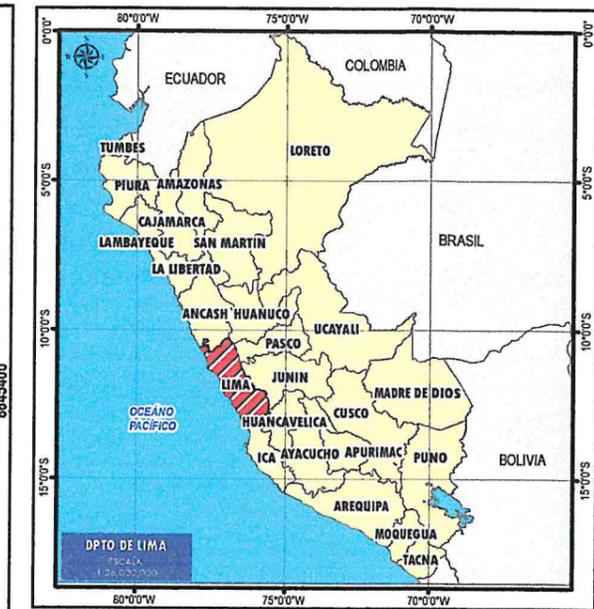
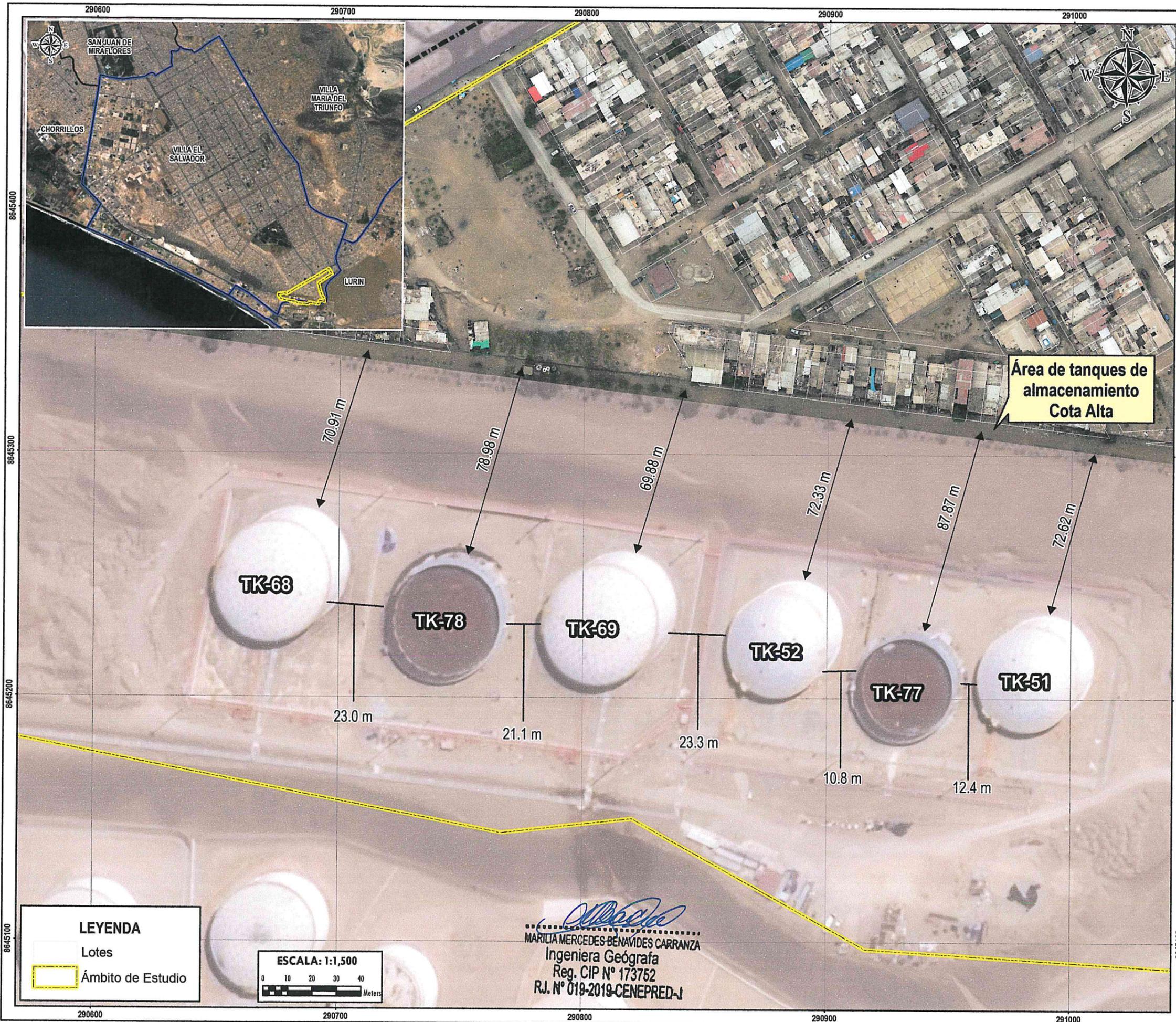
- > 10.5 m/s
- 8.0 - 10.4 m/s
- 5.0 - 7.9 m/s
- 2.0 - 4.9 m/s
- 0.1 - 1.9 m/s

LEYENDA
 Ámbito de Estudio

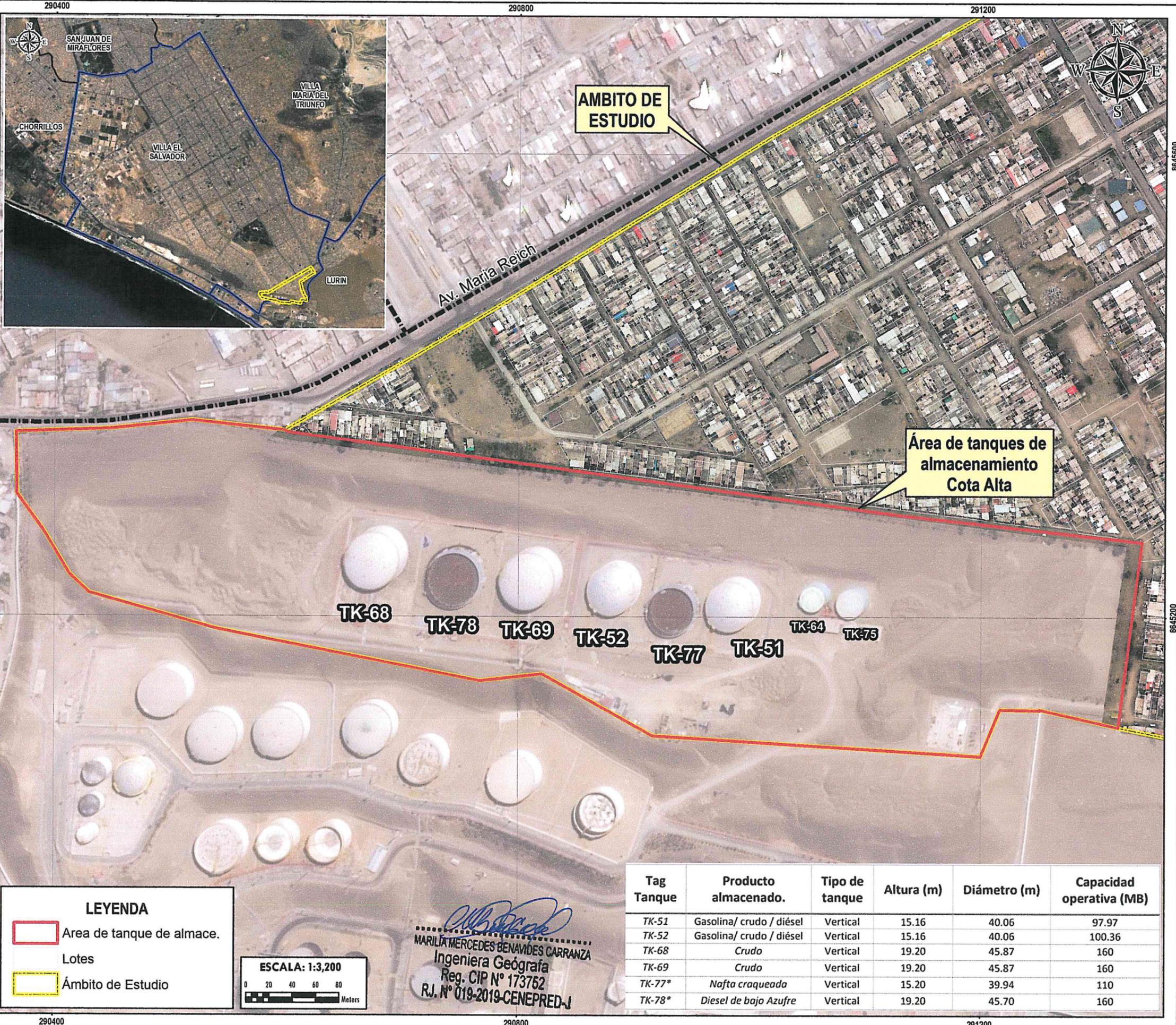
ESCALA: 1:13,000
 0 80 160 240 320 Meters

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA	
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
MAPA:	MAPA DE DIRECCIÓN-VELOCIDAD DE VIENTOS		
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	SENAMHI
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m
ESCALA:	1 / 6 000	MAPA N°	07



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.	
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
MAPA:		DISTRITOS VILLA EL SALVADOR/LURIN	
DISTANCIAS ENTRE TANQUES Y RESPECTO A LA ZONA URBANA			
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	OSINERGMIN, SEPR
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m
ESCALA:	1 / 6 000	MAPA N°	08



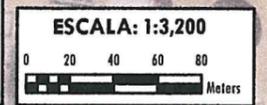
AMBITO DE ESTUDIO

Área de tanques de almacenamiento Cota Alta

TK-68 TK-78 TK-69 TK-52 TK-77 TK-51 TK-64 TK-75

LEYENDA

- Área de tanque de almace.
- Lotes
- Ámbito de Estudio



Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173762
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Tag Tanque	Producto almacenado.	Tipo de tanque	Altura (m)	Diámetro (m)	Capacidad operativa (MB)
TK-51	Gasolina/ crudo / diésel	Vertical	15.16	40.06	97.97
TK-52	Gasolina/ crudo / diésel	Vertical	15.16	40.06	100.36
TK-68	Crudo	Vertical	19.20	45.87	160
TK-69	Crudo	Vertical	19.20	45.87	160
TK-77*	Nafta craqueada	Vertical	15.20	39.94	110
TK-78*	Diesel de bajo Azufre	Vertical	19.20	45.70	160



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
 SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

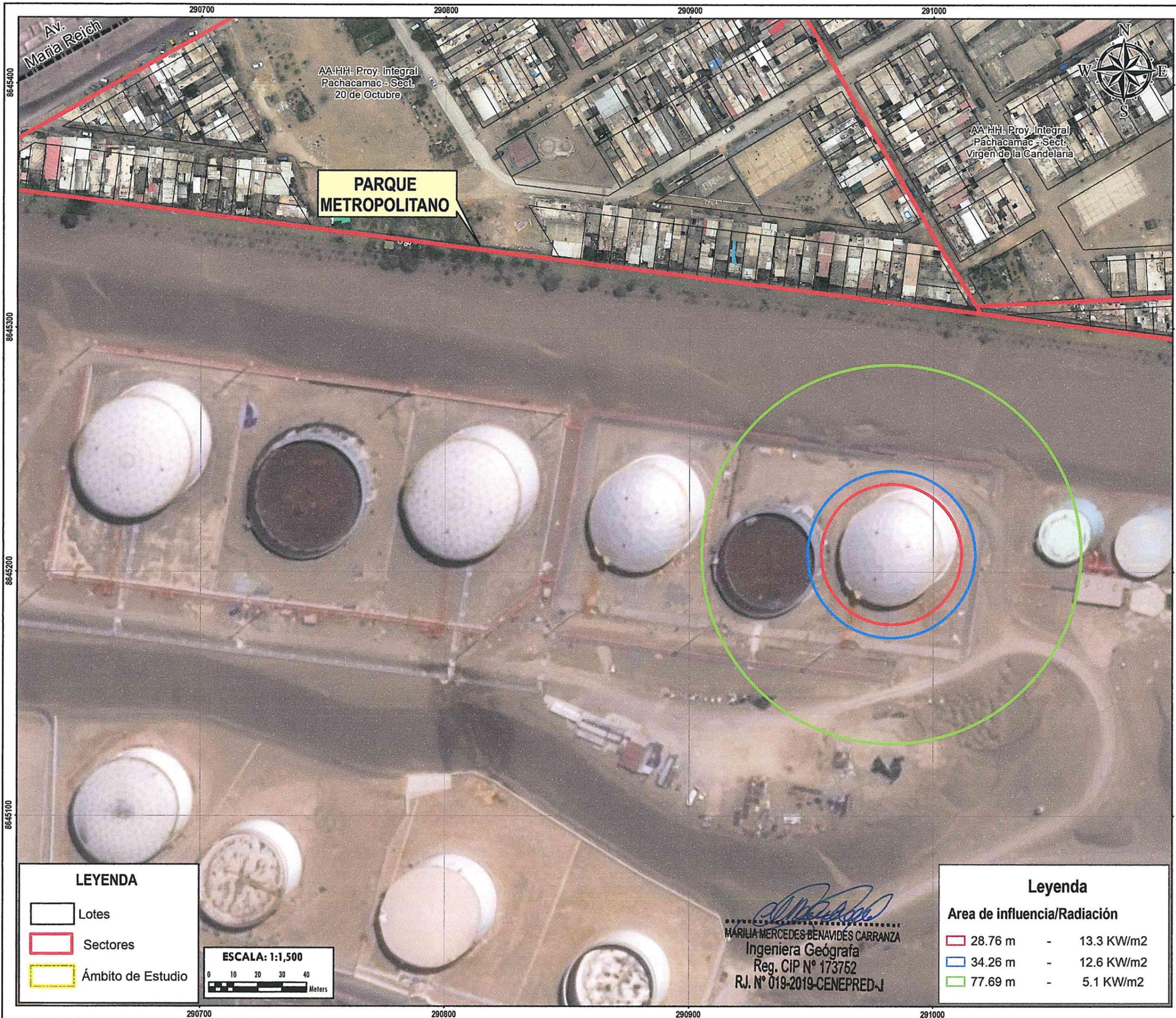
DPTO: LIMA PROVINCIA: LIMA DISTRITOS: VILLA EL SALVADOR/LURIN

MAPA: ÁREA DE ALMACENAMIENTO - COTA ALTA - REFINERÍA CONCHÁN

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR FUENTES DE INFORMACIÓN: OSINERGMIN MAPA N°: 09

FECHA: SETIEMBRE 2021 CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Marcador Cuadrícula a 400 m

ESCALA: 1 / 6 000



PARQUE METROPOLITANO

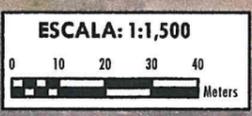
AA.HH. Proy. Integral Pachacamac - Sect. 20 de Octubre

AA.HH. Proy. Integral Pachacamac - Sect. Virgen de la Candelaria

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

LEYENDA

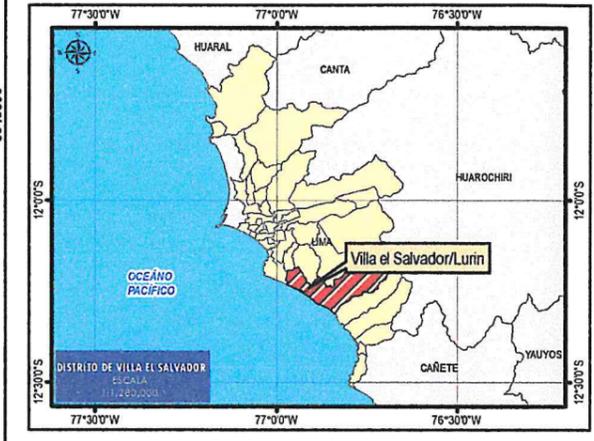
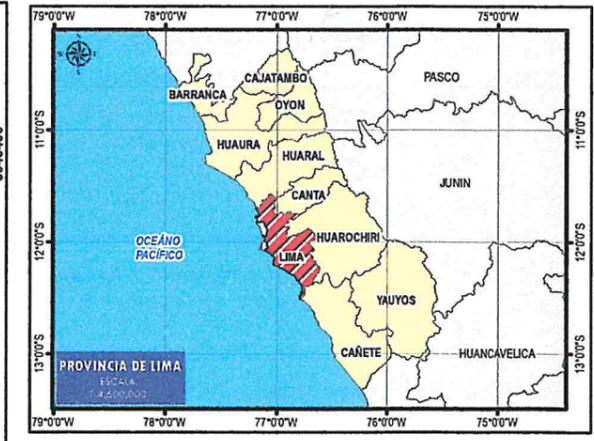
- Lotes
- Sectores
- Ámbito de Estudio



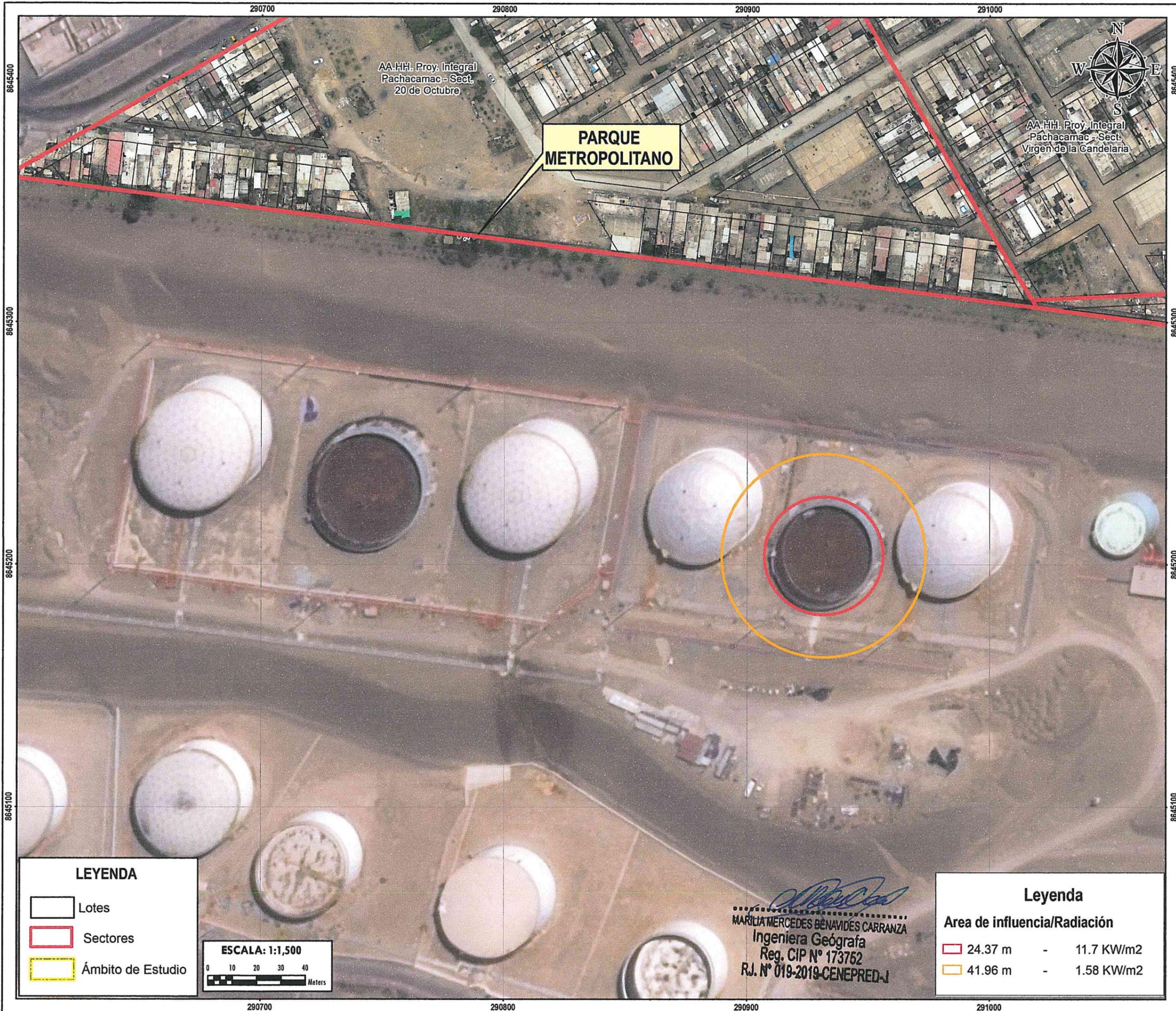
Legenda

Area de influencia/Radiación

	28.76 m	-	13.3 KW/m2
	34.26 m	-	12.6 KW/m2
	77.69 m	-	5.1 KW/m2



		MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN	INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERIA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
		DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
MAPA DE INCENDIO POR SIMULACIÓN - TANQUE 51			
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	OSINERGMIN
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m
ESCALA:	1 / 1 500		



