



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Estudio y puesta en valor de la Estación de Ferrocarril de
San Bernardo (Chile)

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Conservación del Patrimonio
Arquitectónico

AUTOR/A: Toledo, Fernanda

Tutor/a: Tormo Esteve, Santiago

Cotutor/a: López Patiño, Maria Gracia

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

ESTUDIO Y PUESTA EN VALOR DE LA ESTACIÓN DE FERROCARRILES DE SAN BERNARDO (CHILE)



MASTER OFICIAL EN
CONSERVACIÓN DEL
PATRIMONIO ARQ.

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

ESTUDIO Y PUESTA EN VALOR DE LA ESTACIÓN DE FERROCARRILES DE SAN BERNARDO (CHILE)



AUTOR/A: TOLEDO, FERNANDA

TUTOR/A: TORMO ESTEVE, SANTIAGO

COTUTOR/A: LÓPEZ PATIÑO, MARIA GRACIA

CURSO ACADÉMICO: 2023-2024

Para mis papás

Para Luis por ser mi apoyo incondicional

Para Francisca y Juan Carlos por estar siempre...

ÍNDICE

1.	MOTIVACIÓN	14	4.4.	Análisis Paisajístico	76	
2.	INTRODUCCIÓN	15	4.5.	Análisis del Territorio	77	
	2.1.	Objeto de la investigación	16	5.	MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN	83
	2.2.	Ubicación	17	5.1.	Propiedad	84
	2.3.	Emplazamiento	19	5.2.	Protección Patrimonial	89
	2.4.	Objetivos	20	5.3.	Componentes	91
	2.5.	Hipótesis	20	5.4.	Intervenciones realizadas	92
	2.6.	Ámbito Legal	21	5.5.	Evolución de los usos	95
	2.7.	Metodología	29	5.6.	Análisis Funcional Descriptivo	97
	2.8.	Estructura del Documento	31	5.7.	Análisis Compositivo Estilístico	99
3.	MARCO TEÓRICO	33	5.8.	Modificaciones Interiores	104	
	3.1.	Contexto Histórico	34	5.9.	Análisis de la Materialidad	106
	3.2.	Ramales Proyectados	42			
	3.3.	Las Estaciones del Ferrocarril	43			
4.	ANTECEDENTES URBANOS	53				
	4.1.	Evolución histórica urbana	54			
	4.2.	Antecedentes Normativos	64			
	4.3.	Análisis de Vialidad	74			

6.	ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO	116
6.1.	Edificio Estación	117
6.2.	Diagnóstico Cabina de Movilización	126
6.3.	Diagnóstico Edificio Ex-Cooperativa	127
6.4.	Riesgos	129
7.	VALORACIÓN	135
7.1.	Valores Intrínsecos	136
7.2.	Valores Patrimoniales	137
7.3.	Valores De Viabilidad	138
8.	PLANES DE ACTUACIÓN	139
8.1.	Proyecto de recuperación de EFE	140
8.2.	Criterios Proyectuales	144
8.3.	Descripción de la Intervención	148
9.	CONCLUSIONES	173
10.	BIBLIOGRAFÍA	175
11.	ANEXOS	180

IMÁGENES

Imagen 1: Estación de Ferrocarriles de San Bernardo 1985	13	Imagen 27: Imagen Aérea San Bernardo 1933	57
Imagen 2: Plano de la Región Metropolitana	14	Imagen 28: Plano Comuna de San Bernardo 1900	58
Imagen 3: Ubicación y Emplazamiento Estación de Ferrocarriles	16	Imagen 29: Plano Comuna de San Bernardo 1910	58
Imagen 4: Llegada de Pasajeros a la Estación San Bernardo	19	Imagen 30: Plano Comuna De San Bernardo 1920	59
Imagen 5: Estación de Ferrocarriles de San Bernardo 1988	32	Imagen 31: Plano Comuna de San Bernardo 1930	59
Imagen 6: Plano Completo Red Ferroviaria	33	Imagen 32: Plano Comuna de San Bernardo 1940	60
Imagen 6: Ferrocarril Particular a San Bernardo	34	Imagen 33: Plano Comuna de San Bernardo 1950	60
Imagen 7: Trazado del Ferrocarril de Santiago a Valparaíso	37	Imagen 34: Plan Regulador Comunal San Bernardo	61
Imagen 8: Mapa Red EFE Actual	38	Imagen 35: Área De Estudio	61
Imagen 9: Plano Red EFE	39	Imagen 36: Área de Intervención y Área de Estudio	63
Imagen 10: Edificio Tipo Cabecera	41	Imagen 37: Área de Intervención, Destino de las Edificaciones	64
Imagen 11: Entrada y Salida en Dos Pabellones	41	Imagen 38: Área de Intervención, Altura de las Edificaciones	65
Imagen 12: Edificio Tipo L	41	Imagen 39: Eje Prat Destino Área Verde	66
Imagen 13: Edificio al Costado	41	Imagen 40: Eje Prat Destino Habitacional	66
Imagen 14: Estación Central de Ferrocarriles 1897	42	Imagen 41: Eje Prat Destino Habitacional	66
Imagen 15: Estación de Copiapó	43	Imagen 42: Eje Prat Destino Habitacional	66
Imagen 16: Estación de Caldera	43	Imagen 43: Grano Urbano	67
Imagen 17: Momentos de Viaje en una Estación Ferroviaria	44	Imagen 44: Trama Urbana Act ual	68
Imagen 18: Medidas Cuerpo Humano con Holgura	45	Imagen 45: Vista Aérea de San Bernardo	68
Imagen 19: Niveles de Servicio de Fruin	45	Imagen 46: Edificios de Valor en Área de Estudio	69
Imagen 20: Plaza de San Bernardo, 1915	51	Imagen 47: Trama Urbana 1920	71
Imagen 21: Plaza de San Bernardo, 1915	52	Imagen 48: Trama Urbana Actual	71
Imagen 22: Plano de San Bernardo 1901. Archivo Nacional	53	Imagen 49: Eje Prat	72
Imagen 23: Plano de San Bernardo 1946	53	Imagen 50: Eje Prat	72
Imagen 24: Trazado del Tranvía Eléctrico San Bernardo y El Volcán	54	Imagen 51: Eje Prat	72
Imagen 25: Plano de San Bernardo 1920	55	Imagen 52: Eje Prat	72
Imagen 26: Crecimiento de la Ciudad de San Bernardo	56	Imagen 53: Áreas Verdes	74

IMÁGENES

Imagen 54: Parque García De La Huerta	75	Imagen 80: Bodega Demolida en el Marco de los Trabajos de	
Imagen 55: Parque García De La Huerta	75	Construcción de la Nueva Estación Soterrada	93
Imagen 56: Plaza de Armas de San Bernardo	75	Imagen 81: Imagen de Intervención en Estación de Ferrocarriles de	
Imagen 57: Plaza Paul Harris	75	San Bernardo Año 2014	94
Imagen 58: Servicios Ferroviarios	79	Imagen 82: Estación Soterrada Construida El Año 2014	95
Imagen 59: Plano de Propiedad de EFE Estación San Bernardo CBR	81	Imagen 83: Planta de Uso Estación en Funcionamiento	
Imagen 60: Certificado de Informaciones Previas Página 1	82	hasta Febrero de 2010	95
Imagen 61: Certificado de Informaciones Previas Página 2	82	Imagen 84: Análisis Compositivo de Fachada	96
Imagen 62: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988	83	Imagen 85: Análisis de Lleno y Vacío en Fachada	96
Imagen 63: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988	83	Imagen 86: Elementos Corredor Perimetral	97
Imagen 64: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988	84	Imagen 87: Pilar Ortogonal	97
Imagen 65: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988	84	Imagen 88: Arcos	98
Imagen 66: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988	85	Imagen 89: Detalle de Arcos	98
Imagen 67: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988	85	Imagen 90: Arco Decorativo	98
Imagen 68: Decreto Supremo N° 6006, del 10 de Septiembre de 1981	87	Imagen 91: Puerta Exterior	99
Imagen 69: Decreto Supremo N° 6006, del 10 de Septiembre de 1981	87	Imagen 92: Puerta Interior	99
Imagen 70: Plano De Terreno De La Estación De Ferrocarriles	88	Imagen 93: Puerta Interior	99
Imagen 71: Vuelo Aéreo de la Estación de Ferrocarriles	88	Imagen 94: Ventana Exterior	100
Imagen 72: Plano Original de Estación	89	Imagen 95: Ventana Interior	100
Imagen 73: Estación de FF.CC de San Bernardo	90	Imagen 96: Ventana Exterior	100
Imagen 74: Estación de FF.CC de San Bernardo	91	Imagen 97: Crujías de Diseño Original de la Estación	101
Imagen 75: Estación de FF.CC de San Bernardo	91	Imagen 98: Planimetría de Intervención	
Imagen 76: Intervención Realizada en la Estación en el Año 2004	92	Situación Actual (Rojo Construcción, Amarillo, Demolición)	101
Imagen 77: Plano con Intervenciones en Terreno de		Imagen 99: Escalera Hacia Altillo	102
la Estación de Ferrocarriles	92	Imagen 100: Altillo	102
Imagen 78: Imagen Ingreso Estación Soterrada	93	Imagen 101: Altillo	102
Imagen 79: Imagen Estación Soterrada	93	Imagen 102: Boletería	102

IMÁGENES

Imagen 103: Supuesto de Materialidad	103	Imagen 130: Terminación Muros Interiores	111
Imagen 104: Supuesto de Materialidad	103	Imagen 131: Terminación Muros Exteriores	111
Imagen 105: Registro de Estado Post Sismo 2010	104	Imagen 132: Terminación Muros Exteriores	111
Imagen 106: Registro de Estado Post Sismo 2010	104	Imagen 133: Terminación Muros Exteriores	111
Imagen 107: Materialidad de Muros Resistentes	105	Imagen 134: Listoneado de Cielo Exterior	112
Imagen 108: Materialidad de Muros Resistentes	105	Imagen 135: Listoneado De Cielo Interior	112
Imagen 109: Materialidad de Muros Resistentes	105	Imagen 136: Listoneado de Cielo Exterior	112
Imagen 110: Tabiquería de Adobe	105	Imagen 137: Arcos y Elementos Decorativos en Madera	112
Imagen 111: Tabiquería de Adobe	105	Imagen 138: Fisuras Generalizadas en Zócalos	114
Imagen 112: Tabiquería De Abode	106	Imagen 139: Daño Antrópico en Zócalos	114
Imagen 113: Tabiquería de Abode	106	Imagen 140: Eflorescencia, Erosión y Desprendimiento	114
Imagen 114: Tabiquería de Abode	106	Imagen 141: Cañería Fuera de Norma.	114
Imagen 115: Pilares Octogonales De Madera	106	Imagen 142: Grietas En Muros	115
Imagen 116: Pilares de Madera con Base de Hormigón	106	Imagen 143: Eflorescencias En Muros	115
Imagen 117: Pilares de Madera con Base de Hormigón	106	Imagen 144: Grietas en Bases Producto de Impacto	115
Imagen 118: Planta de Estructura de Cubierta	107	Imagen 145: Deslavado Producto de Factores Climáticos.	115
Imagen 119: Planta de Cubierta	107	Imagen 146: Fisura en Tabiquería	116
Imagen 120: Estructura de Cubierta	108	Imagen 147: Fisura en Tabiquería	116
Imagen 121: Estructura de Cubierta	108	Imagen 148: Pavimento Interior	116
Imagen 122: Estructura de Cubierta	108	Imagen 149: Estado General de Ventanas.	116
Imagen 123: Ortofotografía de Cubierta	109	Imagen 150: Mal Estado de Cielo Americano	117
Imagen 124: Planta de Información de Revestimientos	110	Imagen 151: Desprendimiento de Material	117
Imagen 125: Pavimento Interior Estación	110	Imagen 152: Arco Medio Punto	117
Imagen 126: Pavimento Interior Estación Recinto Baño	110	Imagen 153: Arco Tendido	117
Imagen 127: Terminación Muros Interiores	111	Imagen 154: Relación Tipo de Daño y Nivel de Actuación	118
Imagen 128: Terminación Muros Interiores	111	Imagen 155: Cabina de Movilización.	123
Imagen 129: Terminación Muros Interiores	111	Imagen 156: Cabina de Movilización.	123

IMÁGENES

Imagen 157: Edificio Ex-Cooperativa Fachada Sur	125	Imagen 180: Propuesta de Usos	145
Imagen 158: Edificio Ex-Cooperativa Vista Interior	125	Imagen 181: Zonificación General para el Conjunto	147
Imagen 159: Edificio Ex-Cooperativa Vista Interior	125	Imagen 182: Distribución Campaña Exploratoria de Fundaciones	150
Imagen 160: Edificio Ex-Cooperativa Fachada Interior	125	Imagen 183: Diagrama de Mecánica de Suelos Estación San Bernardo	157
Imagen 161: Clasificación del Daño a Edificios de Mampostería	126	Imagen 184: Factores de condición de terreno en Estación San Bernardo	159
Imagen 162: Zonificación de Inundación y Amenaza de Incendios de Vegetación de La Comuna de San Bernardo	127	Imagen 185: Clasificación Sísmica del Terreno	159
Imagen 163: Amplificación Sísmica	128	Imagen 186: Diagrama de Muro Tipo para Evaluación	160
Imagen 164: Probabilidad de Daños en Edificios	128	Imagen 187: Aplicación de Carga en Eje del Muro	161
Imagen 165: Zonificación Sísmica	129	Imagen 188: Aplicación re Carga Fuera del Eje del Muro	161
Imagen 166: Zonificación de Remoción en Masa Comuna de San Bernardo	130	Imagen 189: Elaboración Propia	161
Imagen 167: Estación San Bernardo 2009	135	Imagen 190: Técnica De Refuerzo Zunchado	162
Imagen 168: Estación San Bernardo 2009	135	Imagen 191: Técnica de Refuerzo Zunchado	162
Imagen 169: Estación San Bernardo 2009	135	Imagen 192: Elaboración Propia	162
Imagen 170: Estación San Bernardo 2009	135	Imagen 193: Embebido de Acero de Refuerzo en Albañilería Figura Esquemática	164
Imagen 171: Planta de Daños Realizada por Riffo & Strada 2010	138	Imagen 194: Cosido en Tendel Técnica de Reforzamiento	164
Imagen 172: Refuerzo Mediante Grapas Grietas Verticales	139	Imagen 195: Vista Exterior Espacio Cultural Estación	168
Imagen 173: Refuerzo Mediante Grapas Grietas Verticales	139	Imagen 196: Vista Exterior Espacio Cultural Estación	168
Imagen 174: Refuerzo Mediante Grapas Grietas Horizontales	139	Imagen 197: Vista Interior Espacio Cultural Estación	168
Imagen 175: Solución Mediante Grapas En Grietas Diagonales	139	Imagen 198: Vista Interior Espacio Cultural Estación	168
Imagen 176: Solución Incorporando Enfierradura En Muros	139	Imagen 199: Vista Exterior Nuevo Volumen de Estación	169
Imagen 177: Aplicación de Solución en Muros de Albañilería del Tipo Marcos de Hormigón Armado, Elevación	140	Imagen 200: Vista Interior Nuevo Volumen de Estación	169
Imagen 178: Aplicación de Solución en Muros de Albañilería del Tipo Marcos de Hormigón Armado, Planta	140	Imagen 201: Vista Conceptual Área Exterior de la Estación	170
Imagen 179: Propuesta De Altura De Edificación	145	Imagen 202: Vista Conceptual Área Exterior de la Estación	170

TABLAS

Tabla 1: Monumentos Nacionales Inmuebles Patrimonio Ferroviario	23	Tabla 25: Cuantificación de Elementos	167
Tabla 2: Monumentos Nacionales Inmuebles Patrimonio Ferroviario	24	Tabla 26: Propuesta de Programa Arquitectónico	168
Tabla 3: Monumentos Nacionales Inmuebles Patrimonio Ferroviario	25		
Tabla 4: Monumentos Nacionales Muebles Patrimonio Ferroviario	26		
Tabla 5: Monumentos Nacionales Zonas Típicas Patrimonio Ferroviario	27		
Tabla 6: Monumentos Nacionales Zonas Típicas Patrimonio Ferroviario	28		
Tabla 7: Elementos Recomendados para Cambio de Nivel en Estaciones	50		
Tabla 8: Niveles de Servicio para Escaleras Fijas	50		
Tabla 9: Niveles de Servicio para Pasillos	50		
Tabla 10: Niveles de servicio para Andenes y Zonas de Espera	50		
Tabla 11: Dimensiones De Equipos Y Rendimientos	51		
Tabla 12: Capacidades Boleterías y Máquinas de Recarga	52		
Tabla 13: Normativa Urbana Zona ZU6	65		
Tabla 14: Datos Demográficos Comuna de San Bernardo	79		
Tabla 15: Protección Patrimonial Comunal	81		
Tabla 16: Resumen de Lesiones	122		
Tabla 17: Matriz de Riesgos de 5 x 5	134		
Tabla 18: Tabla para Determinar el Factor de Amenaza	134		
Tabla 19: Tabla para Determinar el Factor de Relevancia	134		
Tabla 20: Criterios de Intervención Generales	146		
Tabla 21: Criterios de Intervención Aplicados por Elementos	147		
Tabla 22: Ensayos en Estación de Ferrocarriles	155		
Tabla 23: Ensayos en Cabina de Movilización	156		
Tabla 24: Ensayos en Edificio Ex-Cooperativa	157		

RESUMEN

El proceso de industrialización en Chile está marcado por el desarrollo del ferrocarril como un factor de transformación urbana, de conectividad, de crecimiento económico y de bienestar social. A principios del siglo XX las estaciones de ferrocarriles se convirtieron en hitos urbanos debido a su emplazamiento estratégico en un entorno generalizadamente rural, a su monumentalidad y a la innovación de su sistema constructivo reemplazando el tradicional uso del adobe por el ladrillo de arcilla cocida.

Además de la importancia del propio edificio por sus grandes dimensiones hay que valorar el hecho que estos edificios públicos se convirtieron en centros de encuentro social.

“...Este progreso en las comunicaciones se convirtió también en un factor del crecimiento urbano, ya que el punto de llegada y de partida de los convoyes que viajaban, es decir las estaciones, pasaron a ser un lugar de referencia prioritario que atrajo poblaciones pobres levantadas a la vera de un lugar que ofrecía trabajo” (De Ramón, 2007, pág. 156).

La Estación de Ferrocarriles de San Bernardo, construida en 1857, es la segunda estación de ferrocarriles¹ edificada en el trazado hacia el sur del servicio ferroviario que buscaba conectar la ciudad de Santiago de Chile con la distante Región del Maule. Predominó entre las construcciones del sector, fue el primer servicio continuo de la Empresa de Ferrocarriles del Estado y responsable del cambio en la fisonomía urbana del lugar estableciendo el límite oriente de la ciudad y su posterior expansión

hacia el sur de la trama.

Esta estación se destacó por su estética y reminiscencia a la Estación Central de Ferrocarriles, con un corredor apoticado en el que destacan las arquerías de madera con figuras florales, en un diseño simple con ritmo constante de llenos y vacíos. Es un edificio que representa la morfología constructiva de finales del siglo XIX en la zona central de Chile y es una construcción pionera para las sucesivas estaciones edificadas en el cordón ferroviario.

En la actualidad, y debido al desconocimiento de técnicas de intervención en albañilería simple, y a las consecuencias provocadas por eventos telúricos, se ha perdido gran parte del patrimonio ferroviario construido bajo este sistema, existiendo un grave riesgo de desaparición de esta tipología. Consecuente con lo anterior, la presente investigación deriva en el diseño de una alternativa de actuación capaz de cumplir con la normativa técnica de diseño sísmico chilena, que ponga en valor el edificio, permita su utilización y no altere su espacialidad.

Palabras Clave: Patrimonio Ferroviario; Chile; albañilería simple; criterios de intervención.

ABSTRACT

The process of industrialization in Chile is marked by the development of the railway as a factor of urban transformation, connectivity, economic growth and social welfare. At the beginning of the 20th century, the railway stations became urban landmarks in Chile due to several reasons, such as: their strategic locations in a generally rural environment, monumentality and the innovation of their construction material system replacing the traditional use of adobe by fired clay brick.

Apart from the importance of the building itself because of its large dimensions, it is important to add value to the fact that these public buildings became centers of social meetings.

“... This process in the inter-location communication also became a factor in the urban development since the arrival and starting point of the convoys that were traveling, in other words the stations, turned up being a place of priority preference that attracted poor populations built among the edge of place that offered employment” (De Ramón, 2007, pág. 156).

The Railway Station of San Bernardo, built in 1857, is the second railway station constructed in the route outline to the southbound railway race, which purpose was to connect the city of Santiago de Chile with the far-off Maule region. It prevailed among the constructions of the area. It was the first continuous service in the State Railway Company and the one responsible of the change in the urban physiognomy of the sector, establishing the eastern limit of the city and its posterior expansion to the south of its segment.

This station stood out by its aesthetic and reminiscence to the Central Railway Station, with a porticoed corridor where the wooden arcades with floral figures stood out on a simple design with a steady rythm of fullness and emptyess. It is a building that represents the constructive morphology of the late 20th century in the central zone of Chile, and it is a pioneer construction for the successive stations constructed on the railway line.

Nowadays, and due to the unawareness or ignorance about the simple masonry intervention techniques, and the consequences provoked by seismic events, there has been an important loss of railway heritage built under this system. Therefore, there exists an important risk of the disappearance of this typology. Consequently, the current study leads to the design of an alternative cause of action capable of accomplishing the normative Chilean seismic design technique, that enhances the value of the building, allows its utilization and that does not alter its spatiality.

Keywords: Railway Heritage; Chile; simple masonry; intervention criteria.

RESUM

El procés d' industrialització a Xile està marcat pel desenvolupament del ferrocarril com un factor de transformació urbana, de connectivitat, de creixement econòmic i de benestar social. A principis del segle XX les estacions de ferrocarrils es van convertir en fites urbanes a causa del seu emplaçament estratègic en un entorn generalitzadament rural, a la seva monumentalitat i a la innovació del seu sistema constructiu reemplaçant el tradicional ús de l'adob pel maó d'argila cuita.

A més de la importància del propi edifici per les seves grans dimensions cal valorar el fet que aquests edificis públics es van convertir en centres de trobada social.

“...Aquest progrés en les comunicacions es va convertir també en un factor del creixement urbà, ja que el punt d' arribada i de partida dels combois que viatjaven, és a dir les estacions, van passar a ser un lloc de referència prioritari que va atreure poblacions pobres aixecades a la vera d'un lloc que oferia feina” (De Ramón, 2007, pág. 156).

L'Estació de Ferrocarrils de Sant Bernard, construïda el 1857, és la segona estació de ferrocarrils edificada en el traçat cap al sud del servei ferroviari que buscava connectar la ciutat de Santiago de Xile amb la distant Regió del Maule. Va predominar entre les construccions del sector, va ser el primer servei continu de l' Empresa de Ferrocarrils de l' Estat i responsable del canvi en la fisonomia urbana del lloc establint el límit orient de la ciutat i la seva posterior expansió cap al sud de la trama.

Aquesta estació es va destacar per la seva estètica

i reminiscència a l' Estació Central de Ferrocarrils, amb un corredor porticat en el qual destaquen les arqueries de fusta amb figures florals, en un disseny simple amb ritme constant de plens i buits. És un edifici que representa la morfologia constructiva de finals del segle XIX a la zona central de Xile i és una construcció pionera per a les successives estacions edificades al cordó ferroviari.

En l' actualitat, i a causa del desconeixement de tècniques d'intervenció en paleta simple, i a les conseqüències provocades per esdeveniments tel·lúrics, s'ha perdut gran part del patrimoni ferroviari construït sota aquest sistema, existint un greu risc de desaparició d' aquesta tipologia. Conseqüent amb l'anterior, la present recerca deriva en el disseny d'una alternativa d'actuació capaç de complir amb la normativa tècnica de disseny sísmic xilena, que posi en valor l'edifici, permeti la seva utilització i no n' alteri l'espacialitat.

Paraules Clau: Patrimoni Ferroviari; Xile; Obra simple; criteris d' intervenció.

1. MOTIVACIÓN

Actualmente, el edificio que albergara la otrora estación de ferrocarriles de la ciudad de San Bernardo se encuentra en desuso debido a que su infraestructura se encuentra severamente dañada producto del terremoto del año 2010, evento que determinó un cambio radical en su destino. La Estación de Ferrocarriles de San Bernardo ubicada cercana al centro económico y político de Chile es un inmueble protegido legalmente como Monumento Nacional; no obstante, su importancia hasta la fecha no ha sido documentada ni tenido acciones concretas para su recuperación

La realización de esta investigación surge desde el interés personal por la protección del patrimonio industrial del inmueble, es una de las tipologías con menor porcentaje de protección² en el ámbito nacional, siendo urgente su salvaguarda, para preservar el testimonio tangible y su valor inmaterial asociado al recuerdo de los habitantes que rememoran el tren, y son las estaciones un punto focal dentro del desarrollo de su historia y de sus familias.

La Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile -EFE- dueña y responsable del bien, actualmente se encuentra impulsando diversas iniciativas de restauración, y es la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo una de la primera propuesta que EFE postula a través de fondos estatales para la rehabilitación integral de su patrimonio arquitectónico (Gacitúa, 2023). El proyecto de rescate de la estación generará una metodología para el reconocimiento del valor patrimonial, criterios de intervención y un protocolo de actuación para el desarrollo en estaciones ferroviarias, con la finalidad

tanto para restituir el uso original como potenciar uno nuevo que aporte significativamente a la sociedad preservando la edificación y su memoria colectiva.

En concordancia con lo anterior, este trabajo busca establecer una metodología para reconocer el potencial de adaptación del inmueble y del conjunto ferroviario a nuevos requerimientos, teniendo presente sus características arquitectónicas y constructivas que aún se conservan, para devolverle su aspecto de hito urbano como lugar de reunión y de edificio público, reconectándolo con la ciudad y con las comunidades.

Se busca con esta investigación proponer una intervención que ponga en valor tres aspectos fundamentales del conjunto: el uso, la espacialidad y el sistema constructivo para elaborar un diseño arquitectónico, y una propuesta de actuación en la fábrica que sienta las bases para el desarrollo de la iniciativa impulsada por -EFE-.



CAPÍTULO II INTRODUCCIÓN

2. INTRODUCCIÓN

El mal estado de conservación estructural de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo ha provocado un abandono y subutilización del inmueble, un deterioro del entorno y una desvinculación del recinto con la comunidad, generándose un grave riesgo de destrucción de un importante testimonio del patrimonio ferroviario chileno. (Tartarini, 2005).

2.1. OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

El objeto del Trabajo Fin de Máster (TFM) es el Edificio de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo, que se encuentra protegido por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales. Fue declarada Monumento Histórico a través del Decreto Supremo N° 6006, del 10 de septiembre de 1981, del Ministerio de Educación de Chile.

Al adoptarse definitivamente el ferrocarril como medio de transporte se crea un nuevo edificio público. El término “estación ferroviaria” se puede asociar a dos ideas con relación a sus usuarios, por una parte, se encuentran los viajeros para quienes el edificio permite actividades sociales, administrativas, compra de boletos y entrega o recepción de encomiendas; y por otra parte, para el personal ferroviario se relacionan con las vías férreas y sus actividades propias y, en muchos casos, en lugares de residencia (Moraga, 2001).

La estación de ferrocarril evidencia los conflictos entre innovación y tradición, entre el progreso tecnológico y las bellas artes, conceptos que caracterizaron la historia de la civilización industrial y de la arquitectura moderna durante el siglo XIX

Las estaciones de ferrocarriles son consideradas de gran importancia en el mundo de las bellas artes con gran variedad de revival arquitectónicos y el avance tecnológico constructivo, expresado a través de las grandes cubiertas metálicas de los andenes.

Las estaciones integraron en una única resultante las necesidades prácticas con las simbólicas, la intervención conjunta de ingenieros y arquitectos fue la forma de asociar dos visiones distintas de un mismo problema: mientras que los primeros se ocuparon de diseñar las grandes naves que cubrían los andenes y todo lo relacionado con los problemas tecnológicos, a los últimos se les reservaba el edificio para administración y pasajeros que resolvían dentro de los estilos históricos en boga, su diseño tipológico vinculó el medio de movilidad y pasajeros en una única resultante espacial, hasta entonces tratadas como unidades independientes (Tartarini, 2005).

En Chile las estaciones y el trazado ferroviario cambiaron el paisaje urbano, siendo hasta hoy en día de gran importancia para el desarrollo de las ciudades donde se emplazan, son hitos urbanos y en su diseño predominaron los estilos arquitectónicos universales adaptados a la realidad nacional en escala y sistemas constructivos.



Imagen 1: Estación de Ferrocarriles de San Bernardo 1985
Fuente : <https://www.archivohistoricoconcepcion.cl/>

2. INTRODUCCIÓN

2.2. UBICACIÓN

San Bernardo, capital de la Provincia del Maipo, ubicada a 18 kilómetros al sur de Santiago, no siempre fue el paisaje verde que nos es familiar actualmente, al contrario, su clima predominantemente seco en verano hizo de este lugar previo a la canalización del río Maipo un paisaje agreste e inhóspito por siglos “una verdadera hornaza donde el sol estival” caldea “sin contrapeso el sediento pedrero” (Perez Rosales, 1886).

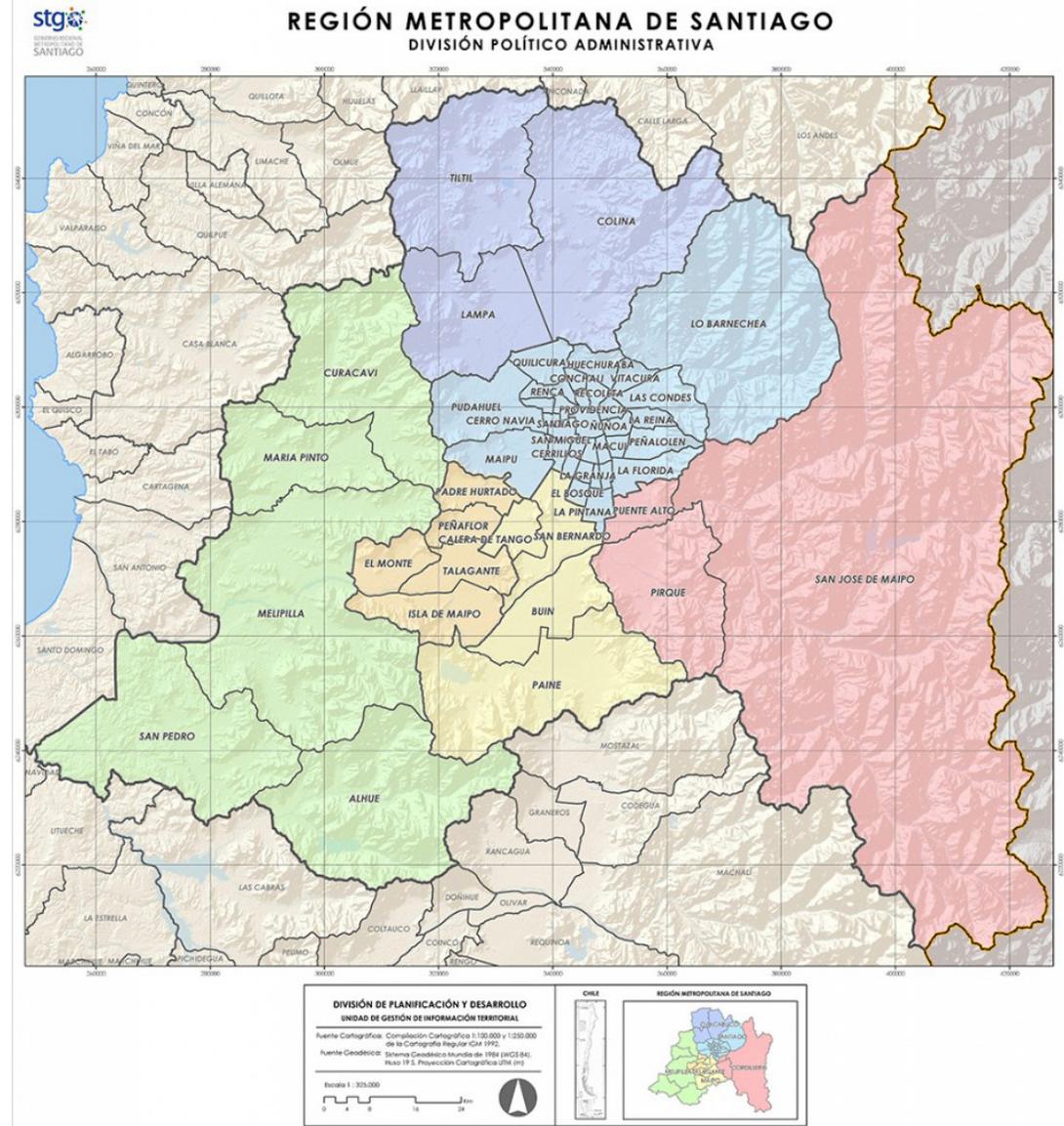


Imagen 2: Plano de la Región Metropolitana
Fuente : Gobierno Regional Metropolitano de Santiago

2. INTRODUCCIÓN

La fundación de San Bernardo fue una vez que se hizo efectiva la canalización del Maipo y esta no será llevada a cabo con éxito hasta la llegada de Domingo Eyzaguirre y Arechavala, quien en 1811 fue nombrado Intendente de la Obra del Canal del Maipo faena que producto de las dilaciones provocadas por la Guerra de La Independencia no se concretó hasta el 20 de agosto de 1820, y si bien aún en 1826 las obras se mantenían incompletas su apertura vendría ser el inicio definitivo de la transformación del territorio en un desierto de piedras y tierra seca a un vergel.

Maipú, Calera de Tango, Talagante e Isla de Maipo. Tiene una superficie de 154.8 km.2. Corresponde al 13,8% de la superficie provincial y 1,0% de la superficie regional.

La Comuna de San Bernardo según las cifras del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017 presentó una población total de 301.313 habitantes, que representan el 60,74% de la población provincial y el 4,23% del total de la población regional.

En este contexto Eyzaguirre propone la creación de una villa que se sustentaría, en principio, con los fondos reunidos de la venta de aguas del Canal San Carlos y de los terrenos regados por él, idea aceptada por el Congreso.

Se encargó a Eyzaguirre la división del territorio en hijuelas y la proyección de la villa al centro del llano. En 1821 se inauguró con el nombre de San Bernardo, en honor al ex-Director Supremo Bernardo O'Higgins Riquelme siendo la primera ciudad en fundarse bajo la incipiente República de Chile. Teniendo como primogénita función la de recibir a veteranos y viudas de la Guerra de La Independencia (Colectivo/Patrimonio, 2016).

Actualmente, la Comuna de San Bernardo -Capital Provincial de la Provincia del Maipo, en la Región Metropolitana de Santiago, está conformada también por las Comunas de Calera de Tango, Buin y Paine-. Sus límites comunales son al norte con Cerrillos y Lo Espejo; al sur con Buin; al este con El Bosque, La Pintana, Puente Alto; y al poniente con

2. INTRODUCCIÓN

2.3. EMPLAZAMIENTO

La Estación de Ferrocarriles de San Bernardo se ubica en la Comuna de San Bernardo.

Se emplaza en calle Arturo Prat s/n, en un predio de 0,46 hectáreas; propiedad de la Empresa de Ferrocarriles del Estado que limita al norte con la plaza pública, al sur con calle Covadonga, al oriente con la vía férrea y al poniente con terrenos de otros propietarios.



Imagen 3: Ubicación y Emplazamiento Estación de Ferrocarriles de San Bernardo
Fuente : Google Earth

2. INTRODUCCIÓN

2.4. OBJETIVOS

El objetivo general del Trabajo Fin de Máster -TFM- es desarrollar una propuesta de intervención para la consolidación estructural de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo, aplicable a otras estaciones ferroviarias de similares características estructurales.

Los objetivos específicos para conseguir el objetivo general son:

1. Elaborar la valorización del conjunto ferroviario, a través de la metodología planteada en el Plan Nacional de Patrimonio Industrial del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España y utilizando el documento de ICOMOS Carta de Nizhny Tagil para el patrimonio industrial de julio de 2003.
2. Redactar una metodología para abordar los estudios iniciales para desarrollar un proyecto de recuperación de estaciones ferroviarias construidas en albañilería de ladrillo.
3. Diseñar una propuesta arquitectónica que recupere tanto las edificaciones como su entorno inmediato, que determine un orden de los flujos y de los espacios interiores para devolver al lugar su condición de hito urbano perdida.
4. Desarrollar una propuesta de refuerzo estructural para devolver la seguridad constructiva al inmueble, respetando los valores y atributos del bien.

2.5. HIPÓTESIS

Se plantea la hipótesis que es posible reutilizar el edificio de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo, realizando una propuesta determinada por las necesidades urbanas de su entorno inmediato, por los requerimientos espaciales actuales de la función ferroviaria, y por la adecuación de una solución estructural acorde a la normativa legal imperante en Chile.

2. INTRODUCCIÓN

2.6. ÁMBITO LEGAL

Desde 1978, la UNESCO se refiere extensamente al concepto de Patrimonio Industrial, que comprende manifestaciones industriales de todas las épocas y no solo aquellas derivadas de la Revolución Industrial. En tal sentido, reconoce todo tipo de sitios industriales sin establecer límites cronológicos. Sin embargo, partiendo de la idea que la Revolución Industrial modificó el paisaje y los sistemas de vida, pone de manifiesto que los procedimientos intensivos empleados para la extracción de materias primas y la explotación de minerales y productos agrícolas tienen como resultado importantes logros y originan grandes construcciones que dan testimonio del genio creativo de la humanidad, especialmente en dicho momento histórico.

La protección del patrimonio en Chile corresponde al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), organismo técnico del Estado que depende directamente del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio. Entre las funciones del CMN se encuentran “pronunciarse sobre la conveniencia de declarar Monumentos Nacionales los lugares, ruinas, construcciones u objetos que estime del caso y solicitar a la autoridad competente la dictación del decreto supremo correspondiente” (Ministerio de Educación Pública de Chile, 1970).

Respecto a la protección del patrimonio en Chile, la normativa es de 1925 y se origina en la 5ta. Conferencia Panamericana de Santiago en 1923, que propuso medidas concretas orientadas a la protección del patrimonio cultural para los países del continente. El Decreto 651, de 1925, del

Ministerio de Instrucción Pública, crea el Consejo de Monumentos Nacionales en Chile y se establecen las diferentes categorías y atribuciones para su protección (Pizzi y otros, 2009).

La Ley N° 17.288, de 1970 y sus modificaciones, establece, en su artículo 1°, que “son Monumentos Nacionales y quedan bajo la tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes, las piezas u objetos atropo-arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la historia, al arte o a la ciencia; los santuarios de la naturaleza; los Monumentos, estatuas, columnas, pirámides, fuentes, placas, coronas, inscripciones y, en general, los objetos que estén destinados a permanecer en un sitio público, con carácter conmemorativo. Su tuición y protección se ejercerá por medio del Consejo de Monumentos Nacionales, en la forma que determina la presente ley”.

En este mismo orden de ideas, la ley citada, en los artículos 9°, 17, 21 y 31, prescriben que son Monumentos Históricos, Monumentos Públicos, Monumentos Arqueológicos y Paleontológicos, de las Excavaciones e Investigaciones Científicas, correlativamente. De las categorías especificadas en la Ley 17.288, no existe norma taxativa que precise que se entiende por Zona Típica.

En el Decreto N°223 del 27 de julio de 2016, publicado en el Diario Oficial el 04 de febrero de

2017 denominada “Reglamento Sobre Zonas Típicas o Pintorescas de la Ley N°17.288”, se establece en su Artículo 2° “Para el efecto de mantener el carácter ambiental y propio de ciertas poblaciones o lugares donde existieren ruinas arqueológicas, o ruinas y edificios declarados Monumentos históricos, el Consejo de Monumentos Nacionales podrá solicitar se declare de interés público la protección y conservación del aspecto típico y pintoresco de dichas poblaciones o lugares, o de determinadas zonas de ellas.

Estas zonas típicas o pintorescas tendrán una coherencia de conjunto en términos de su morfología, tipología, materiales utilizados en ellas, técnicas constructivas propias de la época de su origen, o de los paisajes y espacios públicos, con cuya conservación se contribuye al patrimonio cultural de la Nación” Y en su Artículo 4°.- “Podrán ser declaradas Zonas Típicas o Pintorescas, las siguientes poblaciones o lugares sean estos de propiedad pública o privada: a) Entorno de un Monumento Histórico o Arqueológico. b) Área o unidad territorial y/o sector representativo de una etapa o significación histórica de una ciudad o pueblo o lugares donde existieren ruinas. c) Conjunto edificado o ruinas de valor histórico, arquitectónico, urbanístico y/o social, gestado como un modelo de diseño integral, con construcciones que combinan, repiten y/o representan un estilo propio”, concluyendo así una definición extrapolable.

2. INTRODUCCIÓN

Finalmente, en la página oficial del CMN encontramos la definición de Zonas Típicas de la siguiente forma “Se trata de agrupaciones de bienes inmuebles urbanos o rurales, que constituyen una unidad de asentamiento representativo de la evolución de la comunidad humana, y que destacan por su unidad estilística, su materialidad o técnicas constructivas. En general, corresponde al entorno de un Monumento Histórico. Todos estos valores conforman un carácter ambiental propio en ciertas poblaciones o lugares: paisajes, formas de vida, etc., siendo de interés público su mantención en el escenario urbano o en el paisaje, a fin de preservar esas características ambientales. Existen distintas tipologías de Zonas Típicas: pueblo tradicional; centro histórico, entorno de Monumento Histórico, área y conjunto. Son declarados por Decreto Supremo del Ministerio de Educación” (Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, 2023).

Debido a que en la legislación chilena no existe una definición respecto del patrimonio Industrial se adoptará la definición establecida por la Carta De Nizhny Tagil Sobre El Patrimonio Industrial de 2003 que establece que “El patrimonio industrial se compone de los restos de la cultura industrial que poseen un valor histórico, tecnológico, social, arquitectónico o científico. Estos restos consisten en edificios y maquinaria, talleres, molinos y fábricas, minas y sitios para procesar y refinar, almacenes y depósitos, lugares donde se genera, se transmite y se usa energía, medios de transporte y toda su infraestructura, así como los sitios donde se desarrollan las actividades sociales relacionadas con la industria, tales como la vivienda, el culto religioso o la educación”.

El Patrimonio industrial asociado al ferrocarril declarado por el Consejo de Monumentos Nacionales, en las categorías de Monumentos Históricos y Zonas Típicas, corresponden a los siguientes bienes indicados en las tablas N°1, 2, 3, 4, 5, y 6.

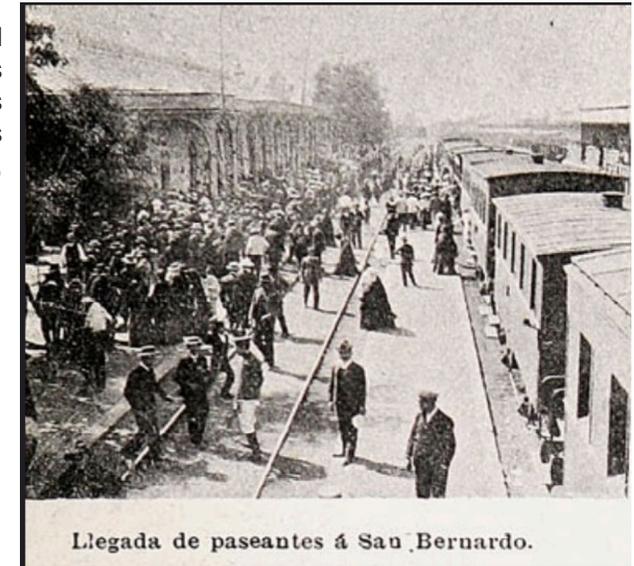


Imagen 4: Llegada de Pasajeros a la Estación San Bernardo
Fuente : I. Municipalidad de San Bernardo

2. INTRODUCCIÓN

TIPOLOGÍA	DENOMINACIÓN OFICIAL	COMPONENTES	DECRETO
Estación	Estación de Collilelfu	Edificio Estación	DECRETO N° 333, DE 2013
Conjunto Ferroviario	Estación Valdivia del Ferrocarril Antofagasta Bolivia	Edificio Estación; Cocheras, Vías	DECRETO N°74, DE 1981
			DECRETO N°40, DE 2022
Conjunto Ferroviario	Ex estación de Ancud	Edificio Estación; Puente	DECRETO N°3, DE 2022
Conjunto Ferroviario	Estación San Rafael	Edificio Estación; Bodega; Cabina de vigilancia; Vías	DECRETO N°22, DE 2017
Conjunto Ferroviario	Estación Villa Alegre	Edificio Estación; Bodega; Cabina de vigilancia; Vías	DECRETO N°11, DE 2017
Conjunto Ferroviario	Estación Perquillauquén	Edificio Estación; Bodega; Cabina de vigilancia; Vías	DECRETO N°10, DE 2017
Estación	Estación de Ferrocarriles de Peumo	Edificio Estación	DECRETO N°307, DE 2014
Conjunto Ferroviario	Tornamesa de la Estación de Ferrocarriles de la Calera	Tornamesa; Vías	DECRETO N°306, DE 2014
Conjunto Ferroviario	Edificio Estación de Ferrocarriles de La Calera	Edificio Estación; Andén; Vías	DECRETO N°306, DE 2014
Estación	Estación del Ferrocarril de Arica -La Paz y su Andén	Edificio Estación; Andén; Vías	DECRETO N°21, DE 1990 Y DECRETO N°120, DE 2013
Estación	Estación Ferroviaria de Mercedes	Edificio Estación; Copa de agua; Antiguo vagón del tren	DECRETO N°98, DE 2010
Maestranza	Edificios de la Maestranza San Bernardo	Taller de Armaduría; Edificio de Herrería	DECRETO N°46, DE 2010
		Edificio de Calderería; Tornamesa	

Tabla 1: Monumentos Nacionales Inmuebles Patrimonio Ferroviario
Fuente : Elaboración propia a partir de la información del Consejo de Monumentos Nacionales

2. INTRODUCCIÓN

TIPOLOGÍA	DENOMINACIÓN OFICIAL	COMPONENTES	DECRETO
Estación	Estación Ferroviaria El Manzanar	Edificio Estación; Vías	DECRETO N°2655, DE 2008
Maestranza	Maestranza de Ferrocarriles San Eugenio y Edificios Anexas	Taller de Ruedas; Taller Diesel; Taller Eléctrico; Bodega Norte; Bodega Sur; Chimenea; Vías	DECRETO N°2050, DE 2007
Conjunto Ferroviario	Estación de Ferrocarriles de Río Blanco del Ferrocarril Trasandino	Edificio Estación; Viviendas; Bodegas; Vías	DECRETO N°1120, DE 2007
Conjunto Ferroviario	Ramal Ferroviario Talca-Constitución	Edificios Estaciones (11); Vías; Andenes; Puentes; Túneles; Tornamesas; Locomotoras	DECRETO N°1030, DE 2007
Conjunto Ferroviario	Estación de Ferrocarril de Salamanca	Edificio Estación; Bodega; Vías	DECRETO N°923, DE 2004
Estación	Recinto de la Estación de Ferrocarriles de Cartagena	Edificio Estación; Vías	DECRETO N°287, DE 1994
Estación	Recinto de la Estación de los Ferrocarriles de Pichilemu	Edificio Estación; Andén	DECRETO N°116, DE 1994
Estación	Edificio del Ferrocarril de Huala	Edificio Estación	DECRETO N°138, DE 1991
Conjunto Ferroviario	Estación Ferroviaria de Baquedano	Edificio Estación; Casa de máquinas	DECRETO N°1639, DE 1983
		Tornamesa; Sector circundante	
		Maestranza; Antigua casa de fuerza; Casa de máquina; Galpón Ni 12; Galpón N° 9	

Tabla 2: Monumentos Nacionales Inmuebles Patrimonio Ferroviario
Fuente : Elaboración propia a partir de la información del Consejo de Monumentos Nacionales

2. INTRODUCCIÓN

TIPOLOGÍA	DENOMINACIÓN OFICIAL	COMPONENTES	DECRETO
Estación	Estación del Ferrocarril de Copiapó	Edificio Estación; Andén; Vías	Decreto N°7817, de 1981
Estación	Estación de Ferrocarriles del Estado de San Bernardo	Edificio Estación; Andén; Caseta de vigilancia; Muro perimetral; Torre de agua	Decreto N°6006, de 1981
Estación	Estación de Ferrocarriles del Estado de san Francisco de Mostazal.	Edificio Estación; Andén; Caseta de vigilancia; Muro perimetral; Torre de agua	Decreto N°6006, de 1981
Conjunto Ferroviario	Estación de Ferrocarril de Iquique a Pueblo Hundido	Edificio Estación	DECRETO N°928, DE 1977
		Andén	
		Edificio de la administración	
		Casa del ingeniero de tracción	
		Maestranza	
		Jardines que lo rodean	
		Casa del administrador	
Estación	Estación Mapocho	Edificio Estación	DECRETO N°1290, DE 1976
		Andenes	
Estación	Estación de Ferrocarril de Caldera	Edificio Estación	DECRETO N°9045, DE 1964

Tabla 3: Monumentos Nacionales Inmuebles Patrimonio Ferroviario
Fuente : Elaboración Propia a Partir de la Información del Consejo de Monumentos Nacionales

2. INTRODUCCIÓN

TIPOLOGÍA	DENOMINACIÓN OFICIAL	COMPONENTES	DECRETO
Vehículo terrestre	Declara locomotora ubicada en Copiapó	Locomotora	DECRETO N°4543 (1952) DEL 12.05.1952
Vehículo terrestre	Locomotora ubicada en Taltal	Locomotora	DECRETO N°1221 (1979) DEL 10.05.1979
Vehículo terrestre	Locomotora N°8 John Fowler y Cia. y su coche respectivo	Locomotoras Coches	DECRETO N°3915 (1979) DEL 04.12.1979
Vehículo terrestre	Locomotora N°1035 Menscherl Koppel	Locomotoras Coches	DECRETO N°3915 (1979) DEL 04.12.1979
Vehículo terrestre	Construcciones y material rodante ferroviario de Baquedano	Locomotoras Carros Salitreros	DECRETO N°1639 (1983) DEL 16.12.1983
Vehículo terrestre	La primera locomotora a diesel construida por Hudswell, Clarke and Company Ltda.	Locomotora	DECRETO N°489 (1989) DEL 29.09.1989
Vehículo terrestre	Casa de máquinas de Temuco y material que se indica	Caballos de Agua Planta elevadora	DECRETO N°769 (1998) DEL 20.07.1998
Vehículo terrestre	Bienes que se indican del Ramal Ferroviario San Fernando a Pichilemu: Caballo de agua que se encuentra en la Estación El Lingue	Edificio Estación de Placilla Edificio Estación de Colchagua Túnel El Árbol Caballo de agua	DECRETO N°192 (1993) DEL 13.04.1993
Vehículo terrestre	Locomotora a vapor N° 607 tipo 57 y su Tender	Locomotora	DECRETO N°109 (1996) DEL 08.02.1996
Vehículo terrestre	Piezas ferroviarias que indica: Góndola DT-1024	Góndola	DECRETO N°768 (1998) DEL 20.07.1998
Vehículo terrestre	Veintidós piezas de la colección del Museo Ferroviario de Santiago	Locomotoras Coches	DECRETO N°700 (2006) DEL 30.05.2006
Vehículo terrestre	Buscarril del servicio ramal ferroviario Talca- Constitución, ADIT 256 – AIT 256, con acoplado marca Ferrostaal, Modelo SB-56.	Buscarril	DECRETO N°1030 (2007) DEL 25.05.2007
Vehículo terrestre	Nueve piezas ferroviarias ubicadas en el Museo Nacional Ferroviario Pablo Neruda de Temuco	Coches Autocarril Buscarril	DECRETO N°2721 (2008) DEL 05.09.2008
Vehículo terrestre	Once piezas ferroviarias que se indican, ubicadas en la estación de ferrocarriles de Valdivia	Locomotoras Coches	DECRETO N°89 (2009) DEL 24.03.2009

Tabla 4: Monumentos Nacionales Muebles Patrimonio Ferroviario
Fuente : Elaboración Propia a Partir de la Información del Consejo de Monumentos Nacionales

2. INTRODUCCIÓN

TIPOLOGÍA	DENOMINACIÓN OFICIAL	COMPONENTES	DECRETO
Vehículo terrestre	Nueve piezas ferroviarias ubicadas en la Maestranza San Eugenio	Coches	DECRETO N°90 (2009) DEL 25. 03.2009
Vehículo terrestre	Ocho piezas ferroviarias que se indican del ex ferrocarril militar Puente Alto	Locomotoras	DECRETO N°278 (2009)
		Coches	DEL 17.07.2009
Vehículo terrestre	Treinta y dos locomóviles	Locomóvil	DECRETO N°529 (2009) DEL 30.12.2009
Placa	Placa de bronce instalada en la Dirección General de Ferrocarriles	Placa	DECRETO N°46 (2010) 19.01.2010
Vehículo terrestre	Locomotora Henschel N° 5057	Locomotora	DECRETO N°3 (2022) DEL 07.01.2022

Tabla 5: Monumentos Nacionales Zonas Típicas Patrimonio Ferroviario
Fuente : Elaboración Propia a Partir de la Información del Consejo de Monumentos Nacionales

2. INTRODUCCIÓN

TIPOLOGÍA	DENOMINACIÓN OFICIAL	COMPONENTES	DECRETO
Maestranza	Sector inserto en la zona del extenso complejo ferroviario de la Estación Barón	Bodegas	DECRETO N°1552, DE 1986
		Talleres	
		Tornamesa	
		Muro Andes	
		Vías	
Complejo Ferroviario	Conjunto Patio Sur del ferrocarril Antofagasta Bolivia	Edificio Estación	DECRETO N°40, DE 2022
		Cocheras	
		Talleres	
		Vías	
Complejo Ferroviario	Recinto Ferroviario de La Calera	Edificio Estación	DECRETO N°306, DE 2014
		Tornamesa	
		Vías	
		Andén	
Complejo Ferroviario	Conjunto Ferroviario de Collilelfu	Plaza	DECRETO N°333, DE 2013
		Edificio Estación	
		Viviendas	
		Puente	
Complejo Ferroviario	Las Casas del ferrocarril de Antofagasta.	Viviendas	DECRETO N°374, DE 2013
Maestranza	Maestranza de ferrocarriles San Eugenio y Edificaciones Anexas	Taller de Ruedas	DECRETO N°2050, DE 2007
		Taller Diesel	
		Taller Eléctrico	
		Bodega Norte	
		Bodega Sur	
		Chimenea	
		Vías	

Tabla 6: Monumentos Nacionales Zonas Típicas Patrimonio Ferroviario

Fuente : Elaboración propia a partir de la información del Consejo de Monumentos Nacionales

2. INTRODUCCIÓN

2.7. METODOLOGÍA

El desarrollo de este estudio comprende el análisis físico estructural de una de las primeras estaciones de ferrocarriles construidas en Chile, cuando el diseño arquitectónico era una arista importante en la representación del estado nación y la industrialización sinónimo de crecimiento económico.

La Estación de Ferrocarriles de San Bernardo caracterizada por sus grandes proporciones y ornamentos es un diseño que hoy en día se encuentra obsoleto. La estación de ferrocarriles se ha simplificado llegando solo a albergar los espacios mínimos para el desplazamiento de pasajeros, por lo que es gran relevancia la preservación de las antiguas estaciones que hoy en día son infraestructura pública sin uso, pero con potencial para su rehabilitación. Por lo anterior, este estudio se adentra en la técnica constructiva de la albañilería de ladrillo simple y propone técnicas para su rescate.

El estudio se ha desarrollado de la siguiente forma:

1. Fuentes orales: Debido a la inexistencia de documentación escrita respecto de la construcción y funcionamiento de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo se realizaron entrevistas a funcionarios y exfuncionarios de la Empresa de Ferrocarriles del Estado, entendiendo que no existe personal que pueda describir a cabalidad la estación debido a su antigua data solo se pudo acceder a un exfuncionario quien fuera jefe de la Estación y

residente del entorno inmediato del recinto.

Además, se realizaron entrevistas a funcionarios actuales de la Empresa de Ferrocarriles del Estado que aportaron desde sus conocimientos en patrimonio ferroviario, transporte urbano y modelación estratégica para determinar los requerimientos actuales de las estaciones de ferrocarriles.

Finalmente, con la intención de obtener mayores antecedentes respecto de la Comuna de San Bernardo se sostuvo una reunión con el encargado de la oficina de Patrimonio de la Municipalidad de San Bernardo, quien aportó con documentación escrita elaborada por la municipalidad respecto de planes y programas de desarrollo para el eje vial más importante de la Comuna y el plan de protección y puesta en valor de la edificación patrimonial comunal.

2. Fuentes escritas: Se recopiló información desde libros, actas e informes elaborados desde principios del año 1900 respecto del ferrocarril, su importancia en el marco de la realidad chilena en cuanto a la construcción de estaciones ferroviarias y su entorno urbano; de técnicas constructivas y de rehabilitación patrimonial.

3. Fuentes materiales: Este trabajo se realizó con los medios propios de la autora, por lo que para su elaboración solo se contó con una fotografía aérea pero no con medios topográficos o de levantamiento fotogramétrico debido a su alto costo. Este documento se elaboró a través de trabajo de campo, levantamiento métrico

con huincha laser mediante triangulación, levantamiento fotográfico y registro de elementos de forma análoga.

Con relación al equipo de trabajo se contó con la cooperación de dos arquitectos y un ingeniero estructural para el levantamiento y la elaboración de la propuesta, además, del apoyo de la Empresa de Ferrocarriles del Estado para el acceso al recinto.

Además es importante mencionar que no existen publicaciones que se refiera específicamente al edificio de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo, por lo que se debió recurrir a las publicaciones disponibles en diversos archivos, en especial es posible mencionar los centros documentales de la Empresa de Ferrocarriles del Estado, del Consejo de Monumentos Nacionales, de la Universidad de Chile, del Instituto de Ingenieros de Chile, de la Biblioteca Nacional de Chile y la Biblioteca Municipal de San Bernardo.

a. Fuentes primarias: Referidas a la información generada de primera mano, está la documentación original respecto de la propiedad del bien; documentación oficial de declaración de Monumento Nacional; catálogo fotográfico del Ministerio de Obras Públicas de Chile; informes de estado de conservación de los años 2010 elaborado por el CMN y el informe del estado de conservación del edificio de la ex-Cooperativa, elaborado para EFE el año 2021; planimetría original del inmueble

2. INTRODUCCIÓN

obtenida del archivo documental de EFE; cartografía histórica del emplazamiento de la estación y publicaciones de prensa obtenidas desde el archivo Municipal de San Bernardo, y planimetrías e informes de ejecución de obras desde el archivo del Consejo de Monumentos Nacionales referidas a la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo y a otras de similares características.

Además de la elaboración de la planimetría completa del inmueble, de su situación actual y un registro fotográfico completo del estado de conservación realizado por la autora visitando en diferentes ocasiones la estación de ferrocarriles y su entorno para delimitar el área de estudio, en las visitas se realizó, un levantamiento del entorno urbano en determinando usos predominantes, patrimonio construido, estado y características de la edificación, vialidad entre otros.

b. Fuentes secundarias: Se incluyen en esta clasificación las publicaciones relacionadas con la historia del ferrocarril en Chile, su importancia y la incidencia que tuvo a nivel nacional, además de ensayos y artículos científicos respecto de cómo las estaciones de ferrocarriles cambiaron la fisonomía urbana de los lugares en los cuales se emplazaron. Para ello se utilizaron textos respecto de la historia del ferrocarril en Chile, del diseño de estaciones ferroviarias, revistas turísticas y tesis de grado. El objetivo

fue contextualizar la aparición del ferrocarril en Chile y entender los requerimientos funcionales actuales y las necesidades para la elaboración de la propuesta.

c. Fuentes genéricas: En este apartado se incluyen documentos científicos, artículos de revistas y ponencias en congresos respecto de intervención en edificaciones preexistentes construidas en fábrica de ladrillo simple sin refuerzos, que se tomaron en consideración para elaborar la intervención estructural; proyectos de intervención en albañilería simple obtenidos desde el Archivo del CMN.

d. Fuentes complementarias: Se incluyen documentos respecto de los principios generales de carácter universal que se desprenden de las diversas cartas y textos doctrinarios internacionales de ICOMOS respecto de la conservación y usos del conjunto, tales como La Carta Internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios o Carta de Venecia de 1964; Carta Internacional para la Conservación de Ciudades Históricas y Áreas Urbanas Históricas o Carta de Washington de 1987; y la Carta de Nizhny Tagil sobre el patrimonio industrial de 2003 para la construcción de los criterios de intervención.

Además, contiene documentos elaborados por el Consejo de Monumentos Nacionales respecto de metodologías para la elaboración de planes directores de sitios de patrimonio mundial; y normativa de referencia respecto del diseño sísmico de edificios en Chile.

2. INTRODUCCIÓN

2.8. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El documento se estructuró bajo la premisa de proyectar una intervención que pudiese abarcar tres grados de desarrollo en una escala comunal, predial y edificatoria.

No obstante, se inició este estudio en el **capítulo tres** relevando la importancia de la construcción del ferrocarril en el ámbito nacional con la creación de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado y de los trazados principales ejecutados durante el siglo XIX; siendo uno de los pioneros el trazado del Ferrocarril del Sur, iniciándose con la construcción de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo bajo un modelo arquitectónico y de implantación en el territorio que después sería replicado.

El diseño de la estación mencionada, así como la arquitectura civil pública chilena de inicios del siglo XX está fuertemente influida por los estilos arquitectónicos extranjeros traídos por los primeros maestros a cargo de las escuelas de arquitectura del país. Su morfología y composición estilística, si bien es una referencia al diseño extranjero, se desarrolla a una escala acotada y bajo un sistema constructivo y espacial adaptado a la realidad nacional que ha evolucionado hasta acotar los espacios a las funciones específicas y funcionales.

Las características arquitectónicas particulares de la estación no son fortuitas, está fuertemente condicionada a la importancia del emplazamiento elegido para ella ya que la ciudad de San Bernardo cumplía un rol de gran importancia para los habitantes de la ciudad de Santiago al ser el centro

de veraneo de la alta sociedad santiaguina, con un fuerte desarrollo urbano durante el siglo XXI. En el **capítulo cuatro** se analiza como la llegada del ferrocarril transforma fuertemente el entorno y su trazado fundacional, y consolida el desarrollo de la ciudad con la estación como punto focal, estudia las condiciones actuales del emplazamiento caracterizándolo desde los aspectos normativos, morfológicos, patrimoniales y de transporte con la finalidad posterior de establecer cuál será el uso apropiado para el inmueble.

No obstante, el tiempo y los eventos sísmicos acontecidos en el país durante más de un siglo, la estación conserva su estructura y aún es posible reconocerla al preservar en el área los principales componentes del conjunto ferroviario que permitían su funcionamiento, por lo que en el **capítulo cinco** se describe la situación actual de la estación; la propiedad del bien, y su declaración como Monumento Nacional. Además, se analiza su espacialidad y composición arquitectónica, y se identifica la materialidad existente en cada una de sus construcciones.

Considerando que la estación ha estado en desuso durante un período prolongado y que en este tiempo no han existido iniciativas para su puesta en valor para protegerlos y que la sociedad aprecie su valía. Es primordial establecer el estado de conservación tanto de la estación como del conjunto ferroviario. En el **capítulo seis** se identifican las patologías presentes, sus causas, gravedad y el nivel de actuación, así mismo se realiza un análisis de los riesgos que podrían impactar la conservación del bien.

2. INTRODUCCIÓN

Una vez establecida la condición actual del inmueble fue necesario realizar la valoración patrimonial por lo que se utilizó la metodología planteada por el Plan Nacional de Patrimonio Industrial del Ministerio de educación, Cultura y Deporte de España y de la metodología utilizada por el Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. El **capítulo siete** identifica los valores a partir de los criterios de valor intrínseco del bien, del valor patrimonial en sus aspectos históricos, sociales, arquitectónicos, constructivos y de uso, de la determinación de sus atributos, y de viabilidad en su potencial de recuperación.

En el **capítulo ocho** se desarrolla la puesta en valor del bien estableciendo los criterios de intervención generales y por elemento. Se propone una modificación a la normativa urbana existente; realizar una zonificación con usos establecidos para el predio y restaurar el edificio estación en su aspecto estructural, constructivo y arquitectónico. Adicionalmente, se define una metodología para abordar proyectos de restauración desde los estudios iniciales incluyendo los ensayos de laboratorio y un plan de mantenimiento a ejecutar una vez restaurada la estación.

Finalmente, encontraremos las conclusiones del -TFM- en el **capítulo nueve**, las que responderán a la hipótesis generada, y a la pregunta respecto de cuál es el uso más adecuado para la estación de ferrocarriles a partir de los antecedentes estudiados y de la propuesta desarrollada en los capítulos precedentes.

Como complemento al trabajo realizado se presenta la bibliografía en el **capítulo diez**, junto con tres

anexos correspondientes: a) glosario de términos, b) normativa de referencia con sus direcciones webs correspondientes para acceder a ellas y c) registro del levantamiento del edificio histórico.



CAPÍTULO III
MARCO TEÓRICO

3. MARCO TEÓRICO

3.1. CONTEXTO HISTÓRICO

Etimológicamente el significado de “ferro-carril”, es -camino de hierro-, pero se confunde la aparición de ferrocarril con la invención de la locomotora a vapor. No obstante, excavaciones arqueológicas han revelado que antiguamente ya se construían caminos en forma de carriles, poniéndose piedras en surcos que hacían de guías a las ruedas de los carros que circulaban.

En los inicios del siglo XVIII (1701), James Watt -inventor de diferentes tipos de máquinas de vapor que ayudaron a iniciar la Revolución Industrial- crea la locomotora a vapor, máquina que impactó en la industria debido a su velocidad por su extraordinario poder de arrastre (Consejo Nacional de las Artes y la Cultura, Fondo Nacional de Desarrollo Cultural y las Artes. Chile, 2012).

Las condiciones del comercio y la industria cambiaron con la invención de la máquina a vapor. Desde fines del siglo XVII (1700) el francés Papín, había demostrado la posibilidad de usar el vapor de agua como fuerza motriz, para eso construyeron un tosco barco de vapor (1707).

A inicios de 1738, algunas minas inglesas para facilitar la tracción hacían rodar los vehículos que transportaban carbón por rieles de madera blindados de hierro fundido -esa fue la primera idea de los rieles de tranvía- o también sobre barras de metal salientes, conocidas como tranvías (Yañez, 2011).

Hasta la segunda mitad del siglo XVIII (1750) la

industria no disponía de fuerza motriz, las fuerzas de la naturaleza -agua y vientos- solo se usaban para hacer girar molinos. El obrero no tenía a su servicio más que herramientas y ninguna o pocas máquinas. En estas condiciones, el comercio no podía ser activo por la rareza misma de los productos, la lentitud de los medios de transporte y las dificultades de las comunicaciones. Inclusive en Europa los caminos estaban pocos desarrollados. El trabajo del hombre era realizado por la mano del hombre (Heredia, 1951).

La primera máquina que realmente sirvió para la industria fue construida por el inglés James Watt (1769-1779) que se utilizó en máquinas de hilar inventadas al mismo tiempo y después a los telares. En ese mismo tiempo el francés Nicolás-Joseph Cugnot ensayó aplicarlo a los carruajes y construyó un carro de vapor el que andaba a cuatro kilómetros por hora.

En 1802 se construyó el primer ferrocarril por los ingenieros Richard Trevithick y Andrew Vivian, quienes patentaron una locomotora a vapor de adherencia que se desplazaba sobre rieles por medio de un engranaje (Alliende, 2001).

Desde 1850 en adelante se hizo incontenible la expansión ferroviaria, siendo los norteamericanos y los alemanes quienes perfeccionaron la locomotora, aumentando su potencia y peso (Gutierrez, 2012).

En 1928 el ingeniero francés Seguín aplicó a la caldera de una locomotora el generador de vapor multitubular, inventado por el ingeniero londinense James Neville que garantizaba un flujo continuo de

vapor (Gutierrez, 2012).

En Inglaterra George Stephenson conocido como el padre del ferrocarril modificó esas innovaciones y construyó una locomotora que se denominó “The Rocket” -El Cohete- que logró una velocidad de 42 Km./h. Oficialmente presentada en la carrera de locomotoras de Rainhill el 8 de octubre de 1829, aunque aún adolecía de muchos defectos técnicos, se consideró la primera máquina que reunía todos los elementos. Estaba provista de la caldera tubular que proporcionaba el vapor por la presión de un motor de dos cilindros, que accionaba las ruedas por un sistema de biela manivela (Gutierrez, 2012).

3. MARCO TEÓRICO

3.1.1 CONCRECIÓN DEL FERROCARRIL EN CHILE

En las tierras del norte de Chile, zona de amplia riqueza nacional, un relojero Juan Mouat, con grandes negocios proyectó la idea de construir un ferrocarril que disminuyera los inconvenientes de un tráfico difícil y desagradable; sin embargo, a poco de haberla acometido se desistió por los problemas que se generaron al tratar de concretarla.

En 1843, Guillermo Wheelwright, un importante inglés, conoció a Juan Mouat quienes coincidieron que era necesario construir una línea férrea que, junto con ser la primera de América, sirviera al país para la movilización de los minerales que, en esa época, se acarreaban en carreta.

En marzo de 1850 se iniciaron en definitiva los trabajos de este ferrocarril, es así como el 25 de diciembre de 1851 quedó establecida la carrera de trenes entre Caldera y Copiapó. A su iniciador y propulsor -Wheelwright- la ciudadanía chilena le debe ese fuerte impulso al progreso mediante el empleo del ferrocarril. Desde esa fecha, como una compuerta colosal, se abren las posibilidades de prosperidad y Chile empieza a ser un país cuyo esfuerzo marcha coordinado al progreso de los países del mundo civilizado.

Presuntuosamente, se decía que los ferrocarriles chilenos son los más antiguos de América del Sur, son considerados como los mejores y que el "ferroviario", trabajador de la empresa es desde antiguo el prototipo del obrero chileno esforzado, noble y leal. Por algo, Henry Meiggs Williams también llamado Enrique Meiggs, empresario

norteamericano que tuvo éxito en la construcción de ferrocarriles en el país, dijo en solemne ocasión "El trabajador chileno es el mejor del mundo" (Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile, 1951).

A mediados del siglo XIX (1850) con el ingreso del ferrocarril en América Latina se canalizó la producción minera local, logró una mayor integración del territorio al Estado-Nación, también permitió difundir su institucionalidad, facilitó las comunicaciones y el traslado de personas, que produjo un impacto sociocultural. Es indudable que la presencia del ferrocarril se percibió como un hito para el desarrollo local, especialmente desde las lecturas que han acordado la actividad ferroviaria como un proyecto de política estatal, observando tanto su fomento como posterior declive (Mardones, 2020).

Posteriormente, Wheelwright que conocía bien la topografía chilena, concibió la idea de construir el ferrocarril entre Santiago y Valparaíso. Después de cinco años de persistir interesó a dos autoridades chilenas Francisco Pinto (ex-Presidente de Chile y político) y Manuel Camilo Vial (expolítico chileno y exministro de Estado) quienes, compenetrados de la importancia del proyecto, no dudaron en patrocinarlo, según describe el escritor Roberto Hernández en su libro "El Roto Chileno", el 1 de octubre de 1852 en el acto de partida de la primera locomotora que llegó a Viña del Mar y se puso la primera piedra del Ferrocarril de Valparaíso a Santiago, obras que se iban a extender por espacio de más de diez años (Meiggs, 1863).

En enero de 1857, se inauguró el Ferrocarril de

Tacna a Arica. La concesión fue hecha al señor José Hegan por Decreto de 6 de agosto de 1852 cuando esta provincia pertenecía al Perú y, posteriormente, al Ferrocarril de Pisagua a Pintados, ramales a Iquique y Lagunas (Marín, 1916).



Imagen 5: Estación de Ferrocarriles de San Bernardo 1988
Fuente : I. Municipalidad de San Bernardo

3. MARCO TEÓRICO

Existía la convicción que la construcción del ferrocarril iba a crear un nuevo Chile, pero su construcción en el país tuvo diferentes propósitos. Los ferrocarriles de las zonas mineras fueron una extensión de esa industria, solo se construyeron para el transporte de mineral sin aporte del Estado. Las construcciones de las líneas del valle central y del sur de Chile se hicieron con propósitos políticos, nacionales y económicos. Se formó una sociedad conformada por el Estado y privados y fue, después de la formación de la Compañía del Ferrocarril de Valparaíso a Santiago en 1852, la única forma viable de financiar el ferrocarril en el valle central. En la construcción de las líneas hubo atrasos y falta de financiamiento, todo generado por problemas ocasionados por las condiciones climáticas y problemas de trabajos. En el periodo que duró la construcción todos los insumos como: rieles, locomotoras, carros, equipos e instrumentos de ingeniería, se adquirieron en el extranjero (Alliende, 2001).

En la construcción del ferrocarril entre Santiago y Valparaíso, los financistas fueron además de los norteamericanos otros empresarios asociados al Estado en una empresa mixta. Esta obra tuvo diversos problemas económicos y debido a sus aplazamientos, como ya se dijo, el Estado terminó su construcción, reteniendo para sí los derechos de explotación. La terminación y puesta en marcha de este ferrocarril fue en 1862 (Yañez, 2011).

La base de toda legislación sobre ferrocarriles chilenos-particulares y del Estado- su origen data en la ley de 6 de agosto de 1862, conocida con el nombre de Ley de Policía de Ferrocarriles, firmada

por el ex -Presidente de Chile José Joaquín Pérez y la del exministro Manuel Antonio Tocornal (Marín, 1916).

En 1889 los ferrocarriles de Chile se dividían en: Ferrocarriles Particulares con 2.317 km y ferrocarriles del Estado con 1.664 km con un total de 3.981 km en explotación.

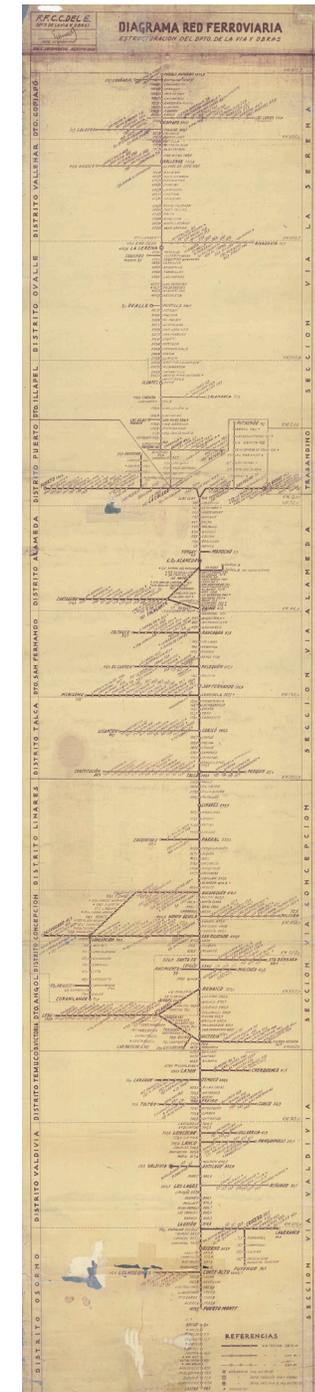


Imagen 6: Plano Completo Red Ferroviaria
Fuente : Archivo EFE

3. MARCO TEÓRICO

3.1.2 FERROCARRILES PARTICULARES

Había dieciocho Ferrocarriles Particulares en explotación 1) De Tacna a Arica, inaugurado en enero de 1857; 2) Ferrocarriles de la Nitrato; 3) Ferrocarriles de la Compañía de Salitres de Junín; 4) Ferrocarriles de la Compañía de Salitres de Agua Santa; 5) Ferrocarriles de Chayacollo a Cerro Gordo, entregado a explotación en febrero de 1897; 6) Ferrocarril de Tocopilla al Toco, entregado el 15 de noviembre de 1890 y su ramal a Santa Fe inaugurado en 1895; 7) Ferrocarril de Mejillones del Sur a Cerro Gordo; 8) Ferrocarril de Antofagasta. Sección chilena; 9) Ferrocarril de Taltal a Cachinal y ramales; 10) Ferrocarril de Copiapó y ramales; 11) Ferrocarriles de Carrizal, entregado para su operatividad en 1864 hasta Yervas Buenas en 1868 y ramales; 12) Ferrocarril de Tongoy al Trapiche y ramal; 13) Ferrocarril Trasandino; 14) Ferrocarril de Santiago a Pirque, entregado en 1894; 15) Ferrocarril de Concepción a Penco; 16) Ferrocarril de Concepción a Curanilahue, fue entregado para su explotación en 1884, y ramal que va al puerto de Arauco; 17) Ferrocarril de Laraqueta a las minas de carbón, y 18) Ferrocarril de Yaves a Huenapiden (Marín, 1901).

Ferrocarril de Caleta Coloso, entregados a explotación en octubre de 1902; Ferrocarril de Taltal entregado al tráfico del público en 1882, y en junio de 1887 se autorizó prolongar este ferrocarril hasta Cachinal y entregado al servicio en junio de 1889; Ferrocarril del Algarrobo inició su funcionamiento en 1904; Ferrocarril de Antofagasta a Salta (Argentina); Ferrocarril de Puquios, estación terminal del Ferrocarril de Copiapó a Tinogasta del Gran Central

Argentino; Trasandino por Maipo, sigue por el ferrocarril en explotación a Puente Alto pasa por San José de Maipo y llega a la línea divisoria para seguir a San Carlos, Mendoza y Buenos Aires. El ferrocarril en explotación de Puente Alto al Volcán; Ferrocarril eléctrico de Viña del Mar a Valparaíso; Ferrocarril a Pirque entregado a explotación en 1894; Ferrocarril Eléctrico a San Bernardo. Los ferrocarriles eléctricos recién empiezan a propagarse en Chile y no es aventurado augurarles un gran desarrollo. La red de tranvías urbanos en explotación son Valparaíso; Santiago; Concepción y Angol, del ferrocarril de San Bernardo, una línea a Talcahuano y otra que une la estación y pueblo de Villa Alegre con San Javier, en Linares.