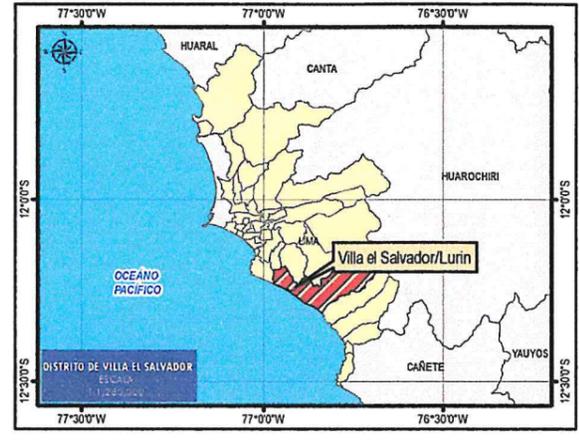
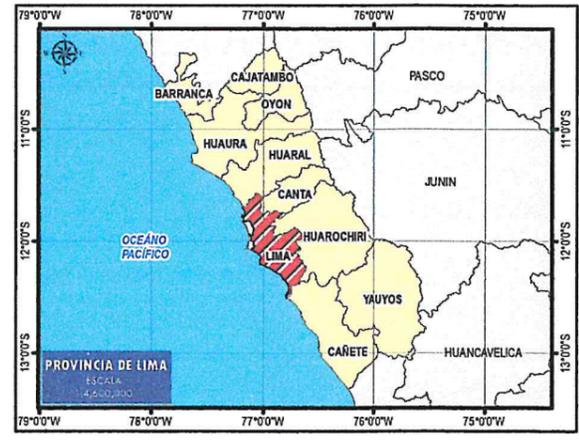
LEYENDA

- Lotes
- Sectores
- Ámbito de Estudio

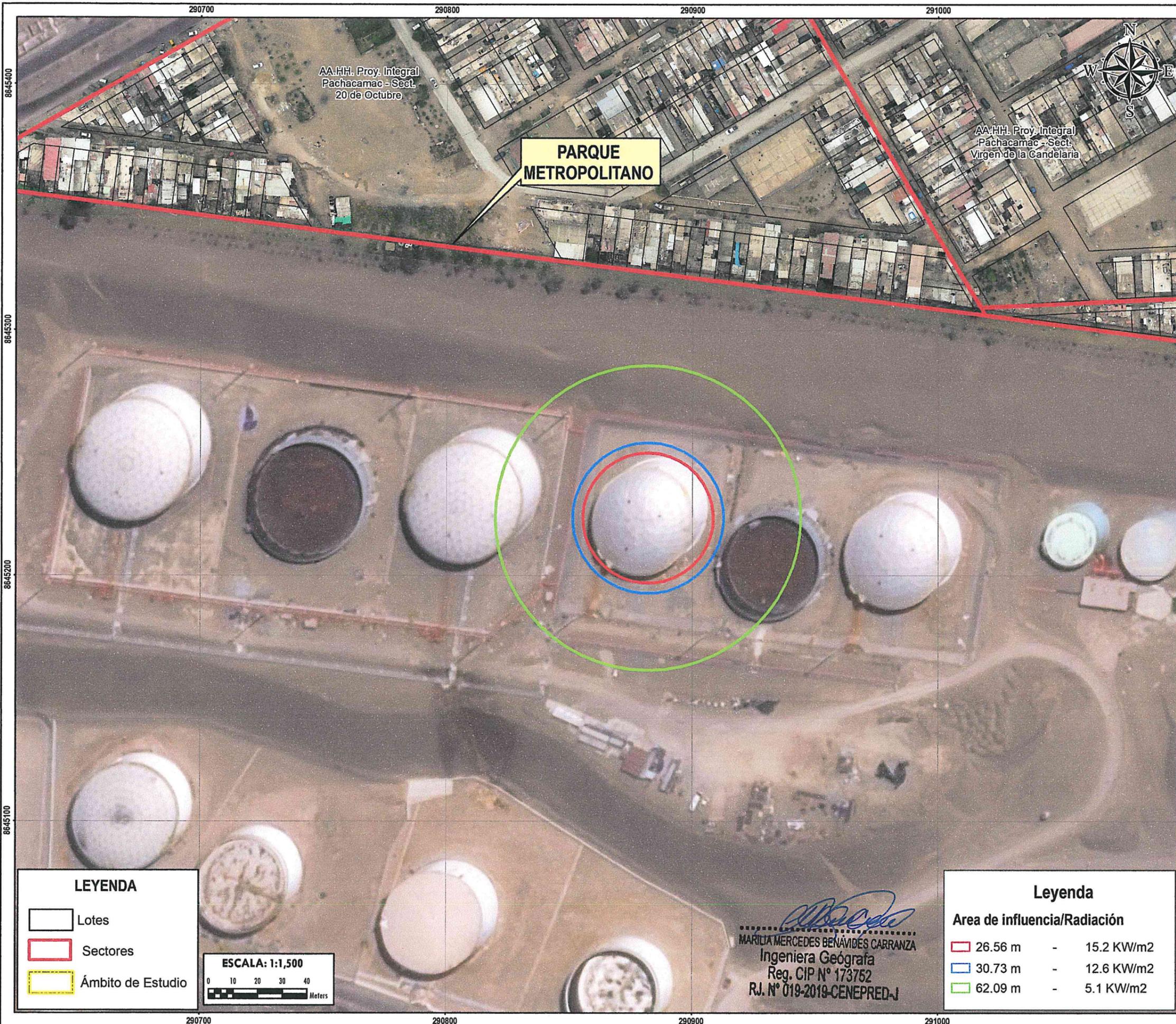
Legenda

Area de influencia/Radiación

- 24.37 m - 11.7 KW/m²
- 41.96 m - 1.58 KW/m²



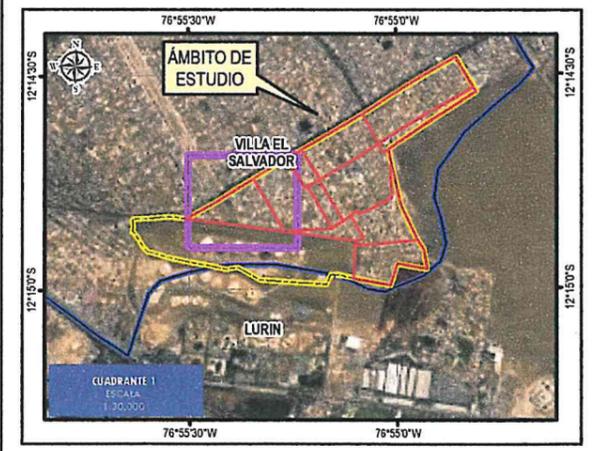
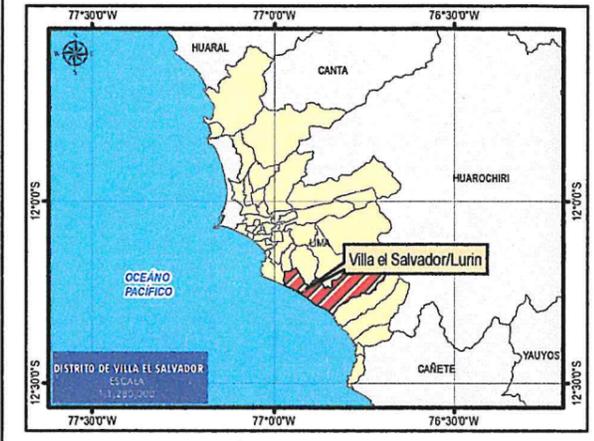
		MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN	INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERIA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
		DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
MAPA DE INCENDIO POR SIMULACIÓN - TANQUE 77			
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	OSINERGMIN
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m
ESCALA:	1 / 1 500		



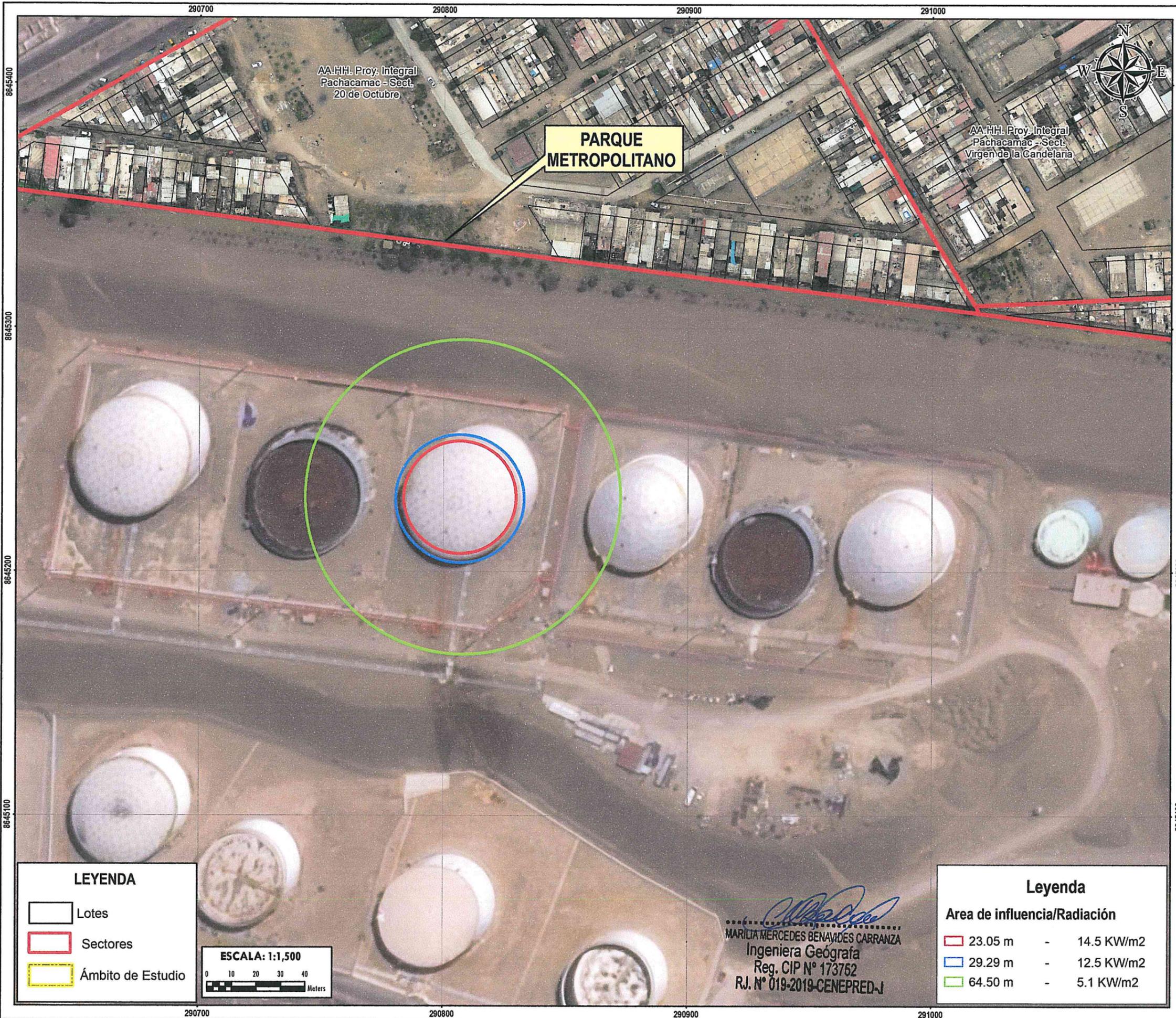
Legenda

Area de influencia/Radiación

26.56 m	-	15.2 KW/m ²
30.73 m	-	12.6 KW/m ²
62.09 m	-	5.1 KW/m ²



		MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN	INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
		DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
MAPA: MAPA DE INCENDIO POR SIMULACIÓN - TANQUE 52			
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	OSINERGMIN
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Marcator Cuadrícula a 400 m
ESCALA:	1 / 1 500	MAPA N° 10-3	



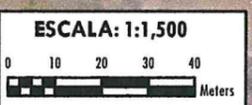
AA.HH. Proy. Integral
Pachacamac - Sect.
20 de Octubre

**PARQUE
METROPOLITANO**

AA.HH. Proy. Integral
Pachacamac - Sect.
Virgen de la Candelaria

LEYENDA

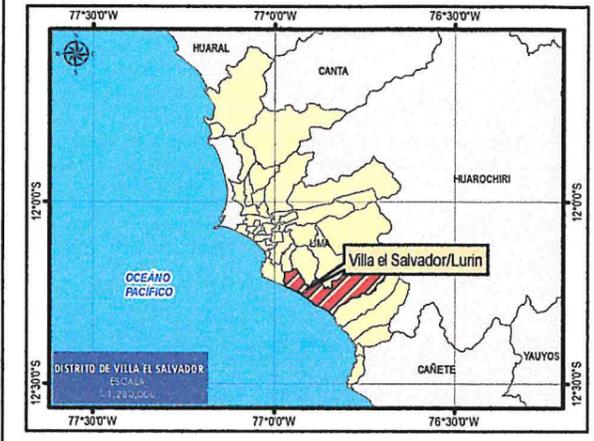
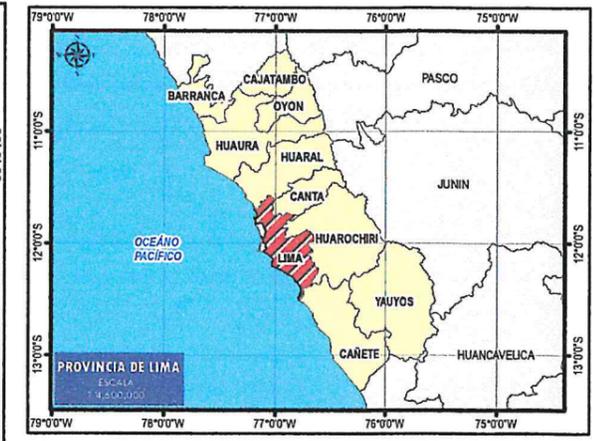
- Lotes
- Sectores
- Ámbito de Estudio



Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Leyenda

Area de influencia/Radiación	
23.05 m	- 14.5 KW/m ²
29.29 m	- 12.5 KW/m ²
64.50 m	- 5.1 KW/m ²



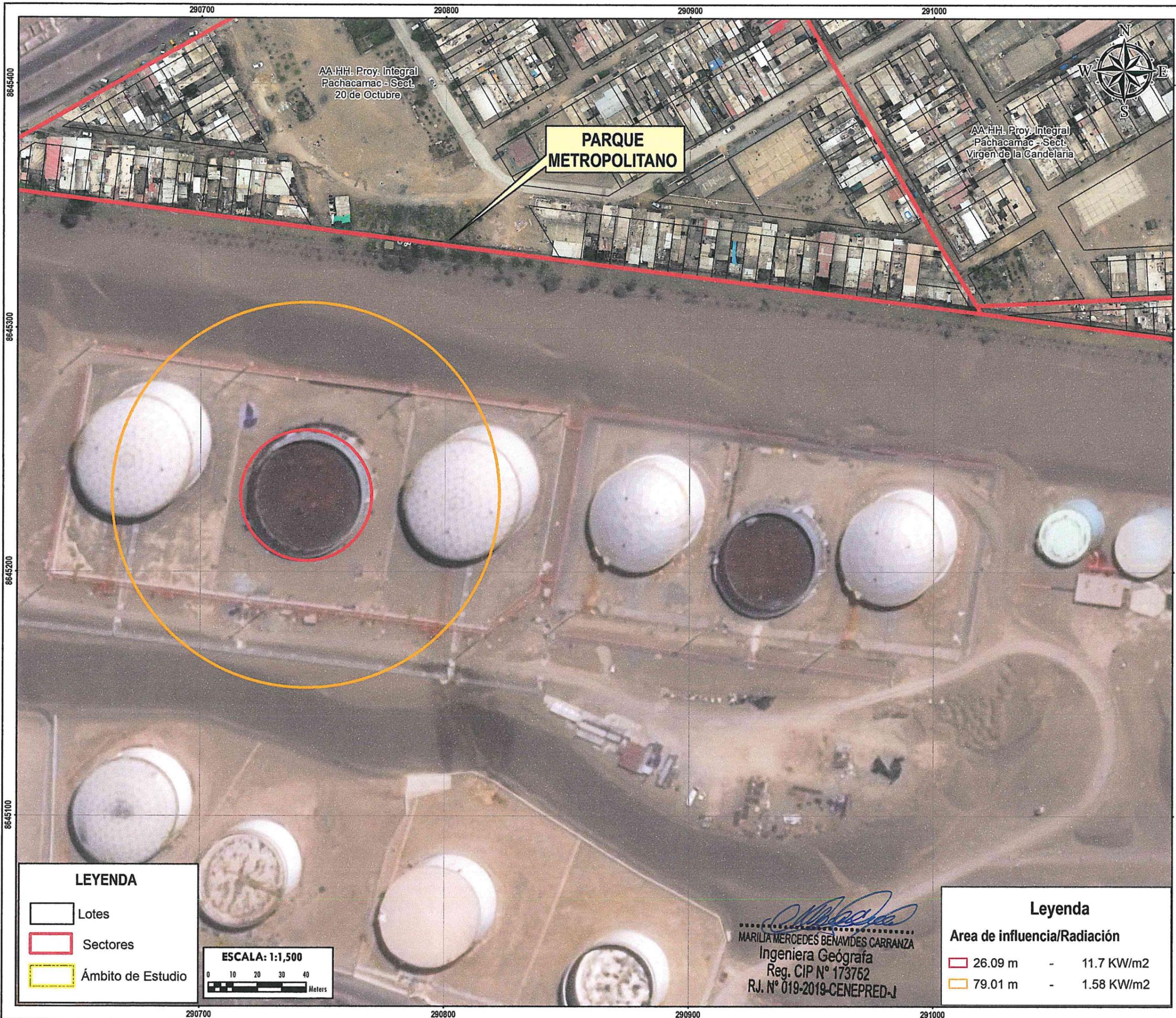
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
 SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN,
 REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

**INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR
 INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE
 METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA
 CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL
 SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA,
 DEPARTAMENTO DE LIMA**

DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
------	------	-----------	------	-----------	-------------------------

MAPA DE INCENDIO POR SIMULACIÓN - TANQUE 69

ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	OSINERGMIH	MAPA N°	10-4
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m		
ESCALA:	1 / 1 500				



LEYENDA

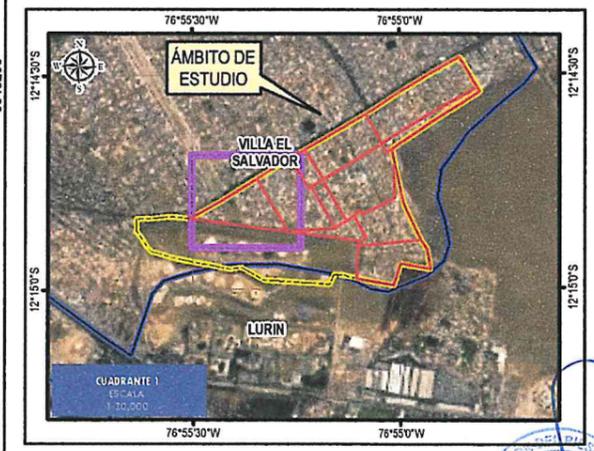
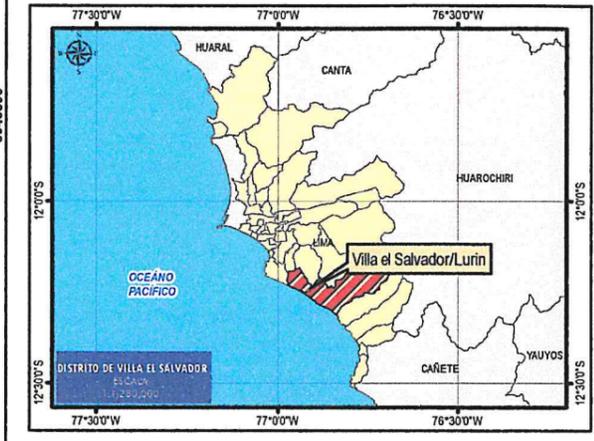
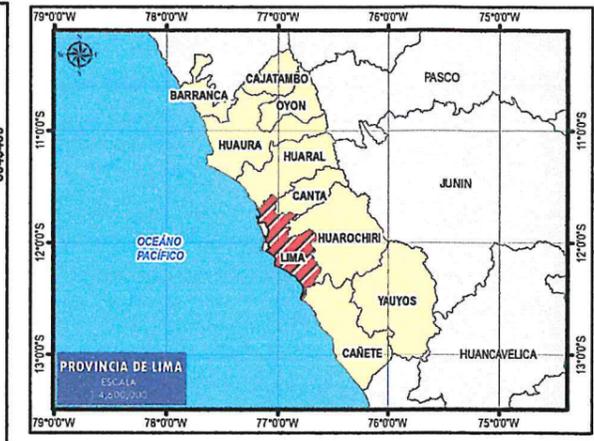
- Lotes
- Sectores
- Ámbito de Estudio