Con relación al ferrocarril a San Bernardo su explotación se inició en febrero de 1908. Su perfil longitudinal es de 15 paraderos desde Santiago (Franklin) hasta la Plaza San Bernardo. En 1914, además, constaba con servicio de carga y equipaje.

Ferrocarril de Rancagua a las minas de El Teniente, entregada para su uso en 1910; Ferrocarril de General Cruz a Cartago. Esta línea tuvo dos inauguraciones, en noviembre de 1908 llegaba a Peumo y en noviembre de 1909 hasta Cartago; Ferrocarril Trasandino, vía Antuco; Ferrocarril eléctrico de Concepción a Talcahuano fue una continuación del ferrocarril urbano, inaugurado el 15 de junio de 1908; Ferrocarriles Carboneros, comprenden todos los ferrocarriles, como el de Concepción a Curanilahue y que prestan servicio a la industria carbonífera; Ferrocarril de Punta Arenas a Loreto construida en 1902 (Marín, 1916).



Imagen 6: Ferrocarril Particular a San Bernardo
Fuente : <https://elferrocarrilenchile.cl>

3. MARCO TEÓRICO

3.1.3 FERROCARRILES DEL ESTADO

En 1916 el Estado de Chile era el dueño del 64,3 % del total de los ferrocarriles del país, porcentaje que continuó aumentando por las diversas líneas proyectadas, pero que debieron postergarse por efectos financieros de la primera guerra mundial, como de igual forma el marcado sentido proteccionista del gobierno de la época y del congreso, expresado por las sucesivas adquisiciones de compras de ferrocarriles particulares que, por su altas tarifas, se los consideraba un obstáculo para el adelanto industrial. Economistas en el ámbito mundial reprobaron la explotación fiscal de los ferrocarriles por diferentes inconvenientes que se generan: el Estado no tiene la plasticidad, flexibilidad para una organización que abarca variedad de detalles; se apreciaba una tendencia decidida a la gratuidad. Tarifas son consideradas como “un impuesto” y el público ejerce presión para la rebaja del pasaje (Marín, 1916).

Se hace una breve referencia de diversas fuentes bibliográficas de creación de líneas ferroviarias:

17 de septiembre de 1855 se inauguró la estación de Barón a Viña del Mar. En 1856 la línea llegaba a Limache y el 15 de junio de 1857 hasta Quillota (El Ferrocarril de Santiago a Valparaíso, 1951).

Hasta esa época los trenes solo llegaban hasta la Estación Barón. En 1858 se extendió la línea hasta Bellavista y posteriormente hasta El Puerto (Marín, 1901). En 1862 el ex-Presidente de Chile José Joaquín Pérez Mascayano inauguró la línea hasta Llay Llay y, definitivamente, en 1863 quedó unida a

Valparaíso y Santiago.

- 1874, el 29 de marzo, primer tren a la ciudad de Chillán desde el puerto de Talcahuano;
- 1875 se inicia el servicio al público del tren entre las ciudades de Chillán y Parral;
- 1876, el 13 de enero, un empresario chillanejo de nombre Carlos Núñez, inaugura la primera línea de coches de pasajeros desde Chillán a las Termas Minerales;
- 1877, Chillán se conecta por ferrocarril con las ciudades de Santiago y Talcahuano;
- 1910, 17 de septiembre, llega en viaje inaugural el tren a la ciudad de Coihueco, y
- 1912, se entrega oficialmente la red ferroviaria hasta Pinto (Yañez, 2011).

Para la época, el desarrollo ferroviario de Chile fue lento, principalmente, por las dificultades orohidrográficas que en todas partes ha opuesto la configuración especialísima del país, por lo que las obras construidas no solo honran el espíritu de empresa de nuestros industriales y hombres de Estado que las han cometido, sino también a la sabiduría y pericia del cuerpo de ingenieros que ha sabido vencerlas. No en vano se bautizó a Chile como la Suiza Americana, por sus imponentes montañas y sus torrentosos ríos. Como dato ilustrativo en 1916, estaban en explotación desde Calera a Puerto Montt, ramales y líneas en construcción con una longitud de 1.440 kilómetros (Marín, 1916).

Al inicio el ferrocarril sin ningún tipo de competencia para su operatividad, en especial la caminera y principalmente de propiedad privada, no tuvieron problemas en funcionar y dar un buen servicio y contribuir al desarrollo nacional, pero desde que empezó a operar el transporte caminero sus resultados económicos se vieron afectados negativamente. Al principio, la rentabilidad de Ferrocarriles del Estado fue muy positiva pero después de varios años empeoró y a fines de 1895 los gastos de explotación eran superiores a los ingresos. Al parecer una de las causas de la baja rentabilidad se debió al precio económico de la tarifa que se cobraba a pasajeros y a la carga, la que no sufrió aumento durante sus primeros 22 años de funcionamiento -1907- y con un incremento de un 226 % de inflación en ese lapso.

El control restrictivo de las tarifas, obligación de transporte gratis o con descuentos importantes, continuó complicando la situación financiera de la empresa en las décadas siguientes e hizo imposible obtener números azules. No había incentivo para administrar a ferrocarriles ya que siempre el gobierno de la época ponía la diferencia entre los costos e ingresos.

Sin perjuicio de los factores antes señalados, los costos de La Red Norte fueron cuatro veces lo de La Red Sur, por lo que la Red Norte fue incluida como parte de Ferrocarriles del Estado (Gutierrez, 2012).

3. MARCO TEÓRICO

3.1.4 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA DE FERROCARRILES DEL ESTADO

La Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE) se constituyó el 4 de enero de 1884, por fusión de las empresas Ferrocarril de Santiago Valparaíso (FCSV) y del Ferrocarril del Sur (FCS), el que fue repartido en tres secciones. Santiago-Valparaíso; Santiago-Talca y Talca al sur, y cuatro departamentos: explotación o conducción y transporte; de vías y edificios; de material de tracción y maestranza, y de contabilidad. Luego de la creación de la Empresa, el Estado siguió adquiriendo ferrocarriles como el de Coquimbo en 1888 y el Ferrocarril Trasandino (Alliende, 2001).

La Ley 1.884 dispuso que la administración de la red del Estado correspondía a un Director General asistido por un Consejo Directivo. Las diversas disposiciones de la citada ley era un sistema lógico y conveniente a la expedita administración, pero generó problemas y después de veintitrés años, fracasó. Esta situación hizo que la ley fuera derogada en 1907, se legisló que el Director General era asistido por Administradores de secciones y asesorado por jefes de Servicio, encargados dentro de diferentes especialidades del estudio, preparación y tramitación de los asuntos por resolver.

Esta ley ocasionó diversas irregularidades que llevó a fracasar, ya que generó igual que la anterior, déficit económico a la empresa, millares de cartas de recomendación para empleados, aun para puestos a jornal en maestranza. Esta situación, llevó a proponer que la organización interna de la

empresa de ferrocarriles fuera autónoma y lo más independiente posible del Gobierno y de la política, por tal motivo el 29 de enero de 1914 se dicta la Ley de Reorganización de los Ferrocarriles del Estado (Marín, 1916).

Hasta 1886 la Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE) dependió del Ministerio del Interior, pero a contar de 1887 empezó a depender del MIOP -Ministerio de Industrias y Obras Públicas- (actual MOP -Ministerio de Obras Públicas). Servicio que construyó y dirigió los ferrocarriles del Estado, como también de vigilar las concesiones, cargas fiscales y obligaciones normativas de los ferrocarriles privados (Greve, 1938).

Es un hecho, que en 1887 el Director General de EFE, en términos generales señaló que la ley que regulaba la empresa era inadecuada porque tendía a la centralización de cada uno de los directores de departamentos, atrasos, y otras deficiencias administrativas que generaban antagonismos, desacuerdos y aumento de operación. En atención a las críticas a la gestión comercial y financiera del Estado en la administración, ya que sucesivamente sus líneas pierden la capacidad de generar utilidades y cubrir sus costos de operación, amortización y financieros, se fue desatendiendo la administración y el control de entradas y gastos. En 1894 al comprobarse las primeras pérdidas en el balance de EFE, se propuso por parte del exsenador Carlos Walker Martínez una comisión para estudiar la posibilidad de cómo el Estado podía vender sus líneas para optimizar la gestión comercial en unas pocas líneas. Lo que no tuvo éxito. Sin embargo, posteriormente mediante una ley se estatizó la línea

de Coquimbo.

En 1906 se incorporó una cuarta sección, que en principio abarcó el tramo Angol a Osorno, y luego se extendió hasta Puerto Montt en 1912. Por otra parte, en 1917 se creó la Red Norte para administrar las líneas compradas o construidas entre La Calera (Aconcagua) y Pueblo Hundido (Atacama) (Guajardo, 2007).

El Estado chileno, a diferencia de la mayoría de los países latinoamericanos fue muy importante como operador o administrador de una gran parte del sistema ferroviario. Es así que en 1915 se construye la Red Norte de Ferrocarriles, dos años más tarde -1917- esa red fue incorporada a Ferrocarriles del Estado. Posteriormente, cinco ferrocarriles particulares que el fisco había comprado previamente se anexaron a la Red Norte y otras dos líneas que había adquirido el Estado (Consejo Nacional de las Artes y la Cultura, Fondo Nacional de Desarrollo Cultural y las Artes, Chile, 2012).

3. MARCO TEÓRICO

3.1.5 CREACIÓN DEL FERROCARRIL DEL SUR

La idea de construir el ferrocarril longitudinal de Santiago a Puerto Montt es de 1852, pero solo vino a concretarse en 1855 con la constitución de una sociedad anónima que se denominó Ferrocarril del Sur. Ocasión en que se dispuso a un ingeniero de apellido Campbell para hacer estudios entre Concepción y Talcahuano, para construir y gozar de los productos de un ferrocarril desde Santiago hasta el río Maule, pasando por Rancagua, Rengo, San Fernando, Curicó, Molina y Talca.

En 1857 el ex-Presidente de Chile don Manuel Montt Torres inauguró la línea entre Santiago y San Bernardo; en 1859 llegó a Rancagua; en 1862 llegó a San Fernando y en 1868 hasta Curicó.

En 1872 se contrató la construcción del ferrocarril entre Curicó y Chillán; y los ramales de San Rosendo a Angol y Los Ángeles, inaugurados en 1873 por el ex-Presidente de Chile don Federico Errázuriz Zañartu.

En este mismo año -1873- se autorizó al gobierno para adquirir acciones de los particulares en la sociedad Ferrocarril del Sur y se dictó el primer reglamento para la administración de los ferrocarriles del Estado (Marín, 1901).

En 1873 con la adquisición de la Compañía del Ferrocarril del Sur, el gobierno tuvo tres líneas independientes de ferrocarril, y ya contaba con tres compañías: Ferrocarril de Valparaíso del que se hizo dueño en 1858; Ferrocarril del Sur, y el de Chillán-Talcahuano y la frontera. Líneas férreas que a fines

de 1870 ya estaban terminadas.

En 1876 la línea férrea Santiago-Valparaíso tenía 42 estaciones y 56 locomotoras. La dotación era de 21 conductores, 25 maquinistas (todos ingleses), 45 fogoneros. El personal de apoyo consistía en 42 boleteros, 42 telegrafistas, 60 cambiadores y 55 guardavías (Alliende, 2001).

En 1894 se iniciaron los trabajos del tramo de Renaico a Victoria y la prolongación del ramal Angol-Traiguén, que se terminaron en el año 1890. En febrero de 1888 llegó la locomotora a Collipulli y en octubre de 1890 a Victoria.

En el tramo de las líneas -Victoria a Pitrufquén- en enero de 1893 llegó hasta Temuco y en noviembre de 1898 hasta Pitrufquén. El tramo -Antihue a Osorno en la sección sur y de Calera a Cabildo, y de San Marcos de Ovalle de su prolongación hacia el norte-, quedó terminada en diciembre de 1895 hasta Pichi Ropulli, y en mayo de 1902 hasta Antihue. El tramo de Pitrufquén a Antihue que quedaba entre ellas se terminó en septiembre de 1907. En el año 1913 se concretó el ferrocarril entre Osorno y Puerto Montt, y el de Ancud a Castro y ramal a caleta Lechuga.

En resumen, la construcción del ferrocarril longitudinal fue iniciada desde Santiago en 1856, llegó por el norte a Calera en 1861 y por el sur a Puerto Montt en 1913, es decir en un periodo de 57 años de trabajo alternado. (Marín, 1916) La primera sección entre Santiago y Rancagua se hizo, simultáneamente, en dos tramos y divididos por el río Maipo. Posteriormente, en abril de 1858 la línea del ferrocarril llega al río Maule y Enrique Meiggs

llega con la vía férrea a Rancagua.

A fines de 1890, ya se habían construido 1.106 km de vía férrea entre Valparaíso y Talcahuano, Traiguén y Victoria. En 1893 el tren llegó hasta Temuco y en mayo de 1902 se finalizó el tramo Osorno-Antihue (Gutierrez, 2012).

En 1913 se terminó de construir la línea férrea entre Osorno-Puerto Montt, y en esa época Chile ya tenía 7.658 km de vías, de las cuales 4.122 km eran del Estado chileno y 3.526 de empresas privadas.

La Red Sur con una trocha ancha de 1.68 m se extendió desde La Calera a Puerto Montt con un total de 1.200 km.

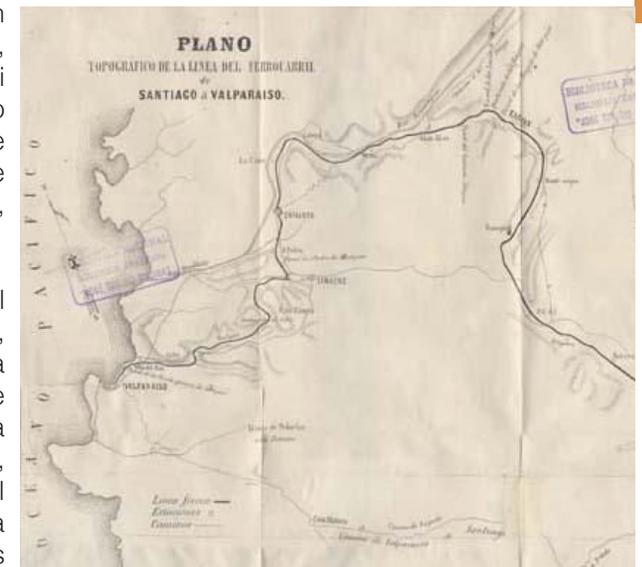


Imagen 7: Trazado del Ferrocarril de Santiago a Valparaíso
Fuente : www.bibliotecanacionaldigital.cl

3. MARCO TEÓRICO

En 1888 el Gobierno de la época presentó un grotesco plan de construcción de líneas férreas al Congreso, el que se aprobó y se solicitaron propuestas públicas en el país y en el extranjero para su ejecución, con el siguiente resultado: Victoria a Osorno; Coihue a Mulchén; Palmilla a Alcones; Pelequén a Peumo; Santiago a Melipilla, con una trocha de un 1,68 mt. Además, Talca a Constitución; Calera a Cabildo; Salamanca a Illapel; Vallenar a Huasco y Ovalle a San Marcos, con trocha de un 1 m. Hubo ligereza del Gobierno ya sea al iniciar la construcción y aceptar la propuesta de una compañía insolvente. Debido a todos los problemas narrados a 10 años desde que se iniciaron los trabajos, solo se habían entregado a la Dirección de Ferrocarriles un 32,3% (Marín, 1901). El ramal de Parral a Cauquenes, que forma parte de la línea proyectada entre Tomé y el ferrocarril central, fue contratado separadamente (Ross, 1892).

En el año 1888 el gobierno contrató la construcción de las siguientes líneas:

- Victoria a Valdivia y Osorno;
- Tomé, a un punto del ferrocarril central. Se inicia en Tomé pasa por Coelemu, Quirihue y Cauquenes, y empalma con la línea central;
- Talca a Constitución;
- Santiago a Melipilla;
- Calera a La Ligua y Cabildo;
- Línea de Los Vilos a Illapel y a Salamanca, es unir

el puerto de Los Vilos con Illapel y Salamanca;

- Ovalle a San Marcos, y
- Vallenar a Huasco, estuvo destinada a unir el puerto de Huasco con Freirina y Vallenar (Ross, 1892).

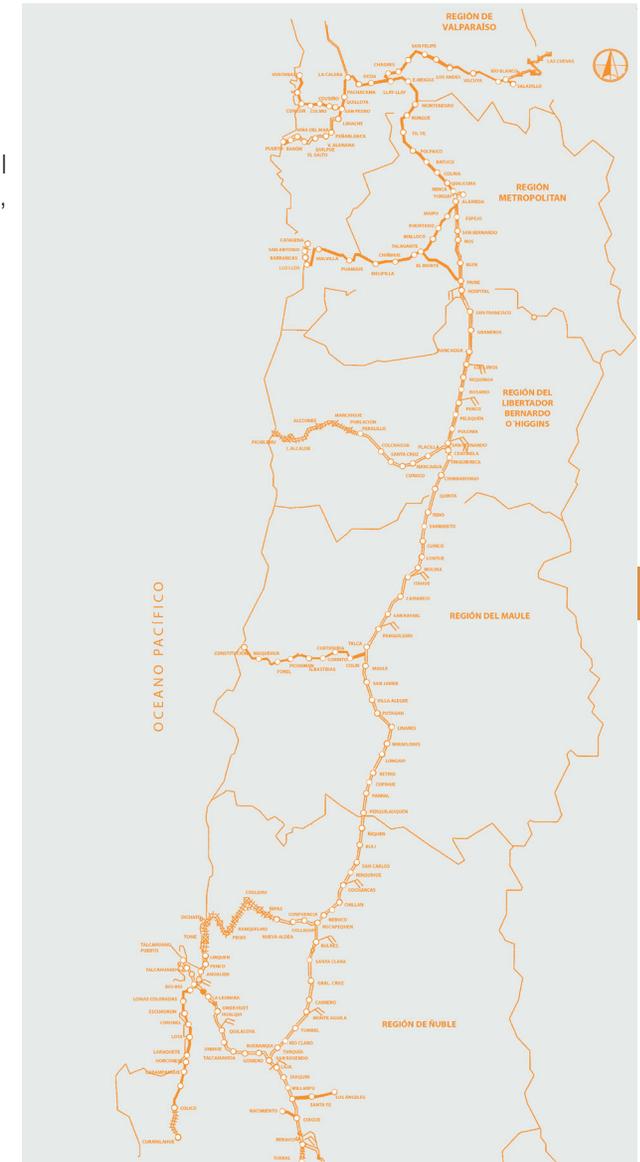


Imagen 8: Mapa Red EFE Actual
Fuente : Elaboración Propia desde Archivo EFE

3. MARCO TEÓRICO

3.2. RAMALES PROYECTADOS

En 1916, Santiago Marín Vicuña en su Libro los Ferrocarriles de Chile, hizo referencia a diversos ramales en operación y en forma metodológica se refiere a estos en orden geográfica:

La presencia del ferrocarril se percibió en su momento como un hito para el desarrollo local, ya que, en general, se concordó que la actividad ferroviaria era una propuesta de política estatal y que fue un sostén de la actividad económica como posterior caída.

Hubo críticas ya que el ferrocarril no representó un anhelo sino por el contrario un rechazo. Los opositores al tren fueron por intereses económicos, inquietudes culturales u otras causas.

Estas críticas se acrecentaron cuando el tren tuvo una real importancia en el transporte de pasajeros con vías y estaciones para el servicio, ya que se insertó a cabalidad en el espacio urbano, lo que ocasionó tensiones cada vez mayores, porque se rompió con la movilidad limitada propia de la sociedad tradicional para entrar al modelo de la circulación moderna. Por tal motivo la ciudad debe adaptarse a nuevas exigencias y riesgos del fenómeno (Peñaloza, 2020).

Con la llegada del ferrocarril aparecen nuevas problemáticas que se relacionan directamente con el ámbito urbano y socioculturales. Se asoció a inseguridad urbana y accidentes viales, que eran motivo de preocupación para autoridades y opinión pública.



Imagen 9: Plano Red EFE
Fuente : EFE

3. MARCO TEÓRICO

3.3. LAS ESTACIONES DEL FERROCARRIL

3.3.1 DISEÑO DE LAS ESTACIONES FERROVIARIAS

Las estaciones se inscriben dentro del proceso de desarrollo industrial ante demandas específicas de las líneas ferroviarias y formarán parte del denominado “nacimiento del transporte artificial”, las primeras construcciones ferroviarias aparecen a partir de 1830 al inaugurarse el primer ferrocarril para el transporte de pasajeros que unió el trayecto desde Liverpool a Manchester. Inglaterra lideró la construcción y explotación de los ferrocarriles. En Estados Unidos también se inauguró en 1830 con la línea Baltimore-Ohio. En Europa continental el primer país en adoptar el sistema fue Francia con la línea Lyon- Saint-Étienne en 1932.

El denominador común en este período fue el eclecticismo, modificando no solo la apariencia de las terminales sino la de los edificios menores del sistema, esto es, estaciones intermedias de distintas categorías, y ciertos edificios anexos (Tartarini, 2005).

Dentro de los primeros ejemplos de diseño de arquitectura ferroviaria en el mundo es la austeridad y falta de ornamentación que concuerda más con la arquitectura doméstica que a soluciones monumentales posteriores. La tipología de bloque rectangular paralelo a las vías por la que los pasajeros llegaban a la plataforma de arribo y partida fue una de las difundidas en la primera década de la expansión ferroviaria, convirtiéndose en la solución más habitual para las estaciones intermedias. Otra tipología fue la ubicación de dos bloques uno a

cada lado de la vía, pero la distribución más común fue la de Williams Tite en la estación terminal de Nine Elms, en Londres, 1837-1938, que consistió en un bloque al final de las líneas y un cuerpo principal de dos alas que sustituye los edificios anteriores. En su disposición el edificio de pasajeros disponía de dos volúmenes extremos que limitan una loggia de acceso al vestíbulo central, solución luego muy difundida en otras terminales y que constituirá uno de sus rasgos identificatorios.

La división de clases entre pasajeros obliga a duplicar los servicios creando construcciones similares enfrentadas, también plantea tres temas fundamentales en la evolución de las estaciones: los aspectos simbólicos del edificio de pasajeros, distributivos y funcionales, y la solución tecnológica de grandes naves metálicas sobre los andenes. La evolución estilística a fines del siglo XIX y principios del siglo XX observan contraposiciones entre sí. Al surgir el Art Nouveau la tradición académica continuaba y se reafirmaba en la arquitectura de las grandes estaciones. Se proponían soluciones de modelos a seguir basados en el concepto de composición, con un diseño que fuera respuesta directa al programa de necesidades. La composición invariablemente estaría supeditada a los conceptos de economía y comodidad. Economía como simetría, regularidad y simplicidad, y Comodidad ligada a los conceptos de solidez, salubridad y bienestar.

La composición mencionada estaba caracterizada por los siguientes elementos:

a. Edificio cabecera: solución costosa por requerir un frente importante, imagen 10.

b. Dos edificios laterales, paralelos a ambos lados de las vías, esta solución podía admitir el agregado de un edificio de cabecera para las oficinas, imagen 11.

c. Edificio entre las vías. Disposición que ofrecía numerosos contratiempos, imagen 12.

d. Edificio lateral y paralelo a las vías, solución más favorable y económica, imagen 13.

3. MARCO TEÓRICO

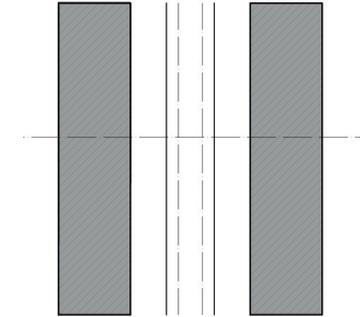
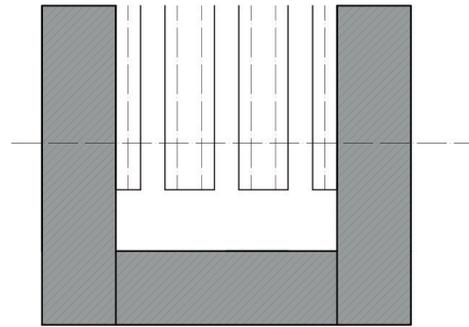


Imagen 10: Edificio Tipo Cabecera
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 11: Entrada y Salida en Dos Pabellones
Fuente : Elaboración Propia

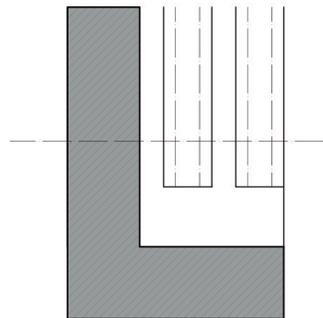


Imagen 12: Edificio Tipo L
Fuente : Elaboración Propia

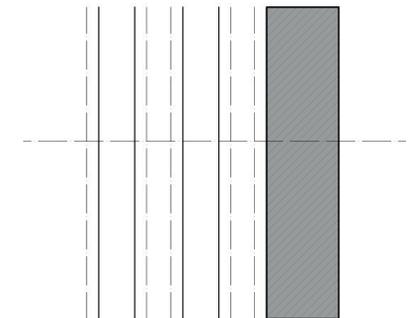
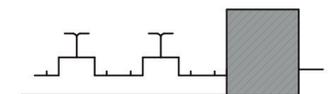


Imagen 13: Edificio al Costado
Fuente : Elaboración Propia



3. MARCO TEÓRICO

En 1846, la *Renueve de L'Architecture et des Travaux Publics*, en su artículo "Des gares de chemin de fer" -estaciones de tren-, clasifica las estaciones en cuatro tipos de acuerdo con la disposición del edificio respecto de la línea de llegada y partida de pasajeros:

1. Tipo cabecera: con arribo y partida a un solo edificio ubicado cruzando el final de las líneas. Reúne varias ventajas: servicios concentrados en un mismo cuerpo, edificación económica, ahorro número de personal, facilidad de crecimiento edilicio y de número de vías al poseer los laterales.
2. Entrada y salida en dos pabellones distintos y paralelos. Dos líneas gemelas con arribo y partida independiente a cada lado de las líneas. Mejor separación de servicios y recogida de equipajes que en el caso anterior, pero presenta dificultades de ampliación y demanda mayor personal.
3. Tipo L, con arribo al final de la línea y salida desde su lateral o viceversa. Solución que combina las ventajas y desventajas de las anteriores, pero que, utilizada con acierto, ha sido frecuentemente empleada por la independencia de servicios de arribo y partida, buenas condiciones de llegada de equipaje, posibilidad de crecimiento sobre uno de los lados laterales, en forma perpendicular al gran vestíbulo o hall de cabecera, es sencillo disponer alineadas una serie de salas de espera con sus propios pasillos de arribo y partida.

4. Un edificio al costado de la línea con arribo y salida combinados. Se ofrece como sistema recomendado para las estaciones intermedias, pero en las terminales esta disposición demandaba realizar un edificio de gran extensión y se complejizaba la comodidad de la distribución.

Sobre el carácter y los signos distintivos de una estación terminal expresaba August Perdonnet en su "Traité élémentaire des chemins de fer" -Tratado básico sobre ferrocarriles-, París, 1855-1856.

"...Estaciones de ferrocarril especialmente las terminales, también tiene una arquitectura distintiva y propia. En las terminales, así como en todos los edificios que sirven para congregar personas existen frecuentemente peristilos detrás de los cuales encontramos puertas con arcos de medio punto o ventanas de grandes dimensiones procurando eliminar enormes vestíbulos o servir de salida a la multitud de viajeros que lleva cada tren. Pero lo que caracteriza particularmente la fachada principal es un monumental reloj, y cuando esta fachada es también el final mismo de la sección, un gran arco o un inmenso frontón expresan la forma de la gran techumbre que cubre los andenes..."



Imagen 14: Estación Central de Ferrocarriles 1897
Fuente : Memoria Chilena

3. MARCO TEÓRICO

3.3.2 DISEÑO DE LAS ESTACIONES FERROVIARIAS EN CHILE

En Chile los primeros edificios destinados al transporte de pasajeros no se diferenciaban de la arquitectura doméstica. Con formas clasicistas o neorrenacentistas, jugaban un papel secundario frente a la locomotora y a las estructuras de hierro que cubrían los andenes ya que eran novedad y atracción.

La estación de Copiapó, tipológicamente era un bloque con su lado mayor paralelo a las vías, de dos volúmenes rectangulares: uno abierto, que correspondía a la nave con techo a dos aguas y armaduras de madera sobre una sucesión de arcos de medio punto apoyados en una hilera de pilares, el otro, cerrado, del edificio de pasajeros y administración, con un cuerpo central levemente saliente donde estaba el ingreso coronado por un reloj y jerarquizado por una torre de ventilación y dos alas simétricas a ambos lados, imagen 15.

Mientras que la estación de Caldera fue más modesta, comenzada a construir al mismo tiempo que la línea férrea en 1850, tenía una planta rectangular de 32 por 82 mt, con cuatro grandes portones de madera, delimitada por gruesos muros revocados en barro, paja y afinado, y dos frontones de estilo Neoclásico, uno de ellos con reloj y ambos rematados por un campanario en forma de torrecilla, imagen 16.

En Chile con la adopción definitiva de este medio de transporte se creaba un nuevo edificio presente en todos los pueblos, con una doble funcionalidad:

solucionar la problemática del arribo y partida de un numeroso público viajero, y proporcionar bodegaje de mercaderías diversas. Los complejos ferroviarios necesitaron de grandes explanadas donde ubicar sus instalaciones, por lo que su ubicación respondía a esta necesidad, al perímetro urbano de la ciudad. Sin embargo, donde no se encontraron espacios en ciudades costeras y portuarias fue necesario quitarle terrenos al mar (Moraga, 2001).

En las primeras décadas del siglo XX, las empresas privadas y estatales, se abocaron a un ambicioso plan para la construcción de las más grandes estaciones ferroviarias. Mapocho como terminal del ferrocarril de Santiago a Valparaíso y la de Providencia que compartían el ferrocarril de Circunvalación y El Llano del Maipo. En las ciudades principales se levantan imponentes estaciones como en Arica, Antofagasta, Temuco, Osorno, Valdivia y Puerto Montt.



Imagen 15: Estación de Copiapó
Fuente : memoria chilena



Imagen 16: Estación de Caldera
Fuente : memoria chilena

3. MARCO TEÓRICO

3.3.3 EVOLUCIÓN ESPACIAL DE LAS ESTACIONES DE FERROCARRILES

En Chile la normativa que define está determinada por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (O.G.U.C.); No existe una normativa para los sistemas de transporte. Por lo tanto, a partir de estudios de Metro S.A y la Empresa de Ferrocarriles del Estado han definido los siguientes parámetros para el diseño de una estación que están influenciados por aspectos cuantitativos como cualitativos. Como complemento se incluirán, además, para este marco teórico las recomendaciones establecidas por el manual de diseño Neufert:

En el aspecto cuantitativo existen dos estaciones que nos interesa definir:

- Estación Generadora/ Atractora: estaciones cercanas a centros comerciales, educacionales, cívico y oficinas, que generan y atraen viajes durante todo el día. Además, corresponden a las estaciones terminales y de combinación puesto que constantemente se ven enfrentadas a altos flujos y que muchas veces se presentan como pulsos o flujos emergentes³.
- Estación dormitorio: considera estaciones que generan o atraen viajes en los horarios punta (AM y PM).

CONSIDERACIONES DE DISEÑO:

“El principal problema que enfrentan las estaciones es la alta congestión que presentan los elementos que impiden la circulación de las personas, los cuales al estar sometidos constantemente a niveles

de demanda que no son capaces de recibir, provocan que la estación opere habitualmente de manera estresada” (Metro S.A , 2014).

La congestión en una estación de pasajeros puede producirse porque los trenes no poseen la capacidad de absorber la aglomeración que se encuentra en el andén; pasillos y escaleras poseen una capacidad menor a la congestión que enfrentan, choque de flujos en direcciones opuestas; flujos emergentes de personas en un tiempo acotado y detención de las personas que provoca el atascamiento de los flujos. Para el diseño de una estación, como primer paso se deben establecer las etapas que recorre un pasajero hacia su destino para realizar un correcto traspaso y secuencia:

Los momentos relacionados con la estación de ferrocarriles son los siguientes y se presentan en la imagen 17.:

- Acceso y salida de la estación: estos elementos deben diseñarse para su correcto uso, corresponden a accesos; Escaleras (fijas y mecánicas); pasillos (incluidos tras andenes); torniquetes y puertas de salida;
- Desplazamiento interior: elementos de diseño relacionados con escaleras (fijas y mecánicas), pasillos;(incluidos tras andenes), andenes y mesaninas, y
- Espera: zona de espera, servicios, andenes y mesanina.

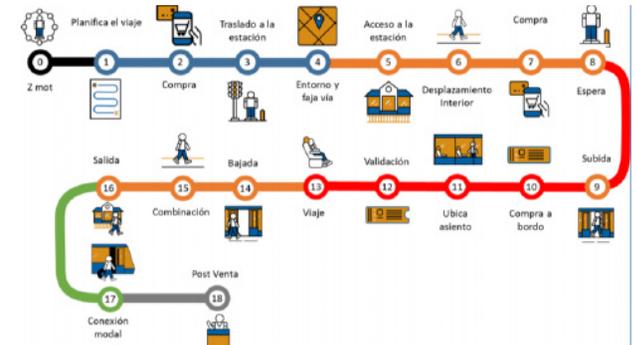


Imagen 17: Momentos de Viaje en una Estación Ferroviaria
Fuente : Manual de Accesibilidad Universal EFE 2022

3. MARCO TEÓRICO

CONSIDERACIONES DE DISEÑO PARA ELEMENTOS:

1. Dimensiones del cuerpo humano: La vista en planta del cuerpo humano puede ser representada aproximadamente como una elipse definida por la profundidad del cuerpo y la medida del ancho de hombros. Estudios acerca de factores humanos han mostrado que las dimensiones del percentil 95 de la población (el 95% posee dimensiones menores) son de 330 mm de profundidad y 579 mm de ancho (Fruin, 1971) se recomienda considerar para diseño cierta holgura especialmente en lo que respecta a la profundidad del cuerpo, como se muestra en la siguiente figura, donde se consideran 50 cm para la profundidad y 60 cm para el ancho de hombros, imagen 18.
2. Nivel de Servicio: Para cada tipo de elementos, John Fruin, determinó unos niveles de servicio, los cuales son de amplia utilización para describir el nivel de congestión que van desde la circulación libre (nivel A) hasta el máximo nivel de congestión (nivel F), donde la circulación es casi imposible (pp. 74-78), imagen 19.
3. Velocidad de circulación: Velocidades de caminata normales no restringidas se han visto variar entre 0,76 y 1,76 m/s, con un promedio de 1,37 m/s. Las velocidades de caminata disminuyen con la edad, en particular sobre los 65 años. Un flujo más denso tiene el efecto de reducir la velocidad de caminata sobre todas las personas.

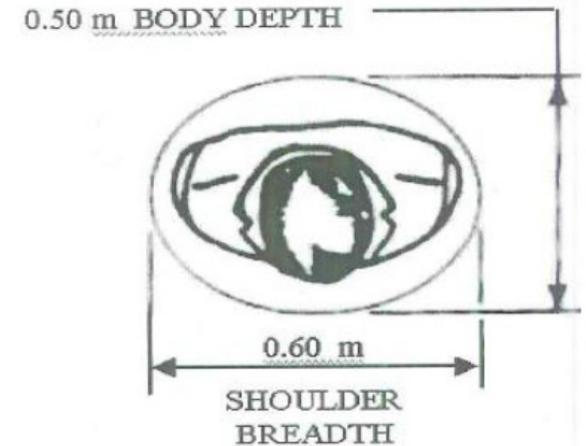


Imagen 18: Medidas Cuerpo Humano con Holgura
Fuente : Highway Capacity Manual

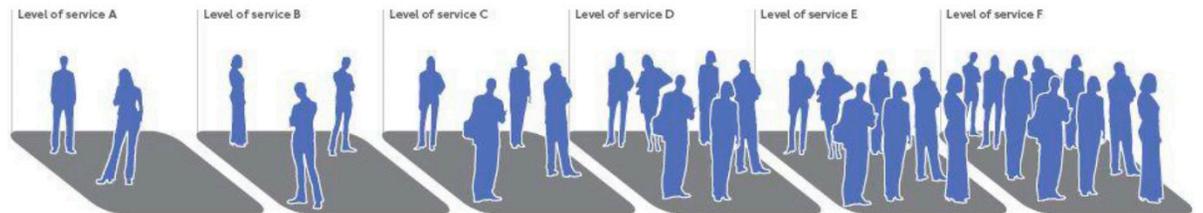


Imagen 19: Niveles de Servicio de Fruin
Fuente : Station Planning Standards And Guidelines, London Underground Limited

3. MARCO TEÓRICO

4. Para poder determinar las dimensiones de los elementos que se encuentran dentro de una estación de ferrocarriles se utiliza el método de análisis estático⁴. El análisis de flujo de pasajeros depende de la relación entre la intensidad, la densidad y la velocidad:

$$I = D \times V$$

- a. Escaleras fijas: debido a que el desplazamiento en este elemento está restringido a mantener un paso uniforme, que está determinado por la huella y contrahuella de los escalones, y por ende no puede escoger libremente su velocidad de desplazamiento. Por lo tanto, los pasajeros tienden a disminuir su velocidad de circulación a un tercio en el ascenso y a la mitad en el descenso.

Se aprecia que el máximo flujo en una escalera se produce cuando el espacio entre los pasajeros es alrededor de 0,3 m²/p, con un flujo máximo que sobrepasa los 60 pax/m-min; sin embargo, este flujo no debe utilizarse como parámetro de diseño, ya que el nivel de servicio correspondiente a esta situación presenta un nivel de incomodidad inaceptable para el tránsito cotidiano; aunque este flujo si puede ser considerado para la evaluación de escenarios de evacuación, tabla 8.

Para el caso de las estaciones en Chile diseñadas por EFE, donde se ha optado por tomar como nivel de servicio objetivo el C, la capacidad a considerar debiese estar cercana a los 30 pax/m-min.

$$\text{Ancho de diseño escalera fija} = \frac{\text{Flujo de diseño peak-15 por minuto}}{\text{Flujo estándar de diseño}} [\text{m}]$$

- b. Pasillos: El factor más influyente para determinar la capacidad de un pasillo es la densidad, otro factor importante es el ancho efectivo del pasillo. Se ha verificado en estudios que las personas mantienen una distancia de al menos 0,5 m entre ellos y las paredes, tabla 9.

$$\text{Ancho diseño de pasillos} = \frac{\text{Flujo de diseño peak-15 por minuto}}{\text{Flujo estándar de diseño}} + 2 \times H [\text{m}]$$

Para el caso de EFE, donde se ha optado por tomar como nivel de servicio objetivo el C, la capacidad a considerar debiese estar cercana a los 45 pax/m-min.

H es la holgura necesaria para la separación de obstáculos como muros u otros que limitan el pasillo. En caso de agregar barreras para dividirlo debe agregarse 0,3 m. más al ancho diseñado.

3. MARCO TEÓRICO

ALTURA DE CAMBIO DE NIVEL	ELEMENTO
Menos que 0,5 m	Rampa
0,5 a 3 m	Escaleras fijas (mínimo de 3 escalones)
3 a 5 m	Escaleras fijas. Escala mecánica si los beneficios son justificables.
Sobre 5 m	Escala mecánica o ascensor.

Tabla 7: Elementos Recomendados para Cambio de Nivel en Estaciones
Fuente : Station Planning Standards And Guidelines, LUL

NIVEL DE SERVICIO	PAX/m-min	ESPACIO PROMEDIO ENTRE PAX. [M2]
A	<16	>1,9
B	16 - 23	1,4- 1,9
C	23 - 33	0,9 - 1,4
D	33 - 43	0,7 - 0,9
E	43 - 56	0,4 - 0,7
F	Variable	< 0,4

Tabla 8: Niveles de Servicio para Escaleras Fijas
Fuente : Designing For Pedestrians, J.j. Fruin

NIVEL DE SERVICIO	PAX/m-min	ÁREA PROMEDIO M2/PAX
A	0 - 23	> 33
B	23- 33	2,3 - 3,3
C	33 - 49	1,4 - 2,3
D	49 - 66	0,9 - 1,4
E	66 - 82	0,5 - 0,9
F	> 82	< 0,5

Tabla 9: Niveles de Servicio para Pasillos
Fuente : Designing for Pedestrians, J.J. Fruin

c. Andenes: El andén es la zona más crítica de la estación ya que cumple las funciones de espera, tránsito y llegada a la estación. La criticidad de los andenes está en los tiempos de evacuación que generan las principales demoras, afecta los tiempos de estacionamiento del tren en la estación e incide en la duración de la vuelta, incrementa el valor del intervalo y reduce la capacidad de la red. Además, desde el punto de vista de la seguridad, el andén es la zona en la cual el pasajero tiene el mayor riesgo de accidente o muerte por caída a las vías, así como de golpes contra la estructura del tren, tabla 10.

Para estimar el ancho mínimo para la zona de espera, Metro asume una densidad de 3 pax/m², correspondiente al nivel D de Fruin. Además, se considera que el 35% de la afluencia se concentra en el 25% de la superficie del andén.

NIVEL DE SERVICIO	PAX/m-min	ÁREA PROMEDIO M2/PAX
A	< 0,8	> 1,2
B	0,8 - 1,1	0,9 - 1,2
C	1,1 - 1,4	0,7 - 0,9
D	1,4 - 3,3	0,3 - 0,7
E	3,3 - 5,0	0,2 - 0,3
F	> 5,0	< 0,2

Tabla 10: Niveles de servicio para Andenes y Zonas de Espera
Fuente : Designing for Pedestrians

$$\text{Peak de carga} = \text{Flujo de diseño hacia el andén peak} - 15 \text{ por minuto} \times \left(\frac{\text{intervalo}}{60} \right)$$

$$\text{Área requerida} = \text{Peak de Carga} \times \frac{1}{\text{módulo de Fruin}} \times \% \text{ concentración en andén}$$

$$\text{Zona de espera} = \frac{\text{Área requerida}}{(\text{largo efectivo}) \times (\text{porcentaje de ocupación})}$$

3. MARCO TEÓRICO

- d. Torniquetes: Para el diseño de la cantidad de dispositivos de ingreso o salida, en primer lugar, se deben estimar los flujos de diseño, para el año que se requiera y para el ingreso a zona paga en los 5 minutos peak, tabla 11.

TIPO DE TECNOLOGÍA	ANCHO DE EQUIPO (m)	RENDIMIENTOS DE ENTRADA (Pax/min)	RENDIMIENTOS DE SALIDA
TORNIQUETE	0,8	15	18
FLAP	0,84	40	40
RETRÁCTIL	0,8	24	30
PUERTAS DE SALIDA	0,63	-	60

Tabla 11: Dimensiones De Equipos Y Rendimientos
Fuente : Manual de Estaciones

$$\text{Flujo 5 - min peak } P_{in} + \text{Flujo 5 - min peak } P_{out} < X_{out}^{in} \times C_{in} + X_{out}^P \times C_{out}$$

Donde X_{out}^{in} y X_{out}^P son los equipos necesarios para el período p de entrada y salida, respectivamente.

C_{in} , C_{out} son las capacidades relativas a los equipos considerados.

$$\text{Nº Dispositivos a instalar} = \text{Max} \{X_{in}^{p1} + X_{out}^{p1}, X_{in}^{p2} + X_{out}^{p2}\} + Y$$

Donde Y (holgura) es 2 cuando el número de dispositivos máximo es menor a 10 y es igual a 1 en caso contrario.

Se debe considerar, además, un espacio suficiente anterior al ingreso del equipo, para la formación de filas de personas o colas. Este espacio considerará el largo de la fila producido al menos con un 85% de probabilidad, considerando un espaciamiento de 0,5 m por persona. (Fuentes, 2023)

$$\text{Área para formación de cola} = Lq_{85} \times 0,5 \times \text{Nº Dispositivos a instalar} \times \text{ancho de dispositivos}$$

Donde Lq_{85} es el largo de la cola (número entero de personas en cola) que no se supera con un 85% de probabilidad, y se calcula de la siguiente manera:

$$\sum_{i=0}^{Lq_{85}} (1-p)^i > 0,85$$

$$p = \lambda / n \mu$$

3. MARCO TEÓRICO

- e. Mesanina de Estación: Las principales consideraciones que se deben tener en cuenta para decidir la ubicación de boleterías y máquinas son:
- Evitar que filas de boleterías y máquinas se crucen con las de las líneas de control.
 - Las colas de boleterías y máquinas deben realizarse en zonas destinadas para esto y no en usadas para otros propósitos.
 - Considerar al menos 4 metros para formación de colas. De todas formas, este espacio dependerá de la afluencia y de la cantidad de puntos venta y máquinas instaladas, tabla 12.

ELEMENTO	ANCHO DE EQUIPO (m)	RENDIMIENTOS DE ENTRADA (Pax/min)
PUESTO DE VENTA	3	20
MÁQUINA DE AUTOSERVICIO	1,5	40
TÓTEM	1,5	40

Tabla 12: Capacidades Boleterías y Máquinas de Recarga
Fuente : Manual de Estaciones



CAPÍTULO IV
ANTECEDENTES URBANOS

4. ANTECEDENTES URBANOS

4.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA URBANA

El 9 de febrero de 1821 se fundó la Villa de San Bernardo ubicada al sur de la ciudad de Santiago, el trazado de la ciudad lo hizo Domingo de Eyzaguirre y Arechavala por instrucciones del ex-Director Supremo Bernardo O'Higgins Riquelme los trabajos de ampliación del sistema de regadío y la canalización del Río Maipo.

La subdivisión fue mediante un trazado de damero, compuesto por 36 manzanas, Domingo Eyzaguirre trazó el plano de ciudad con calles rectas y perpendiculares entre sí, partiendo desde la Plaza de Armas, asignando sitios para la Iglesia, la casa parroquial y el edificio Consistorial, constituyendo el damero fundacional y en su interior el surgimiento de una serie de barrios.

Posteriormente, en 1834 se creó el Departamento de la Victoria, siendo su capital la Villa de San Bernardo. A mediados del siglo XIX, este sector fundacional estaba plenamente consolidado.



Plaza de San Bernardo, 1915

Imagen 20: Plaza de San Bernardo, 1915
Fuente : Memoria Chilena

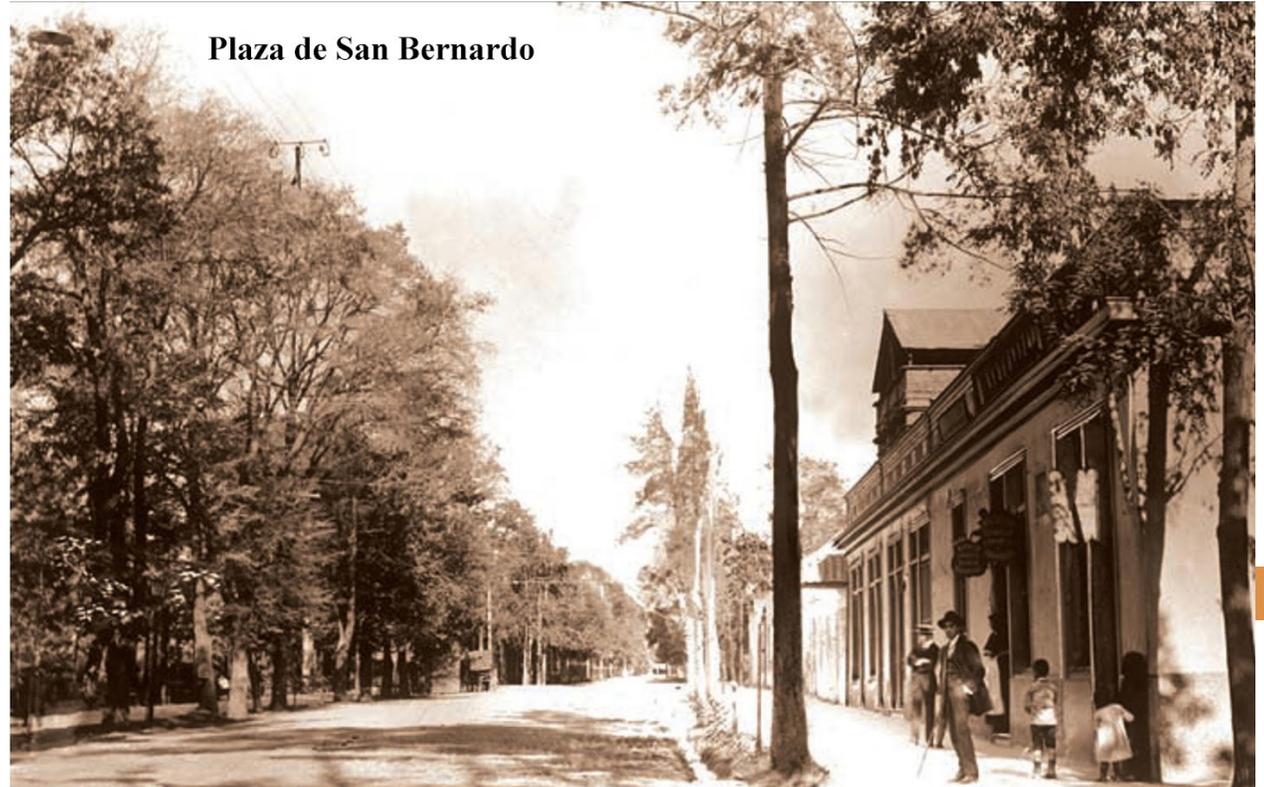
4. ANTECEDENTES URBANOS

El ferrocarril se convirtió en una pieza central del desarrollo económico y de la integración del territorio nacional. Nuestra economía, basada en exportación de materias primas, requería de un medio de transporte eficiente y rápido que permitiera trasladar productos agrícolas y minerales desde el interior del territorio hacia los puertos. Inicialmente fueron agentes privados los que construyeron las primeras líneas ferroviarias en el norte del país y el ferrocarril Santiago-Valparaíso. La zona sur, centro de la producción agropecuaria, se planteaba entonces como un desafío urgente.

La Estación de Ferrocarriles de San Bernardo se contempló como un punto intermedio en el primer tramo del proyecto del Ferrocarril al Sur, que uniría las ciudades de Santiago y Rancagua. El trabajo de construcción del tendido ferroviario hasta San Bernardo finalizó en 1857, y el 15 de septiembre de dicho año, fue inaugurado en una ceremonia solemne encabezada por el Presidente de la época, Manuel Montt Torres.

La Estación de Ferrocarriles de San Bernardo es una de las más antiguas de la zona central, de ahí su semejanza con las primeras construcciones de la Estación Alameda en Santiago. Lleva este nombre en honor al Director Supremo Bernardo O'Higgins, líder del proceso de independencia de Chile

El primer viaje en tren entre Santiago y San Bernardo permitió recorrer una distancia de 16 kilómetros en veinte minutos.



Plaza de San Bernardo

Imagen 21: Plaza de San Bernardo, 1915
Fuente : Memoria Chilena

4. ANTECEDENTES URBANOS

El día 16 de septiembre de 1857, el diario “El Ferrocarril”, señalaba lo siguiente: “Ayer tuvo lugar la inauguración solemne del Ferrocarril del Sur (Entre Santiago y San Bernardo), del modo más majestuoso i popular que es posible imaginarse. S. E. el Presidente de la República (Manuel Montt Torres), el cuerpo diplomático, la Junta Directiva de la empresa, el Intendente de Santiago i la Ilustre Municipalidad, varios altos funcionarios, los accionistas i gran número de convidados fueron los concurrentes a este acto, que formará época en los anales de la República”⁵.

La estación de San Bernardo fue construida en 1868 (Delgado, 2016) y hasta las primeras décadas del siglo XX se transformó en un hito urbano dentro de la ciudad, ya que congregaba a los habitantes del pueblo debido a la actividad ferroviaria y comercial que generaba, no obstante, el edificio presentaba problemas debido a que no poseía la infraestructura necesaria para acoger que allí se desarrollaban (Ilustre Municipalidad de San Bernardo, 2021).

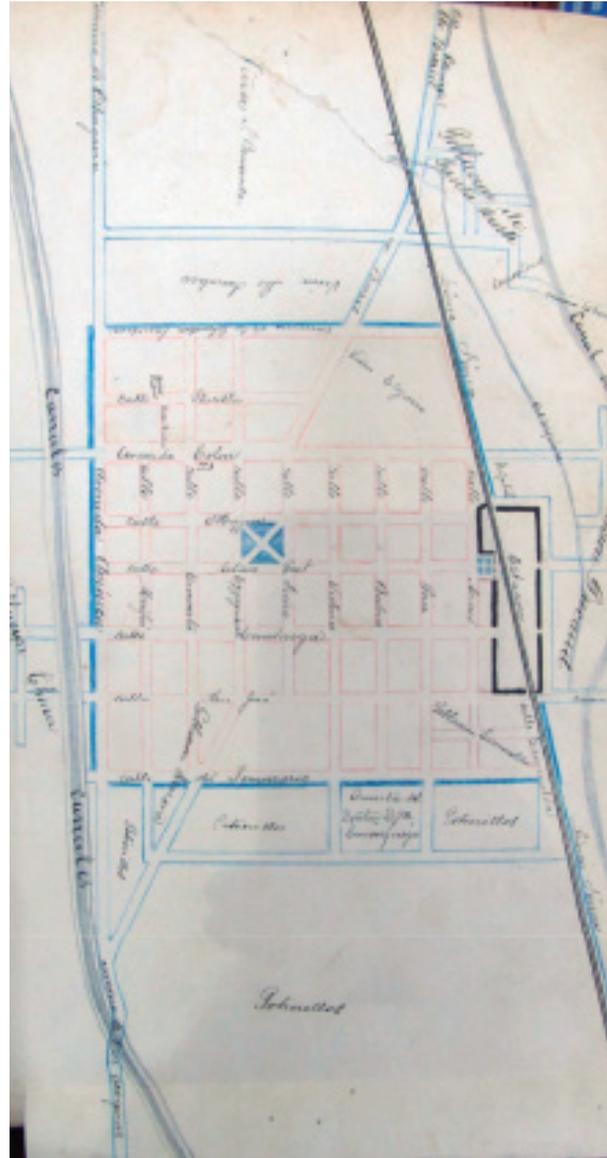


Imagen 22: Plano de San Bernardo 1901. Archivo Nacional
Fuente : Tesis Dino Rojas Alfaro

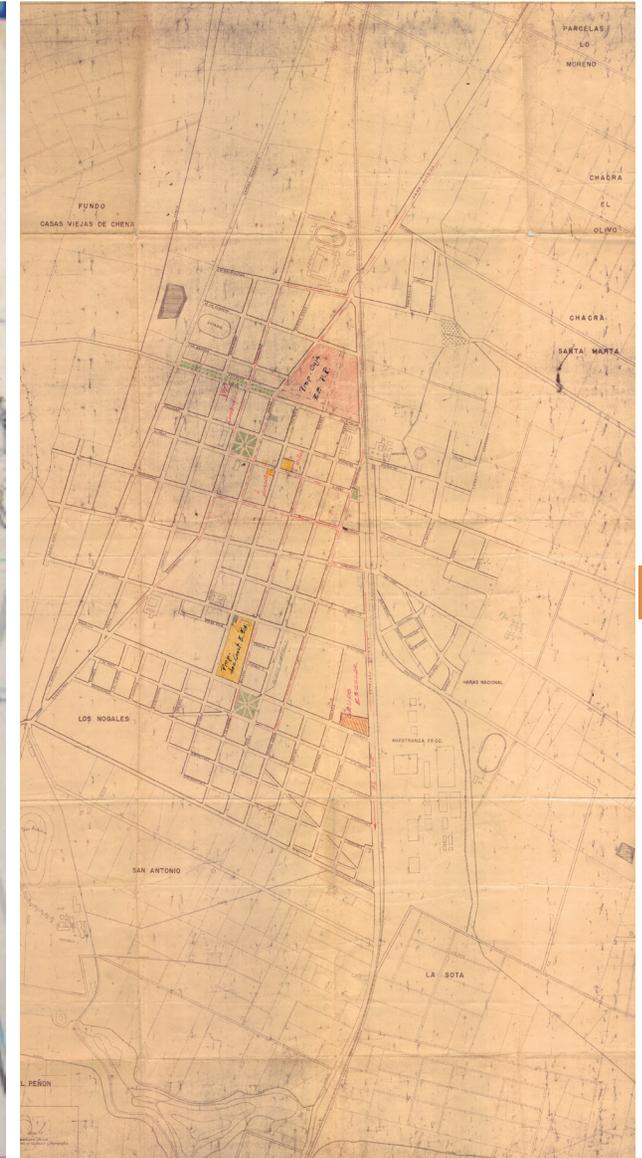


Imagen 23: Plano de San Bernardo 1946
Fuente : Archivo Documental Municipalidad de San Bernardo

4. ANTECEDENTES URBANOS

En 1908 comienza a funcionar el tranvía eléctrico que unió Santiago con San Bernardo, siendo parte del Ramal Al Volcán, imagen 24, que debió ser prolongado, en 13 km hacia el poniente para llegar hasta la estación San Bernardo (Marín, 1916), y por la misma época comienza la pavimentación del camino “La Polvareda”, futura Gran Avenida, que era la principal vía de conexión con la ciudad de Santiago para vehículos motorizados y de tracción animal. Si bien estas obras compiten con el transporte ferroviario al poco tiempo “La Empresa de Tranvías de San Bernardo” declina sus operaciones frente a la preferencia de los usuarios con el tren.

Desde que se construyó el Ferrocarril al Sur (1855-1913) y la inauguración de la Estación de San Bernardo en 1857 (Alliende, 2001).

La ciudad más cercana al sur de la ciudad de Santiago experimentó importantes transformaciones. Inaugurada la estación se iniciaron los viajes frecuentes entre ambas ciudades, con cinco frecuencias diarias (Besoin, 1995). Este es el comienzo del desarrollo urbano, ya que mejoró el equipamiento público, como la construcción de una nueva iglesia, y la construcción del edificio de la estación en 1868., de planta rectangular y un corredor estilo colonial, similar al primer edificio de la Estación Central de Santiago (Colectivo/Patrimonio, 2016).

Con la llegada del ferrocarril en 1857 la ciudad de San Bernardo se transformó en lugar de veraneo de la alta sociedad santiaguina. La primera expansión de la ciudad se dio hacia la chacra Arnet o San Martín ubicada al oriente, hacia fines del siglo XIX, lo que dio nacimiento a la apertura de la calle San Martín, al otro lado del ferrocarril.

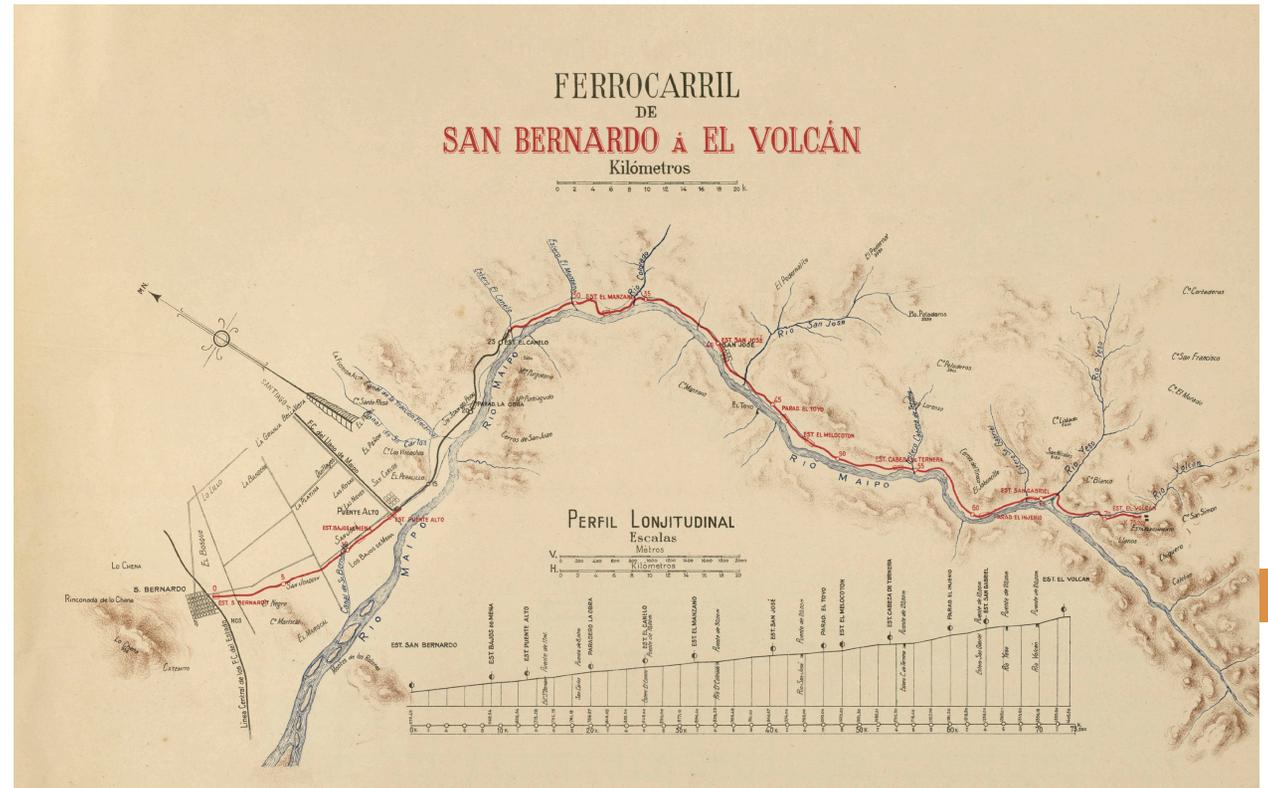


Imagen 24: Trazado del Tranvía Eléctrico entre San Bernardo y El Volcán
Fuente : Biblioteca Nacional De Chile

4. ANTECEDENTES URBANOS

La línea férrea significó para San Bernardo una separación de la ciudad en dos “por un lado, el sector poniente de la vía, el casco histórico y centro cívico de la ciudad; por el otro, el sector oriente, aquél que aun bien entrado el siglo XX estaba poblado solo por casas quintas, chacras y calles sin pavimentar” (Delgado, 2016) produciendo una segregación social entre la élite y los sectores populares.

En 1870 aparecen las vías principales de San Bernardo Comercio (Eyzaguirre), de la Estación (Arturo Prat), Williams (O’Higgins), Covarrubias (Freire), Covadonga, de San José, Urmeneta, Maipú, de Chena (Av. América), la Alameda (Av. Colón), Victoria, Bulnes, José Joaquín Pérez y Ancud (Barros Arana). Hacia el norte se abrió la calle de Los Baños (Francisco Aranda), y bordeando el ferrocarril la Avenida Diego Portales. Entre Portales, Pérez, San José y el callejón de Martínez (San Alfonso), se creó la población Esmeralda. Al norte, en el barrio de la Polvareda (Gran Avenida) surgió la población Santa Marta.

El crecimiento de la ciudad continuó a ritmo constante. En 1906 se abre una nueva avenida, paralela a la línea férrea, desde O’Higgins hasta Balmaceda, cuyo nombre es Aníbal Pinto. En 1914 se logra extender la Avenida Portales hasta Nos y más adelante se abre la calle Alfonso XIII, pasaje cerrado conectándolo con Portales. En 1916 se comenzó a plantear la idea de construir una Avenida que uniera Santiago con San Bernardo. En 1926 fue aprobado por el gobierno de don Emiliano Figueroa quedando terminado en 1930.

Se puede apreciar la transformación urbana de San Bernardo en las imágenes 22, 23, 25 y 26.

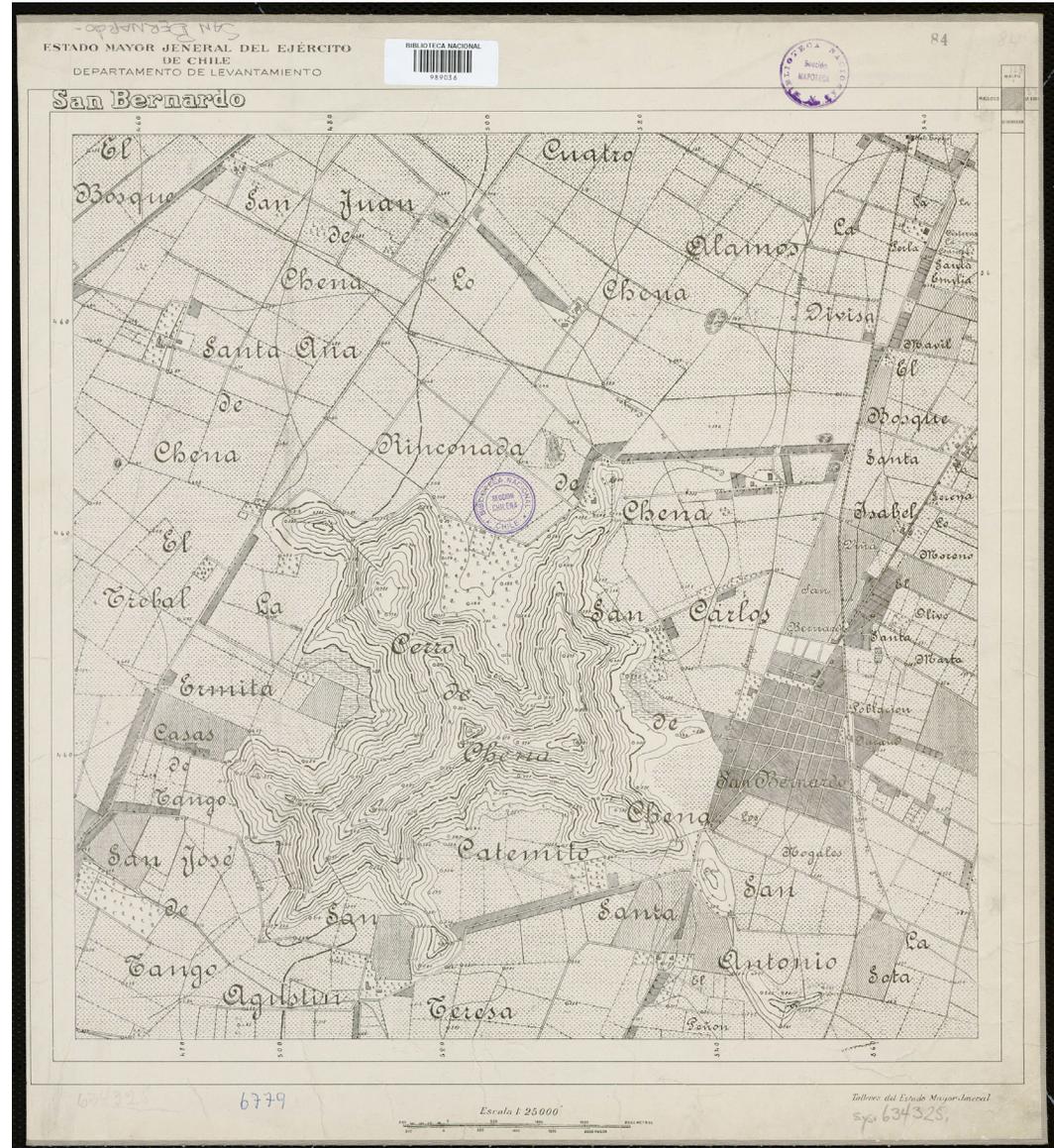


Imagen 25: Plano de San Bernardo 1920
Fuente : Memoria Chilena

4. ANTECEDENTES URBANOS

Con el emplazamiento de la maestraza y el efecto segregador de la línea del tren, la ciudad acentúa su división, en la ciudad tradicional por un lado y la popular por el otro. El sector central se caracterizaba por la actividad residencial y comercial. Los residentes más pudientes de la época como los García de la Huerta, Dagnino, Ossa o los Besoain fueron los clanes familiares que ocuparon tradicionalmente el casco histórico junto con aristócratas de la aristocracia santiaguina quienes tenían en San Bernardo sus casas de veraneo. Mientras que en el sector oriente si bien se emplazan equipamientos tales como el hospital de la ciudad, se encontraba sin conexión con el resto de la ciudad.

“Si bien los primeros conjuntos habitacionales para obreros se ubicaron en el margen sur de la ciudad, contigua a su trazado tradicional, posteriormente, junto al crecimiento urbano, y hacia la década de 1930, miles de trabajadores ferroviarios, junto a sus familias, encontraron colocación en el sector este de la ciudad, en barrios como la población Santa Marta, Ducaud, o Balmaceda, que se tornaron en zonas típicamente de clase proletaria” (Delgado, 2016).

Hasta inicios del siglo XX la ciudad no se había modificado significativamente respecto del trazado original de 32 cuadras por el cual se expandió siendo la línea del ferrocarril el límite oriente, con la instalación de la Maestraza Central de San Bernardo (MCSB) en 1899, la ciudad se expandió y reconfiguró, transformándose el gran espacio productivo en el centro y motor de la vida urbana.

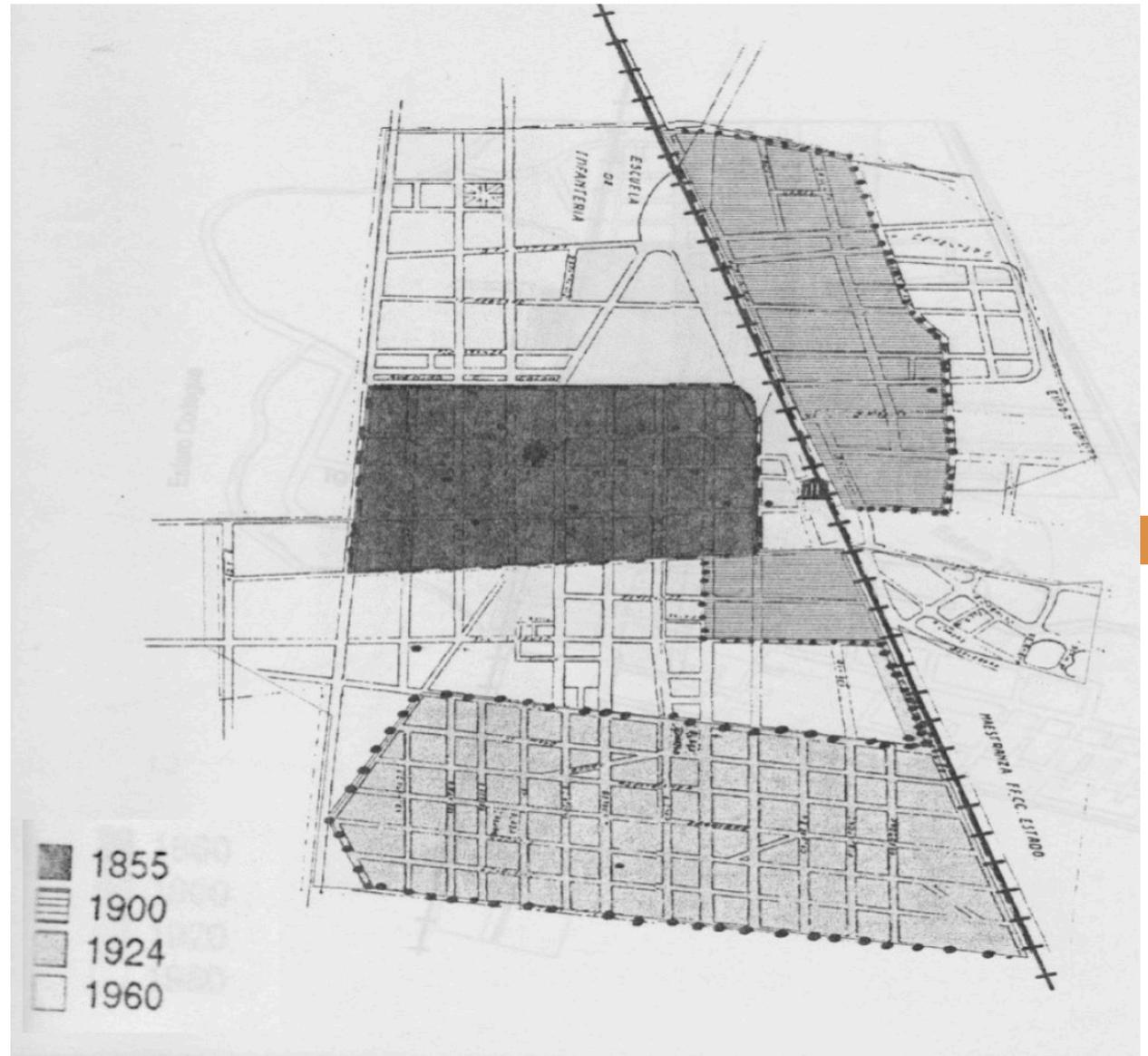


Imagen 26: Crecimiento de la Ciudad de San Bernardo

Fuente : Desarrollo Urbano y Ferrocarril del Sur: 1860-1960: Impactos en Ciudades y Pueblos de la Red

4. ANTECEDENTES URBANOS

El paisaje urbano construido al alero de MCSB surgió desde 1924 cuando el Presidente Alessandri colocó la primera piedra de la primera población de sus obreros. Es así como se inauguraron otras poblaciones en 1926, 1930 y 1953. En este contexto más allá de lazos laborales generados al interior de la industria surgieron vínculos sociales desde las poblaciones ferroviarias. Las relaciones barriales se facilitaron desde las organizaciones sociales de cada unidad vecinal y el espacio público de encuentro principal fueron sus plazas, espacios públicos centrales de cada urbanización (Colectivo/ Patrimonio, 2016).

Así comenzó a constituirse este paisaje cultural urbano y San Bernardo se consolidó como “ciudad ferroviaria”. La Maestranza, en vínculo con el entorno residencial aledaño, tanto por su “calidad de gran empresa, como por su gente, se convirtió por años en algo así como el alma misma de San Bernardo” (Aylwin, 2003 como se citó en (Colectivo/ Patrimonio, 2016). A partir de la apertura de este recinto se impulsa un nuevo proceso de urbanización con la construcción de nuevos barrios, calles y equipamientos, siendo los nuevos habitantes los obreros ferroviarios, apreciable en las imágenes 28, 29, 30, 31, 32 y 33.

Durante la segunda mitad del siglo XX continuó el desarrollo urbano de la Comuna. En 1979 aumenta la superficie urbana metropolitana, consolidando la conurbación de San Bernardo con el resto de Santiago.