Legenda

Area de influencia/Radiación

- 26.09 m - 11.7 KW/m²
- 79.01 m - 1.58 KW/m²

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



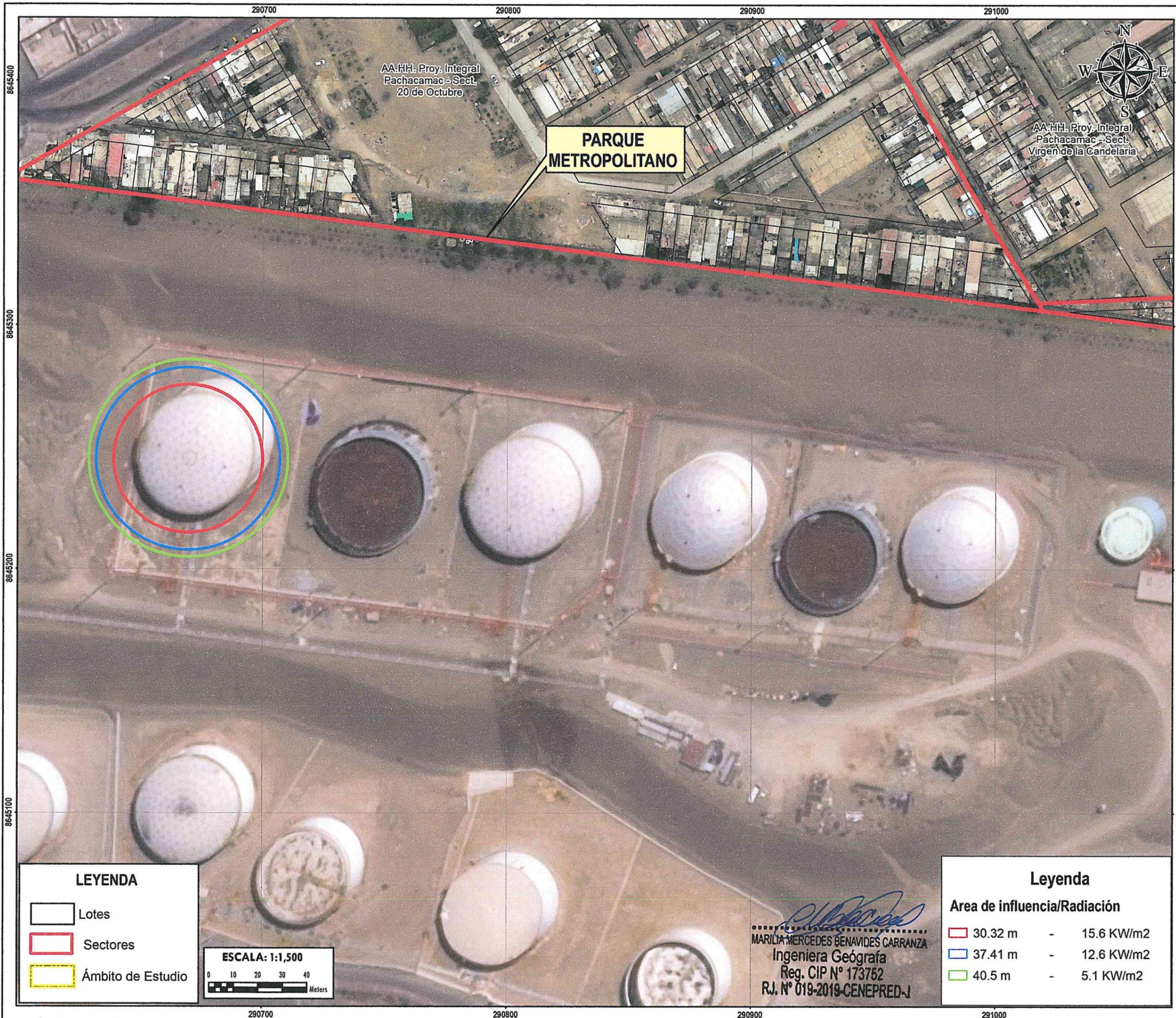
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO	PROVINCIA	DISTRITOS
LIMA	LIMA	VILLA EL SALVADOR/LURIN

MAPA DE INCENDIO POR SIMULACIÓN - TANQUE 78

ELABORACIÓN:	FUENTES DE INFORMACIÓN:	MAPA N°
EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	OSINERGMIN	10-5
FECHA:	CARACTERÍSTICAS:	
SEPTIEMBRE 2021	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m	
ESCALA:		
1 / 1 500		



AA-HH. Proy. Integral
Pachacamac - Sect.
20 de Octubre

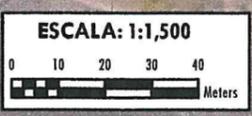
PARQUE METROPOLITANO

AA-HH. Proy. Integral
Pachacamac - Sect.
Virgen de la Candelaria



LEYENDA

- Lotes
- Sectores
- Ámbito de Estudio

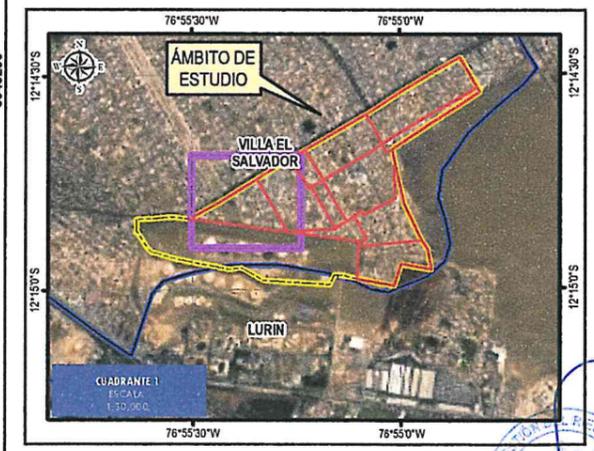
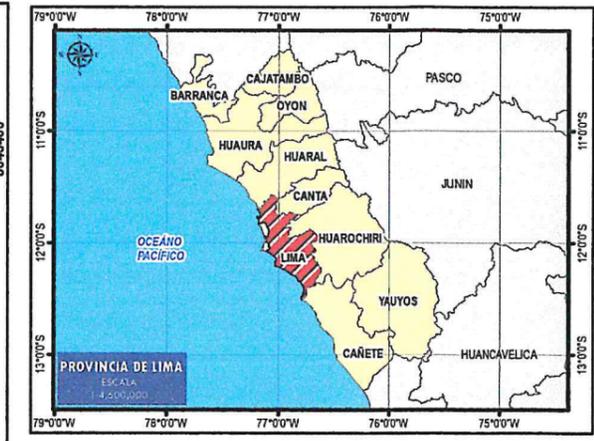


M. Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173762
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Leyenda

Area de influencia/Radiación

	30.32 m	-	15.6 KW/m2
	37.41 m	-	12.6 KW/m2
	40.5 m	-	5.1 KW/m2



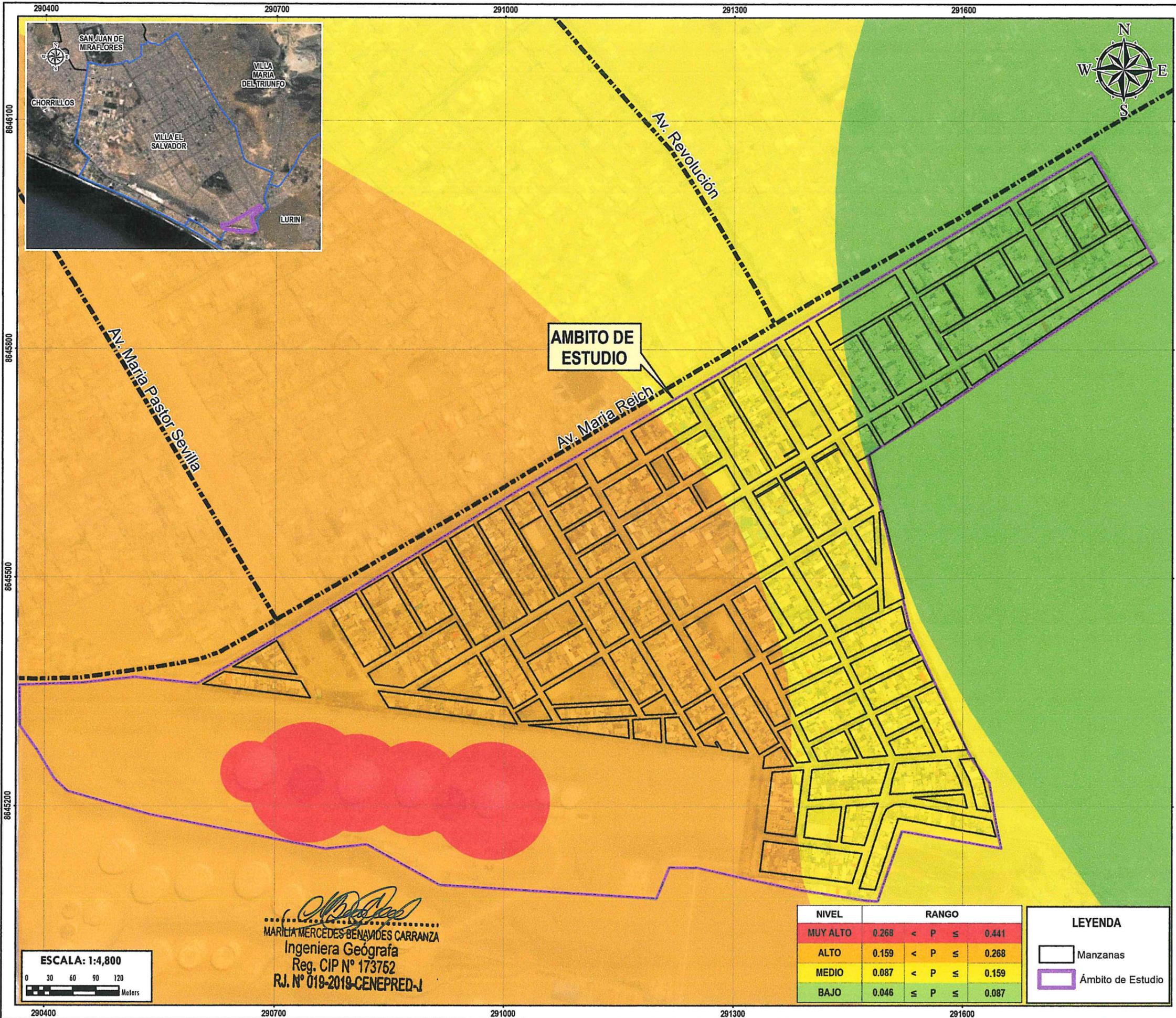
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

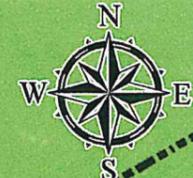
DPTO	PROVINCIA	DISTRITOS
LIMA	LIMA	VILLA EL SALVADOR/LURIN

MAPA DE INCENDIO POR SIMULACIÓN -TANQUE 68

ELABORACIÓN:	FUENTES DE INFORMACIÓN:	MAPA N°
EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	OSINERGMIN	10-6
FECHA:	CARACTERÍSTICAS:	
SEPTIEMBRE 2021	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Marcador Cuadrícula a 400 m	
ESCALA:		
1 / 1 500		



290400 290700 291000 291300 291600



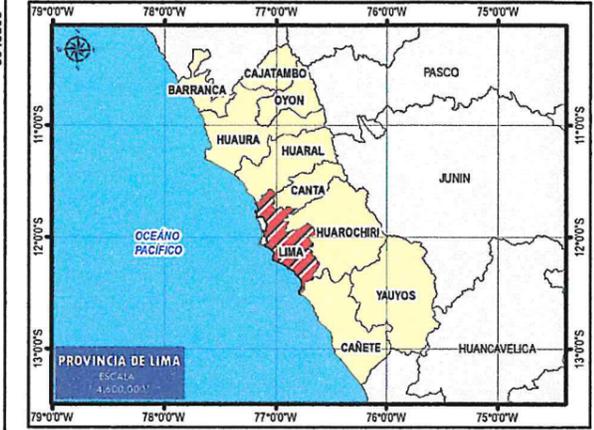
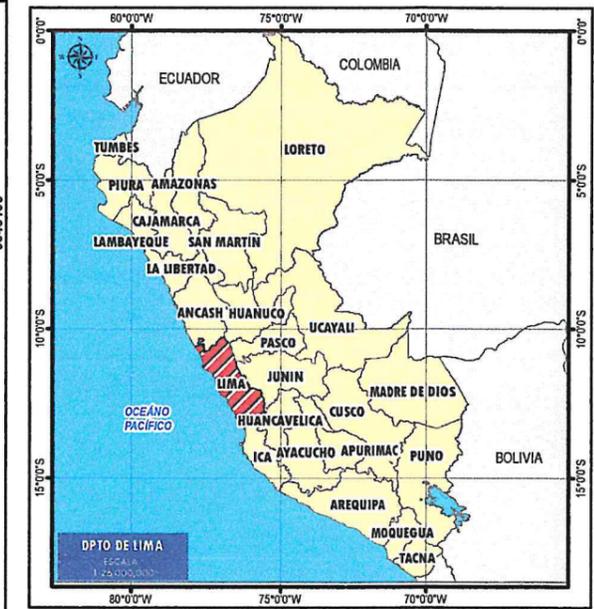
ÁMBITO DE ESTUDIO

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

NIVEL	RANGO	
MUY ALTO	0.268 < P ≤	0.441
ALTO	0.159 < P ≤	0.268
MEDIO	0.087 < P ≤	0.159
BAJO	0.046 ≤ P ≤	0.087

LEYENDA

- Manzanas
- Ámbito de Estudio



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
 SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERIA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO LIMA PROVINCIA LIMA DISTRITOS VILLA EL SALVADOR/LURIN

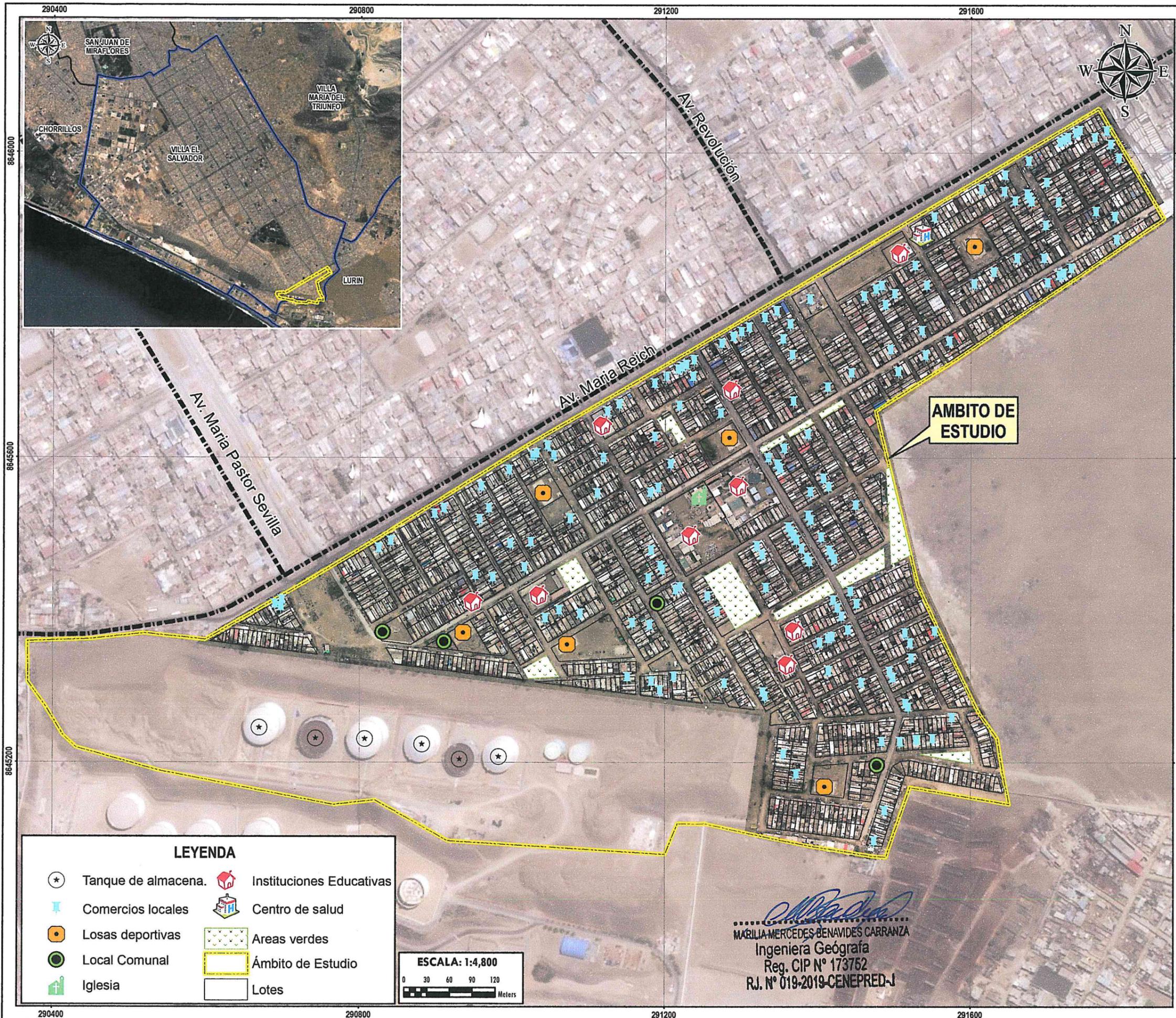
MAPA DE PELIGRO

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR
 FECHA: SETIEMBRE 2021
 ESCALA: 1 / 1 500

FUENTES DE INFORMACIÓN: SENHAM, OSINERGIN, SEPRR
 CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Marcador Cuadrícula a 400 m

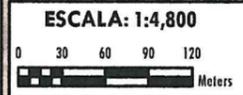
MAPA N° 11

290400 290700 291000 291300 291600

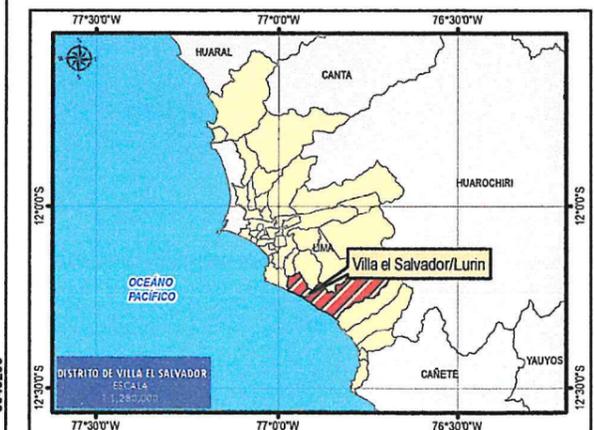
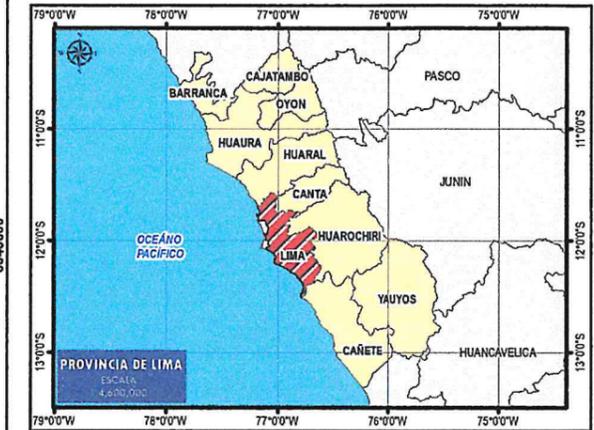


LEYENDA

Tanque de almacena.	Instituciones Educativas
Comercios locales	Centro de salud
Losas deportivas	Areas verdes
Local Comunal	Ámbito de Estudio
Iglesia	Lotes



Maria Mercedes Benaides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



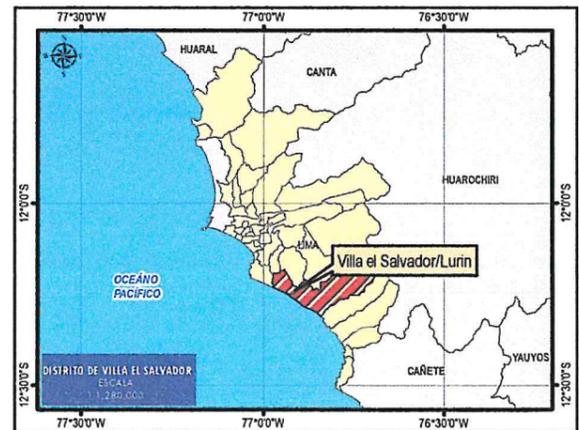
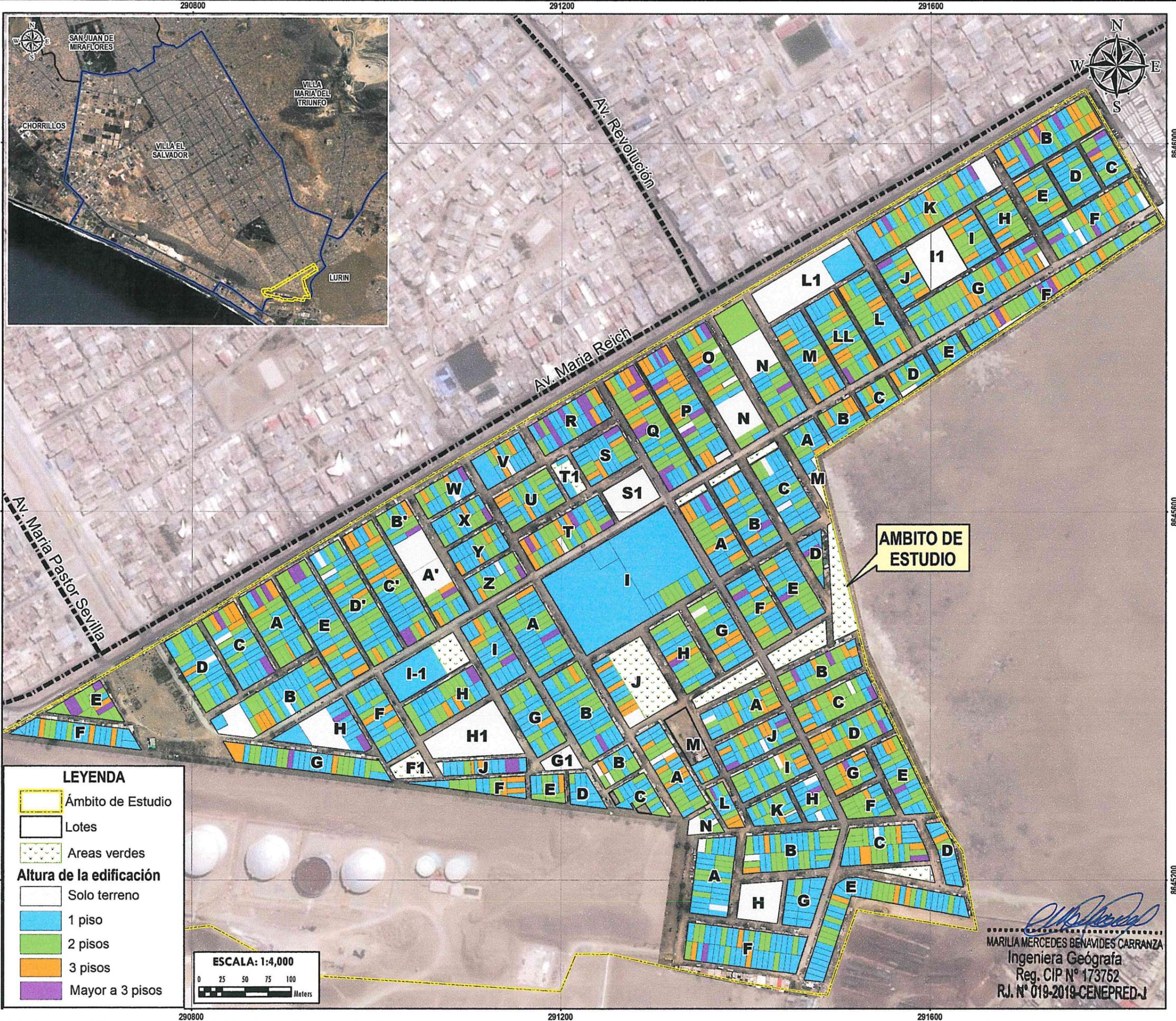
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
------	------	-----------	------	-----------	-------------------------