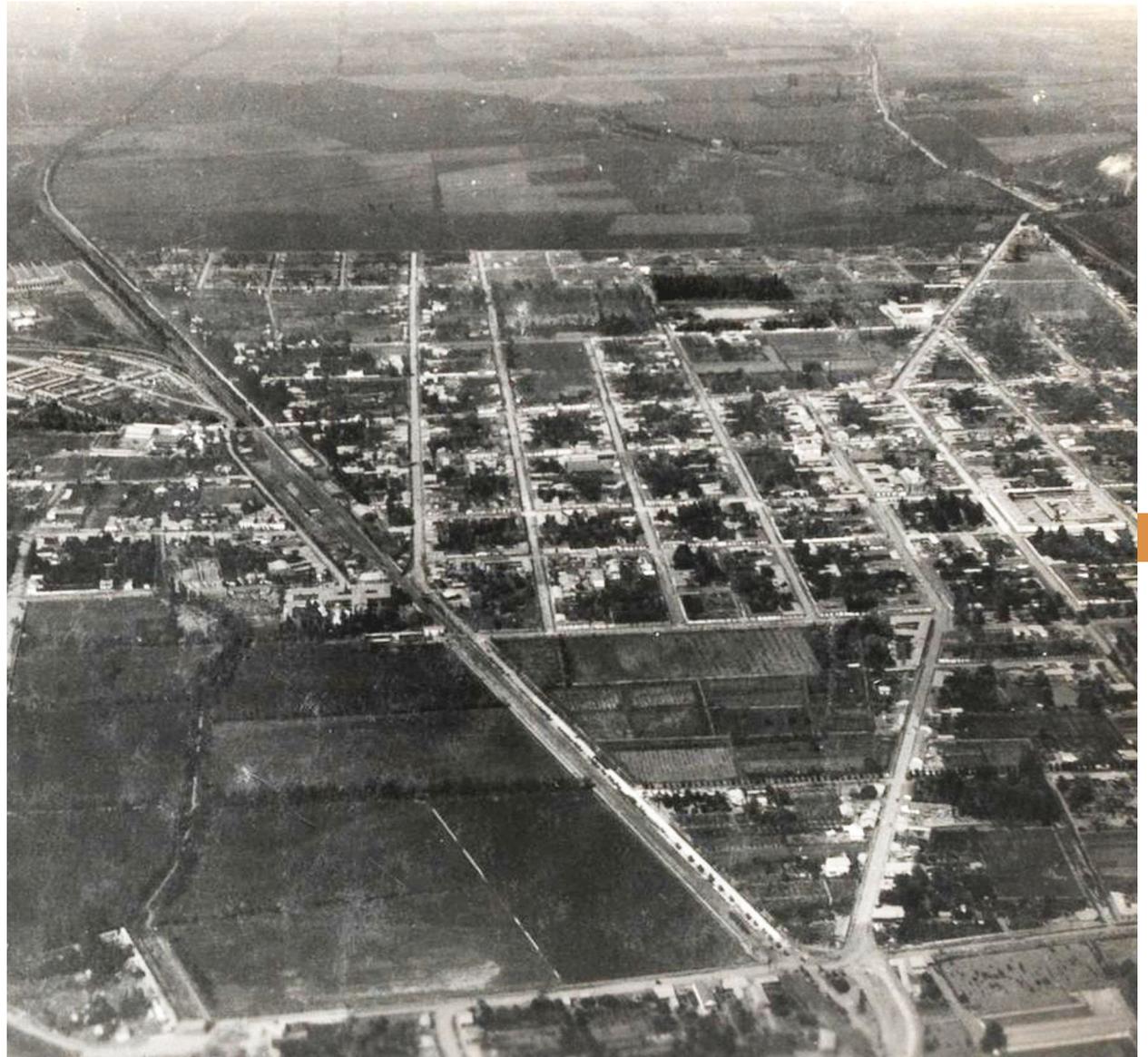


Imagen 27: Imagen Aérea San Bernardo 1933
Fuente : I. Municipalidad de San Bernardo

4. ANTECEDENTES URBANOS



Imagen 28: Plano Comuna de San Bernardo 1900
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 29: Plano Comuna de San Bernardo 1910
Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS



Imagen 30: Plano Comuna De San Bernardo 1920
Fuente : Elaboración Propia

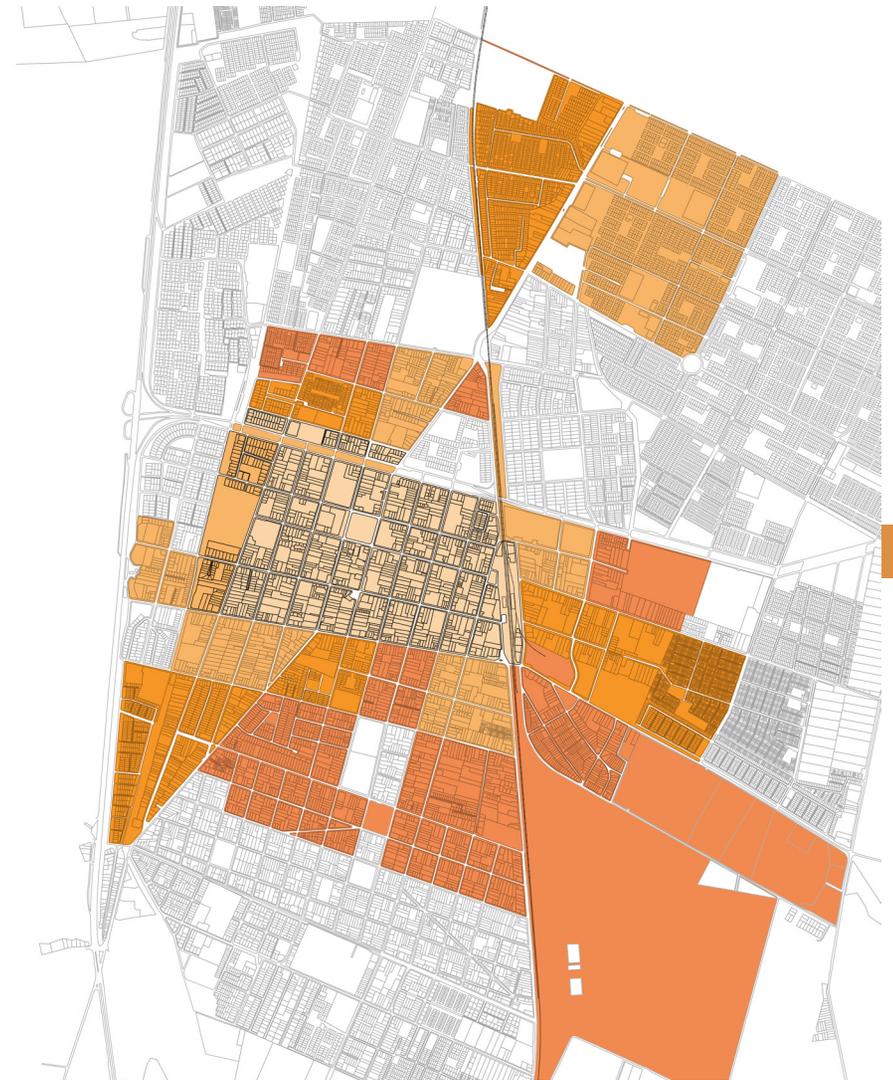


Imagen 31: Plano Comuna de San Bernardo 1930
Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS

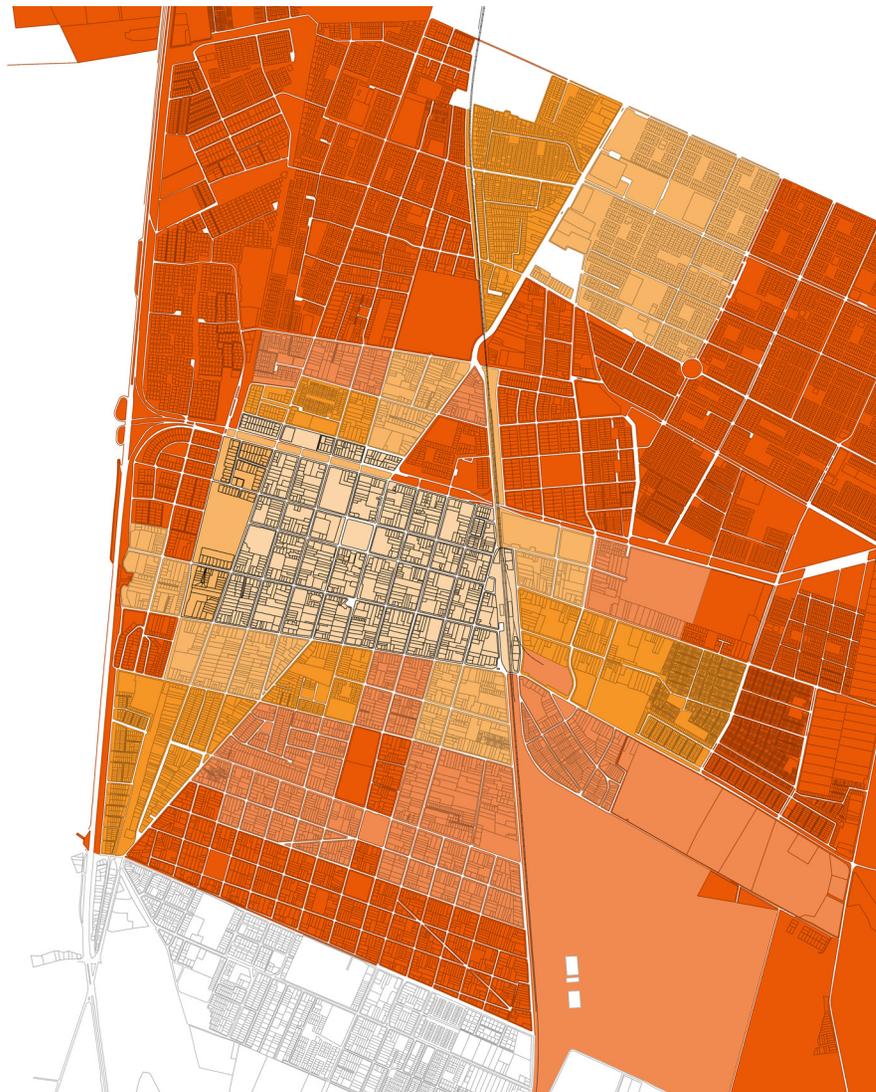


Imagen 32: Plano Comuna de San Bernardo 1940
Fuente : Elaboración Propia

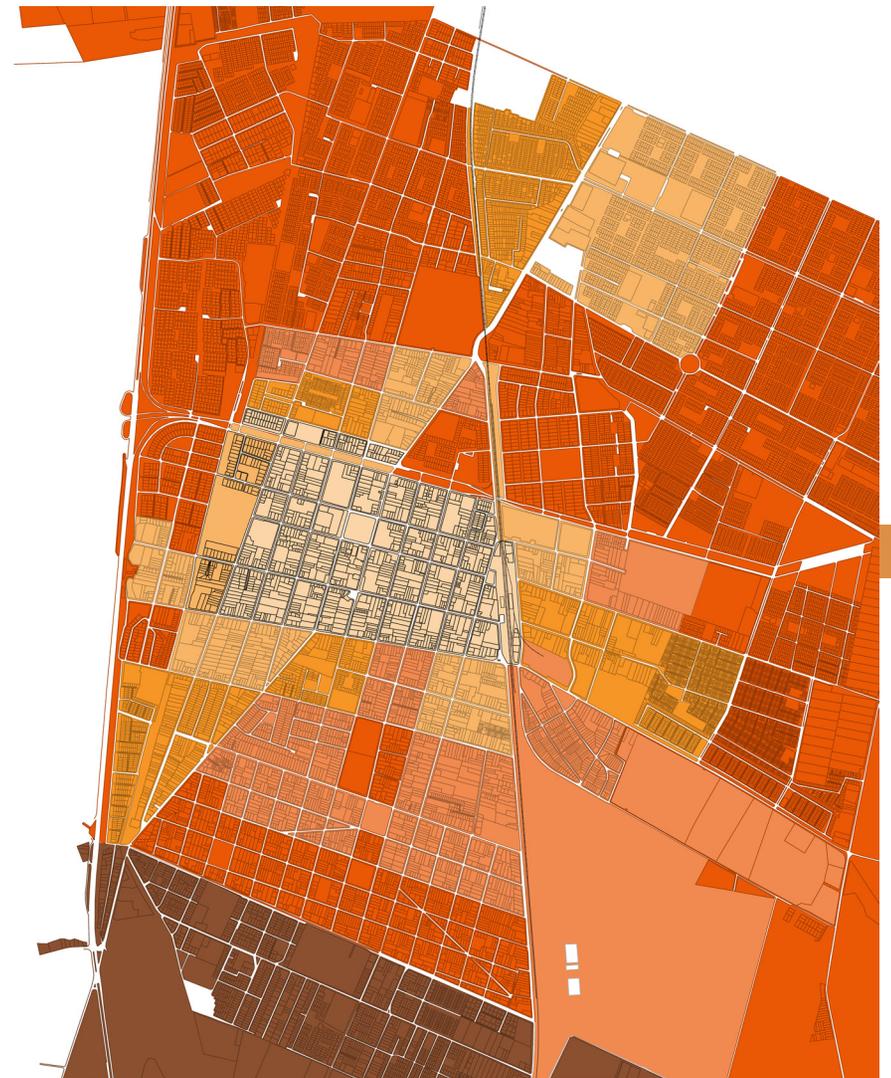


Imagen 33: Plano Comuna de San Bernardo 1950
Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS

4.2. ANTECEDENTES NORMATIVOS

La estación de ferrocarriles de San Bernardo se emplaza en la Zona ZU6 del Plan Regulador Comunal (PRC) actualmente vigente. Corresponde a una Zona Urbana Consolidada y Semi- Consolidada y Zona Mixta de Equipamiento y actividades productivas, imagen 34.

Respecto de las condiciones de utilización de suelo en el área, se permiten los usos residenciales, de equipamiento social, de salud, de seguridad, de educación, culto y cultura, científico, deporte, comercio y servicios. Actividades productivas de tipo inofensivo, área verde y estaciones de ferrocarriles. Con la restricción de prohibir todos los usos de suelo que no se indican como permitidos.

Las condiciones de subdivisión y edificación se señalan en la tabla 13:

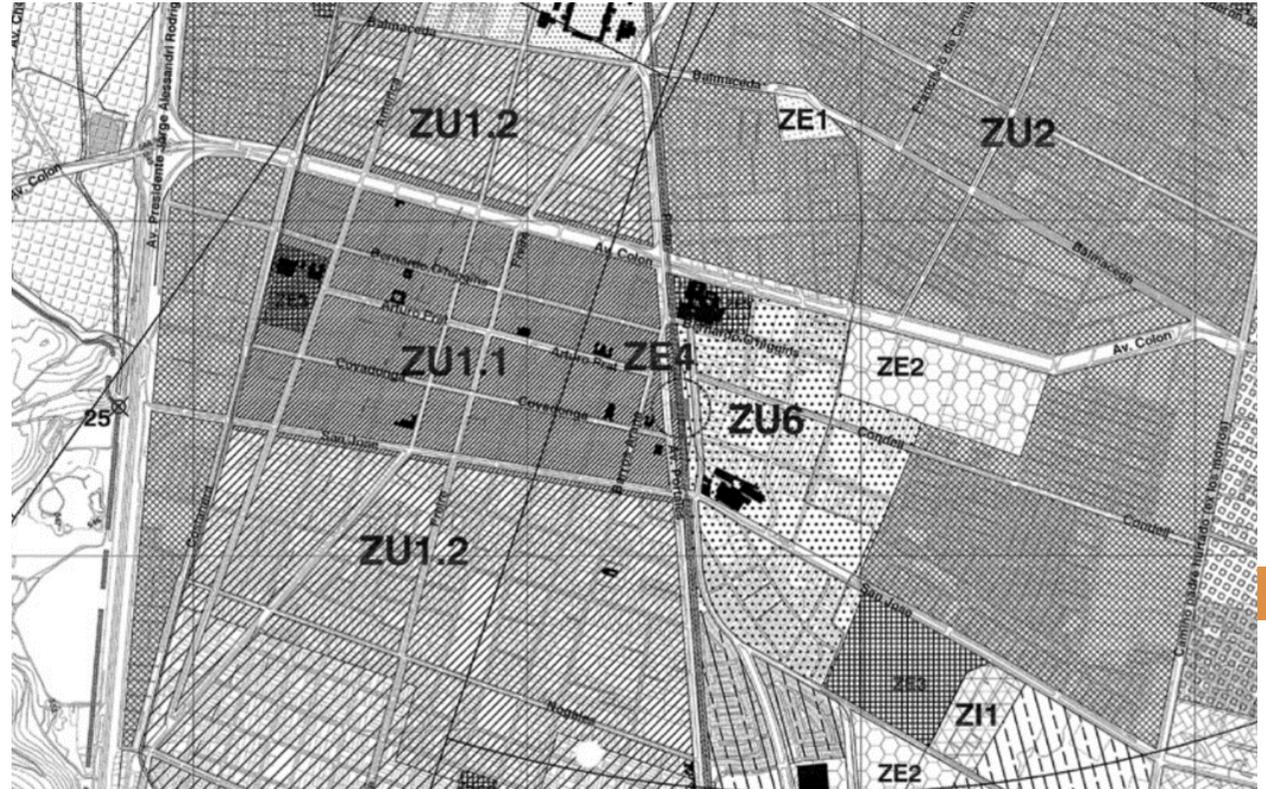


Imagen 34: Plan Regulador Comunal San Bernardo
Fuente : I. Municipalidad de San Bernardo



Imagen 35: Área De Estudio
Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS

SUPERFICIE PREDIAL MÍNIMA	Residencial y equipamiento menor y básico	250 m ²
	Equipamiento y talleres inofensivos	1000 m ²
	Actividad productiva de tipo inofensiva	2000 m ²
COEFICIENTE CONSTRUCTIBILIDAD	Residencial y equipamiento menor y básico	1,05
	Equipamiento y talleres inofensivos	1,5
	Actividad productiva de tipo inofensiva	1,2
COEFICIENTE OCUPACIÓN DE SUELO	Residencial y equipamiento menor y básico	0,4
	Equipamiento y talleres inofensivos	0,5
	Actividad productiva de tipo inofensiva	0,45
SISTEMA DE AGRUPAMIENTO	Residencial y equipamiento menor y básico	Aislada y pareada
	Equipamiento y talleres inofensivos	Aislada
	Actividad productiva de tipo inofensiva	Aislada
ALTURA MÁXIMA DE EDIFICACIÓN	Residencial y equipamiento menor y básico	Equivalente a 3 pisos
	Equipamiento y talleres inofensivos	Libre según rasante
	Actividad productiva de tipo inofensiva	Libre según rasante
RASANTES Y DISTANCIAMIENTO	Según OGUC	
	Talleres	Mínimo de 5 m.
	Actividad productiva de tipo inofensiva	Mínimo de 5 m.
	Cuando colinden con la actividad residencial: deberán dejar un mínimo de 10 metros como distanciamiento	
ANTEJARDÍN MÍNIMO	Residencial y equipamiento menor y básico	3 m
	Equipamiento y talleres inofensivos	5 m
	Actividad productiva de tipo inofensiva	10 m
ESTACIONAMIENTO	Según Artículo 7.1.2.9. del PRMS y Cuadro del Artículo 36 de la presente Ordenanza	10/ andén
DENSIDAD BRUTA MÍNIMA	100 hab/ha	
DENSIDAD BRUTA MÁXIMA	200 hab/ha	
CIERRO	Según Artículo 13 de la presente Ordenanza	
ARBORIZACIÓN MÍNIMA	Residencial y equipamiento menor y básico	10% del predio
	Equipamiento y talleres inofensivos	10% del predio, en la distribución de los árboles se puede comprometer hasta un 50% del antejardín
	Actividad productiva de tipo inofensiva	10% del predio
NORMA ESPECIAL	No se permitirá hacer acopio de materiales en los espacios de distanciamiento ni antejardines.	

Tabla 13: Normativa Urbana Zona ZU6

Fuente : PRC de San Bernardo

4. ANTECEDENTES URBANOS

SIMBOLOGÍA

- ÁREA DE INFLUENCIA
- ÁREA DE ESTUDIO

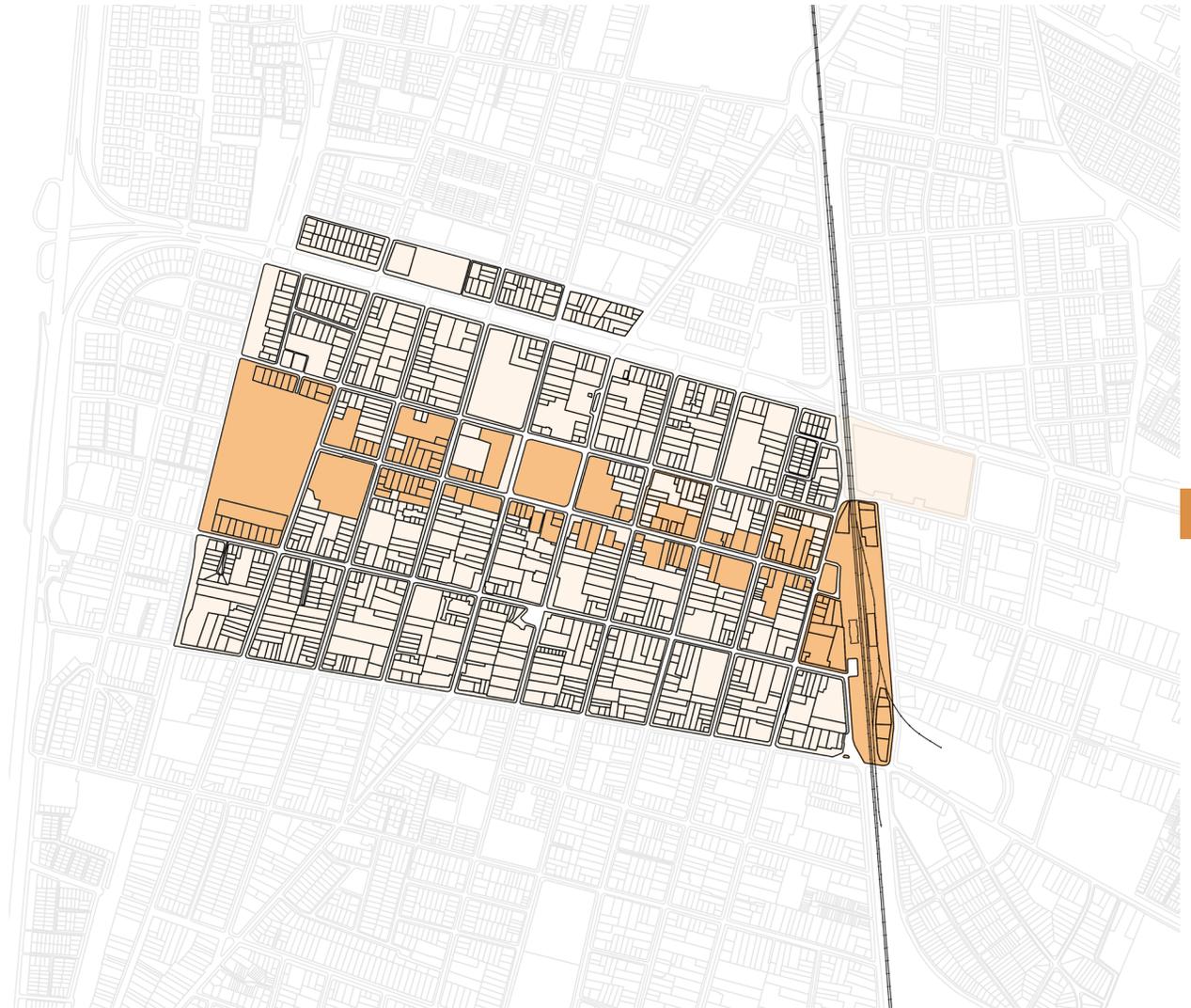


Imagen 36: Área de Intervención y Área de Estudio
Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS

4.2.1 DESTINO EDIFICACIONES.

El área de estudio urbano se restringirá a un polígono definido por la zona ZU1.1 Plaza de Armas. Corresponde al sector centro fundacional que se forma en torno a la Plaza de Armas, entre las calles San Alfonso, Avenida América, Avenida Colón y la vía férrea. Predomina el comercio no asociado a vivienda y el equipamiento de escala comunal, como farmacias, iglesias, servicios municipales, educación, bancos, bomberos, restaurantes, multitiendas, entre otros, imagen 37.

Esta zona se constituye en el centro cívico de la Comuna y la provincia La definición del rol de esta zona se ve reforzada por la presencia de la Municipalidad, la Gobernación, la Catedral y la Plaza de Armas que convocan la mayor atracción de público y constituyen el centro histórico de la ciudad (Ilustre Municipalidad de San Bernardo, 2021).

SIMBOLOGÍA

	CULTURA
	EDUCACIÓN
	HABITACIONAL
	COMERCIO
	ORGANISMO PÚBLICO
	CULTO
	SITIO ERIAZO



Imagen 37: Área de Intervención, Destino de las Edificaciones
Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS

4.2.2 NÚMERO DE PISOS

A escala urbana, el sector en estudio presenta una altura media de tres pisos, con alturas mayores en elementos icónicos como la torre de la catedral de San Bernardo, imagen 38.

Urbanísticamente, se trata de construcciones de base que datan de la primera mitad del siglo XX que, originalmente, se orientaban a servicios habitacionales; pero, que han sido, en gran medida, reconvertidas a espacios de servicios y equipamiento comunal, o bien demolidas y reemplazadas por edificaciones de corte más contemporáneo y de mayor altura (Ilustre Municipalidad de San Bernardo, 2021).

SIMBOLOGÍA

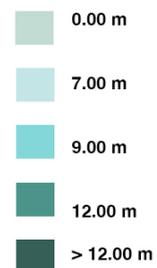


Imagen 38: Área de Intervención, Altura de las Edificaciones
Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS



Imagen 39: Eje Prat Destino Área Verde
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 40: Eje Prat Destino Habitacional
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 41: Eje Prat Destino Habitacional
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 42: Eje Prat Destino Habitacional
Fuente : Elaboración Propia

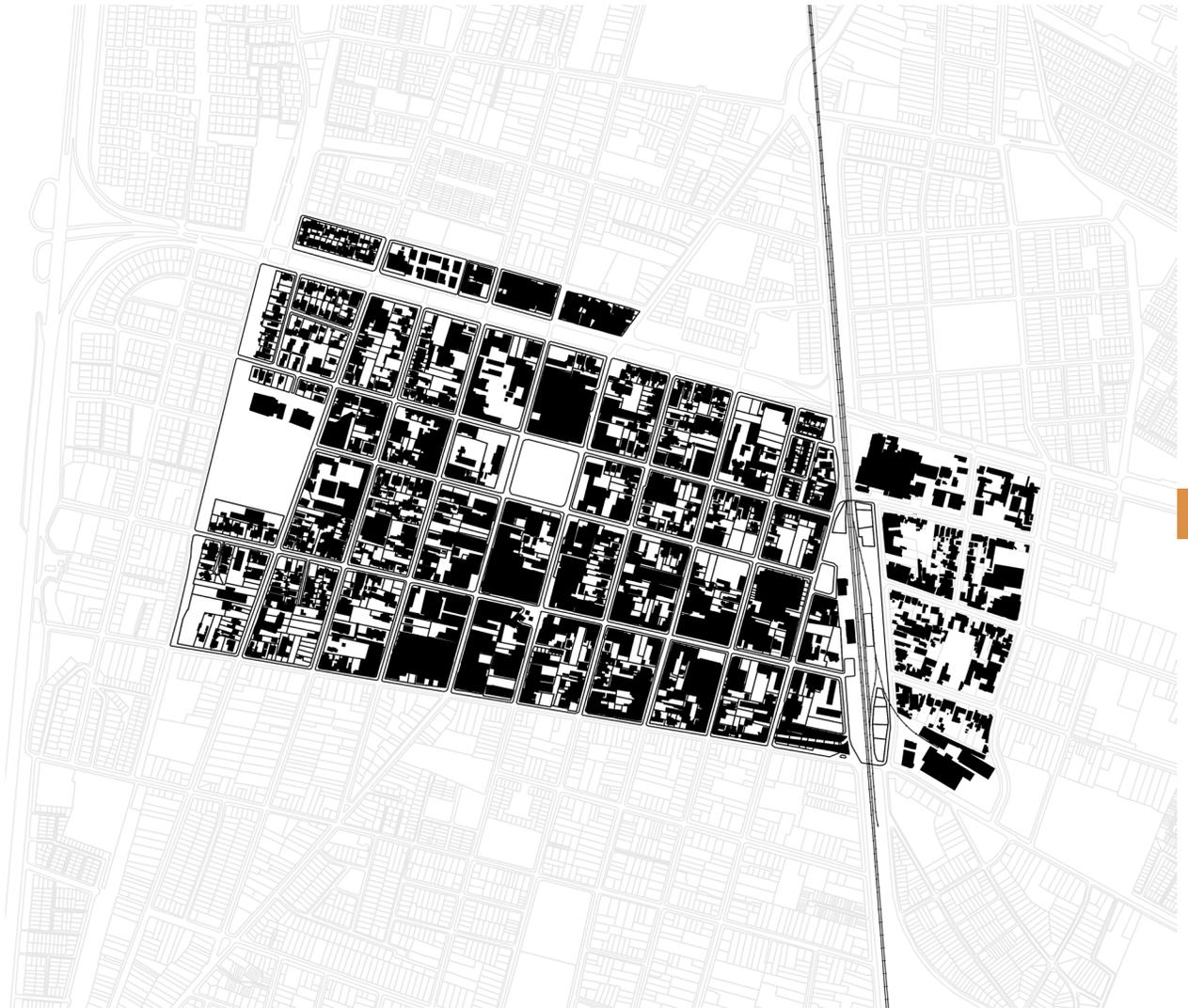
4. ANTECEDENTES URBANOS

4.2.3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL ENTORNO

Los elementos que componen el paisaje urbano son: la organización de la red vial, las dimensiones y el tratamiento de los espacios públicos, la división de manzanas y predios, la modalidad de implantación y la altura de la construcción (Ilustre Municipalidad de Santiago, 2000).

La Comuna de San Bernardo posee un sistema de tejido urbano distribuido de manera regular con un tipo de trama ortogonal de organización fuertemente marcado en el área fundacional de la ciudad y que se dispersa en las áreas aledañas de crecimiento urbano. Morfológicamente se observan predios cuadrados o rectangulares y puntualmente dos conjuntos o pasajes con edificaciones hacia la calle. La implantación de la edificación es continua y el ancho de las calles es equivalente a la altura de las edificaciones, su ancho y trazado es rectilíneo y orientan las vistas con una buena visibilidad al tejido, imagen 43.

Respecto de las construcciones presentes en la ciudad, se observa que están construidas bajo una tipología de manzana cerrada que representa el modelo tradicional con lados continuos y de acceso a los inmuebles desde el espacio público. La relación lleno-vacío pone en evidencia un alto uso de suelo con destino preferente de vivienda, los espacios libres privados se sitúan al interior de las manzanas, principalmente, en patios interiores de cada predio, esto ha ido modificándose con el tiempo debido a la incorporación de grandes equipamientos que han modificado el grano urbano, imagen 44.



4. ANTECEDENTES URBANOS



Imagen 44: Trama Urbana Actual
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 45: Vista Aérea de San Bernardo
Fuente : Elaboración Propia a Partir de Imagen de Google Earth

4. ANTECEDENTES URBANOS

4.2.4 EDIFICIOS DE VALOR

Desde el punto de vista del patrimonio, en este polígono existían declarados doce Inmuebles de Conservación Histórica (ICH) y dos Monumentos Históricos Nacionales (MHN), en el Plan Regulador comunal (PRC) de San Bernardo en el año 2006. De este patrimonio seis ICH han sido demolidos desde el año 2013, y un Monumento Histórico Nacional en 1992. En el llamado “casco histórico” encontramos un MHN, la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo, y seis ICH dentro los cuales se cuenta la misma Estación y la Casa Patronal que perteneció a la familia García de la Huerta, ambas en calle Prat (Romero, 2023).

Específicamente, en el área de investigación podemos encontrar once bienes inmuebles que se detallan a continuación, los equipamientos Hospital Parroquial; Casa Parque García de la Huerta y Haras Los Cóndores se conforman como Zonas de Conservación Histórica, por cuanto importan en cada caso, un conjunto de edificios y actividades diversas en predios singulares, apreciable en la imagen 46.:

1. Hospital Parroquial de San Bernardo (ZHC): se distingue como el elemento más significativo en el sector oriente de la línea férrea. Posee una estructura de dos niveles de albañilería y madera de gran antigüedad. En uno de sus costados tiene la capilla de gran tamaño y belleza;

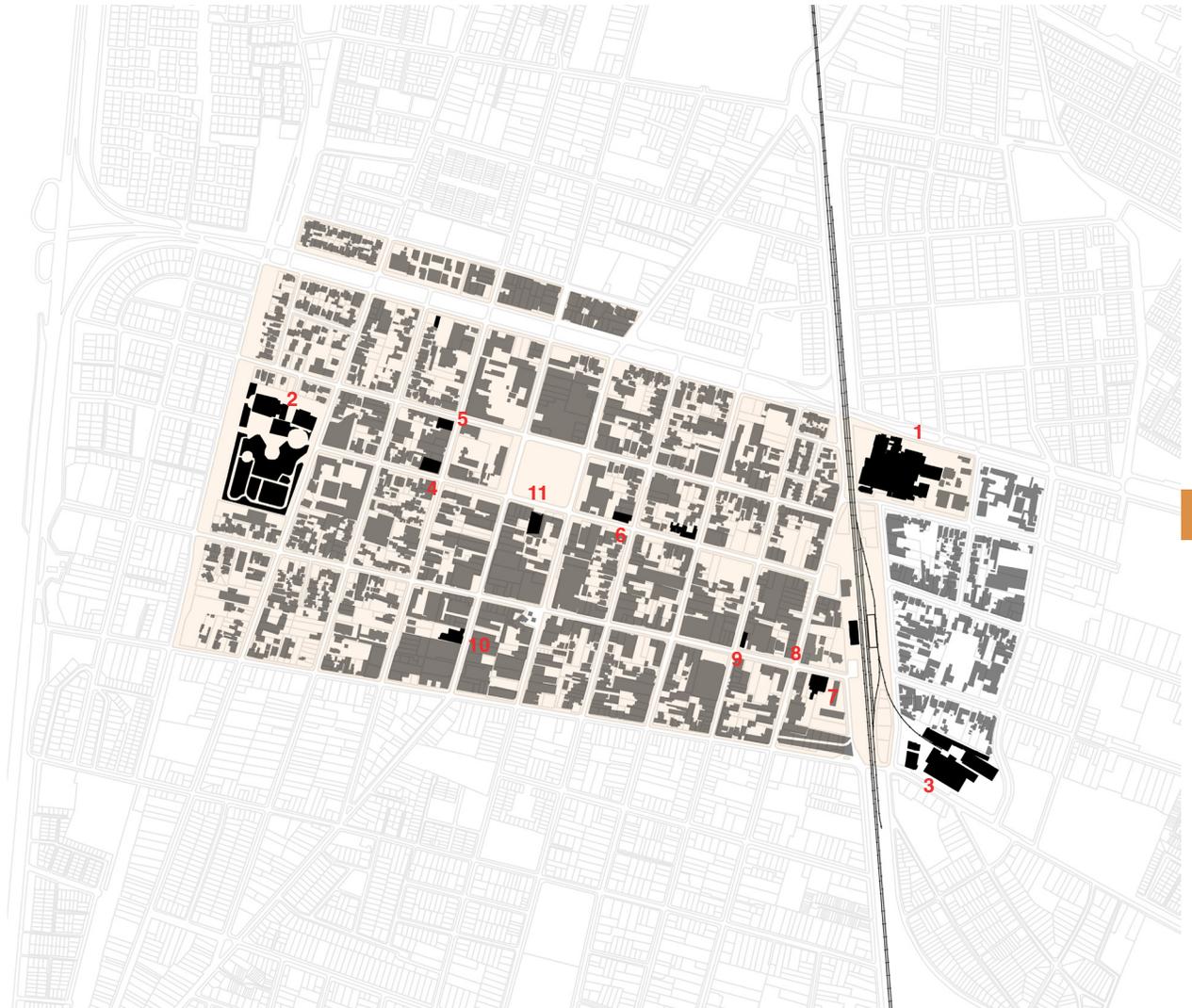


Imagen 46: Edificios de Valor en Área de Estudio
Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS

2. Parque García de la Huerta -Casa de la Cultura (ZCH)-: ubicada en calle América con Arturo Prat, actualmente funciona la Casa de la Cultura, componente esencial de un complejo arquitectónico y paisajístico del siglo XIX. Casa patrimonial edificada a comienzos de 1900 perteneció a la familia García de la Huerta, propietaria de un extenso fundo y que hoy es San Bernardo, Esta casona destaca por su estilo Neoclásico con reminiscencia francesa adaptada a la zona. Con 17 habitaciones, construida en forma de U con macizos muros de adobe que se levantan sobre cimientos de piedra y con una gran cubierta de tejas. Exteriormente tiene un amplio corredor sostenido por gruesas vigas y pilares de pino Oregón, que destacan el acceso de entrada;
3. Molino San Bernardo: durante el siglo XX el molino se transformó en una de las grandes industrias de San Bernardo; constituía un ramal de la línea férrea, hacia 1940 el antiguo edificio fue reemplazado por uno más moderno;
4. Cámara de Comercio: casa urbana de estilo colonial, muros de adobe, con patio interior de piedra de huevillo, con una planta en forma de L y corredor en sus costados, la vista hacia la calle presenta vanos de gran altura, con marcos de puertas y ventanas de madera y al interior de ellas rejas de fierro forjado;
5. Ex-Colegio Cristo Rey: construcción en forma de L, de un piso, fachada compuesta por elementos de madera en relieve que dividen en forma vertical los muros entre ventanas con zócalo de mortero. Las ventanas y puertas tienen marcos en sobre relieve con palillaje y rejas de fierro forjado. En su interior posee un patio ortogonal con vegetación y corredor;
6. Ex-Teatro Municipal de San Bernardo: emplazado a dos cuadras de la Plaza de Armas de San Bernardo con gran presencia urbana, ícono de un período cultural fuertemente influenciado por el movimiento Tolstoiano. Es una construcción de estilo Quiteño de 1936;
7. Casa Dagnino: perteneció a la familia Becker, es una quinta pero con una fachada de apariencia urbana, debido a su forma compacta y no presenta espacios intermedios que la relacionen con el exterior. Se encuentra muy próxima a la estación de ferrocarriles;
8. Casa de reposo María Paz: inmueble de principios de siglo XX, es un ejemplo tardío de las villas construidas próximas a la estación de ferrocarriles, con estilo Neoclásico con antejardín y corredor en su fachada principal y grandes columnas. Fachada simétrica y su acceso se encuentra destacado por columnas con puertas de tablero de madera y base cerrada con decorados modulares, con antejardín;
9. Colegio Superior del Maipo: casa urbana de principios del siglo XX, de estilo Neoclásico, corresponde a un volumen central levantado sobre un medio piso, con gran escalinata al centro. Su fachada simétrica incluía dos volúmenes octogonales y solo conserva uno. Planta en forma de U, corredor con pilares con decorado y barandas con balaústres de hormigón. Sobre su volumen principal se ubica un torreón octogonal que sirve como mirador. Se destaca en su frente el cornisamiento con molduras y detalles en su friso, ventanas con arcos de medio punto y carpinterías en sus cielos;
10. Edificio calle Eyzaguirre: tiene características arquitectónicas que sobresalen de las construcciones de San Bernardo, de gran belleza y decorado, inmueble de estilo Neocolonial español, con influencia morisca. Primer nivel con arcos de medio punto y molduras en sus pilares, destinado a comercio. Su acceso al centro presenta un arco rebajado, marcado por una fina decoración en su puerta y en dos pilastras laterales. Tiene un balcón con barandas de fierro. Presenta gran cantidad de detalles en los vanos de puertas y ventanas, además en su alero con canes labrados. La torre superior es un espacio mirador con ventanas con pillaje de madera en tres de sus costados.
11. Catedral de San Bernardo: construida en 1820, albergaba a una capacidad máxima a 300 personas y sirvió como sede de la parroquia de la ciudad hasta 1987, año en que por decreto de S.S. Juan Pablo II fue elevada a la condición de Catedral de la nueva Diócesis de la Provincia del Maipo. Por el tiempo de construcción, las deficiencias estructurales, y los terremotos llevaron a reconstruir este templo. Las nuevas dependencias fueron inauguradas el 25 de noviembre del 2000.

4. ANTECEDENTES URBANOS

4.3. ANÁLISIS DE VIALIDAD

La Comuna de San Bernardo cruza en su sentido Norte Sur, por la Autopista Central -General Velásquez, en una longitud de 17,5 km aproximadamente; por el par vial ferroviario Ochagavía (Alonso de Ercilla-Pinto-Portales-Pdte. Jorge Alessandri Rodríguez) y la vía férrea al sur, en una longitud aproximada de 16,75 km y el camino Padre Hurtado en una longitud de 8,33 km aprox. Estas tres vialidades establecen un corte claro al desarrollo urbano de la ciudad, y define límites que, particularmente, para el caso de la vía férrea, representan una limitante en la integración general de la Comuna, estratificando socialmente la ocupación del suelo. En tanto que la presencia de la Autopista Central denota el límite más claro respecto a la separación entre lo que se puede considerar ruralidad en San Bernardo, particularmente hacia el sector sur de la Comuna, en su encuentro con el Río Maipo; y la zona urbana hacia el oriente de la vía.

El trazado ferroviario atraviesa toda la Comuna de norte a sur, produciendo una barrera física entre los sectores poniente y oriente. Existe una gran concentración vehicular en los ejes del sector fundacional de San Bernardo tanto en el sentido norte-sur como oriente-poniente, debido a la gran cantidad de vehículos por paraderos formales e informales y el uso de las vías como estacionamiento vehicular.

En las imágenes 47 y 48 se presenta el cambio en la trama urbana del sector fundacional de la Comuna.



Imagen 47: Trama Urbana 1920

Fuente : Elaboración Propia

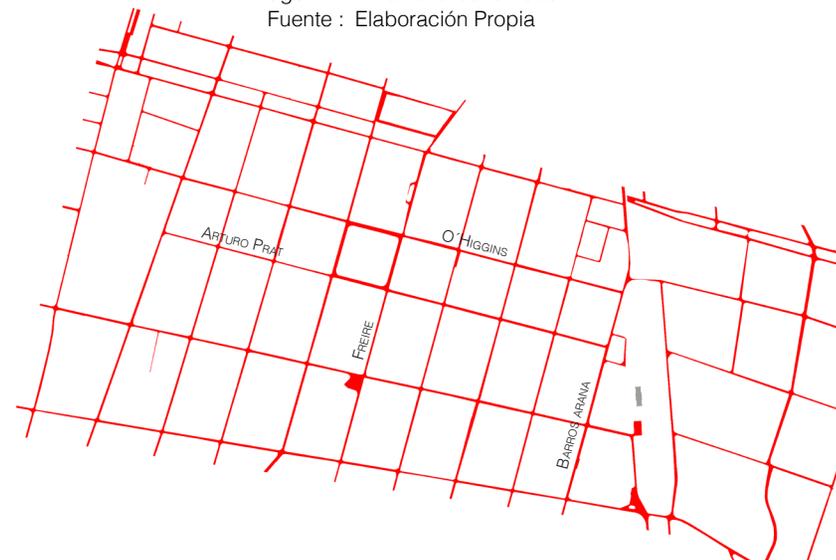


Imagen 48: Trama Urbana Actual

Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS

En los planos comparativos se aprecia la evolución del trazado urbano en el que elimina el eje Portales que conectaba con calle Covadonga. Además, de la subdivisión de manzanas y la consolidación de un gran paño de equipamiento donde se encuentra el parque García de la Huerta.

Eje Prat concebido desde la Estación de San Bernardo hasta el Parque García de la Huerta, es un eje de carácter cívico en el contexto en el centro histórico de San Bernardo. De sentido oriente poniente, es el eje de la fundación donde se ubicaron los elementos relevantes para la ciudad: Estación de trenes San Bernardo con su plazuela abierta a comienzos del siglo XX, Plaza de Armas, la Iglesia Parroquial, el edificio consistorial y el Teatro Municipal. Además, en este eje se levantaron hitos arquitectónicos de gran valor para la memoria histórica de los vecinos de San Bernardo tales como las demolidas casas de Prat N° 212 y 240, y el castillo Pablisa. En las imágenes 49, 50, 51 y 52 es posible observar el cambio en la fisonomía del eje Prat.

Este eje tiene una extensión de más de un kilómetro desde el Monumento Histórico Nacional -MHN- hasta la Casa de la Cultura, integrándose la Catedral de San Bernardo, lugar en que están los restos del fundador Domingo Eyzaguirre y de veteranos de la Guerra de la Independencia de la ciudad; la Plaza de Armas con su glorieta, la antigua noria y sus monumentos públicos; la plaza Paul Harris a un costado de la estación; el colegio Sagrado Corazón frente al Parque García de la Huerta; la Delegación Provincial con su biblioteca pública y el archivo histórico comunal, y el ex-Teatro Municipal construido entre 1934 y 1938, hoy abandonado (Romero, 2023).



Imagen 49: Eje Prat
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 50: Eje Prat
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 51: Eje Prat
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 52: Eje Prat
Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS

4.4. ANÁLISIS PAISAJÍSTICO

HIDROGRAFÍA

La Comuna de San Bernardo tiene como dren principal, un trazo del río Maipo ubicado en el área sur. La cuenca hidrográfica del río Maipo se extiende a casi la totalidad de la Región Metropolitana y parte de la V y VI Regiones.

La hoya hidrográfica del Río Maipo tiene una superficie de 15.304 Km². Su origen cordillerano lo conforman sus afluentes principales, los ríos Volcán, Colorado y Yeso. Riega alrededor de 200.000 hectáreas, sus aguas incrementan el embalse El Yeso. Este río proporciona agua potable y de uso industrial a gran parte de las Comunas de la Región Metropolitana, además abastece, entre otras, a centrales hidroeléctricas de Maitenes, Queltehues, San José y El Volcán.

CLIMA

La Comuna de San Bernardo se localiza en la depresión intermedia, zona que corresponde a la cuenca de Santiago, por el norte limitada por el cordón de Chacabuco, por el sur Angostura de Paine, por el oriente Cordillera de Los Andes y Cordillera de la Costa por el poniente.

La cuenca de Santiago posee un clima templado, cálido de tipo continental, la Cordillera de la Costa es la geoforma que impide la acción moderadora de la influencia marina; estaciones muy marcadas y precipitaciones promedio del orden de los 300 mm anuales, similares para toda la cuenca de Santiago,

y producidas en no más de tres meses del otoño-invierno, y temperaturas que llegan a un promedio anual de 14°C aprox., con una media invernal de 9°C, mientras que en verano las máximas medias alcanzan los 22,7°C. La humedad relativa es baja, ligeramente superior al 70% como promedio anual (Dirección Meteorológica de Chile).

MORFOLOGÍA

Se compone de los sedimentos transportados por el río Maipo durante la edad Cuaternaria. Los accidentes topográficos identificados, son cerros islas, que tienen su origen en la Cordillera de Los Andes, y corresponden a los cerros Chena y Lonquén (con alturas de 952 y 929 m.s.n.m, respectivamente).

A escala local San Bernardo está en una gran planicie, generada por la parte distal del cono de deyección del Río Maipo, el que unido al cono del Río Mapocho constituyen el principal relleno detrítico de la cuenca de Santiago (Ilustre Municipalidad de San Bernardo, 2021).

4. ANTECEDENTES URBANOS

4.5. ANÁLISIS DEL TERRITORIO

4.5.1 ÁREAS VERDES

Estudios realizados en 2018, en la Comuna solo existen 4,07 ha por habitante de áreas verdes (sumatoria de superficie de parques y plazas públicas), se definió como estándar 10 m² por habitante, por lo que está muy lejana a su cumplimiento (Consejo Nacional de Desarrollo Urbano. Chile, 2023).

En el Plan Regulador Comunal vigente se identifican como Zona de Área Verde los cerros Hasbún y Adasme, ubicados al sur del centro comunal de San Bernardo, y que se plantean como potenciales Parques de interés comunal o local. Actualmente, se encuentran fuera del área fundacional de San Bernardo sin equipamiento consolidado.

En el área histórica de San Bernardo encontramos sólo dos espacios públicos de áreas verdes los cuales se identifican en la imagen 53.

PARQUE MUNICIPAL GARCÍA DE LA HUERTA:

Entre sus elementos más importantes destacan la flora chilena enmarcando la arquitectura de la época, existen especies de hojas siempre verdes como el olmo, acacias y robles, se contraponen a tonalidades cobrizas de álamos, almendros y nogales. También sobresalen amplios caminos de circulación que unen espacios aislados y alejados del bullicio, el uso de escalas que unen los sectores exteriores en diferentes niveles y que por su localización céntrica dominan el paisaje en toda su extensión, imágenes 54 y 55.



4. ANTECEDENTES URBANOS

Esculturas, rampas para patines y pérgola dan vida a este espacio para caminar, leer, jugar o simplemente constatar la vigencia de construcciones del pasado que muestran parte de la historia (Ilustre Municipalidad de San Bernardo, 2021).

PLAZA DE ARMAS:

Está ubicada por el oriente de la Avenida Freire (prolongación de la Gran Avenida José Miguel Carrera), al poniente la Calle Eyzaguirre e intersecadas por las calles O'Higgins y Prat. Esta plaza mantiene su carácter tradicional y un ambiente provincial que conjuga con la gran presencia de la iglesia católica en el sector, con edificaciones históricas y una serie de conventos y actividades eclesiásticas. Lugar de reunión de celebraciones locales, contiene los elementos típicos de una plaza de pueblo: odeón, pileta de centro, la antigua noria y sus Monumentos públicos rodeados de su entorno arbóreo, imagen 56.

PLAZA PAUL HARRIS:

Pequeña plaza atrio del acceso a la estación de ferrocarriles de San Bernardo, remate del eje Prat y se desarrollan actividades comerciales, se caracteriza por un precario estado de conservación y se usan las vías de tránsito para el comercio, imagen 57.



Imagen 54: Parque García De La Huerta
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 55: Parque García De La Huerta
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 56: Plaza de Armas de San Bernardo
Fuente : Es.wikipedia.org/wiki/plazasanbernardo.



Imagen 57: Plaza Paul Harris
Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS

4.5.2 DEMOGRAFÍA

El recuento de la población del año 2017 (Censo), estableció que la Comuna de San Bernardo tenía una población total de 301.313 habitantes -147.800 hombres y 153.513 mujeres-, por lo que representan el 60,74% de la población provincial y el 4,23% del total de la población regional, y es la quinta Comuna más poblada de la región y la conurbación.

Se aprecia que la distribución etaria es bastante homogénea, siendo el rango entre 15 a 29 años el más alto con un 25 % del total, y el rango de 65 años y más es la más baja con un 9%.

Se aprecia que la distribución etaria es bastante homogénea, siendo el rango entre 15 a 29 años el más alto con un 25 % del total y el rango de 65 años y más es la más baja con un 9% del total, tabla 14.

Del total de las Comunas de la provincia presentadas, corresponden a 496.078 habitantes, con 244.614 hombres y 251.464 mujeres.

4.5.3 ASPECTOS SOCIALES

ANALFABETISMO

Los datos existentes de la Comuna de San Bernardo, según la encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) en 2006, indican que había una tasa de analfabetismo del 3,0% de la población, y que para el mismo período en el ámbito país era de 3,9%.

Comparando los datos con el entorno provincial, se

evidenció que presentaba la tasa más baja entre las Comunas que la componen, siendo la más alta la Comuna de Paine. El porcentaje de analfabetismo de la Provincia alcanzaba el 3,8%.

Si bien la ciudad de San Bernardo poseía un porcentaje de analfabetismo más bajo comparado con las demás Comunas de la Provincia, todas las Comunas que la componen están por sobre el nivel Regional, el que alcanza a un 2,2%.

NIVEL EDUCACIONAL

El promedio de años de estudio en el país en 2017 era de 11,2 y en el 2020 fue de 11,7 años, condición que contempla a la población de 15 años o más. El promedio regional para los mismos períodos (2017 y 2020) fue de 11,9 y 12,4 años, respectivamente. Comparativamente, en la Provincia del Maipo todas las Comunas poseen un promedio inferior al nacional y regional. En la Provincia, San Bernardo ocupa el segundo lugar con 9,6 años de estudio promedio de sus habitantes, que sólo es superada por Calera de Tango con 9,8 años.

Al desagregar los datos por sexo en el medio nacional y regional, las mujeres presentaban menos años de estudio promedio que los hombres. Para San Bernardo, se constató una leve diferencia entre ambos, que mantiene la relación de inferioridad de años de estudio en la población femenina.

En la Región Metropolitana, existe un aumento considerable en la proporción de población que accede a estudios superiores (educación superior -universitaria o técnica-completa o incompleta). En el

CENSO de 2017 la población con nivel educacional superior completa llegaba el 24,7% de la población regional tenía más de once años de estudios formales aprobados, tres años después, en el 2020 este porcentaje se eleva al 29,5% de la población regional. Así también los resultados del Censo 2017 (INE) indican que el 71% de su población cuenta con educación superior terminada en la Comuna de San Bernardo.

Al comparar las Comunas de la Provincia del Maipo, todas presentan resultados que indican un porcentaje superior al 70% de su población cuenta con educación superior terminada: Buin 75%, Calera de Tango 74%, Paine 74% y San Bernardo 71%.

EDAD (AÑOS)	HABITANTES	PORCENTAJE (%)
0-14	68.432	23%
15-29	74.807	25%
30-45	67.489	22%
46-65	66.532	22%
65 y más	26.123	9%
Total	303.383	100%

Tabla 14: Datos Demográficos Comuna de San Bernardo
Fuente : Instituto Nacional de Estadísticas

4. ANTECEDENTES URBANOS

4.5.4 ASPECTOS ECONÓMICOS

La Comuna de San Bernardo, en términos económicos, se caracteriza principalmente con el sector terciario de la economía. El comercio es una importante actividad por su condición de capital provincial, ya que en ella convergen el comercio y los distintos tipos de servicios que abastecen a las restantes Comunas de la Provincia del Maipo.

La actividad económica productiva de la Región Metropolitana durante el año 2015 registró 462.268 empresas, de esas 12.265 estaban en la Comuna de San Bernardo -2,65% del total de la Región-. La Comuna ocupaba el noveno lugar.

El Servicio de Impuestos Internos (SII), confirma que la actividad económica principal de la Comuna de San Bernardo es el comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, con un 32,7%. La actividad económica de la Comuna entre 2018 y 2021 fue de 29,8%, 32,9%, 34,1%, y 34,2%, respectivamente.

Los otros tres rubros que se destacaban eran Transporte y almacenamiento con un 13,5%, Industria manufacturera tenía un 11% y, finalmente, Transporte y Construcción no supera el 9% promedio, para todos en el período señalado.

4.5.5 ASPECTOS CULTURALES

POLÍTICA

La I. Municipalidad de San Bernardo el 2011 creó el Plan de Desarrollo Comunal denominado

“San Bernardo, Crece con Todos”, contempla el Programa de Promoción Social de la Integración Local, con el proyecto “Mesa Temática de Cultura y Deportes, con los siguiente lineamientos:

1. Identificación y promoción de artistas locales emergentes: determina la necesidad de promover la generación de nuevos artistas comunales y recuperar la historia local de la Comuna como productora de artistas, los que deben ser detectados y potenciados, mediante la facilitación de espacios y de capacitación, evitando que migren a otras Comunas o se invisibilizan;
2. Fortalecimiento de acciones del Departamento de Cultura y Turismo: se concluye que el Departamento de Cultura y Turismo realiza, entre otras, actividades masivas centralizadas en la Casa de la Cultura; facilita espacios para exposiciones o presentaciones; genera talleres recreativos y formativo. No obstante, se identifica una deficiencia en cuanto a la planificación de estrategias de corto, mediano y largo plazo, que permita orientar y articular esfuerzos en el desarrollo cultural.
3. Desarrollo de acciones artístico-cultural: en sector nororiente de la Comuna no obstante lo gestionado por el Departamento de Cultura y Turismo, se concuerda con la necesidad de generar actividades y acciones en el sector nororiente de la Comuna para satisfacer las necesidades culturales del sector más vulnerable del territorio.

Se concluye que se hace necesario la implementación de más y mejores espacios, en determinados sectores, para implementar la política cultural de la Municipalidad de San Bernardo.

4. ANTECEDENTES URBANOS

PROTECCIÓN PATRIMONIAL COMUNAL

En la Comuna de San Bernardo no hay inversión pública para la gestión de inmuebles y zonas patrimoniales; no obstante, el Plan Regulador Comunal si bien reconoce la existencia de inmuebles o zonas de interés cultural estas son solo dos y no hay lineamientos de intervención, desde el punto de vista histórico patrimonial. Esta Comuna cuenta con un importante grupo de hitos culturales dispersos en el territorio, que se mencionan a continuación en la tabla 15.

DENOMINACIÓN	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN
Casas Viejas de Chena	Monumento Histórico
Edificios de la Maestranza San Bernardo	Monumento Histórico
Casa De Calle Covadonga N° 237	Monumento Histórico
Estación de Ferrocarriles	Monumento Histórico
Fortaleza Incaica de Chena y sus Contornos	Monumento Arqueológico
Cámara de Comercio	Inmueble de Conservación Histórica
Casa calle Arturo Prat	Inmueble de Conservación Histórica
Casa calle Colón	Inmueble de Conservación Histórica
Casa Dagnino	Inmueble de Conservación Histórica
Casa Patronal en el Loteo Industrial Siglo XXI	Inmueble de Conservación Histórica
Casa Reposo María Paz	Inmueble de Conservación Histórica
Colegio Superior Maipo	Inmueble de Conservación Histórica
Edificaciones del Ejército en calle Balmaceda	Inmueble de Conservación Histórica
Edificio calle Eyzaguirre	Inmueble de Conservación Histórica
Escuela Básica Eliodoro Yáñez Ponce De León (Escuela Lo Herrera)	Inmueble de Conservación Histórica
Estación Ferrocarriles Nos	Inmueble de Conservación Histórica
Ex-Colegio Cristo Rey	Inmueble de Conservación Histórica
Ex-Colegio San Pedro Misionero	Inmueble de Conservación Histórica
Ex-Escuela calle Prat	Inmueble de Conservación Histórica
Ex-Fundo La Divisa (Casa Parque García De La Huerta- Casa de La Cultura)	Inmueble de Conservación Histórica
Ex-Teatro Municipal De San Bernardo	Inmueble de Conservación Histórica
Fábrica Carozzi	Inmueble de Conservación Histórica
Frente Población de la calle Maestranza	Inmueble de Conservación Histórica
Fundo Las Lilas	Inmueble de Conservación Histórica
Haras Los Cóndores	Inmueble de Conservación Histórica
Hospital Parroquial de San Bernardo	Inmueble de Conservación Histórica
Maestranza San Bernardo	Inmueble de Conservación Histórica
Molino San Bernardo -Ex Molino San José-	Inmueble de Conservación Histórica
Zch Haras Los Cóndores	Zona de Conservación Histórica
Zch Hospital Parroquial	Zona de Conservación Histórica
Zch Parque García De La Huerta	Zona de Conservación Histórica

Tabla 15: Protección Patrimonial Comunal
Fuente : Elaboración Propia

4. ANTECEDENTES URBANOS

4.5.6 DEMANDA DE TRANSPORTE COMUNAL

La Comuna cuenta con vías de accesibilidad: Ruta 5 Sur, actual Autopista Central que permite el ingreso a la Comuna desde el norte y el sur. Salida Avenida Colón frente al cerro Chena; eje General Velásquez que permite el acceso principalmente de cargas pesadas y buses interprovinciales que empalma a la altura de avenida Lo Espejo con la Autopista Central.

Los ejes antes mencionados se complementan con la conexión hacia el centro de la ciudad de Santiago con la Gran Avenida José Miguel Carrera, avenida Lo Blanco hacia El Bosque, San José (hacia La Pintana), Lo Espejo, camino a Lonquén y Calera de Tango (hacia Maipú), Colón, Portales, Freire, Urmeneta, Eyzaguirre hacia Puente Alto y Padre Hurtado.

Mediante el sistema de transporte público de Santiago Red, la Comuna forma parte de la zona G con 20 servicios de buses. Se presenta a continuación una imagen de su principal red de transporte público respecto del ferrocarril, imagen 58.

El sistema de taxis colectivos son un complemento al transporte público, principalmente en las zonas periféricas, está compuesto de 54 líneas, de estas 31 están asociadas en la Asociación de Taxis y Colectivos.

La Comuna tiene tres estaciones de trenes -Maestranza, San Bernardo y Nos-, insertas en la red ferroviaria nacional (Tren Santiago-Chillán) y local (Metrotrén Santiago - Rancagua - San Fernando).





CAPÍTULO V
MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

5.1. PROPIEDAD

Como ya se ha mencionado en los capítulos anteriores, la estación de Ferrocarriles de San Bernardo es propiedad de la Empresa de Ferrocarriles del Estado, su pertenencia se acredita a través de la documentación legal con la Inscripción de Dominio Vigente en el Conservador de Bienes Raíces (CBR) de San Fernando, esta documentación está disponible en el archivo de la Empresa de Ferrocarriles del Estado, imagen 59.

En los certificados emitidos por la Dirección de Obras de la Municipalidad de San Bernardo se establece que la propiedad está emplazada en zona urbana y su dirección es Arturo Prat N° 495 de la Comuna de San Bernardo, imágenes 60 y 61.

El registro de propiedad de 1988 establece una superficie predial de 47,463 m², a continuación, se presenta un extracto del documento cuyos deslindes se detallan parcialmente a continuación:

...“Al norte: en 11 metros con propiedad municipal, a Curicó .en 5,00 metros con propiedad de Víctor Delgado...,”

en 15 metros con Avenida Centenario, en 24,00 metros con Escuela Pública, en 30,00 metros con propiedad municipal, en 30,70 metros y en 28,00 metros con calle pública Tres Montes, en 11,50 metros con propiedad de Atilio Vallejos, en 2,50 metros con propiedad de Corina Peñaloza viuda de Neira y en 144,00 metros con Avenida Manuel Rodríguez; Al Nor-Oriente: en 15,00 metros y en 12,00 metros con Avenida Centenario, en 29,00 metros y en 17,00 metros con propiedad municipal, en 10,00 metros con calle Arturo Pratt y en 5,00 metros con propiedad de Hernán Rubio; Al Oriente, en 47,00 metros, 30,00 metros, 30 metros, 220,00 metros, 187,00 metros, 36,00 metros y 193 metros con Avenida Centenario, en 27,50 metros metro con Escuela Pública, en 147,00 metros con calle Arturo Trat en 120,80 metros con propiedad de Hernan Rubio, en 98,0 metros con Inacap y en 33,00 metros con propiedad de Atilio Vallejos; Al Sur. Oriente, en 16,50 metros con Escuela Pública; Al Sur: en 11,00 metros con Avenida Centenario, en 52,50 metros con Inacap, en 16,00 metros con faja de vía ferrea

El registro se encuentra vigente según el certificado emitido por el Conservador de Bienes Raíces de San Bernardo del año 2020, imágenes 62, 63, 64, 65, 66, y 67.

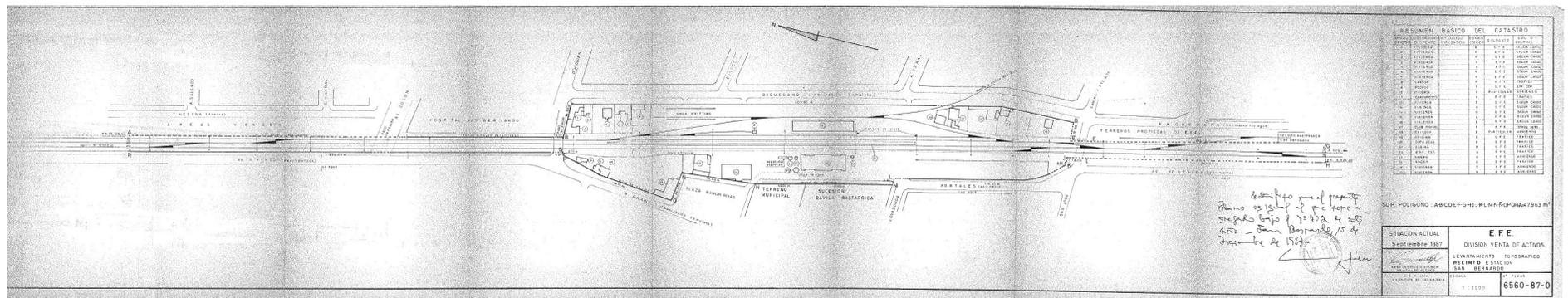


Imagen 59: Plano de Propiedad de EFE Estación San Bernardo con Timbre del CBR
Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

FORMULARIO 5.2

(C.P. - 1.4.4)

FORMULARIO 5.2

(C.P. - 1.4.4)

CERTIFICADO DE INFORMACIONES PREVIAS
DIRECCION DE OBRAS - MUNICIPALIDAD DE :
SAN BERNARDO

REGION METROPOLITANA
 URBANO RURAL

CERTIFICADO N°	408 / 2021
FECHA	04/01/2021
SOLICITUD N°	7488463
FECHA	26/01/2021
REL. B.I.	
	1025-1

1. IDENTIFICACION DE LA PROPIEDAD (CERTIFICADO DE NUMERO)

A LA PROPIEDAD UBICADA EN CALLE		ARTURO PRAT	
LOTES O RES.		MANZANA	LOTES
LOCALIDAD		LE HA SIDO ASIGNADO EL N°	RECINTO ESTACION 495

2. INSTRUMENTO(S) DE PLANIFICACION TERRITORIAL APLICABLE(S)

PLAN REGULADOR INTERMUNICIPAL O METROPOLITANO	FECHA
PLAN REGULADOR COMUNAL	D. ALCALDICO EXENTO N° 2865 / FECHA 13/04/2006
ORDENANZA N° 1	D.A. EXENTO N° 6.387 / FECHA (05 / 10 /2017)
PLANO SECCIONAL	FECHA

3. DECLARATORIA DE POSTERGACION DE PERMISO (Art. 117 LGUC)

PLAZO DE VIGENCIA	
DECRETO O RESOLUCION N°	
FECHA	

4.1 Deberá acompañar informe sobre calidad de subsuelo (Art. 5.1.15, O.G.U.C.) SI NO

4.2 Declaración Jurada sobre existencia de cursos de agua en el terreno SI NO

5. NORMAS URBANISTICAS (En caso necesario se adjunta hoja anexo)

5.1 USOS DE SUELO

ZONA ZUS ESTACION SAN BERNARDO / ZONA ZB4 ZONA DE TRANSFERENCIA DE PASAJEROS Y DE CARGA / ZONA ZU1-1 PLAZA DE ARMAS / ZONA ZB4 ZONA DE CONSERVACION HISTORICA

USOS DE SUELOS PERMITIDOS, RESTRINGIDOS Y PROHIBIDOS (CAPITULO 2: ART. 62 PLAN REGULADOR COMUNAL); (CAPITULO 2: ART. 88 PLAN REGULADOR COMUNAL); (CAPITULO 2: ART. 55 PLAN REGULADOR COMUNAL); (CAPITULO 2: ART. 81 PLAN REGULADOR COMUNAL)

SEGUN NORMAS URBANISTICAS DEL PLAN REGULADOR COMUNAL DE SAN BERNARDO EN HOJA ANEXA N° 1, AJUSTA AL PRESENTE DOCUMENTO.

SUPERFICIE PREDIAL MÁXIMA	DENSIDAD MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA EDIF.	SISTEMA DE AGUAS
Ver Hoja Anexo N° 1	Ver Hoja Anexo N° 1	Ver Hoja Anexo N° 1	Ver Hoja Anexo N° 1
COEF. DE CONSTRUCTIBILIDAD	COEF. DE OCUPACION DE SUELO	OCUPACION PISO SUPERIORES	SIGMETE
Ver Hoja Anexo N° 1	Ver Hoja Anexo N° 1	Ver Hoja Anexo N° 1	Hoja Anexo 1
ADOSAMIENTOS	DISTANCIAMIENTOS	CERRIOS	OGUAVOS
Ver Hoja Anexo N° 1	Ver Hoja Anexo N° 1	Ver Hoja Anexo N° 1	Ver Hoja Anexo N° 1

NOTA: LOS PROYECTOS QUE SE EMPLACEN EN TERRENOS CON PENDIENTES PROMEDIO SUPERIORES AL 10%, RESULTANTES O NO DE SUBDIVISIONES O LOTES, DEBERAN CUMPLIR CON EL PORCENTAJE MÁXIMO DE COCUPACION DE SUELO ESTABLECIDO EN EL ART. 33.3.2 DEL P.P.M.U.

CESSIONES Promoción, Venta y Fideicomiso a favor de áreas verdes (Art. 33.3.6 P.P.M.U.) 1 : 3

ESTANCIAMIENTOS REQUERIDOS SEGUN USOS PERMITIDOS

1.- SEGUN ART. 7.1.2.1 Y ART. 7.1.2.4 DEL P.R.M.S. PARA ZONA C Y CUADRO DEL ART. N° 36 DE LA ORDENANZA DEL PRC.

2.- SEGUN ART. 2.4.2 DE LA O.G.U.C. (DISCAPACITADOS)

AREA DE RESGGO	AREA DE PROTECCION	ZONA O SUPLENTE DE CONSERVACION HISTORICA	ZONA TIPICA O MONUMENTO NACIONAL
<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	FRANJA RESGUARDO LINEAS FERREAS ART. 54.1.1	ESTACION FERROCARRILES	(ESPECIFICAR)



Imagen 60: Certificado de Informaciones Previas Página 1
Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

5.2 LINEAS OFICIALES

A- ARTURO PRAT	SEGUN ARTICULO N° 23.1 Y ART. N° 2.3.2 O.G.U.C.	TIPO DE VIA	
LINEA OFICIAL	DESCANSO ENTRE L.A. VARIABLE 7.58 MTS	ANTEALAMEN CALZADA	A LA LINEA 6.00 MTS.
POR CALLE			
B- BARROS ARANA	SERVICIO	TIPO DE VIA	
LINEA OFICIAL	DESCANSO ENTRE L.A. 16.32 MTS	ANTEALAMEN CALZADA	A LA LINEA UNA DE 8'19" MTS UNA DE 7'50" MTS.
POR CALLE			
C- O'HIGGINS	SERVICIO	TIPO DE VIA	
LINEA OFICIAL	DESCANSO ENTRE L.A. 16.38 MTS	ANTEALAMEN CALZADA	(7) 8.50 MTS.
POR CALLE			
D- BAQUEDANO	COLECTORA	TIPO DE VIA	
LINEA OFICIAL	DESCANSO ENTRE L.A. 19.60 MTS	ANTEALAMEN CALZADA	SEGUN DESTINO 7.06 MTS.
POR CALLE			
E- AVENIDA PORTALES	TRONCAL	TIPO DE VIA	
LINEA OFICIAL	DESCANSO ENTRE L.A. 30.00 MTS	ANTEALAMEN CALZADA	A LA LINEA DOS DE 7.00 MTS.
POR CALLE			
F- SAN JOSE	TRONCAL	TIPO DE VIA	
LINEA OFICIAL	DESCANSO ENTRE L.A. 30.00 MTS. MINIMO (DESNIVEL)	ANTEALAMEN CALZADA	(7) DOS DE 7.00 MTS. NUDO VIAL.
POR CALLE			
G- AVENIDA PORTALES (EXISTENTE)	TRONCAL	TIPO DE VIA	
LINEA OFICIAL	DESCANSO ENTRE L.A. 33.78 MTS	ANTEALAMEN CALZADA	A LA LINEA UNA DE 7'19" MTS. (RODRE) UNA DE 7'11" MTS. (GRU)

5.3 AFECTACION A UTILIDAD PUBLICA

LA PROPIEDAD SE ENCUENTRA AFECTA A DECLARATORIA DE UTILIDAD PUBLICA (VAL. 0) SI NO

PARQUE VALLE ESPADACE VIG. P

DE LAS SIGUIENTES VAS APERTURA VIG. E

E- AVENIDA PORTALES

F- SAN JOSE

DESCRIPCION DEL AREA AFECTA A UTILIDAD PUBLICA CON INDICACION DE SUPERFICIE Y DIMENSIONES (VAL. 1-METRO)

VER HOJA ANEXA N° 2

PERFIL DEL AREA AFECTA A OBLIGACION DE OBRAS (VAL. 2.4)

VER HOJA ANEXA N° 2

6. URBANIZACION

ALCANTARADO DE RESIDUOS	SANEAM.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	FECHA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	IGUALDAD	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
EL PRESENTE ANEXO (RESPECTO AL)	AVANZAMIENTO CALZADA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	PROTECCION VEGETAL	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
	AGUA POTABLE	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	ALCANTARILLADO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		

7- DOCUMENTOS ADJUNTOS

PLANO DE DATUM PLANOS DE CALLES ANEXO NORMAS URBANISTICAS DEL P.P.M.U.

NOTA: El presente Certificado mantendrá su validez y vigencia mientras no se publique en el Diario Oficial publicación al correspondiente instrumento de planificación territorial, o a las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, que alteren o modifiquen el contenido del presente.

8- PAGO DE DERECHOS

TOTAL DERECHOS MUNICIPALES (VAL. 100 N° 4.0.0.2)	N°	7 CUOTAS CORVIV	FECHA	26/01/2021
DIR. DE INGRESO MUNICIPAL	N°	7488463	FECHA	01/05/2021

N°S / JCR / JCR

MARCO FERRAZZOLI TORRES
CONSTRUCTOR CIVIL
DIRECTOR DE OBRAS MUNICIPALES (O)

Imagen 61: Certificado de Informaciones Previas Página 2
Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



Este documento inspeccionado en formato electrónico, generado automáticamente el día 12/07/2020. En cualquier momento podrá consultarse en el sitio Web: www.registrodebiensraices.cl o en cualquier oficina de atención al público. Este documento es una copia autorizada por el Conservador de Bienes Raices de San Fernando. Para mayor información consulte al Conservador de Bienes Raices de San Fernando. Documento impreso en 2020. Una copia del original.

CBR 129391 129391

Imagen 62: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988
Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

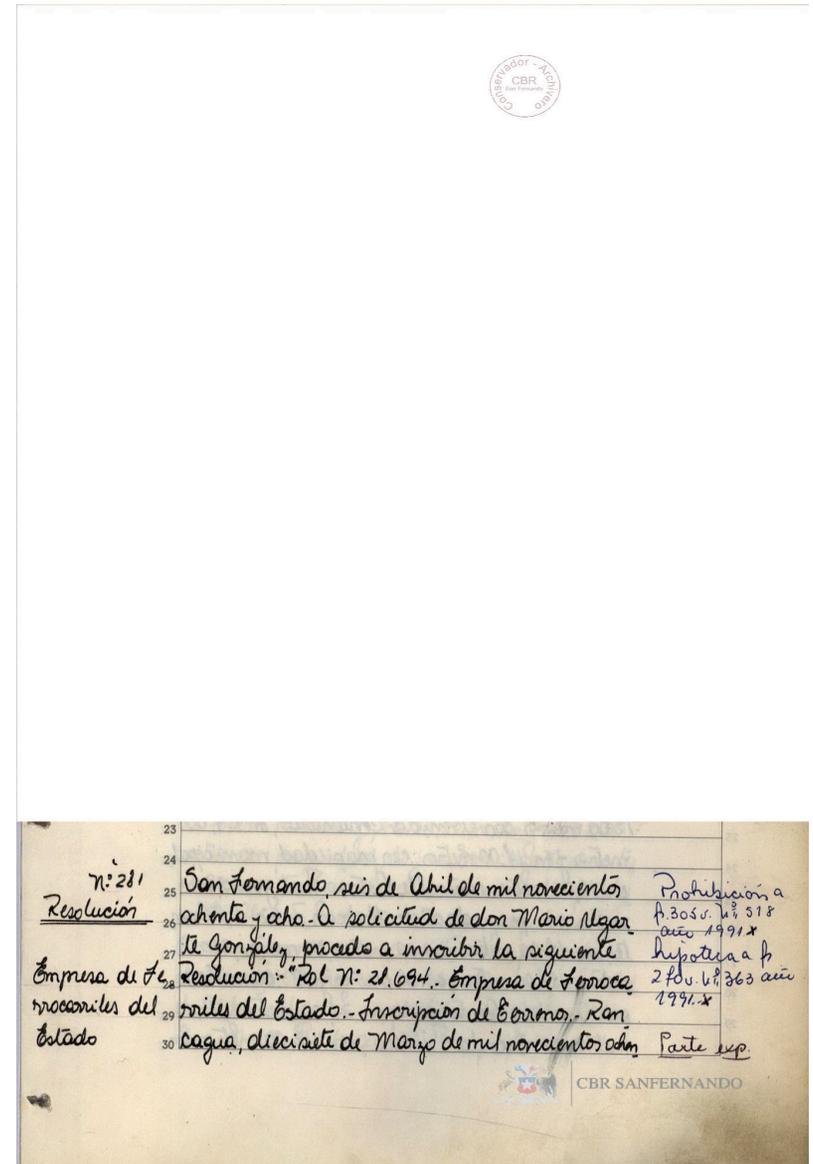


Imagen 63: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988
Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

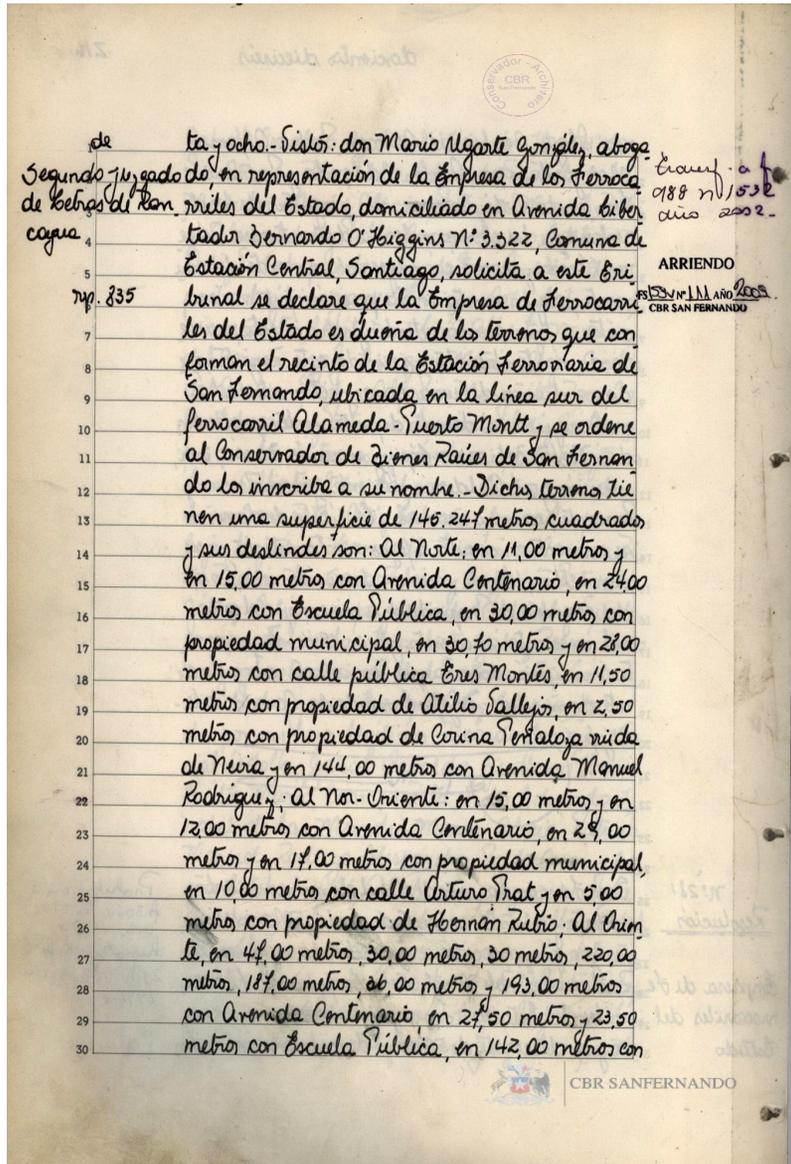


Imagen 64: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988
 Fuente: Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

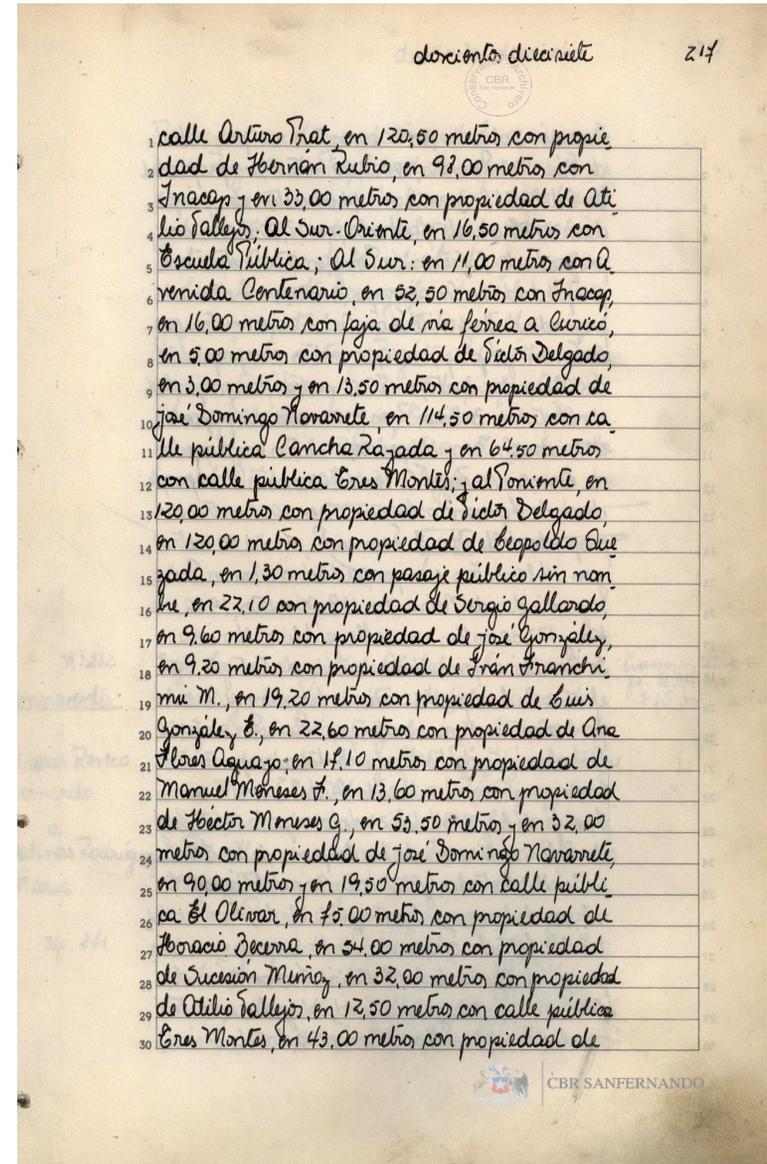


Imagen 65: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988
 Fuente: Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

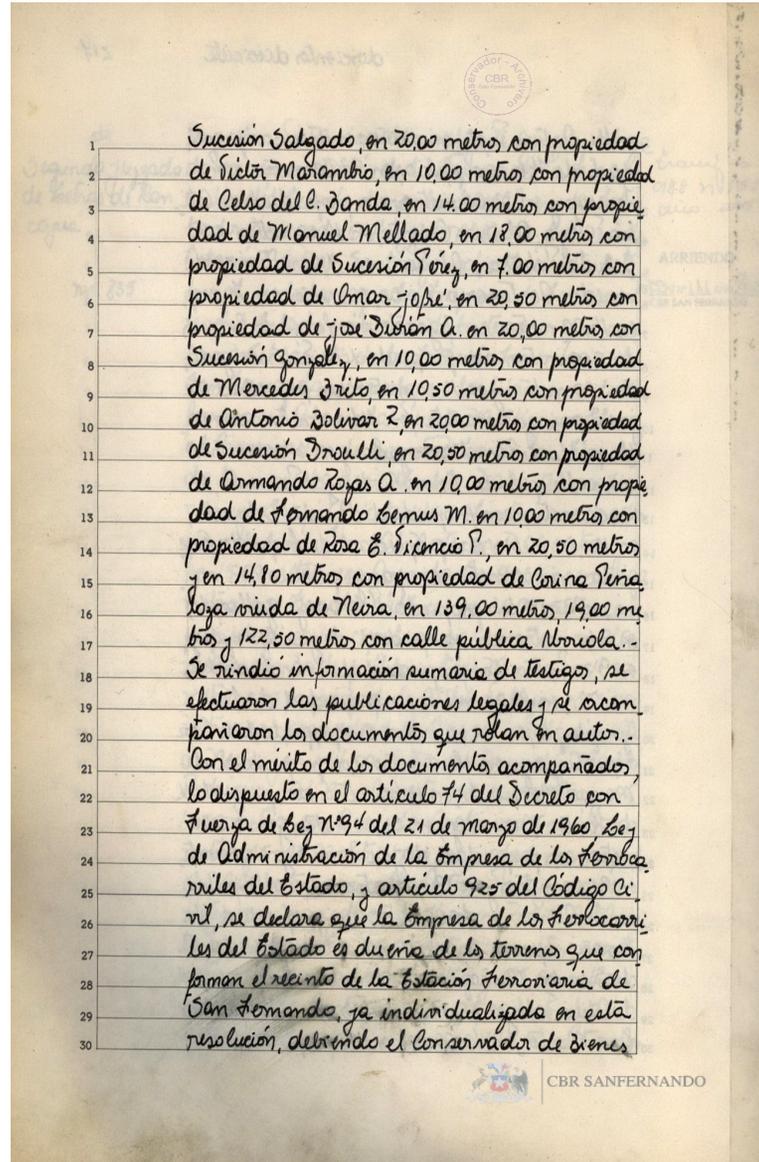


Imagen 66: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988
 Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

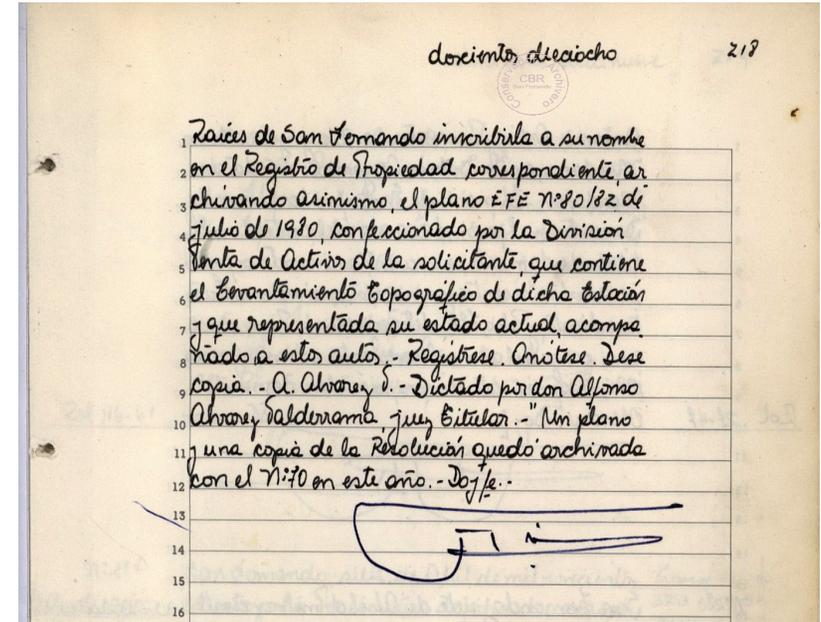


Imagen 67: Registro de Dominio CBR San Fernando 1988
 Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

5.2. PROTECCIÓN PATRIMONIAL

El Edificio de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo se encuentra protegido por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales. Fue declarada Monumento Histórico a través del Decreto Supremo N° 6006, del 10 de septiembre de 1981, del Ministerio de Educación, y a la fecha no cuenta con un plano oficial de límites, imágenes 68 y 69.