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

LABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	ESCALE, SUSALUD, SEPR	MAPA N°	12
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m		
ESCALA:	1 / 6 000				

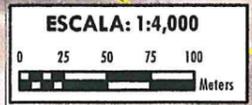


LEYENDA

- Ámbito de Estudio
- Lotes
- Areas verdes

Altura de la edificación

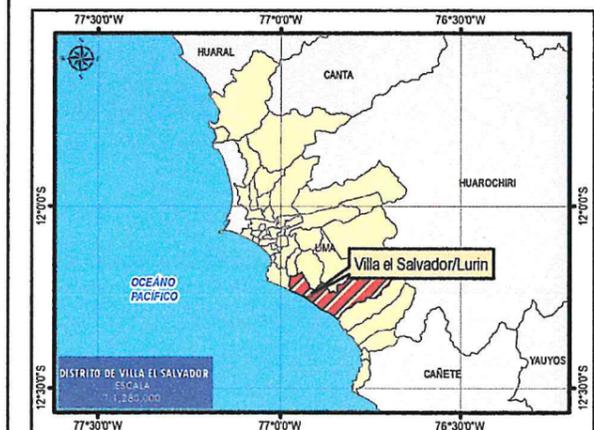
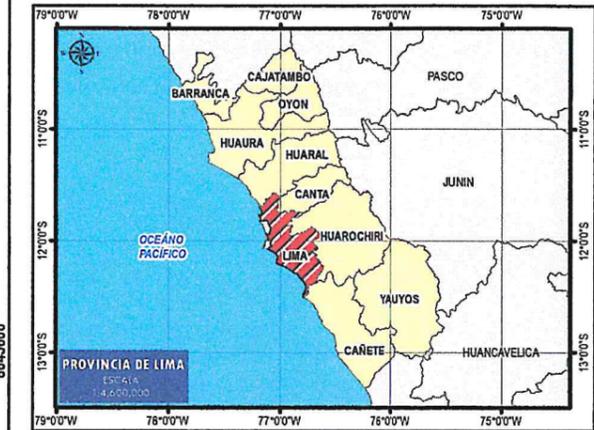
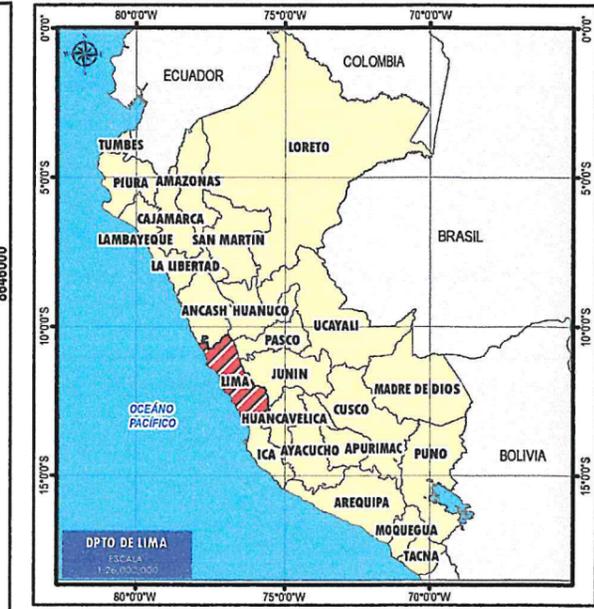
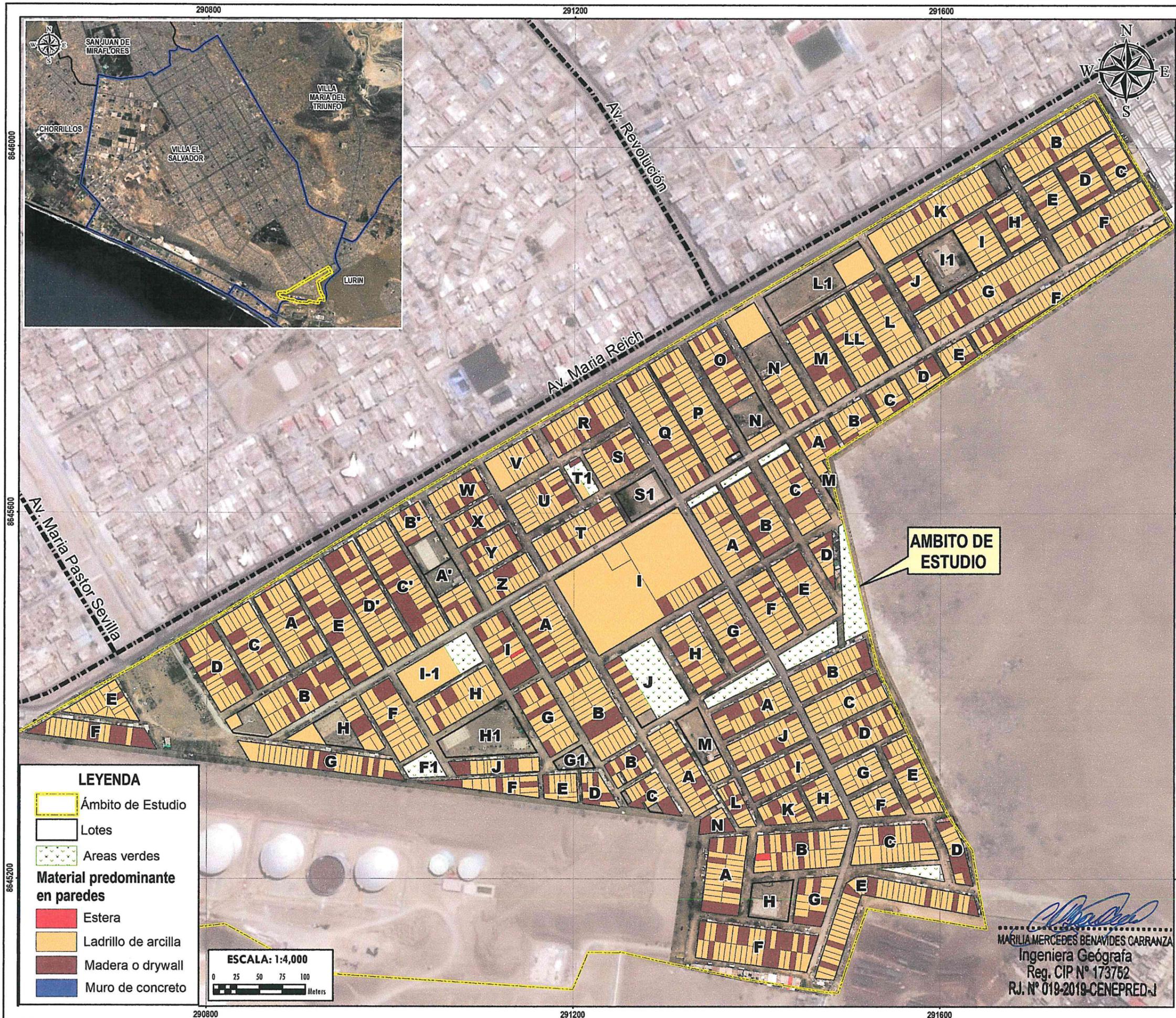
- Solo terreno
- 1 piso
- 2 pisos
- 3 pisos
- Mayor a 3 pisos



ÁMBITO DE ESTUDIO

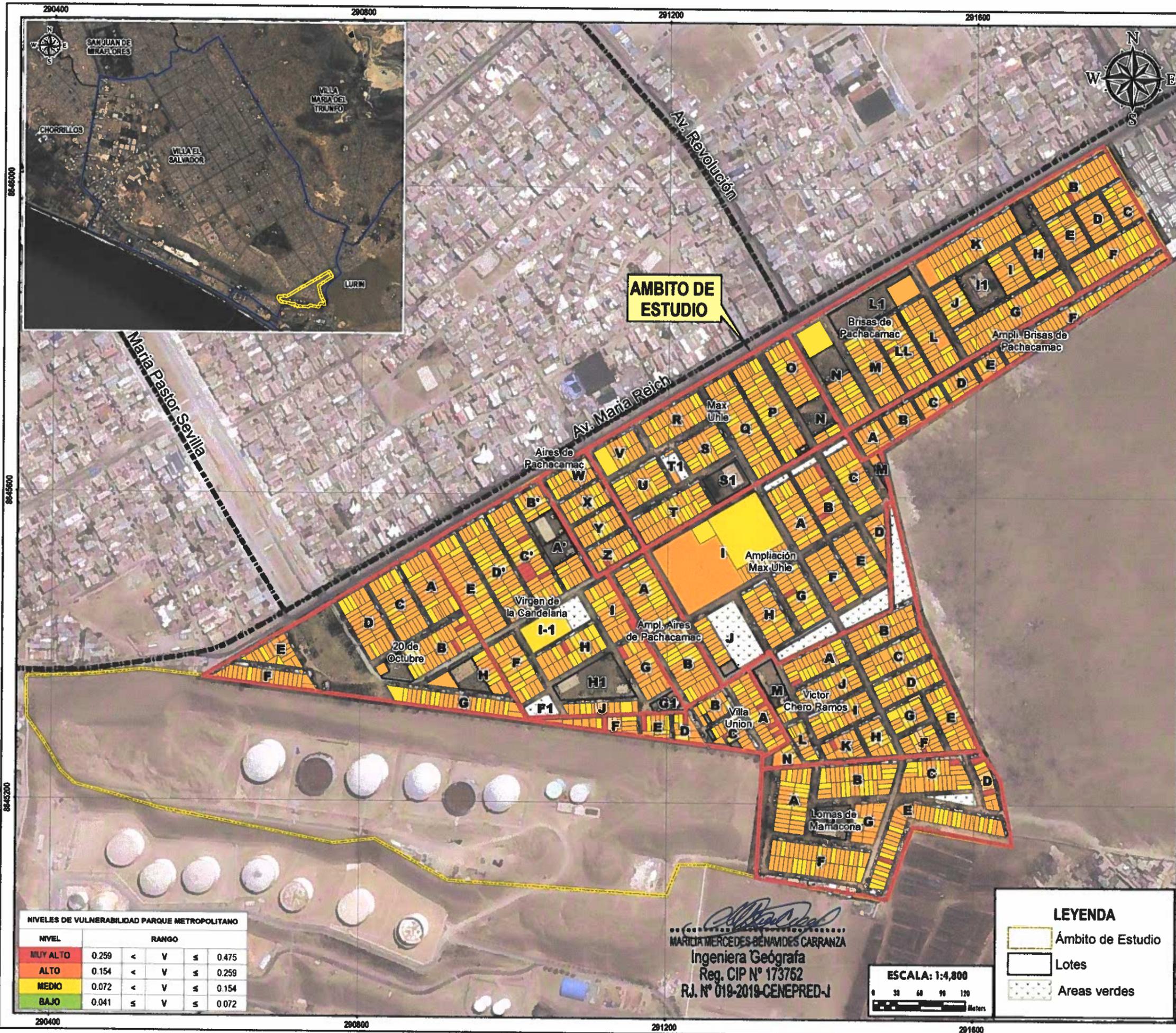
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA			
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
MAPA: MAPA DE ALTURA DE LA EDIFICACIÓN					
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR		FUENTES DE INFORMACIÓN:	INEI, SEPR	
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021		CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m	
ESCALA:	1 / 6 000				13



		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA	
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		DPTO LIMA PROVINCIA LIMA DISTRITOS VILLA EL SALVADOR/LURIN	
MAPA DE MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES			
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN: INEI, SEPRR	MAPA N°:	
FECHA: SETIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m	14	
ESCALA: 1 / 6 000			

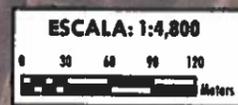
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



NIVELES DE VULNERABILIDAD PARQUE METROPOLITANO

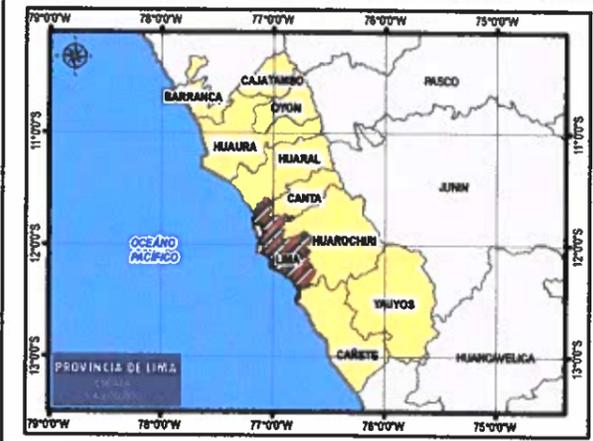
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.259 < V ≤ 0.475
ALTO	0.154 < V ≤ 0.259
MEDIO	0.072 < V ≤ 0.154
BAJO	0.041 ≤ V ≤ 0.072

MARICIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

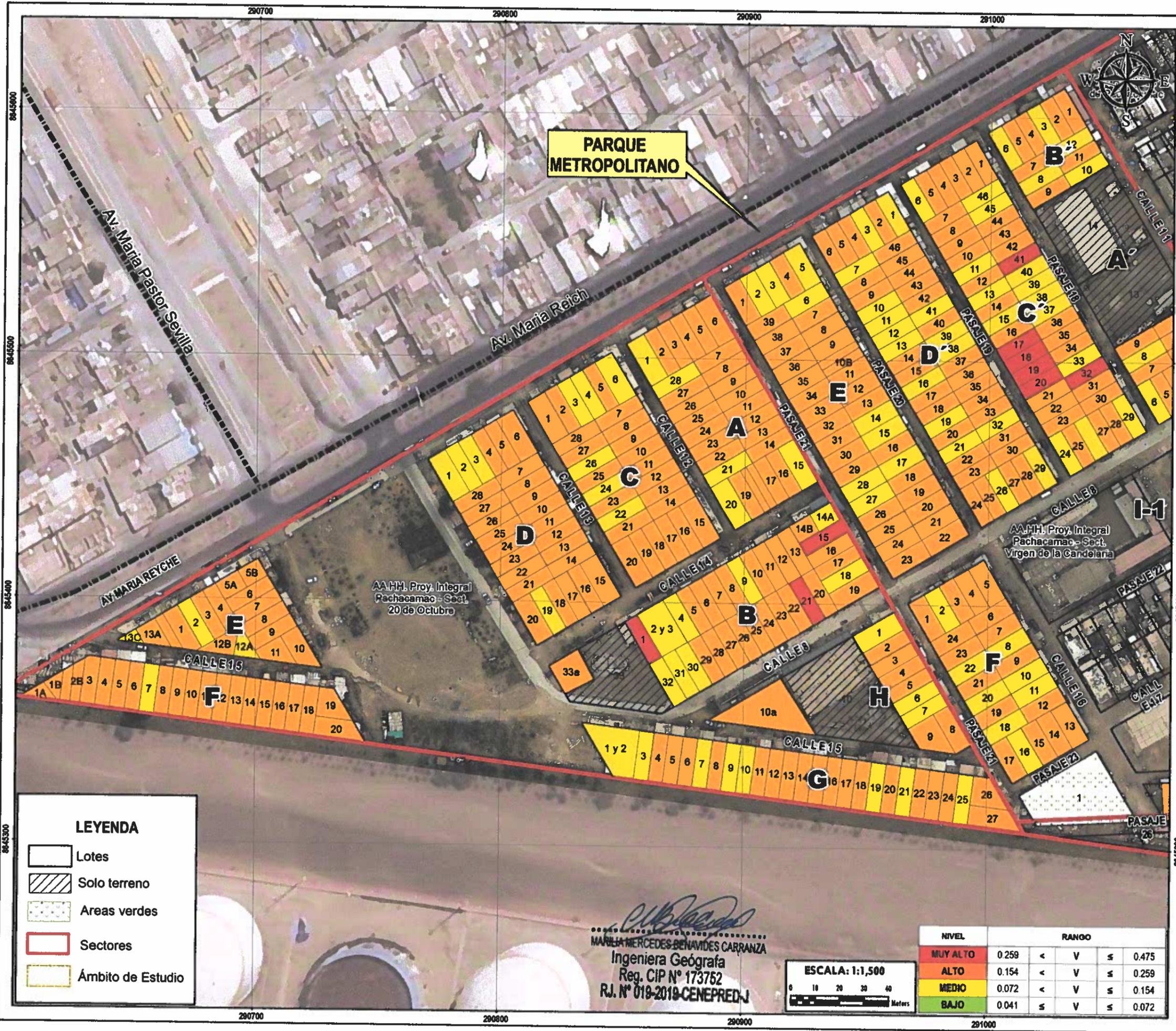


LEYENDA

- Ámbito de Estudio
- Lotes
- Áreas verdes



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA COMAHAN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURÍN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA			
DPTO:	LIMA	PROVINCIA:	LIMA	DISTRITOS:	VILLA EL SALVADOR/LURÍN
MAPA DE VULNERABILIDAD DE LOTES DEL PARQUE METROPOLITANO					
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	FECHAS DE INFORMACIÓN:	INEI, SEPR		
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Coordenada a 490 m			
ESCALA:	1 / 4 800	16			