La declaratoria mencionada se rige por las siguientes restricciones:

- El Artículo 11° de la Ley 17.288, señala que: “Los Monumentos Históricos quedan bajo el control y la supervigilancia del Consejo de Monumentos Nacionales y todo trabajo de conservación, reparación o restauración de ellos, estará sujeto a su autorización previa”.
- Asimismo, el Artículo 12° de la misma Ley, indica: “Si el Monumento Histórico fuere un inmueble de propiedad particular, el propietario deberá conservarlo debidamente; no podrá destruirlo, transformarlo o repararlo, ni hacer en sus alrededores construcción alguna, sin haber obtenido previamente autorización del Consejo de Monumentos Nacionales, el que determinará las normas que deberán sujetarse las obras autorizadas”. Por lo que cualquier intervención que se realice en el inmueble deberá ser aprobada por la Institucionalidad respectiva.
- Art. 21 PRC: “Las nuevas edificaciones que se realicen en predios con Inmuebles de Conservación Histórica o en Zonas de

Conservación Histórica, o en predios con Monumentos Históricos cuando corresponda, deberá cumplir con las normas de edificación de la zona en la cual se emplazan. Con todo, cualquier intervención en un inmueble declarado oficialmente como Monumento Histórico, se atenderá a las disposiciones de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales”.

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

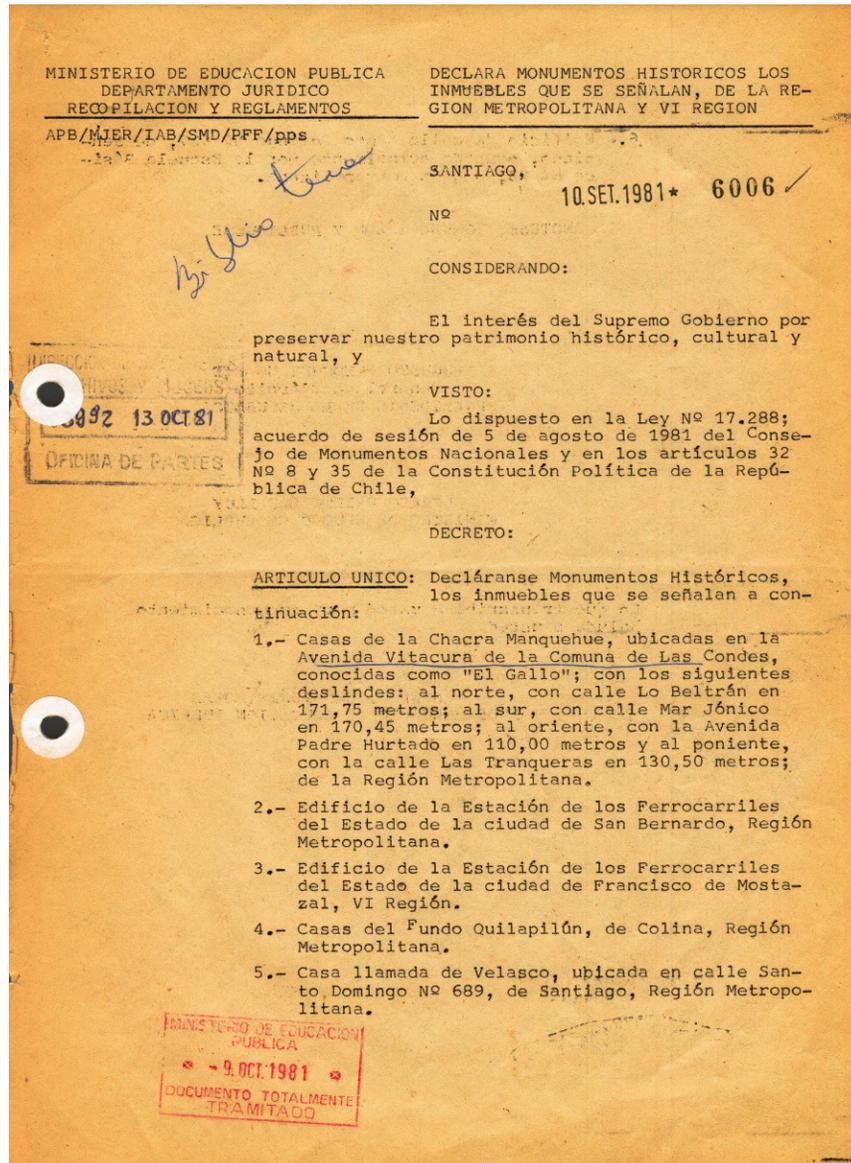


Imagen 68: Decreto Supremo Nº 6006, del 10 de Septiembre de 1981
Fuente : Consejo de Monumentos Nacionales

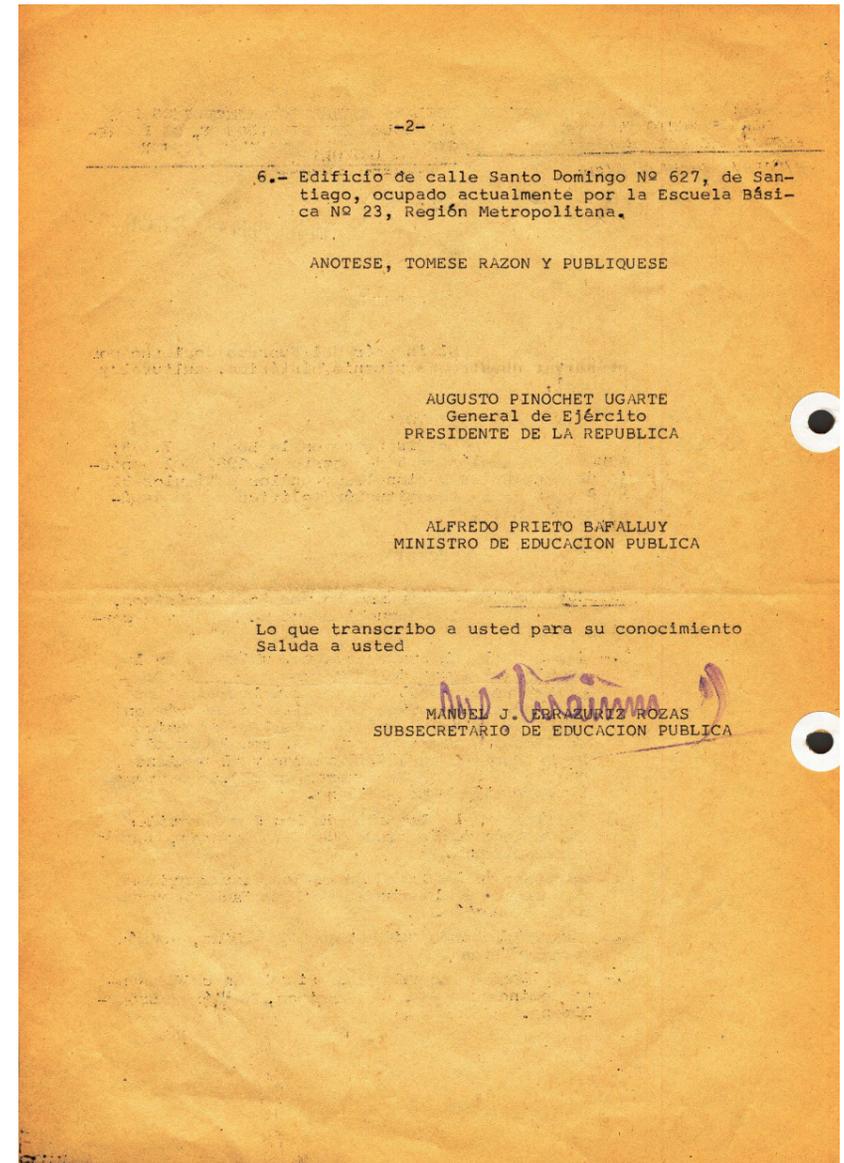


Imagen 69: Decreto Supremo Nº 6006, del 10 de Septiembre de 1981
Fuente : Consejo de Monumentos Nacionales

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

5.3. COMPONENTES

El conjunto correspondiente a la antigua estación ferroviaria se compone del Edificio Estación, la cabina de movilización, la bodega ferroviaria, el edificio de ex cooperativa ferroviaria, una subestación eléctrica y un estanque de agua. A continuación, se presenta un plano del terreno con estos componentes, como se presenta en las imágenes 70 y 71.

1. Estación de Ferrocarriles
2. Cabina de movilización
3. Bodega ferroviaria
4. Excooperativa ferroviaria
5. Subestación eléctrica
6. Estanque de agua

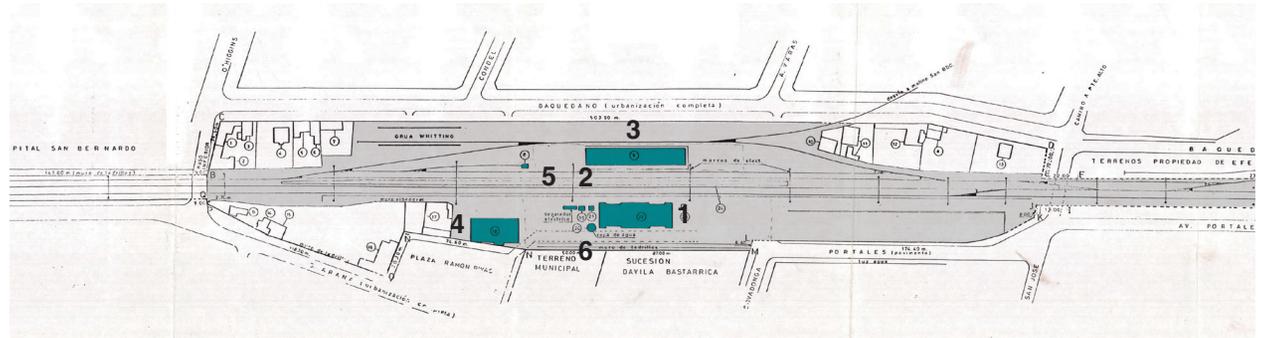


Imagen 70: Plano De Terreno De La Estación De Ferrocarriles
Fuente : Consejo De Monumentos Nacionales



Imagen 71: Vuelo Aéreo de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo
Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

5.4. INTERVENCIONES REALIZADAS

Actualmente en el predio se mantienen tres de sus componentes: la Antigua Estación de Ferrocarriles, la Cabina de Movilización y el edificio de Ex-Cooperativa Ferroviaria.

EDIFICIO ESTACIÓN DE FERROCARRILES

El edificio posee una superficie total de la estación es de 672 m² aproximadamente, de los cuales 344 m² corresponden a superficie interior y el resto a pasillos exteriores. Se caracteriza por ser un volumen rectangular alargado, de un nivel, rodeado en sus cuatro costados por un corredor aporticado, imagen 72.

Como documento histórico, en la estación existe una placa en la fachada poniente de la estación que da al andén, expresa que la estación fue reconstruida en 1880 y restaurada en 1993 por el entonces gobierno de Patricio Aylwin Azocar.

Como se ha mencionado anteriormente, el terremoto del 27 de febrero del año 2010 ocasionó graves daños estructurales al inmueble, que imposibilitaron continuar con su utilización, dada esta situación, y asociado a la ejecución del proyecto Metro-Tren Nos entre los años 2012 y 2017, se construyó una mesanina soterrada, habilitándose los accesos subterráneos a ella, se alzaron los andenes y se construyeron marquesinas de resguardo de forma adyacentes al edificio patrimonial. Las intervenciones descritas desvincularon funcionalmente a la antigua estación de la operación ferroviaria, contando actualmente solo con visibilidad desde el andén donde se abordan los servicios Rancagua - Estación Central y Chillán - Estación Central.

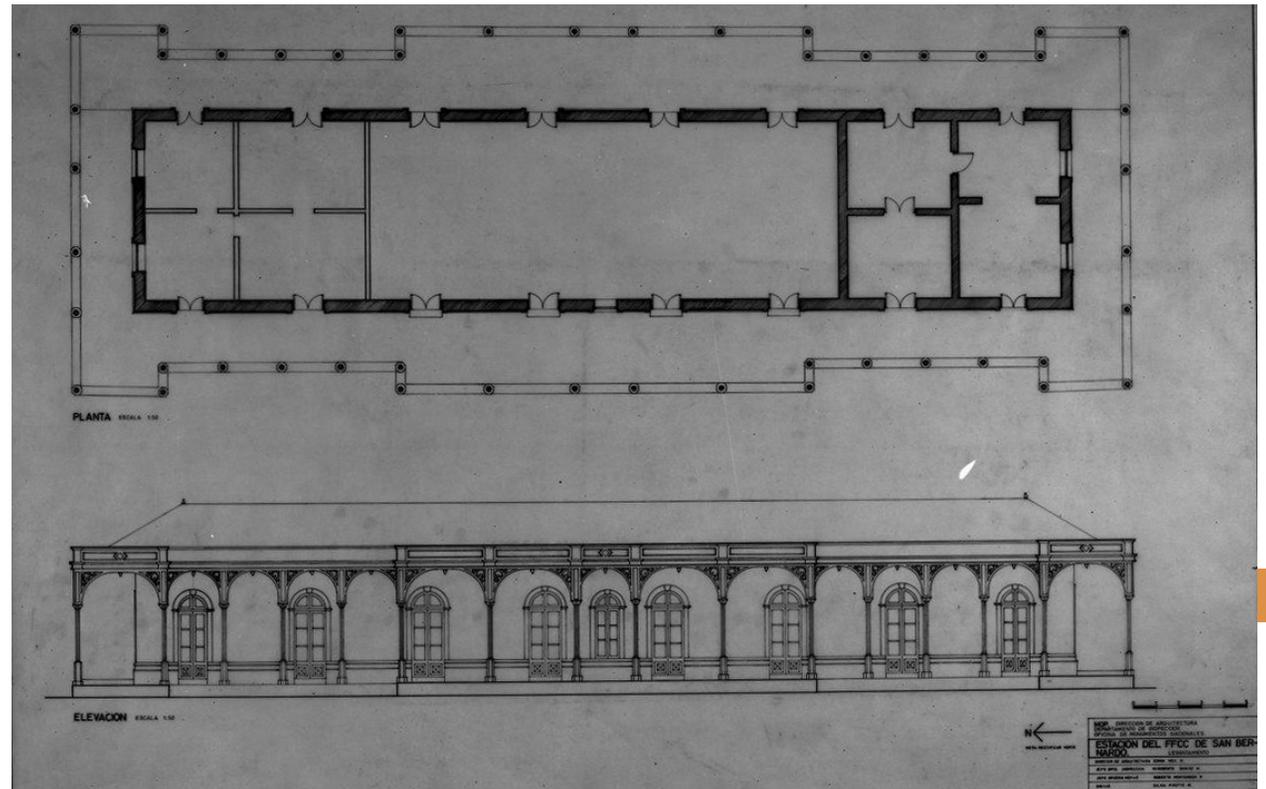


Imagen 72: Plano Original de Estación
Fuente : Archivo Fotográfico del Ministerio de Obras Públicas Chile

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



Imagen 73: Estación de FF.CC de San Bernardo
Fuente : Archivo Fotográfico del Ministerio de Obras Públicas Chile

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



Imagen 74: Estación de FF.CC de San Bernardo
Fuente : Archivo Fotográfico del Ministerio de Obras Públicas Chile



Imagen 75: Estación de FF.CC de San Bernardo
Fuente : Archivo Fotográfico del Ministerio de Obras Públicas Chile

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

5.5. EVOLUCIÓN DE LOS USOS

En el conjunto se han realizado intervenciones significativas para facilitar la circulación, llegada y uso de los pasajeros del sector, entre las que se puede mencionar la construcción de una pasarela peatonal en el año 2004, imágenes 76 y 77.

En el terreno se han realizado obras de diversa índole, entre las que se encuentran la eliminación de la bodega ubicada al costado oriente de la estación, el recrecimiento de los andenes existentes y la construcción de una mesanina soterrada en el año 2014, que incluyó una marquesina adyacente al edificio patrimonial, imágenes 80 y 81.

Cabe señalar, que en el año 2021 el edificio ubicado en el sector norte, correspondiente a las antiguas bodegas de la estación, fue severamente dañado producto de un incendio, aumentando el deterioro del conjunto y del lugar

El mal estado de conservación estructural que afecta al Monumento Histórico Estación de Ferrocarriles de San Bernardo ha provocado un abandono y subutilización del inmueble, un deterioro del entorno y una desvinculación con la comunidad, generando un grave riesgo de perder parte del testimonio ferroviario.

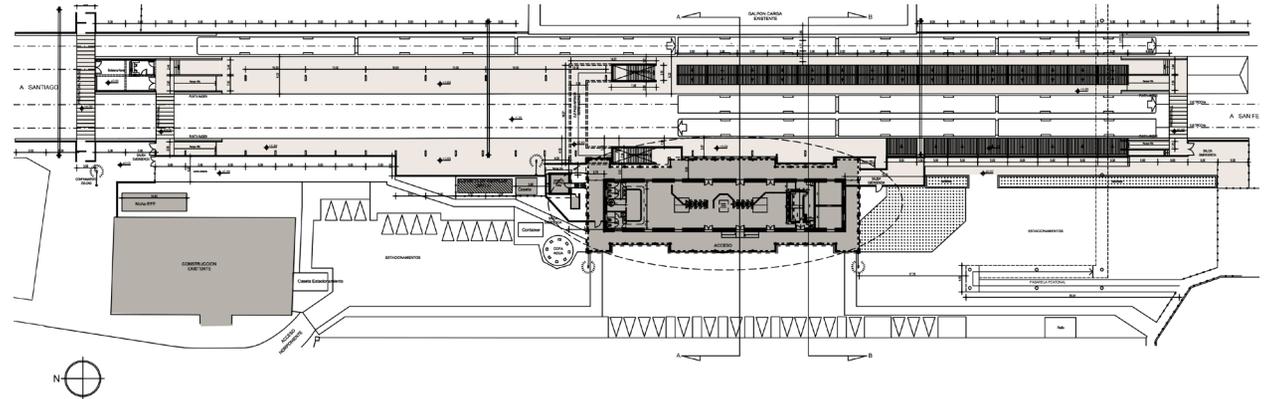


Imagen 76: Intervención Realizada en la Estación en el Año 2004
Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

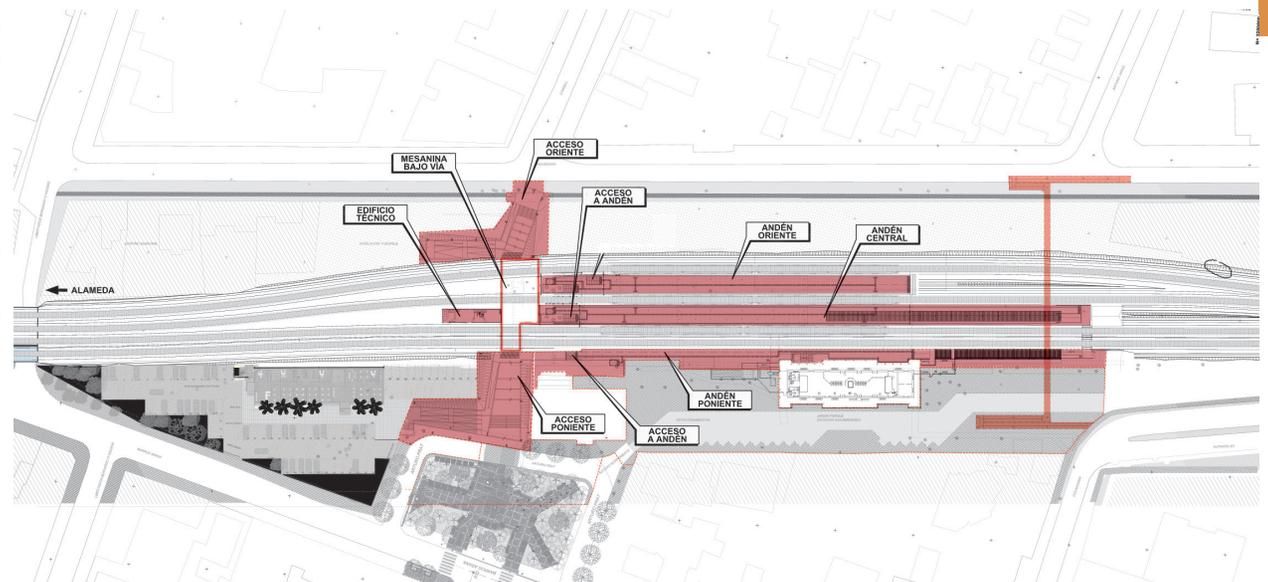


Imagen 77: Plano con Intervenciones en Terreno de la Estación de Ferrocarriles
Fuente : Consejo de Monumentos Nacionales

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

En las áreas aledañas al edificio estación, existen construcciones provisionarias destinadas a talleres de trabajo informal con instalaciones de faenas y estacionamiento. Estas instalaciones están obstruyendo las vías de circulación, por lo que se debe estudiar su reubicación y normalizar su instalación eléctrica. Además de ello, el área se utiliza como estacionamiento informal, con un suelo de maicillo compactado, sin considerar drenaje superficial, esta situación ha generado sectores con depresiones y baches donde se acumula el agua superficial.

Respecto de las instalaciones eléctricas, se visualiza en el acceso desde andenes que no existe iluminación, ya que los equipos son inadecuados y se encuentran en mal estado. Además, considerando que la cubierta del andén de la estación y el acceso al inmueble no están al mismo nivel, se producen zonas de sombras sin iluminación directa.

En el entorno del conjunto no se detectan redes eléctricas, ni instrumentación de este servicio o su estructura. Por su parte, la base de la copa está destruida, y si bien, la acometida de la línea de agua está conectada, se debe verificar su funcionalidad hidráulica.

No se visualizan redes eléctricas en servicio, ni de iluminación formal. Existen unas luminarias adosadas a los árboles fuera de norma que deben ser regularizadas para que cumplan con la normativa respectiva.



Imagen 78: Imagen Ingreso Estación Soterrada
Fuente : Elaboración Propia

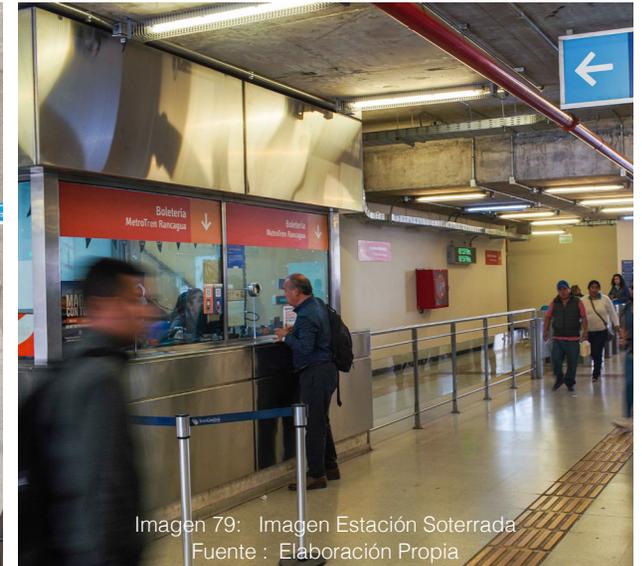


Imagen 79: Imagen Estación Soterrada
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 80: Bodega Demolida en el Marco de los Trabajos de Construcción de la Nueva Estación Soterrada
Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

5.6. ANÁLISIS FUNCIONAL DESCRIPTIVO

La Estación de Ferrocarriles de San Bernardo hasta el año 2010 se utilizó como estación ferroviaria. Contaba con un programa arquitectónico compuesto por dos áreas funcionales hacia los muros testeros, los cuales contenían los servicios higiénicos, una cafetería, oficinas de la Empresa de Ferrocarriles del Estado y boleterías, estableciendo y área central extensa la cual funcionaba como sala de espera y de distribución de servicios para los destinos hacia las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins y del Maule.

Como se mencionó anteriormente, la edificación se vio afectada por el sismo del año 2010, de donde por razones de seguridad se decidió dejar de utilizarla como recinto estación con lo referido a venta y control de embarque en andén, por lo tanto, la edificación se encontraba aislada con un cierre perimetral de planchas de madera prensada, sin un uso a público.

La zona de baño tanto de varones como de mujeres fue utilizada por el personal de vigilancia y funcionarios de la empresa de ferrocarriles del Estado, estos baños tienen accesos desde el exterior de la edificación, por lo que no era necesario ingresar al edificio principal para su uso.



Imagen 81: Imagen de Intervención en Estación de Ferrocarriles de San Bernardo Año 2014
Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

La venta de boletos se realizaba en un container en el costado poniente y en una garita de concreto costado oriente a una distancia aproximada de treinta metros de la estación. Existía, además, un paso bajo nivel que permitía el cruce sin peligro hacia el otro lado de la línea férrea y que quedaba justo en la puerta de salida de la estación al costado oriente, el cual también fue clausurado. Todos los servicios interiores del edificio fueron suprimidos.

Se contempló la construcción de una Mesanina soterrada, con la finalidad de permitir el cruce de las vías férreas permitiendo la conexión entre los andenes junto con reorganizar la operatividad de los servicios. Para lo anterior, se contempla una boletería con las respectivas delimitaciones de zona paga distribuyendo a los usuarios hacia los servicios correspondientes Nos Xpress y Rancagua Xpress, imagen 82.

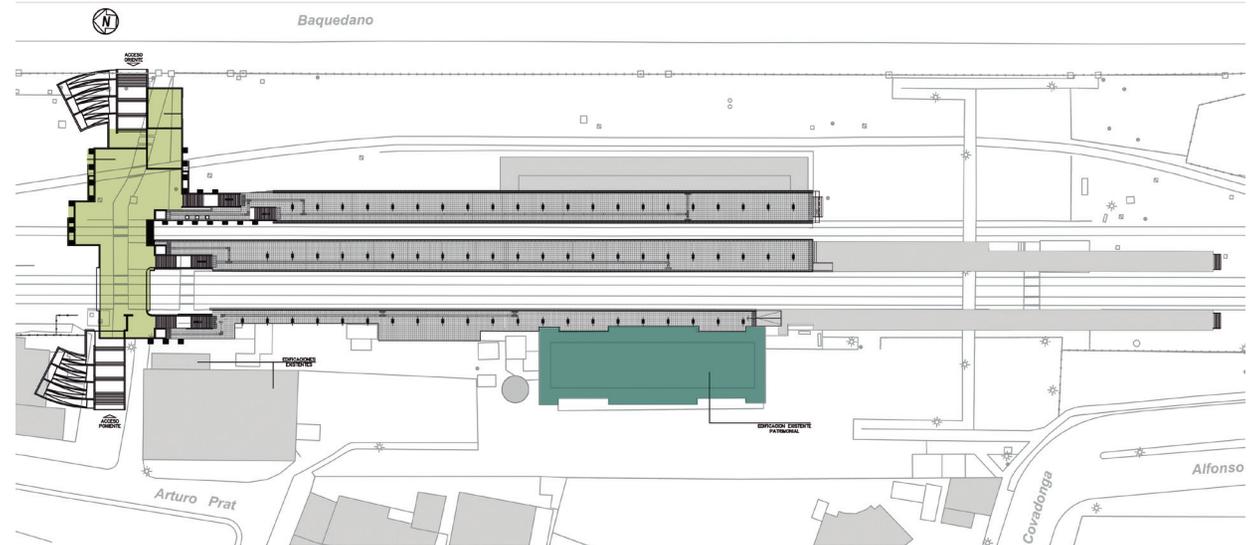


Imagen 82: Estación Soterrada Construida El Año 2014
Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

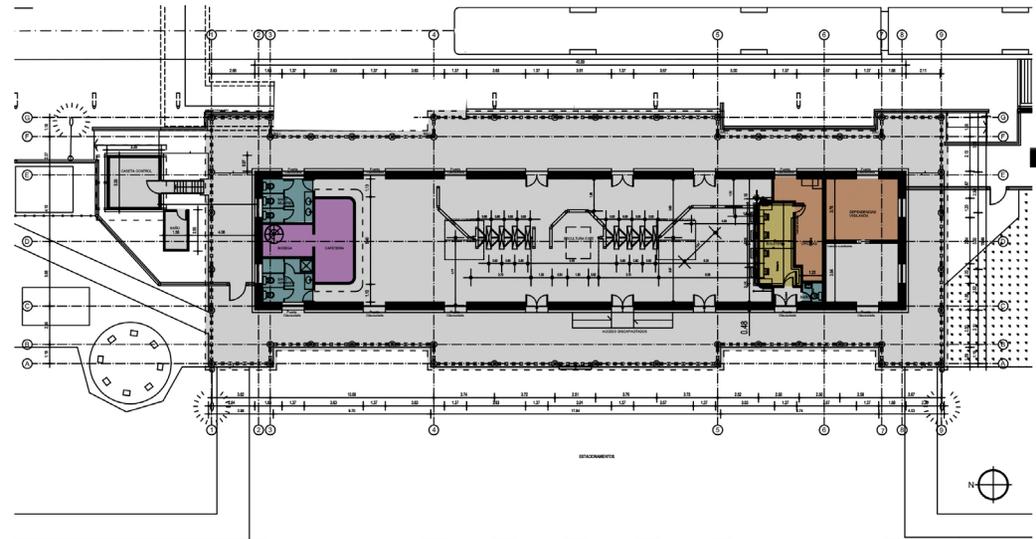


Imagen 83: Planta de Uso Estación en Funcionamiento hasta Febrero de 2010
Fuente : Archivo Empresa de Ferrocarriles del Estado

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

5.7. ANÁLISIS COMPOSITIVO ESTILÍSTICO

COMPOSICIÓN DE FACHADA

La fachada está compuesta por los elementos zócalo, desarrollo y coronamiento, la cual se encuentra construida en proporción en función del ancho de vanos y la distancia entre ellos en el plano horizontal, mientras que en el vertical también existe una proporción en función del alto del zócalo, imagen 84.

PROPORCIÓN LLENO- VACÍO

Existe un equilibrio entre el lleno y vacío de las fachadas de la estación de ferrocarriles, sin predominio de uno sobre otro, destacando la decoración de vanos de puertas y ventanas, lo que da una mayor dimensión a estos, imagen 85.

ELEMENTOS DECORATIVOS DEL CORREDOR PERIMETRAL

El corredor perimetral está compuesto por altos pilares octogonales de madera que descansan en base tallada de piedra y cuya arquería ornamental, se distingue por la tracería decorativa inscrita en la junta de los arcos que constituye el elemento que lo destaca y lo identifica. Tanto en el centro como en los extremos, en el sentido longitudinal de las fachadas principal y posterior, la arquería se adelanta originando tres salientes cuyos módulos más anchos dan lugar a arcos tendidos que se alternan con arcos de medio punto de los módulos normales, imágenes 86,87,88, 89 y 90.