LEYENDA

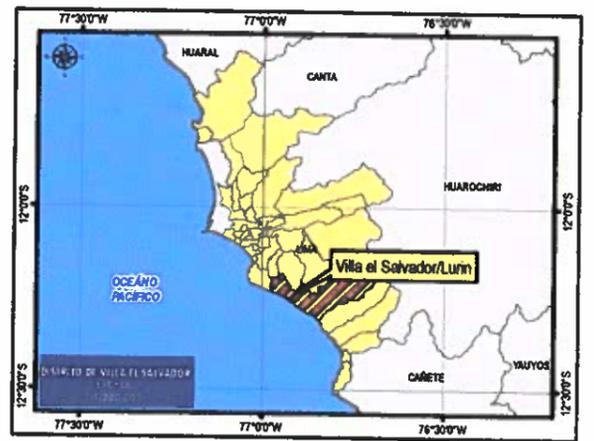
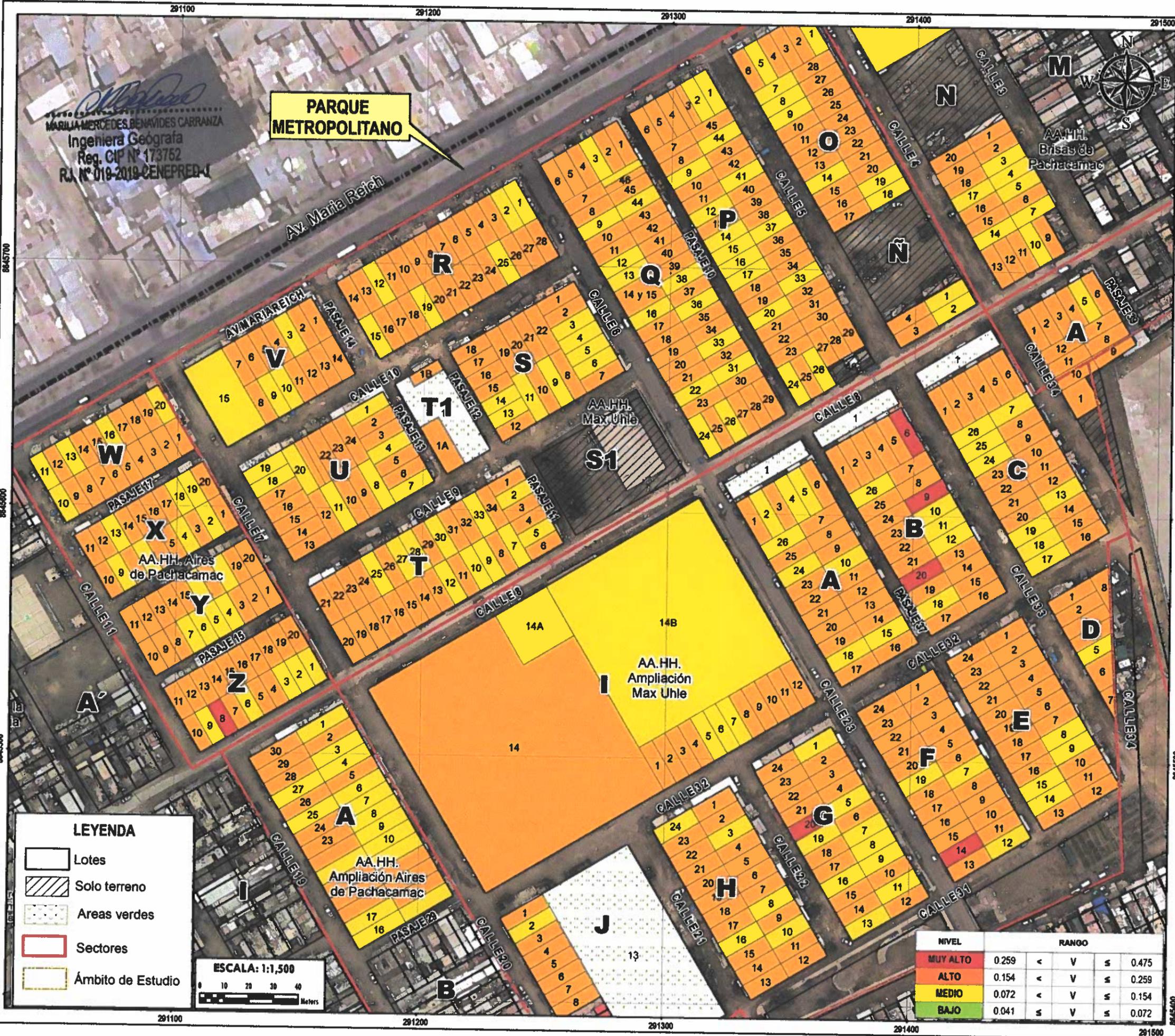
- Lotes
- Solo terreno
- Areas verdes
- Sectores
- Ámbito de Estudio

M. Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

ESCALA: 1:1,500

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.259 < V ≤ 0.475
ALTO	0.154 < V ≤ 0.259
MEDIO	0.072 < V ≤ 0.154
BAJO	0.041 ≤ V ≤ 0.072

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA COCHAH, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA			
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
MAPA DE VULNERABILIDAD-CI					
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	PUNTES DE INFORMACIÓN:	INEI, SEPR	MAPA N°	
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m		
ESCALA:	1 / 1.500	16-1			



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA COCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO: LIMA PROVINCIA: LIMA DISTRITOS: VILLA EL SALVADOR/LURIN

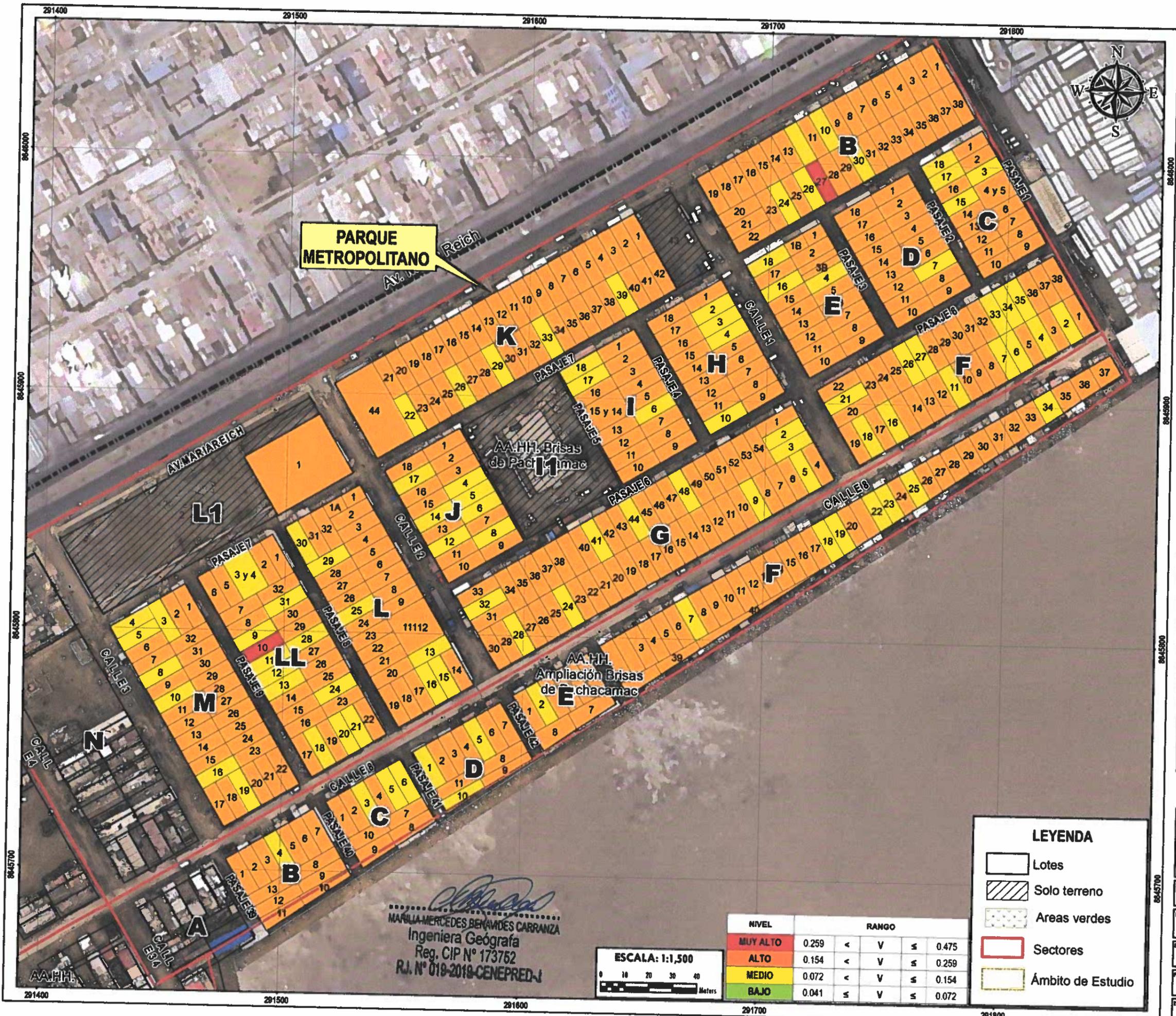
MAPA DE VULNERABILIDAD-C2

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR FUENTES DE INFORMACIÓN: INEI, SEPR

FECHA: SETEMBRO 2021 CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m

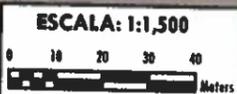
ESCALA: 1 / 1 500

16-2



PARQUE METROPOLITANO

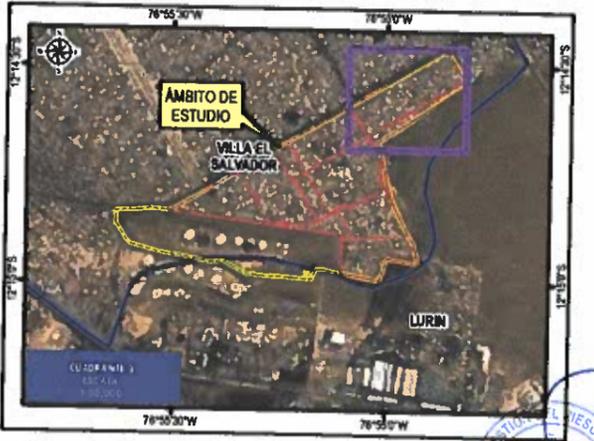
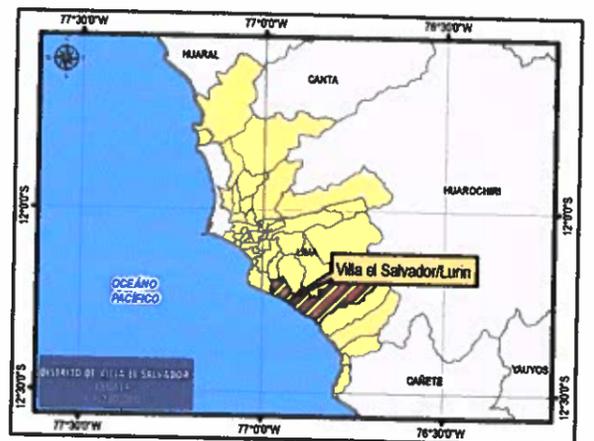
Mercedes Bekandes Carranza
MARILIA MERCEDES BEKANDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173762
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



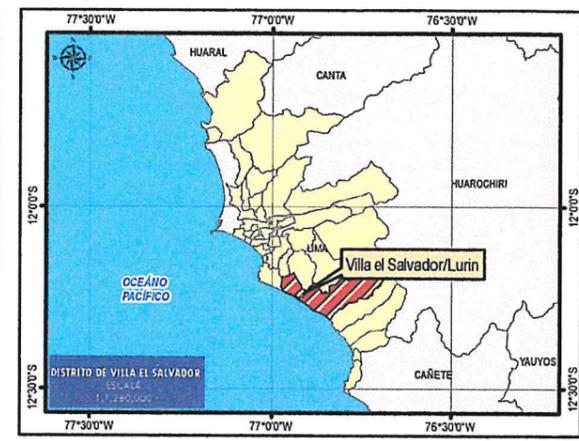
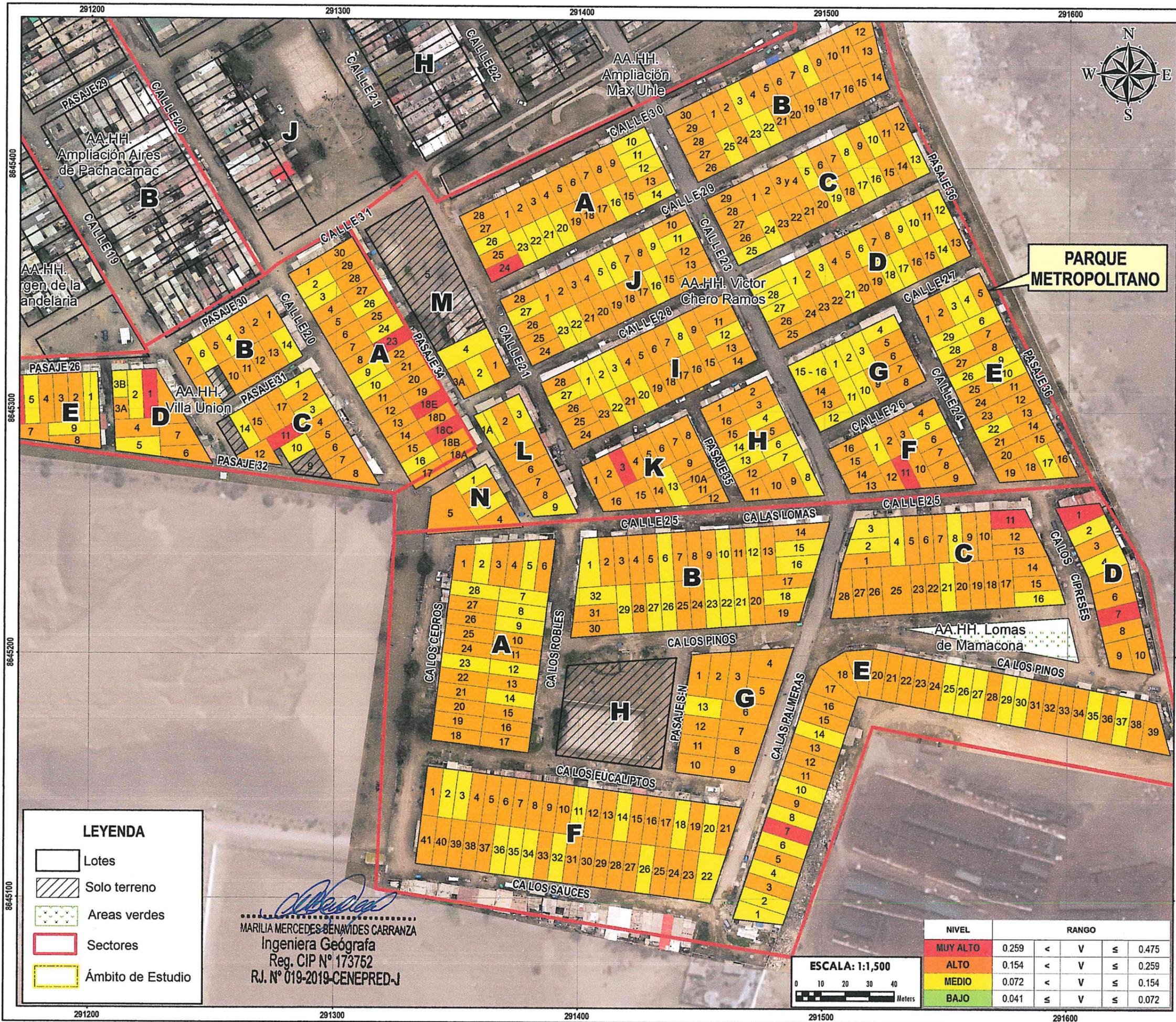
NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.259	<	V	≤ 0.475
ALTO	0.154	<	V	≤ 0.259
MEDIO	0.072	<	V	≤ 0.154
BAJO	0.041	≤	V	≤ 0.072

LEYENDA

- Lotes
- Solo terreno
- Areas verdes
- Sectores
- Ámbito de Estudio



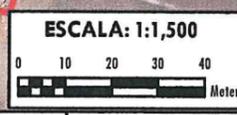
		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PERIURBANO METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CORONAN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA	
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	VILLA EL SALVADOR/LURIN		
MAPA DE VULNERABILIDAD-C3			
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	MEL, SEPR
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Dato WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Coordenada a 400 m
ESCALA:	1 / 1 600	MAPA N°	16-3



LEYENDA

- Lotes
- Solo terreno
- Areas verdes
- Sectores
- Ámbito de Estudio

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.259	<	V	≤ 0.475
ALTO	0.154	<	V	≤ 0.259
MEDIO	0.072	<	V	≤ 0.154
BAJO	0.041	≤	V	≤ 0.072

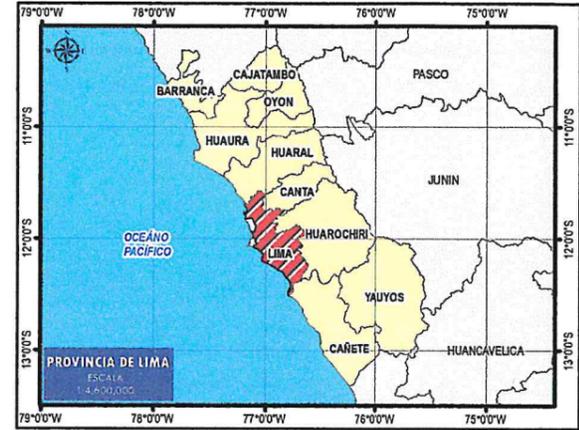
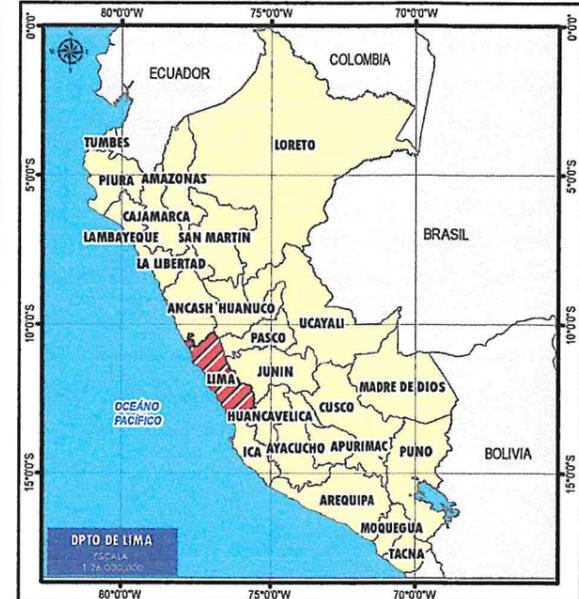
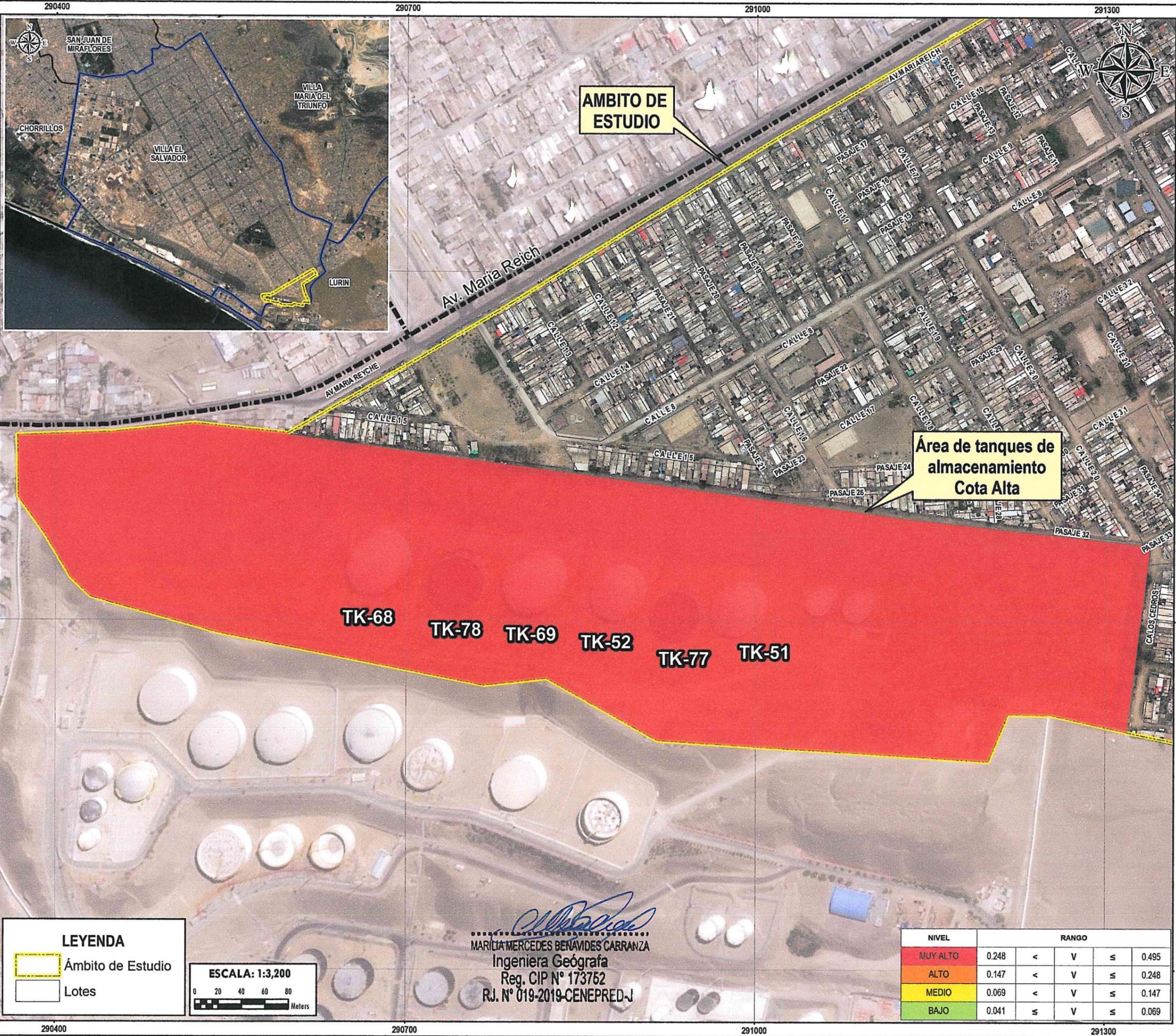
MUNICIPALIDAD DE LIMA

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO: LIMA PROVINCIA: LIMA DISTRITOS: VILLA EL SALVADOR/LURIN

MAPA DE VULNERABILIDAD-C4

LABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	FUENTES DE INFORMACIÓN: INEL, SEPR	MAPA N°
FECHA: SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m	16-4
ESCALA: 1 / 1 600		



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
 SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERIA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO LIMA PROVINCIA LIMA DISTRITOS VILLA EL SALVADOR/LURIN

MAPA: MAPA DE VULN. DEL AREA DE ALMACE.- COTA ALTA - REF-CONCHAN

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR FUENTES DE INFORMACIÓN: SEPRR MAPA N°

FECHA: SETIEMBRE 2021 CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m

ESCALA: 1 / 6 000

16-5

MARILIA MERCEDES BENAVIDES CABRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.248	<	V	≤ 0.495
ALTO	0.147	<	V	≤ 0.248
MEDIO	0.069	<	V	≤ 0.147
BAJO	0.041	≤	V	≤ 0.069

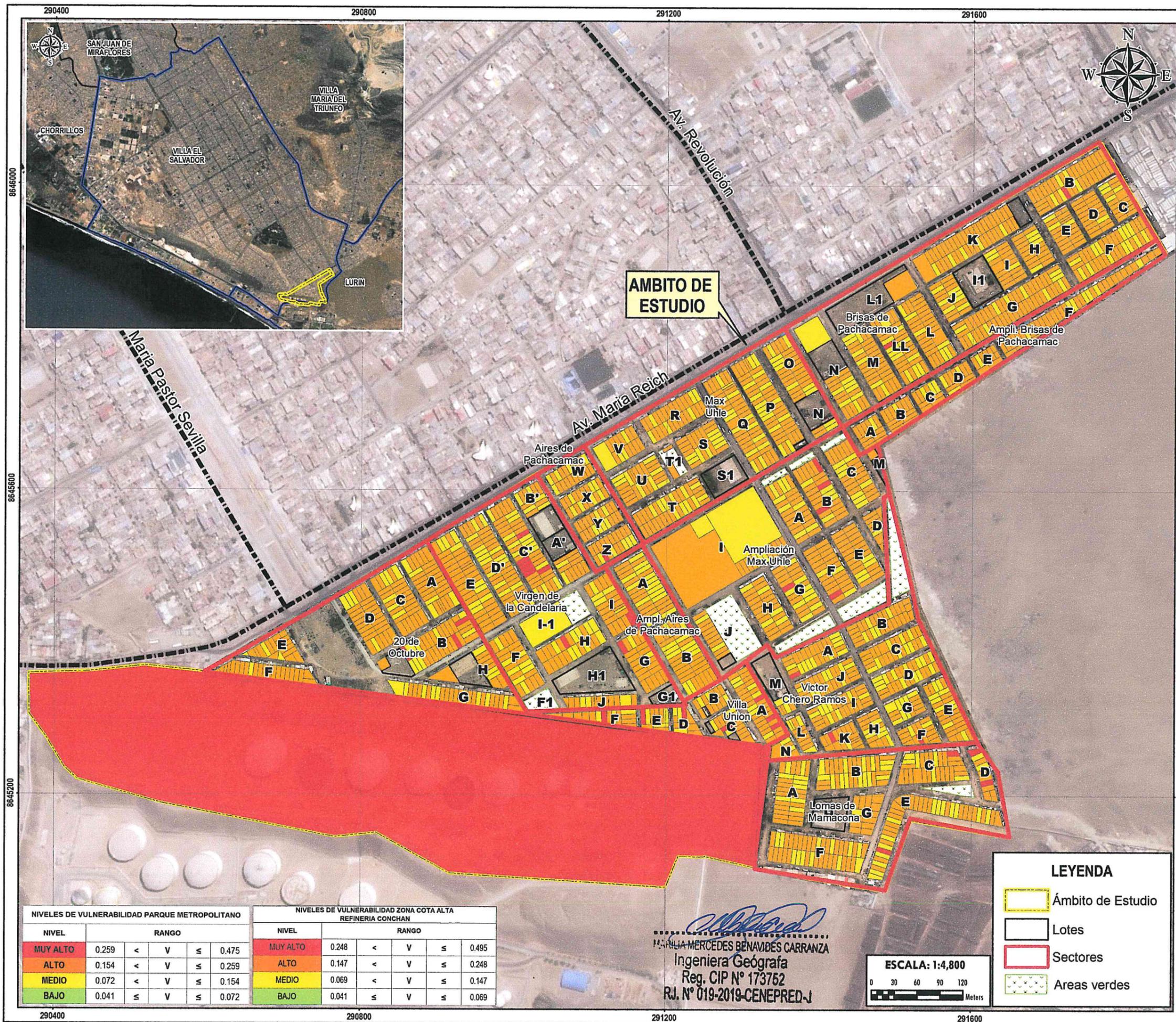
LEYENDA

Ámbito de Estudio

Lotes

ESCALA: 1:3,200

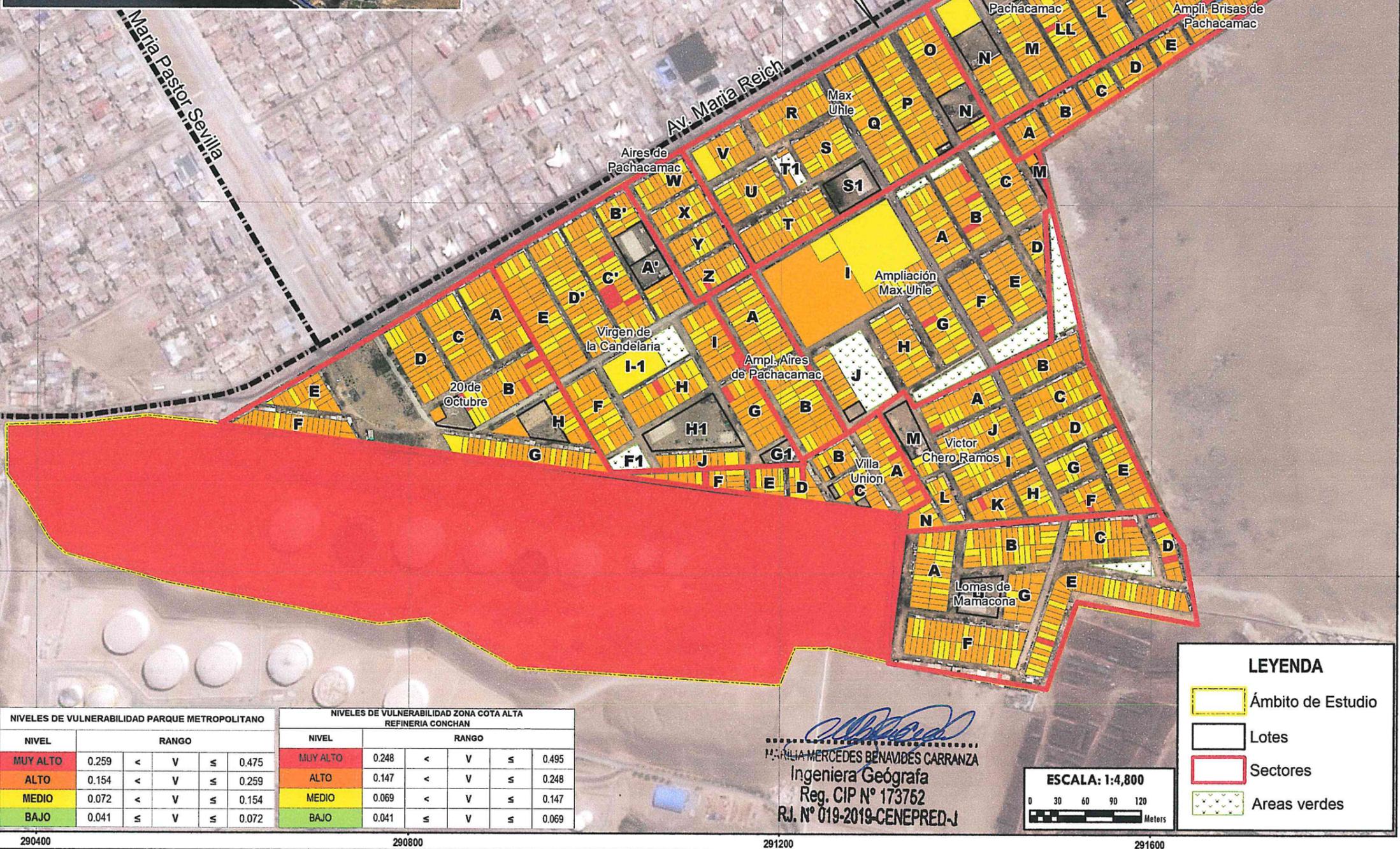
0 20 40 60 80 Meters



290400 290800 291200 291600

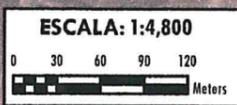


AMBITO DE ESTUDIO



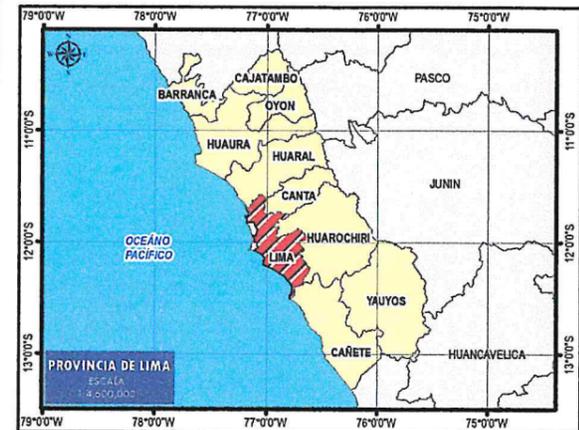
NIVELES DE VULNERABILIDAD PARQUE METROPOLITANO					NIVELES DE VULNERABILIDAD ZONA COTA ALTA REFINERIA CONCHAN				
NIVEL	RANGO				NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.259	<	V	≤ 0.475	MUY ALTO	0.248	<	V	≤ 0.495
ALTO	0.154	<	V	≤ 0.259	ALTO	0.147	<	V	≤ 0.248
MEDIO	0.072	<	V	≤ 0.154	MEDIO	0.069	<	V	≤ 0.147
BAJO	0.041	≤	V	≤ 0.072	BAJO	0.041	≤	V	≤ 0.069

Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

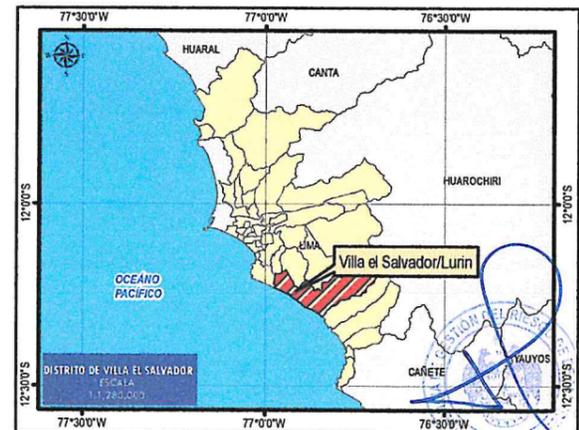
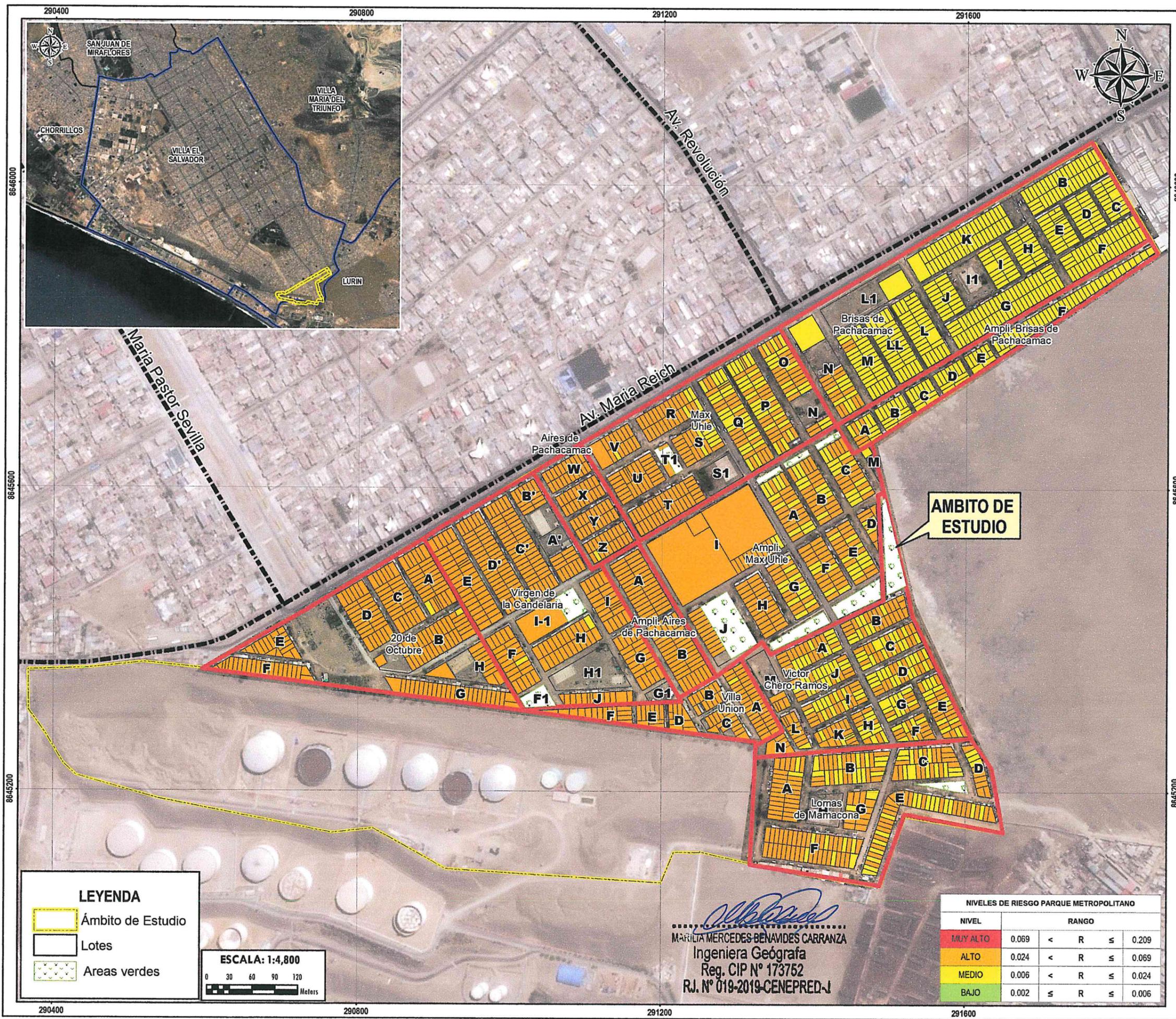


LEYENDA

- Ámbito de Estudio
- Lotes
- Sectores
- Areas verdes

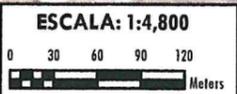


MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERIA CONCHAN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA			
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
MAPA DE VULNERABILIDAD GENERAL					
ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR		FUENTES DE INFORMACIÓN:	INEI, SEPR	
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021		CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m	
ESCALA:	1 / 6 000		16-6		



LEYENDA

- Ámbito de Estudio
- Lotes
- Areas verdes



MARIELA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

NIVELES DE RIESGO PARQUE METROPOLITANO	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.069 < R ≤ 0.209
ALTO	0.024 < R ≤ 0.069
MEDIO	0.006 < R ≤ 0.024
BAJO	0.002 ≤ R ≤ 0.006

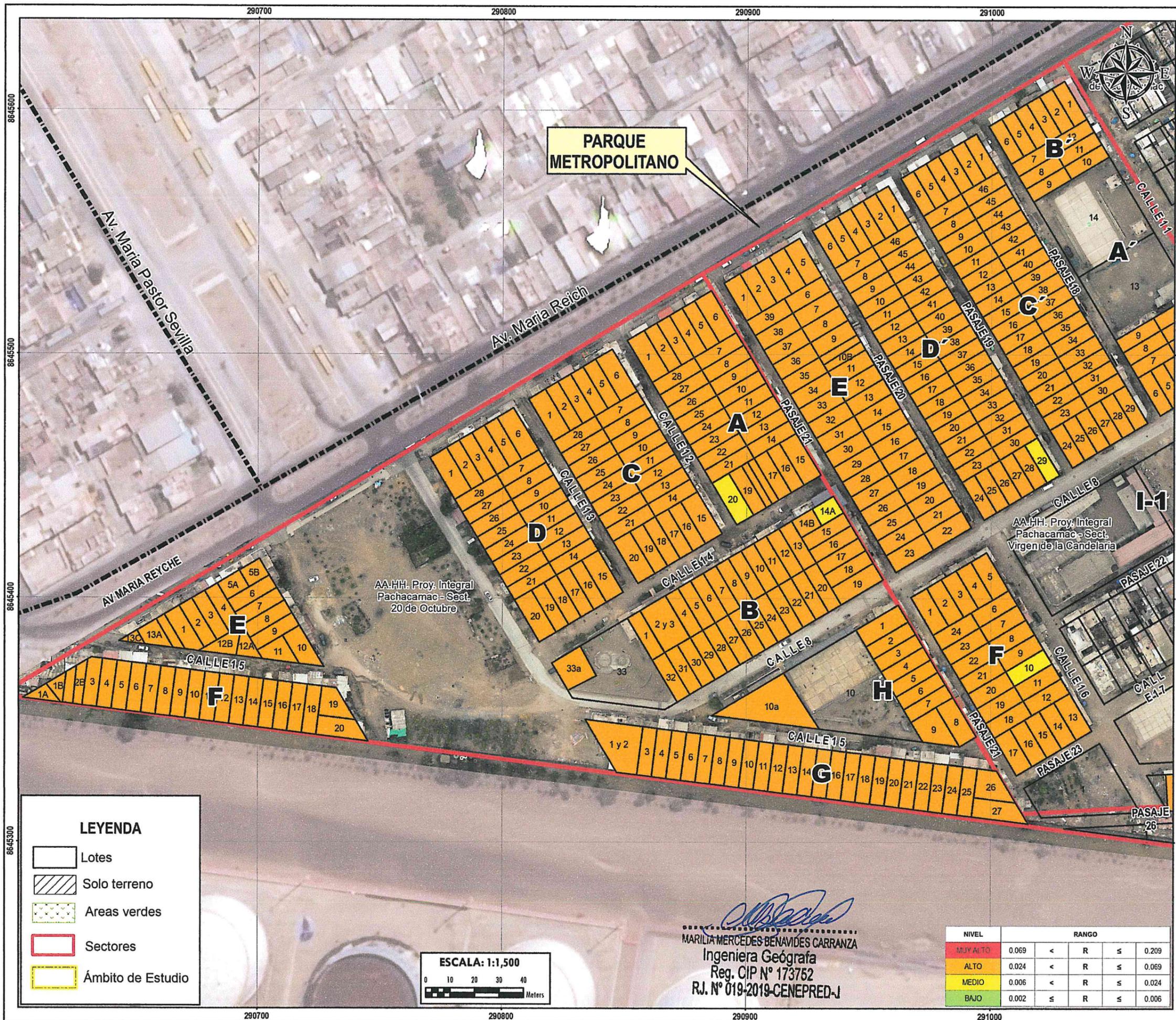
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
 SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURÍN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
------	------	-----------	------	-----------	-------------------------

MAPA DE RIESGO DE LOTES DEL PARQUE METROPOLITANO

ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	SENHAMI, OSINERMIN, SEPR	MAPA N°	17
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m		
ESCALA:	1 / 6 000				



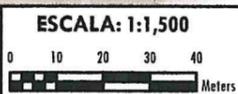
PARQUE METROPOLITANO

AA.HH. Proy. Integral Pachacamac - Sect. 20 de Octubre

AA.HH. Proy. Integral Pachacamac - Sect. Virgen de la Candelaria

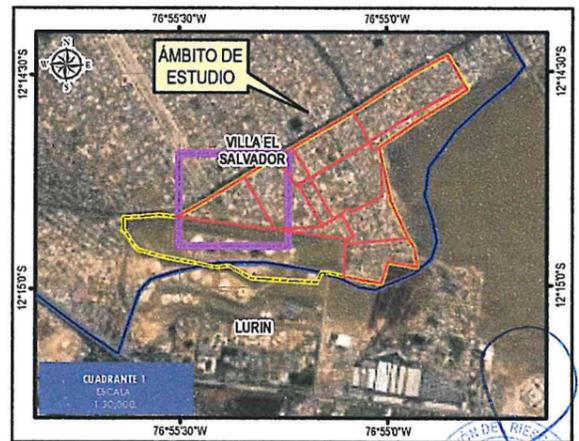
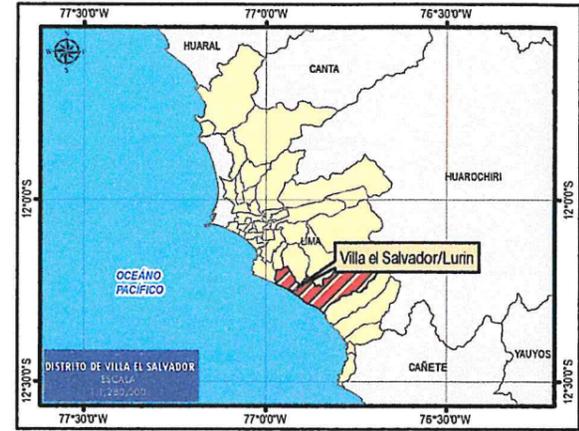
LEYENDA

- Lotes
- Solo terreno
- Areas verdes
- Sectores
- Ámbito de Estudio



MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.069	<	R	≤ 0.209
ALTO	0.024	<	R	≤ 0.069
MEDIO	0.006	<	R	≤ 0.024
BAJO	0.002	≤	R	≤ 0.006

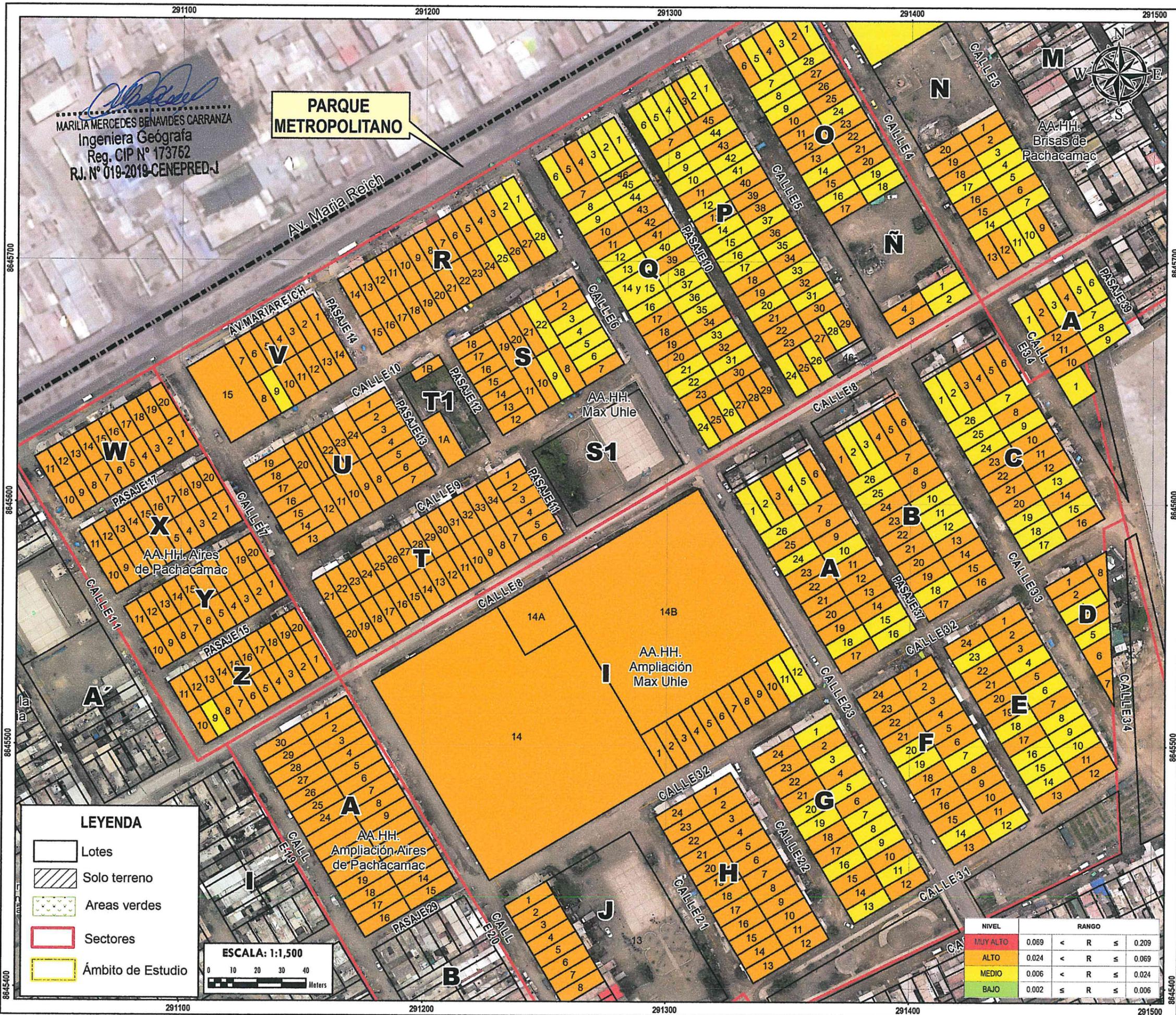


MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERIA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO LIMA PROVINCIA LIMA DISTRITOS VILLA EL SALVADOR/LURIN

MAPA DE RIESGO-C1

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	FUENTES DE INFORMACIÓN: SENHAMI, OSINERGMIN, SEPR	MAPA N° 17-1
FECHA: SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m	
ESCALA: 1 / 1 500		



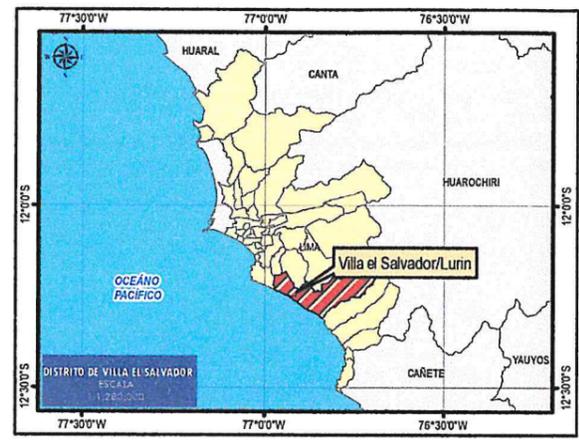
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173762
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

PARQUE METROPOLITANO

- LEYENDA**
- Lotes
 - Solo terreno
 - Areas verdes
 - Sectores
 - Ámbito de Estudio

ESCALA: 1:1,500
 0 10 20 30 40 Meters

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.069 < R ≤ 0.209
ALTO	0.024 < R ≤ 0.069
MEDIO	0.006 < R ≤ 0.024
BAJO	0.002 ≤ R ≤ 0.006

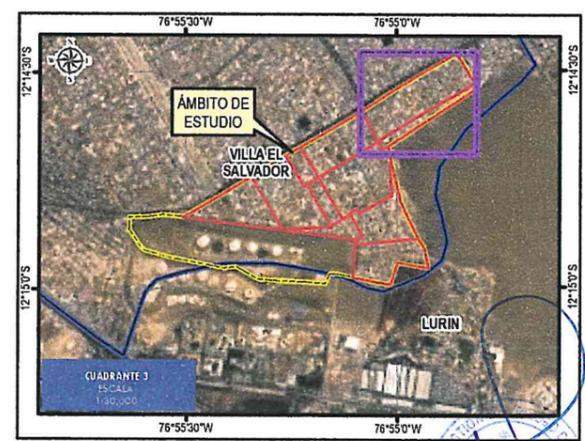
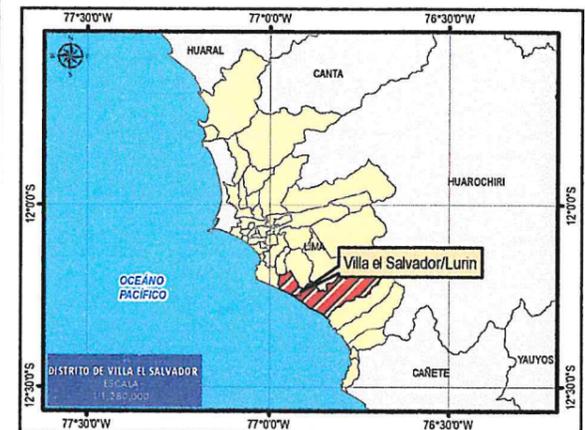
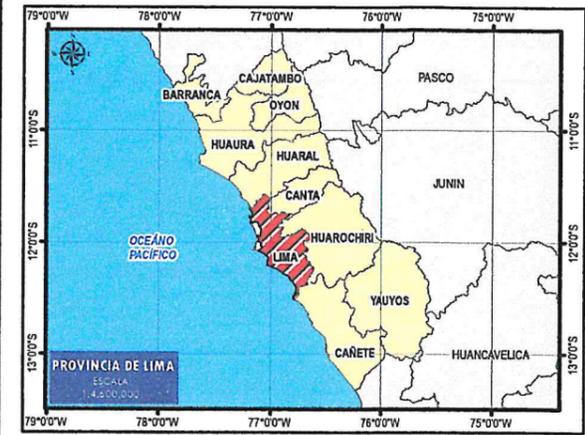
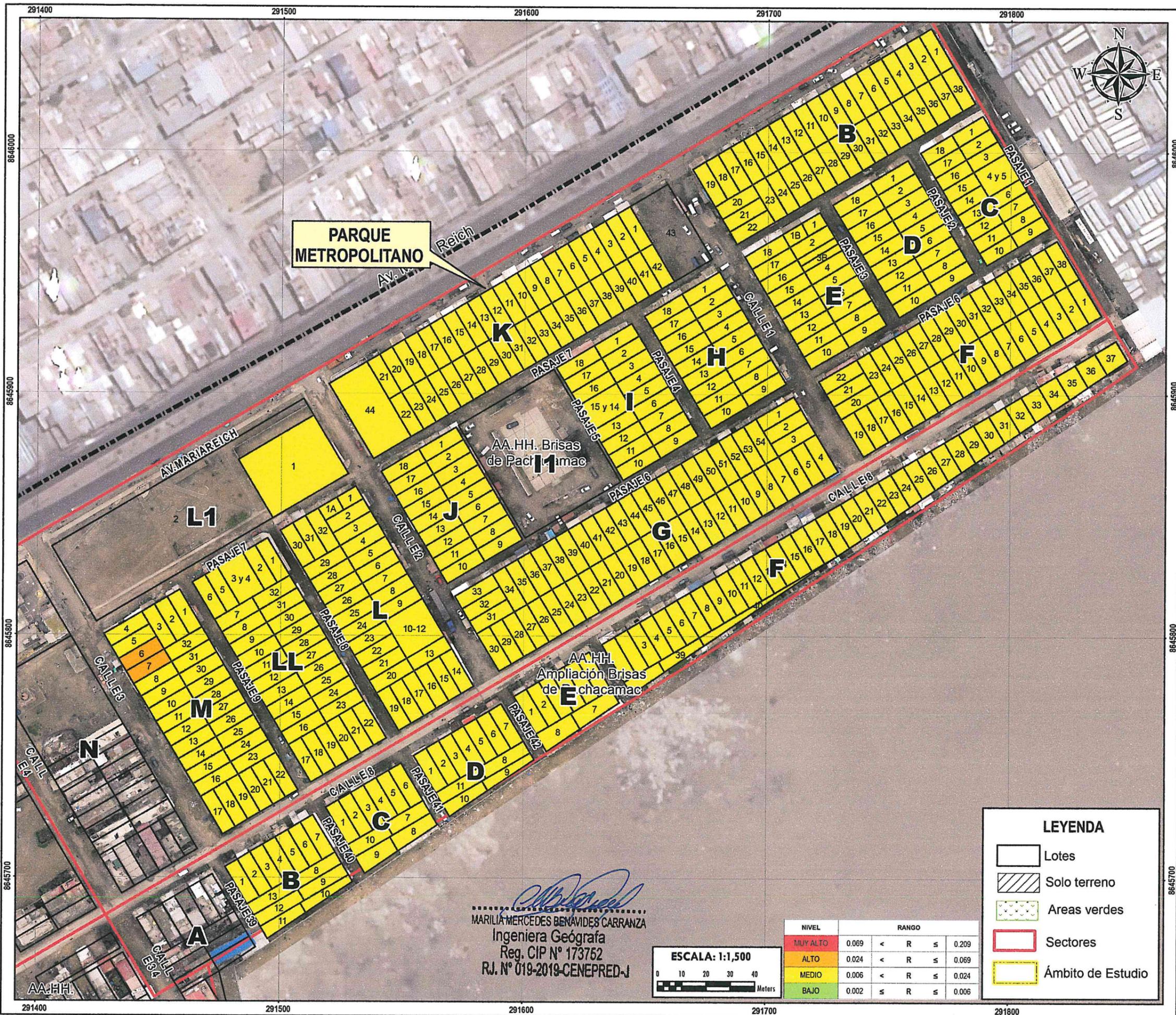


MUNICIPALIDAD DE LIMA
 INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO LIMA PROVINCIA LIMA DISTRITOS VILLA EL SALVADOR/LURIN

MAPA DE RIESGO-C2

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR FUENTES DE INFORMACIÓN: SENHAM, OSINERMIN, SEPRR MAPA N°
 FECHA: SEPTIEMBRE 2021 CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m 17-2
 ESCALA: 1 / 1 500



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO LIMA PROVINCIA LIMA DISTRITOS VILLA EL SALVADOR/LURIN

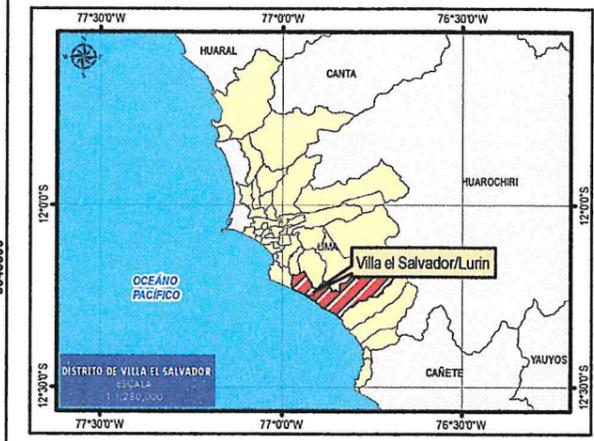
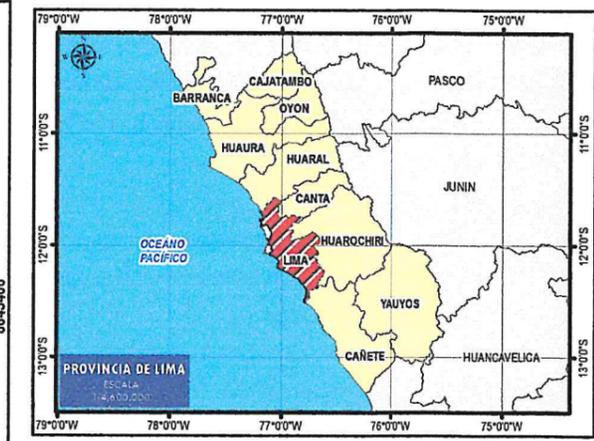
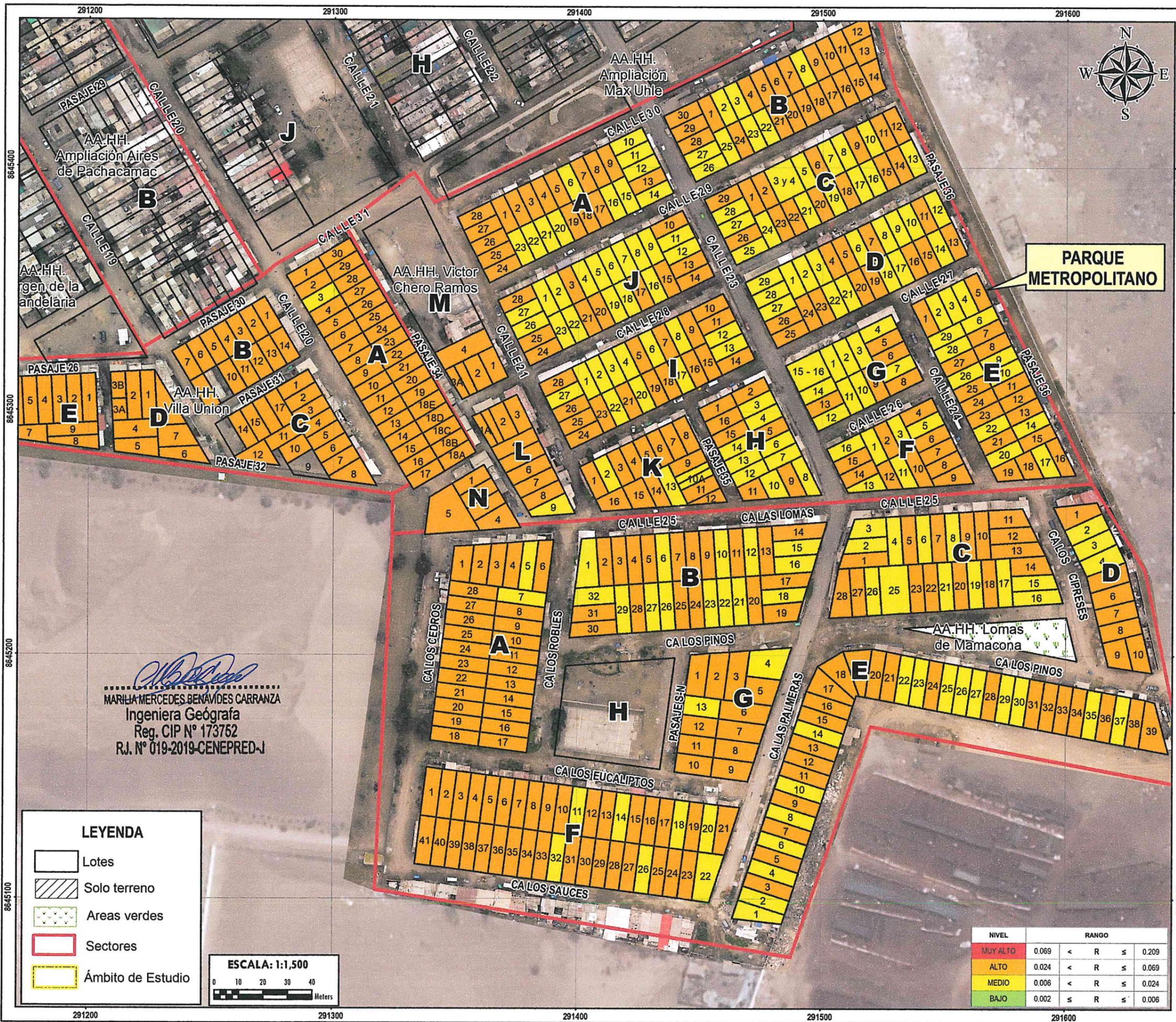
MAPA DE RIESGO-C3

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR FUENTES DE INFORMACIÓN: SENIAMI, OSINERGMIN, SEPRR MAPA N°

FECHA: SEPTIEMBRE 2021 CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Marcador Cuadrícula a 400 m

ESCALA: 1 / 1 600

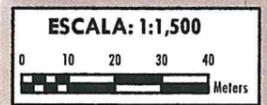
17-3




MARIJA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

LEYENDA

-  Lotes
-  Solo terreno
-  Areas verdes
-  Sectores
-  Ámbito de Estudio



NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.069 < R ≤ 0.209
ALTO	0.024 < R ≤ 0.069
MEDIO	0.006 < R ≤ 0.024
BAJO	0.002 ≤ R ≤ 0.006


MUNICIPALIDAD DE LIMA
 INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

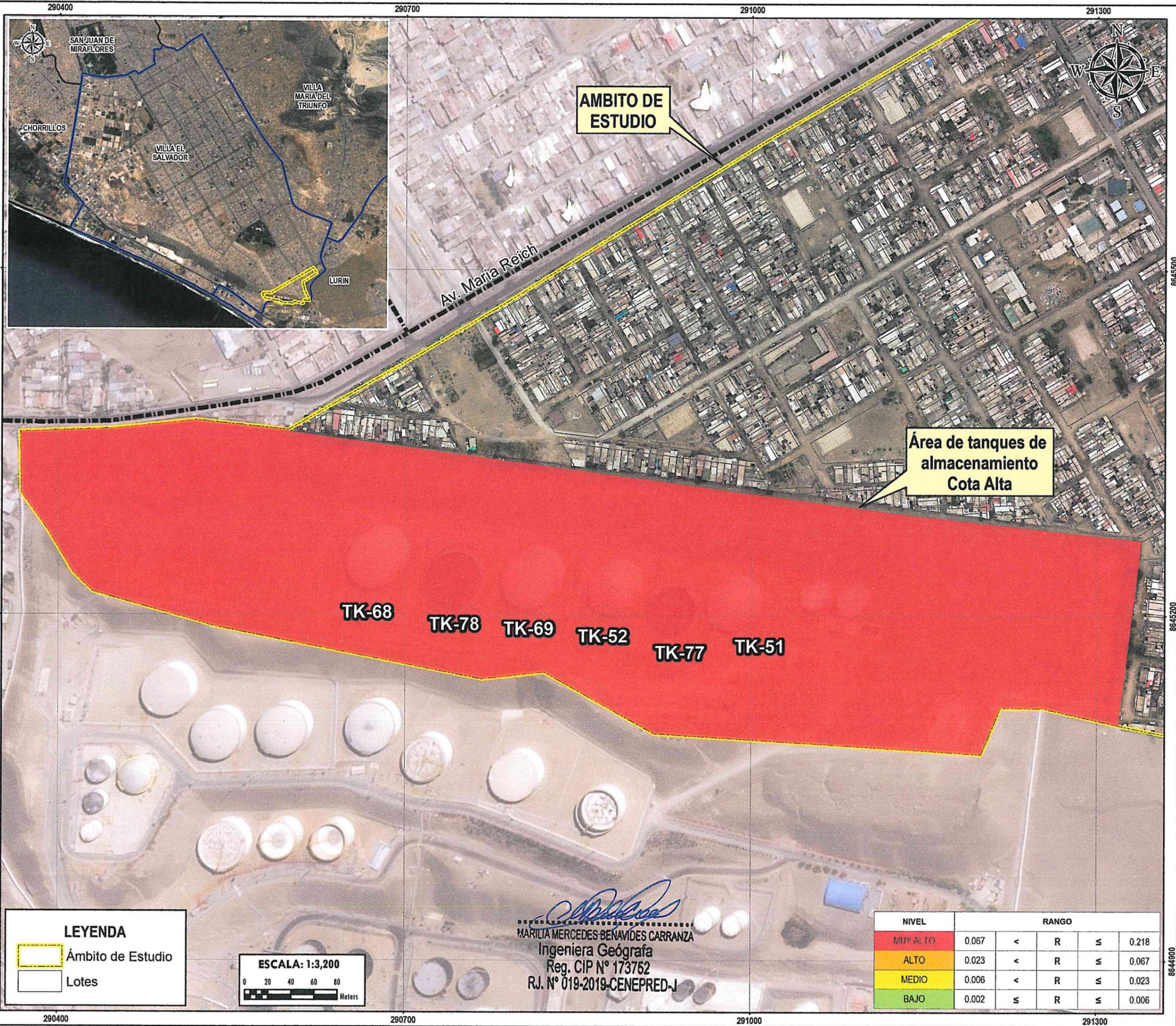
DPTO: LIMA PROVINCIA: LIMA DISTRITOS: VILLA EL SALVADOR/LURIN

MAPA DE RIESGO-C4

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR FUENTES DE INFORMACIÓN: SENHAM, OSINERMIN/SEPRR MAPA N°:

FECHA: SETIEMBRE 2021 CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m **17-4**

ESCALA: 1 / 1 600



ÁMBITO DE ESTUDIO

Área de tanques de almacenamiento Cota Alta

TK-68 TK-78 TK-69 TK-52 TK-77 TK-51

LEYENDA

Ámbito de Estudio

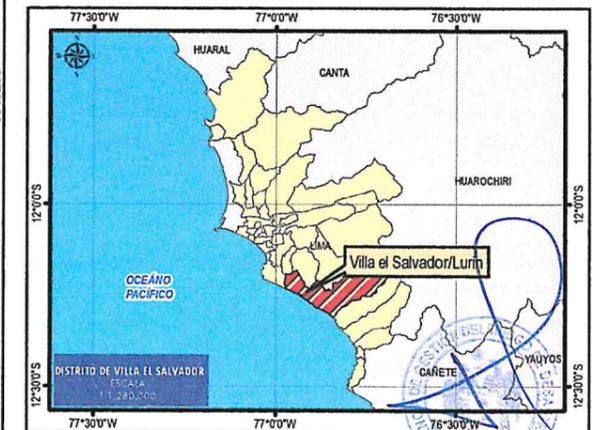
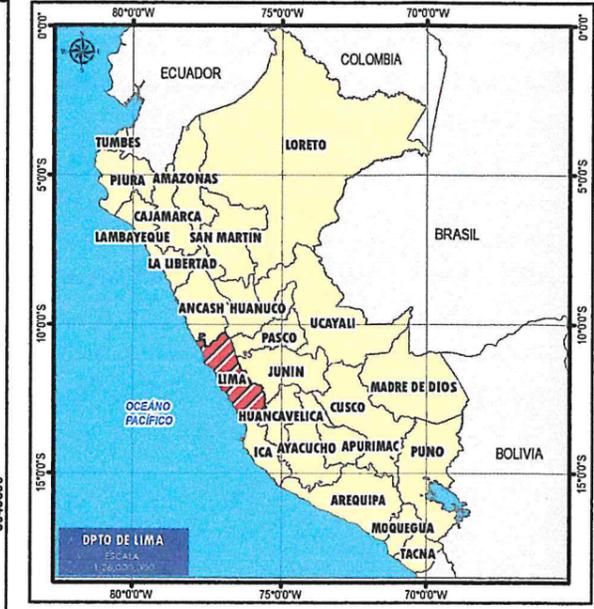
Lotes

ESCALA: 1:3,200

0 20 40 60 80 Meters

Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.067	<	R	≤	0.218
ALTO	0.023	<	R	≤	0.067
MEDIO	0.006	<	R	≤	0.023
BAJO	0.002	≤	R	≤	0.006



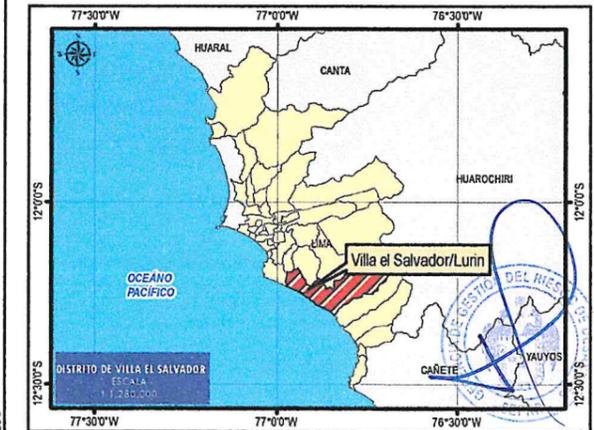
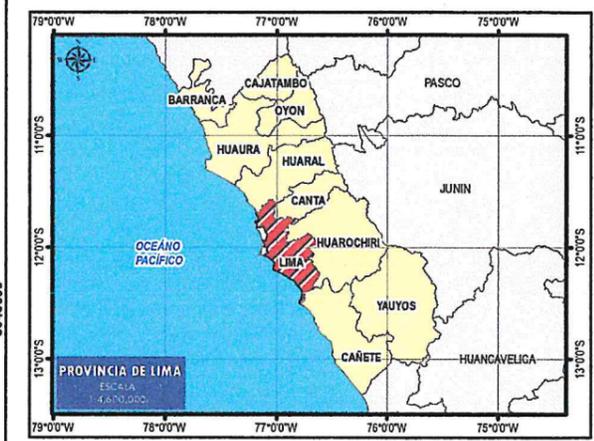
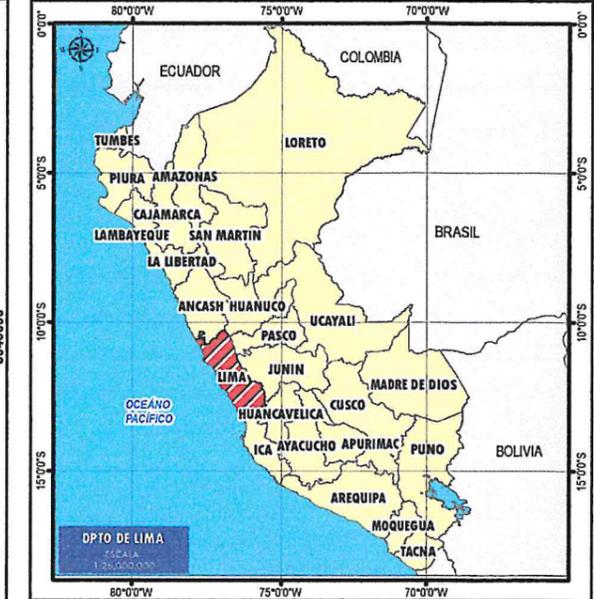
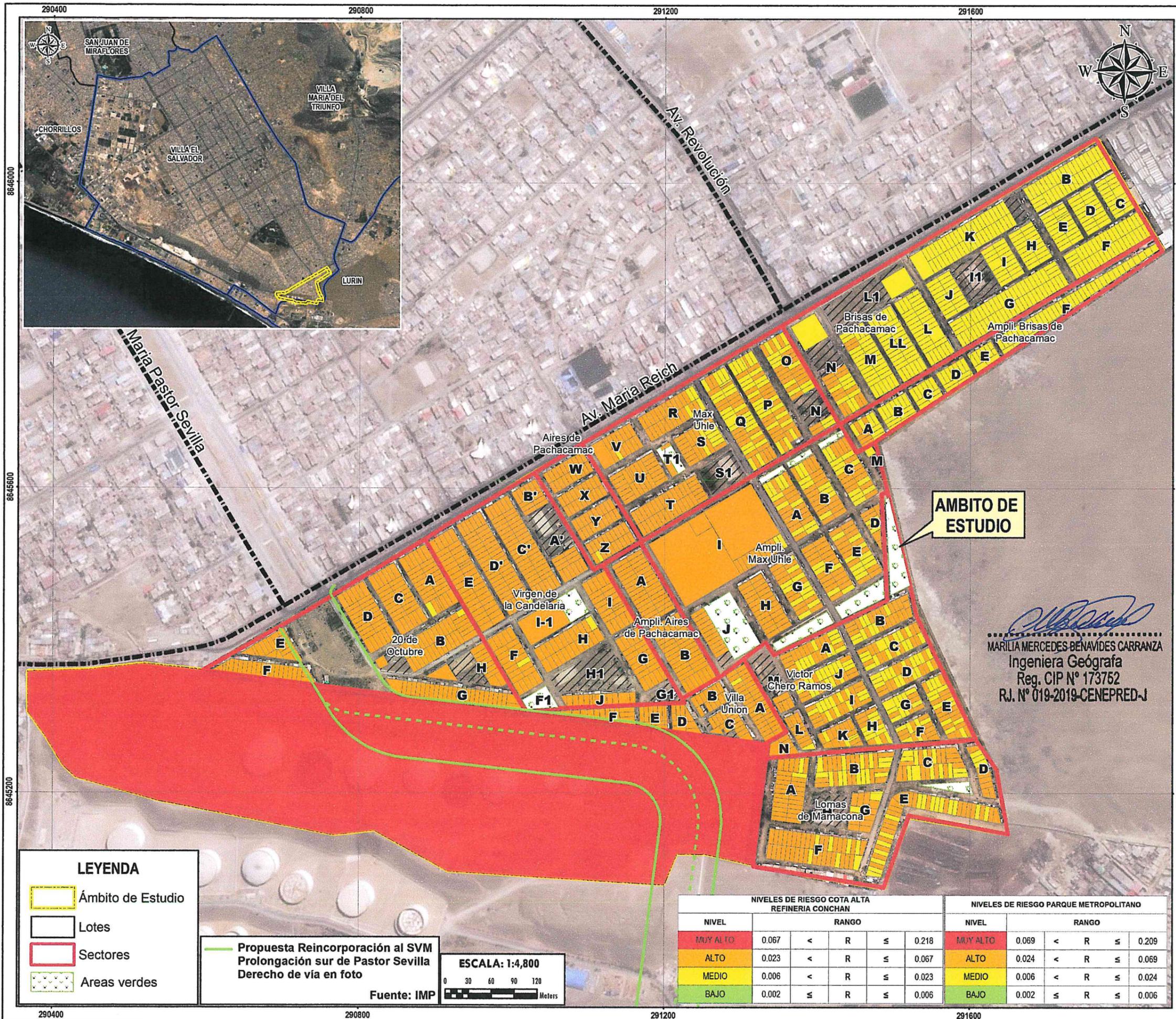
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
 SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERIA CONCHAN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
------	------	-----------	------	-----------	-------------------------

MAPA: MAPA DE RIESG. DEL AREA DE ALMACE.- COTA ALTA - REF. CONCHAN

ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	SEPRR	MAPA N°	
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m		17-5
ESCALA:	1 / 6 000				

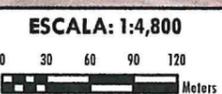


Maria Mercedes Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

LEYENDA

- Ámbito de Estudio
- Lotes
- Sectores
- Areas verdes

Propuesta Reincorporación al SVM Prolongación sur de Pastor Sevilla Derecho de vía en foto



Fuente: IMP

NIVELES DE RIESGO COTA ALTA REFINERIA CONCHAN					NIVELES DE RIESGO PARQUE METROPOLITANO						
NIVEL	RANGO				NIVEL	RANGO					
MUY ALTO	0.067	<	R	≤	0.218	MUY ALTO	0.069	<	R	≤	0.209
ALTO	0.023	<	R	≤	0.067	ALTO	0.024	<	R	≤	0.069
MEDIO	0.006	<	R	≤	0.023	MEDIO	0.006	<	R	≤	0.024
BAJO	0.002	≤	R	≤	0.006	BAJO	0.002	≤	R	≤	0.006

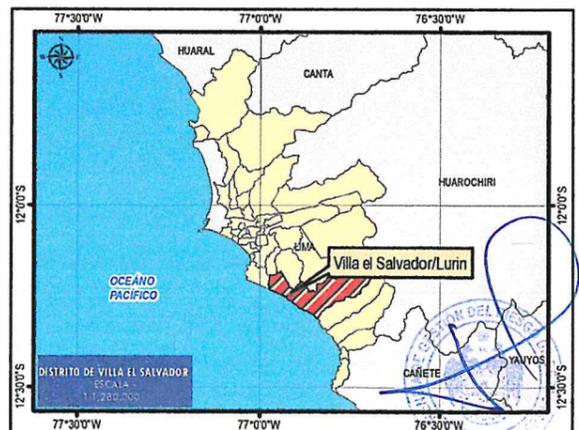
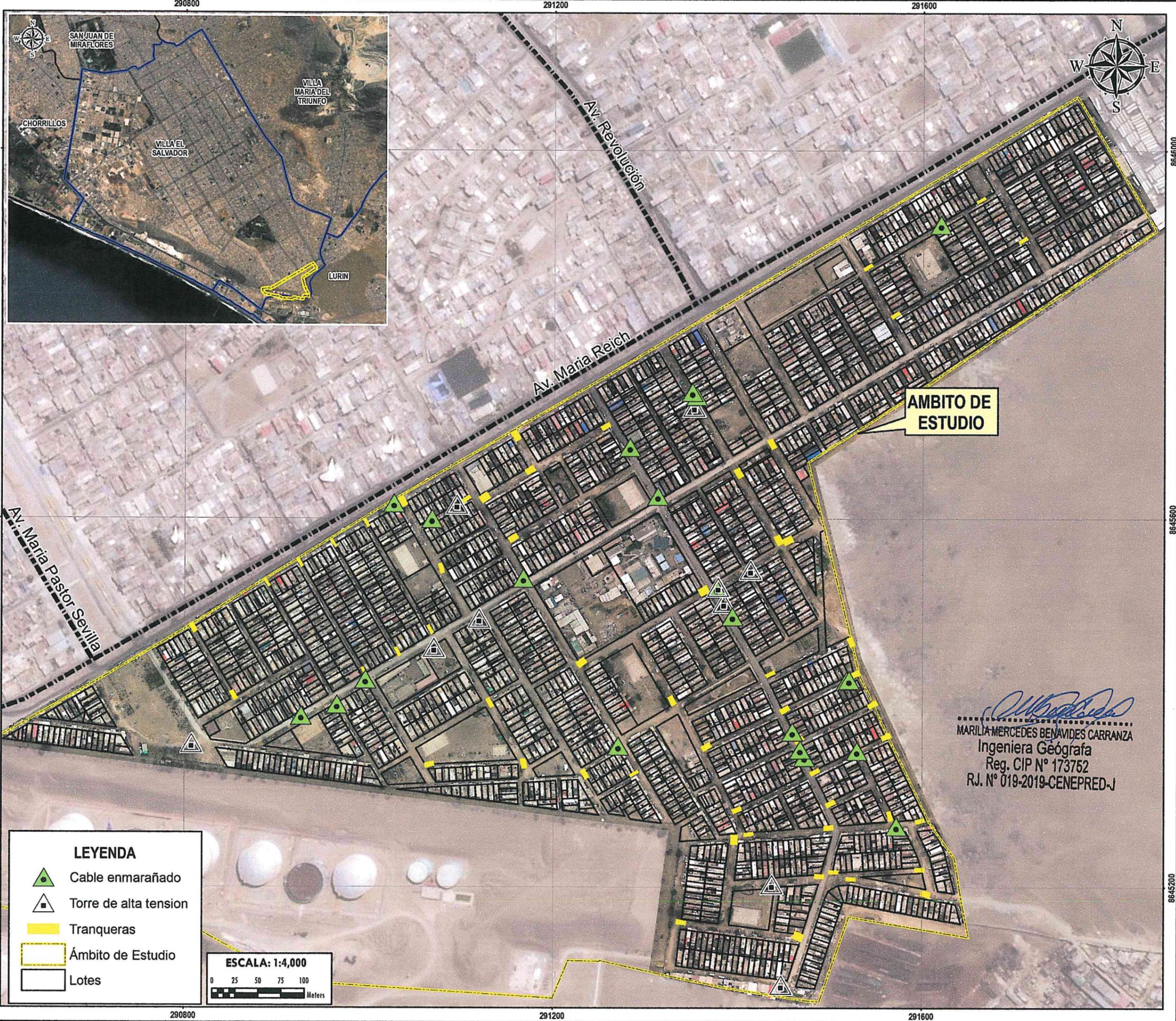
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
 SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERIA CONCHAN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURIN
------	------	-----------	------	-----------	-------------------------

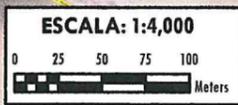
MAPA: MAPA DE RIESGO GENERAL SUPERPUESTO A LA PROPUESTA DE REINCORPORACIÓN

ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	SENHAM, OSINERGHIN, SEPR	MAPA N°	17-7
FECHA:	SETIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m		
ESCALA:	1 / 6 000				



M. Mercedes Benavides Carranza
 MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

- LEYENDA**
- Cable enmarañado
 - Torre de alta tensión
 - Tranqueras
 - Ámbito de Estudio
 - Lotes



 MUNICIPALIDAD DE LIMA	SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA
	DPTO	PROVINCIA	
LIMA	LIMA	VILLA EL SALVADOR/LURIN	

MAPA: MAPA DE OTROS PELIGROS ANTROPICOS IDENTIFICADOS

ELABORACIÓN:	FUENTES DE INFORMACIÓN:	MAPA N°
EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	SEPRR	
FECHA:	CARACTERÍSTICAS:	
SEPTIEMBRE 2021	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m	18
ESCALA:	1 / 6 000	



Comp. de bomberos
Villa María del
Triunfo N°106

Comp. de
bomberos Nuevo
Milenio N°155

Comp. de bomberos
Villa el
Salvador N°105

Comp. de
bomberos
Pachacamac N°160

ÁMBITO DE ESTUDIO

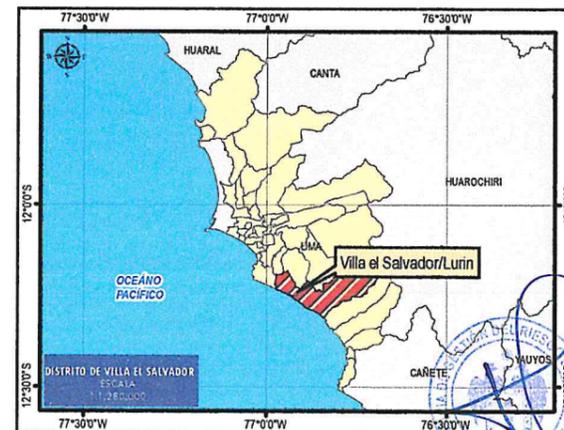
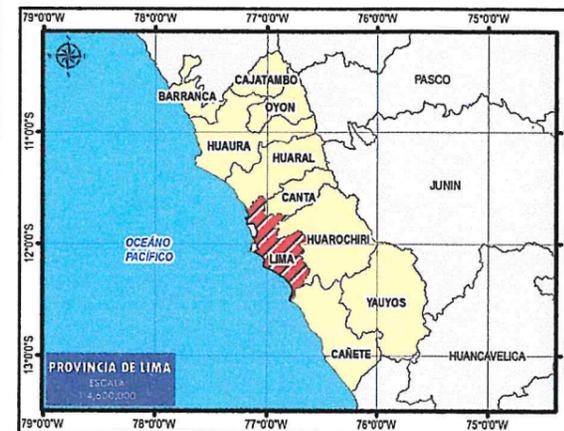
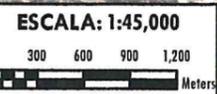
Comp. de bomberos
San Pedro de
Lurin N°129

Mari Mercedes Benavides Carranza
MARIÁ MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

LEYENDA

-  Estaciones de Bomberos
-  Hidrantes
-  Ámbito de Estudio

N°	Nombre de la compañía	Distancia aprox. (Km)
1	Comp. de bomberos Villa el Salvador N°105	4.24
2	Comp. de bomberos Nuevo Milenio N°155	5.06
3	Comp. de bomberos Villa María del Triunfo N°106	8.51
4	Comp. de bomberos Pachacamac N°160	6.86
5	Comp. de bomberos San Pedro de Lurin N°129	6.03



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURIN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO LIMA PROVINCIA LIMA DISTRITOS VILLA EL SALVADOR/LURIN

MAPA: MAPA DE ESTACIÓN DE BOMBEROS E HIDRANTES

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN: SEPRR	MAPA N°
FECHA: SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 400 m	19
ESCALA: 1 / 6 000		

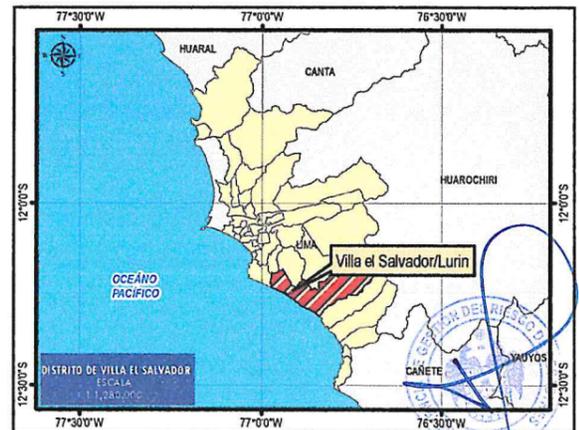
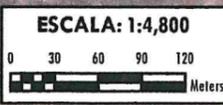


M. Benavides Carranza
MARILIA MERCEDES BENAVIDES CARRANZA
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173762
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



NIVEL DE VULNERABILIDAD	
	MUY ALTO
	ALTO
	MEDIO
	BAJO

LEYENDA	
	Ámbito de Estudio
	Lotes
	Áreas verdes



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
 SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INCENDIO INDUSTRIAL EN EL PARQUE METROPOLITANO ORIGINADO EN REFINERÍA CONCHÁN, DISTRITOS DE VILLA EL SALVADOR Y LURÍN, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITOS	VILLA EL SALVADOR/LURÍN
------	------	-----------	------	-----------	-------------------------

MAPA FOTOGRAFICO

ELABORACIÓN:	EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPR	FUENTES DE INFORMACIÓN:	SEPR	MAPA N°	20
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Marcator Cuadrícula a 400 m		
ESCALA:	1 / 6 000				