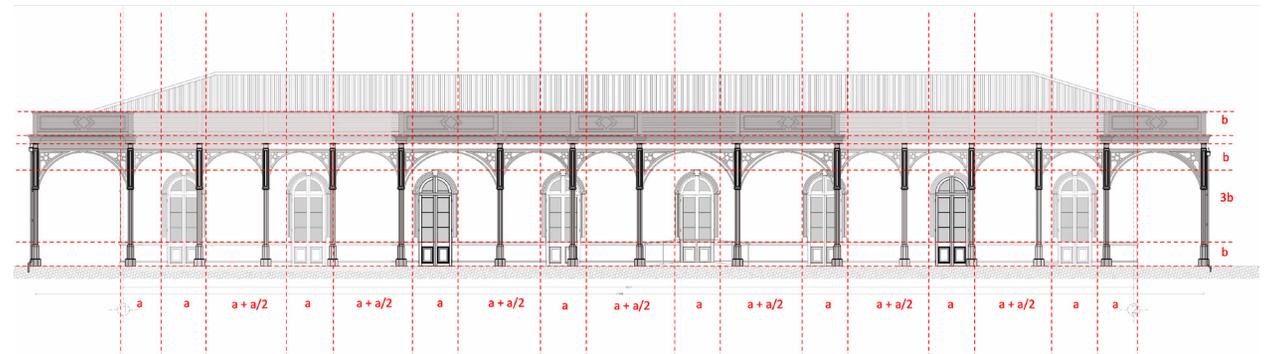


Imagen 84: Análisis Compositivo de Fachada
Fuente : Elaboración Propia

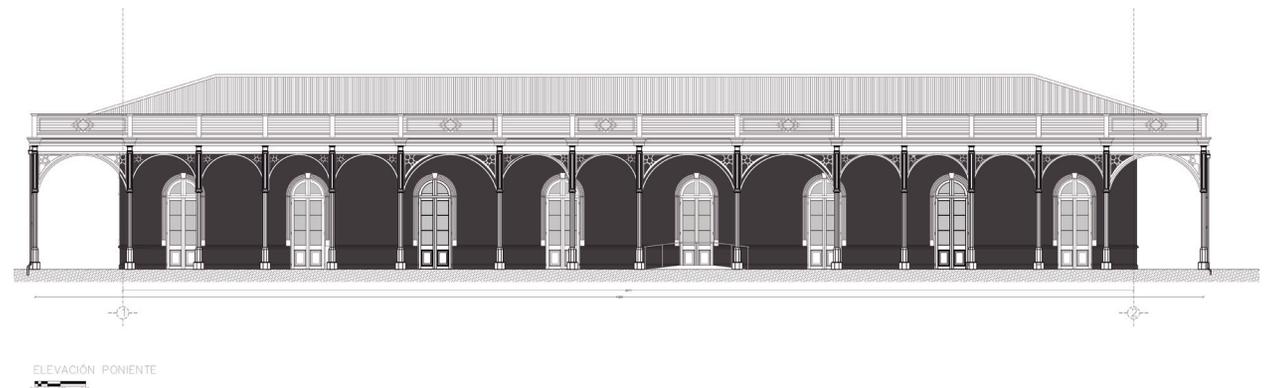


Imagen 85: Análisis de Lleno y Vacío en Fachada
Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

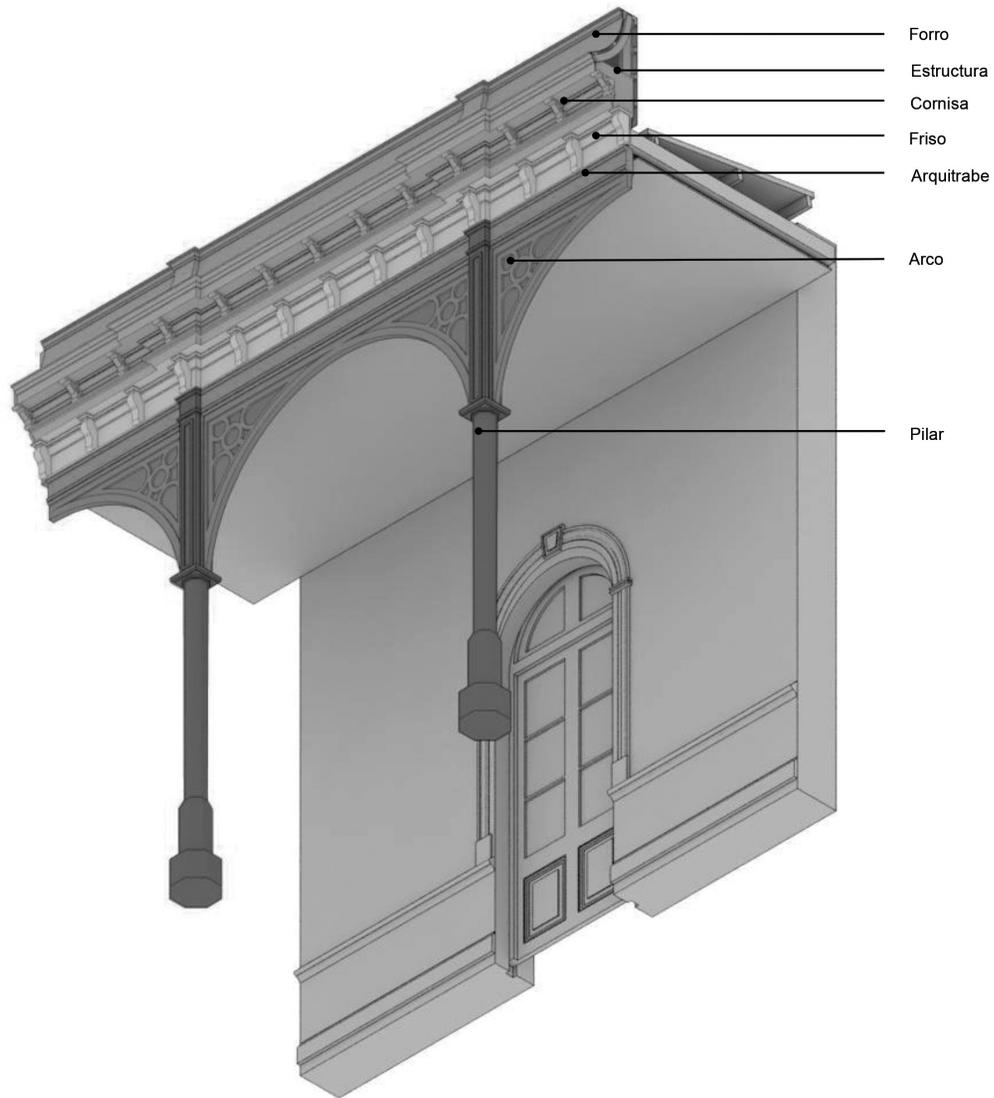


Imagen 86: Elementos Corredor Perimetral

Fuente : Proyecto de Restauración Estación San Francisco Mostazal-Tandem

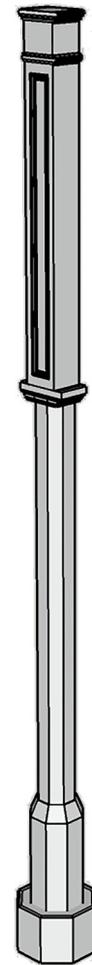
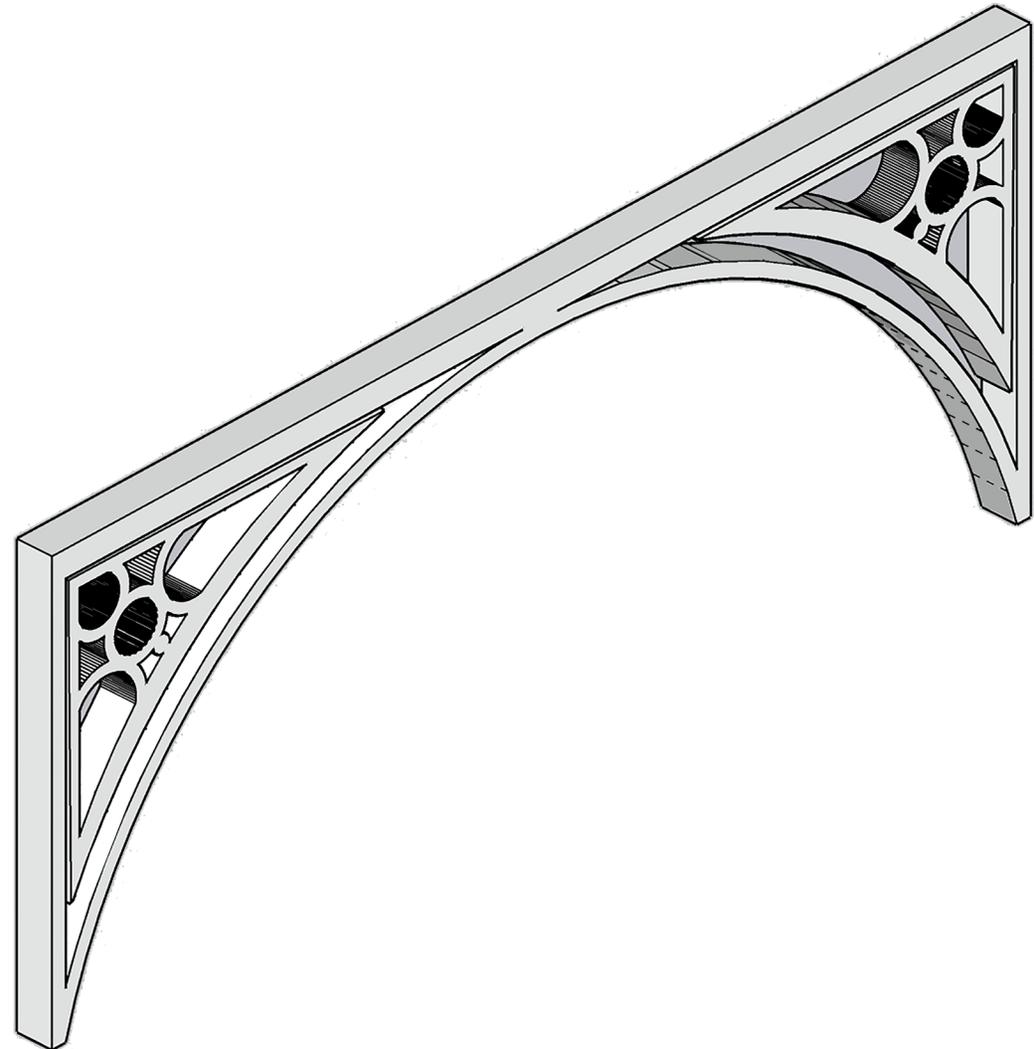


Imagen 87: Pilar Ortogonal

Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

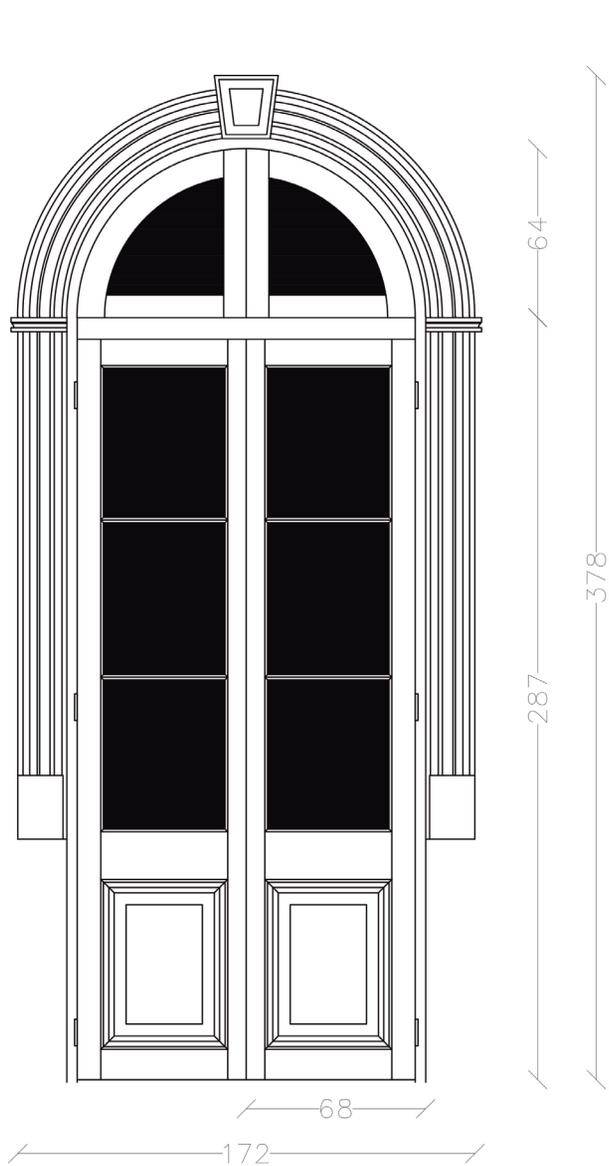


Imagen 91: Puerta Exterior
Fuente : Elaboración Propia

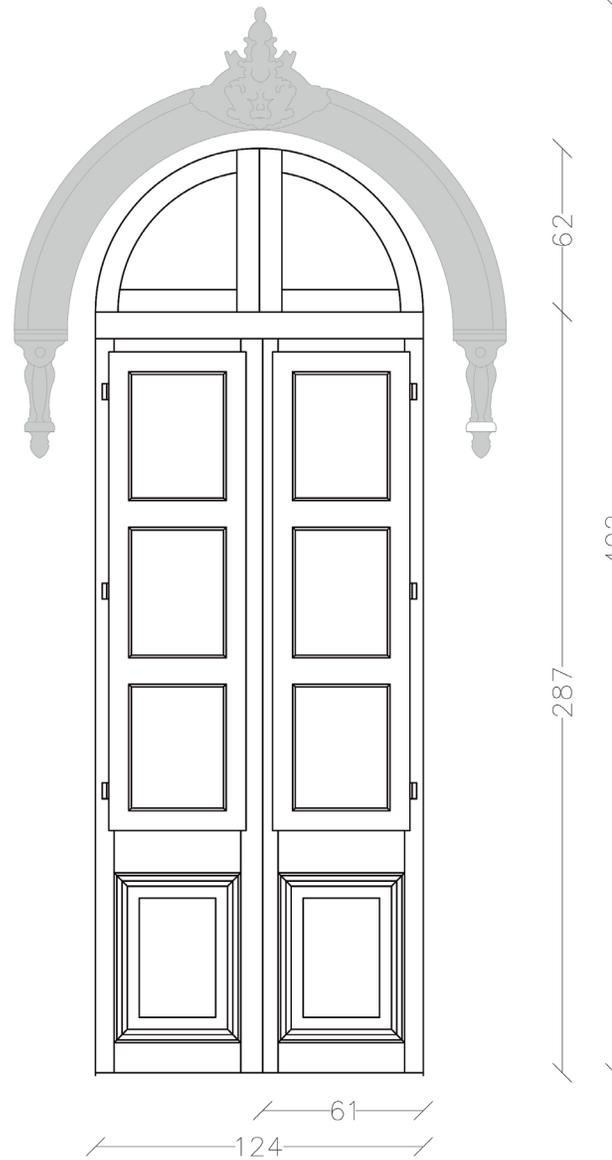


Imagen 92: Puerta Interior
Fuente : Elaboración Propia

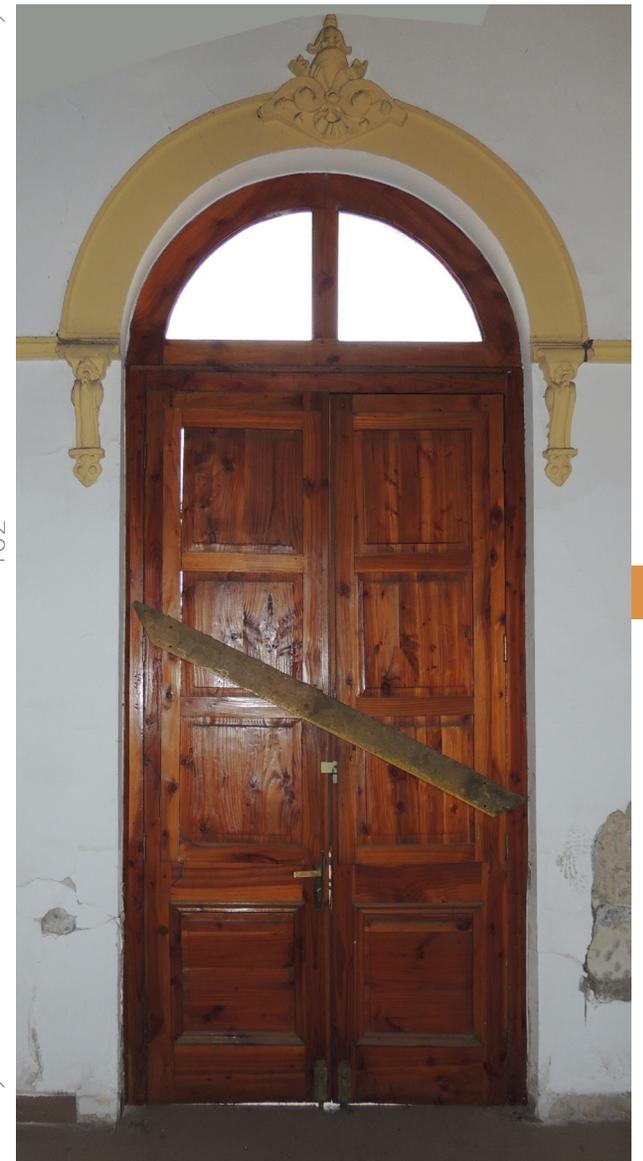


Imagen 93: Puerta Interior
Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



Imagen 94: Ventana Exterior
Fuente : Elaboración Propia

Imagen 95: Ventana Interior
Fuente : Elaboración Propia

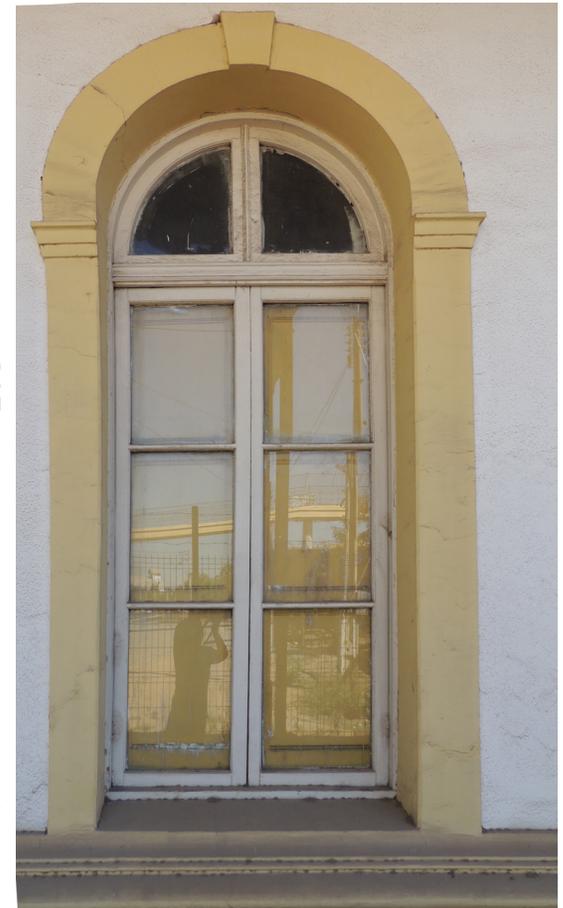


Imagen 96: Ventana Exterior
Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

5.8. MODIFICACIONES INTERIORES

Inmueble edificado originalmente con cuatro crujías entre muros resistentes lo cual determinaba el resto de la estructura de envigados para soportar la estructura de cubierta. Modificaciones posteriores eliminaron los muros correspondientes a los ejes 2,3 y 4, al igual que los muros resistentes del eje 8 solo manteniendo una crujía, lo que ha ocasionado que los muros no tengan resistencia en el eje Y, imagen 97.

La única fuente documental existente respecto de la planimetría histórica de la Estación de San Bernardo, es el Ministerio de Obras Públicas, a continuación, se presenta la intervención observada en el levantamiento en terreno realizado por la autora, donde se evidencia la demolición de la tabiquería interior (color amarillo), la cual estabilizaba el inmueble en el sentido transversal evitando grandes espacios sin contrafuertes.

Se observa a partir de las modificaciones que se han realizado, la demolición de muros y la habilitación de espacios menores en construcción liviana, además de la habilitación de un baño y una cocina con altillo que no cumple con las condiciones de habitabilidad y a la cual se accede por una escalera de caracol, imágenes 98, 99, 100, 101 y 102.

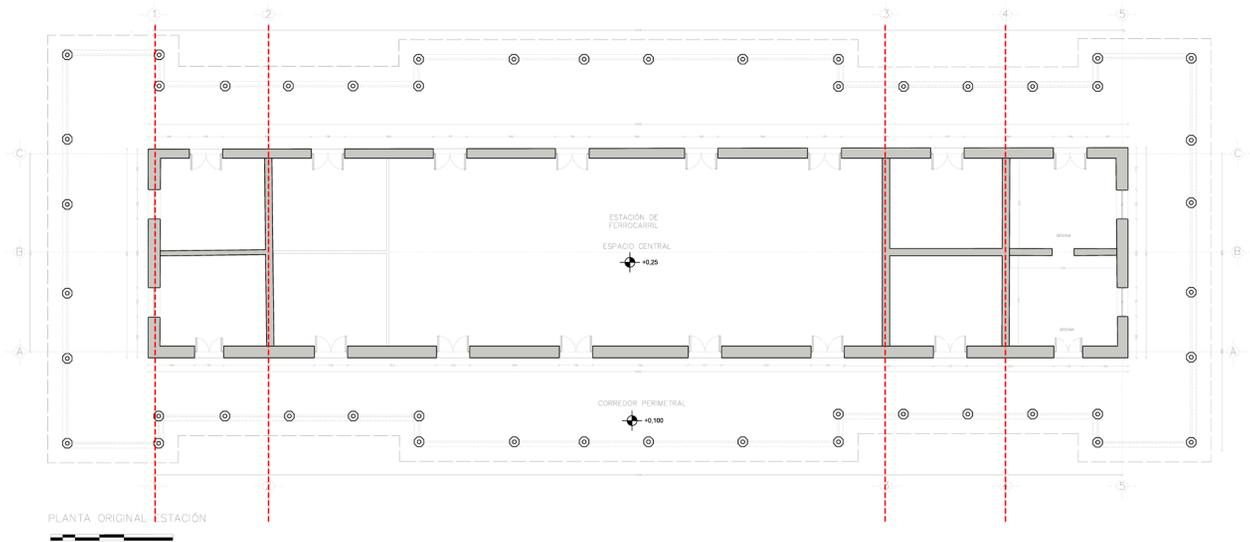


Imagen 97: Crujías de Diseño Original de la Estación
Fuente : Elaboración Propia

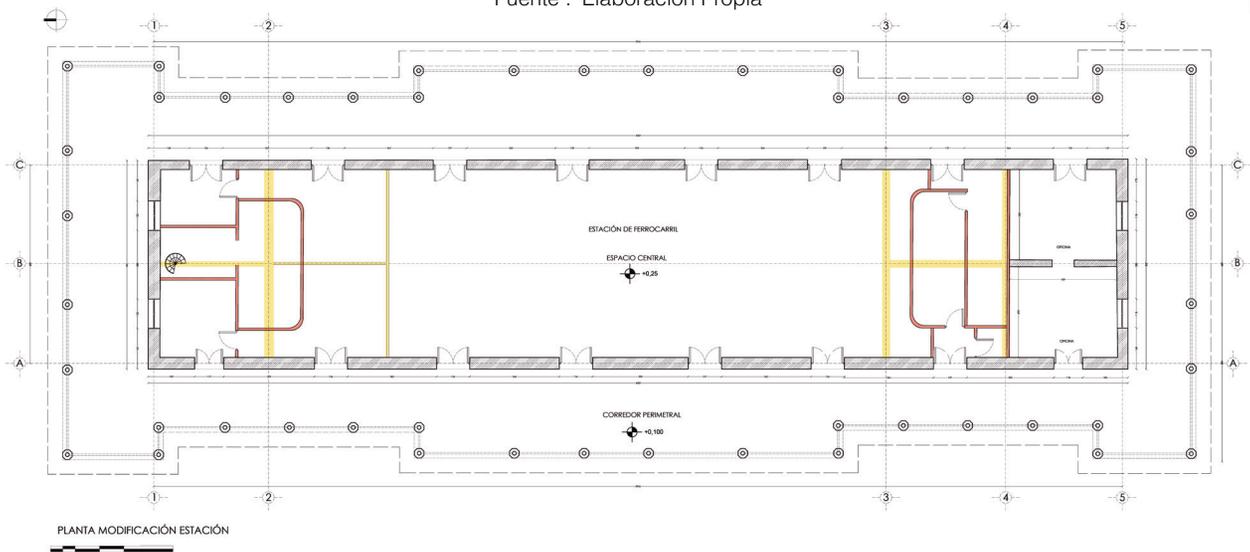


Imagen 98: Planimetría de Intervención Situación Actual (Rojo Construcción, Amarillo, Demolición)
Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



Imagen 99: Escalera Hacia Altillo
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 100: Altillo
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 101: Altillo
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 102: Boletería
Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

5.9. ANÁLISIS DE LA MATERIALIDAD

Al ser un Monumento Nacional en la categoría de Monumento Histórico, y en virtud del artículo 11 de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales que establece “Los Monumentos Históricos quedan bajo el control y la supervigilancia del Consejo de Monumentos Nacionales y todo trabajo de conservación, reparación o restauración de ellos, estará sujeto a su autorización previa...” este organismo se encargó del registro de daños ocurridos con motivo del terremoto de 2010, determinó que el inmueble se encuentra con un daño considerable ya que presenta grietas largas en diagonal en algunos muros y pérdida de traba entre muros y tabiques.

“La estructura presenta fisuras horizontales en un 30% de sus muros y en algunos de ellos fisuras diagonales. Los muros perimetrales centrales tienen fisuras horizontales por ambos lados del muro, además uno de ellos presenta una pérdida de verticalidad menor (desviación de 20 [mm]). No se observan daños mayores en los elementos de albañilería interiores en los muros”.

Dentro de las recomendaciones de emergencia el CMN estableció:

“ Si bien, se observa que las fisuras horizontales no son profundas, se recomienda realizar un estudio más profundo de este tipo de fisuras y del material de albañilería afectado, en especial en los muros perimetrales centrales (se recomienda sacar el revestimiento en las zonas fisuradas para evaluar la profundidad y ancho de grieta), a modo de

determinar el grado de pérdida de transmisión de carga vertical del muro (corte del muro) y así elaborar un plan de reparación en caso de ser necesario. Finalmente, si bien la estructura no presenta riesgo de colapso se recomienda que la estación no sea utilizada hasta tener un mejor análisis de estas fisuras o la realización de proyectos de reparación (se recomiendan pilares y cadenas de H.A.)”.

El informe del CMN es apreciable en las imágenes 105 y 106.

5.9.1 ESTRUCTURA

CIMENTOS Y SOBRECIMIENTO

En base a lo observado en muro de cerramiento de mampostería de ladrillo, es posible que la fundación de la Estación se constituya de cimientos de piedra debido a la antigüedad de la construcción y sobrecimientos de hormigón, imágenes 103 y 104.

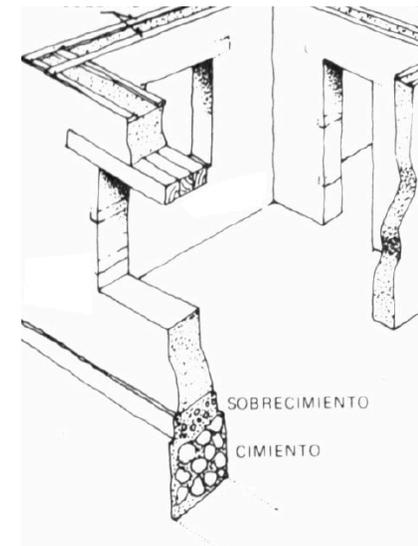


Imagen 103: Supuesto de Materialidad
Fuente : Elaboración Propia

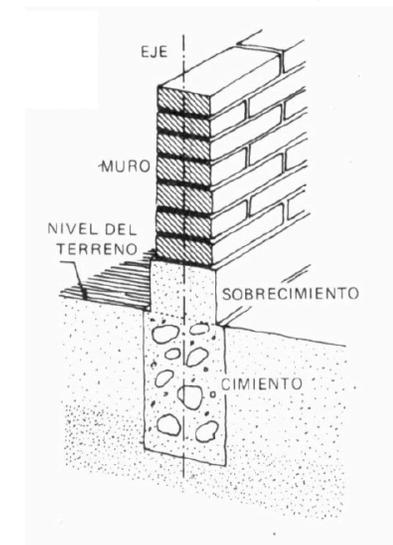


Imagen 104: Supuesto de Materialidad
Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



INFORME DE DAÑO SISMO 2010

FECHA	07/04/2010
ENCUESTADOR	Macarena Silva / Francisco Milla
PROFESION ENCUESTADOR	Arquitecto CMN / Ingeniero Civil Estructural
TELEFONO Y CORREO ELECT	(02)7261400

DATOS GENERALES

NOMBRE EDIFICIO:	Estación F.F.C.C. San Bernardo		
Monumento Histórico DECRETO Nº	DS 6006 de 10/09/1981		
INMUEBLE EN Zona Típica			
DIRECCIÓN:	San Bernardo / Región Metropolitana		
COMUNA /REGIÓN	San Bernardo / Región Metropolitana		
AÑO CONSTR. APROX			
PROPIETARIO / ADMINISTRADOR	Nombre:	Ferrocarriles del Estado	Teléfono/e-mail:
PROPIEDAD:	Privada	Publica	<input checked="" type="checkbox"/> Mixta

USO ACTUAL Y NÚMERO DE USUARIOS

EDUCACIÓN	OFICINA	EN CONSTRUCCIÓN	SIN USO	
CULTO	ESPARC.+TURISM	DEPORTE	DESALOJADO POR SISMO	<input checked="" type="checkbox"/>
HABITACION	SERV. PUBLICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	ESTACIONAM.	Nº DE USUARIOS DEL EDIFICIO
MIXTO (VIV + OFIC)	CULTURA		OTROS	

MORFOLOGÍA Y SISTEMA DE AGRUPAMIENTO

Nº DE PISOS	1	ALTURA (MTS)	5,0 [m]	SUPERFICIE (M2)		TIENE ANTEJARDIN	
AISLADO	<input checked="" type="checkbox"/>	PAREADO		CONTINUO			

MUROS ESTRUCTURALES (INTERIORES y EXTERIORES) (si es de distintos materiales indicar porcentaje de cada uno)

MATERIALIDAD				
ESTRUCT. ACERO	ALBAÑ. BLOQUES	ESTRUCT. MADERA		
ESTRUCT. HORM. ARMAD	ALBAÑ. PIEDRA	OTROS		
ALBAÑ. REFORZADA LADRILLO	ALBAÑILERIA ARMADA	ALBAÑILERIA ADOBE	ALBAÑILERIA SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>

DAÑOS (indicar porcentaje si corresponde)

SIN DAÑO / BUENO	80	REGULAR		CON DAÑO / MALO	
------------------	----	---------	--	-----------------	--

MUROS NO ESTRUCTURALES (TABIQUES) (si es de distintos materiales indicar porcentaje de cada uno)

MATERIALIDAD				
ESTRUCT. ACERO	ALBAÑ. BLOQUES	ESTRUCT. MADERA		
ESTRUCT. HORM. ARMAD	ALBAÑ. PIEDRA	OTROS		
ALBAÑ. LADRILLO	<input checked="" type="checkbox"/> ALBAÑ. ADOBE			

DAÑOS (indicar porcentaje si corresponde)

SIN DAÑO / BUENO	80 %	REGULAR	10 %	CON DAÑO / MALO	
------------------	------	---------	------	-----------------	--

INSTALACIONES (describir e indicar porcentaje si corresponde) SIN INFORMACIÓN

DESCRIPCIÓN	EXISTE SERVICIO: SI/NO/ PARCIALMENTE
AGUA POTABLE	
ALCANTARILLADO	
ELECTRICIDAD	
GAS	
OTROS	

DAÑO EN EL SISTEMA ESTRUCTURAL (MUROS, FUNDACIONES Y TECHUMBRE)

Sin daño /bueno	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	Con daño / Malo	
SIN DAÑO O DAÑO LEVE	DAÑO MODERADO	DAÑO CONSIDERABLE	DAÑO SEVERO Y GENERALIZADO	DESTRUCCIÓN
Sin Daño o daños que solo afectan elementos de terminación	Fisuras en algunos paños de muros, desplazamiento de planchas de techumbre	Grietas largas en diagonal en algunos muros, pérdida de traba entre muros o tabiques	Grietas largas en diagonal en muchos muros, vaciamiento de paños de muros o tabiques	Colapso del inmueble

DAÑO EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (TABIQUES, PUERTAS, CIELOS, PAVIMENTOS, ORNAMENTOS)

Sin daño /bueno	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	Con daño / Malo	<input checked="" type="checkbox"/>
SIN DAÑO O DAÑO LEVE	DAÑO MODERADO	DAÑO CONSIDERABLE	DAÑO SEVERO Y GENERALIZADO	DESTRUCCIÓN
El inmueble se encuentra en uso, en buen estado de conservación.	Revestimientos deteriorados. Cubiertas en regular estado.	Similar a daño moderado pero en la mayor parte del inmueble.	Asentamientos en el piso. Elementos de relleno vaciados.	Similar a daño severo, pero en la mayor parte del inmueble

DESCRIPCIÓN DE DAÑOS Y OBSERVACIONES:

Se debe describir los tipos de daños por. Ej. Separación de muros, desprendimiento de materiales, asentamientos de pisos, grietas horizontales, grietas 45°, y otras. La estructura presenta fisuras horizontales en un 30% de sus muros y en algunos de ellos fisuras diagonales. Los muros perimetrales centrales tienen fisuras horizontales por ambos lados del muro, además uno de ellos presenta una pérdida de verticalidad menor (desviación de 20 [mm]). No se observan daños mayores en los elementos de albañilería interiores en los muros.

Algunos encuentros de muros presentan desprendimiento de material sin pérdida de traba.

RECOMENDACIONES DE EMERGENCIA:

Si bien, se observa que las fisuras horizontales no son profundas, se recomienda realizar un estudio más profundo de este tipo de fisuras y del material de albañilería afectado, en especial en los muros perimetrales centrales (se recomienda sacar el revestimiento en las zonas fisuradas para evaluar la profundidad y ancho de grieta), a modo de determinar el grado de pérdida de transmisión de carga vertical del muro (corte del muro) y así elaborar un plan de reparación en caso de ser necesario. Finalmente, si bien la estructura no presenta riesgo de colapso se recomienda que la estación no sea utilizada hasta tener un mejor análisis de estas fisuras o la realización de proyectos de reparación (se recomiendan pilares y cadenas de H.A.).

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

MUROS RESISTENTES

Albañilería simple, de ladrillo artesanal de dimensiones 41 x 20 x 6 cm; unidos con mortero de cemento, dispuesto de soga con traba a medio ladrillo de cabeza, imágenes 107, 108 y 109.

MUROS DIVISORIOS

Tabiquería de estructura de madera y relleno de adobe, imágenes 110, 111, 112, 113 y 114.

PILARES

Madera en forma octogonal con base en hormigón armado, imágenes 115, 116 y 117.

ESTRUCTURA DE CUBIERTA

La estructura de cubierta está compuesta por listones y costaneras, correas de madera, estructura sobre la cual existe un revestimiento de madera sobre el cual se encuentra la cubierta acanalada de zinc.

CUBIERTA

Planchas acanalada de acero estructural recubierto por una aleación de aluminio y zinc prepintada.

En las imágenes 118 y 119 se aprecia la estructura de cubierta y su morfología. En las imágenes 120, 121 y 122 se pueden observar las cerchas.

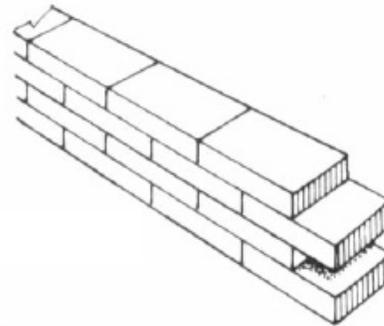


Imagen 107: Materialidad de Muros Resistentes
Fuente : Curso Elemental de Edificación

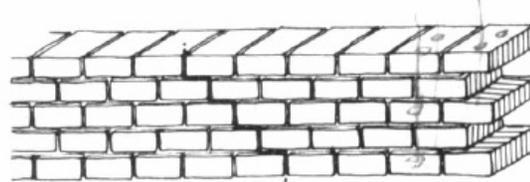


Imagen 108: Materialidad de Muros Resistentes
Fuente : Curso Elemental de Edificación

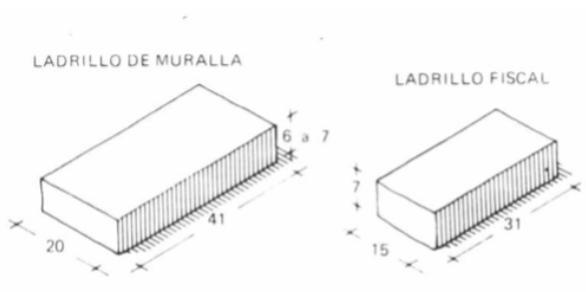


Imagen 109: Materialidad de Muros Resistentes
Fuente : Curso Elemental de Edificación

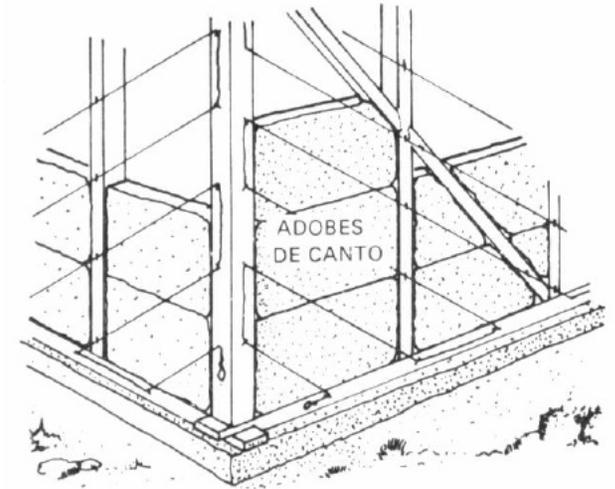


Imagen 110: Tabiquería de Adobe
Fuente : Curso Elemental de Edificación

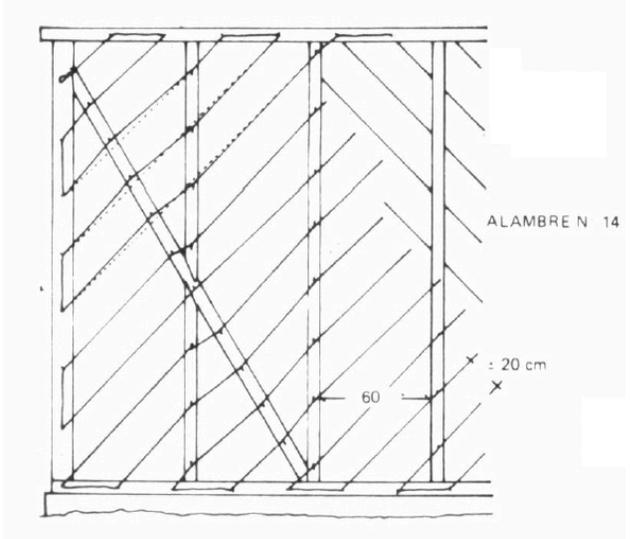


Imagen 111: Tabiquería de Adobe
Fuente : Curso Elemental de Edificación

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

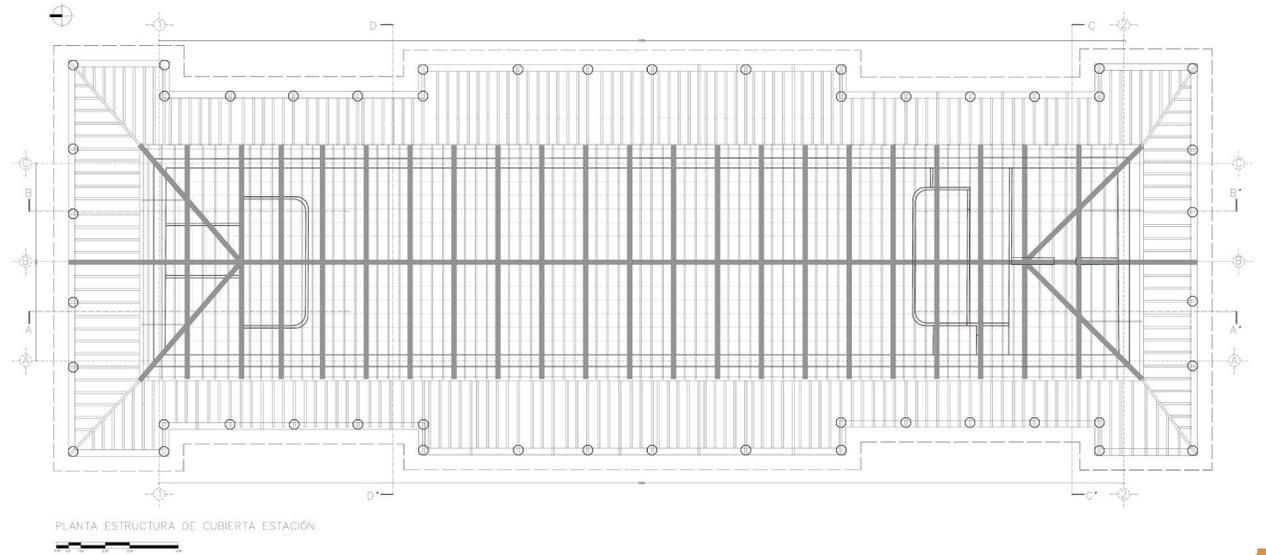


Imagen 118: Planta de Estructura de Cubierta
Fuente : Elaboración Propia

110

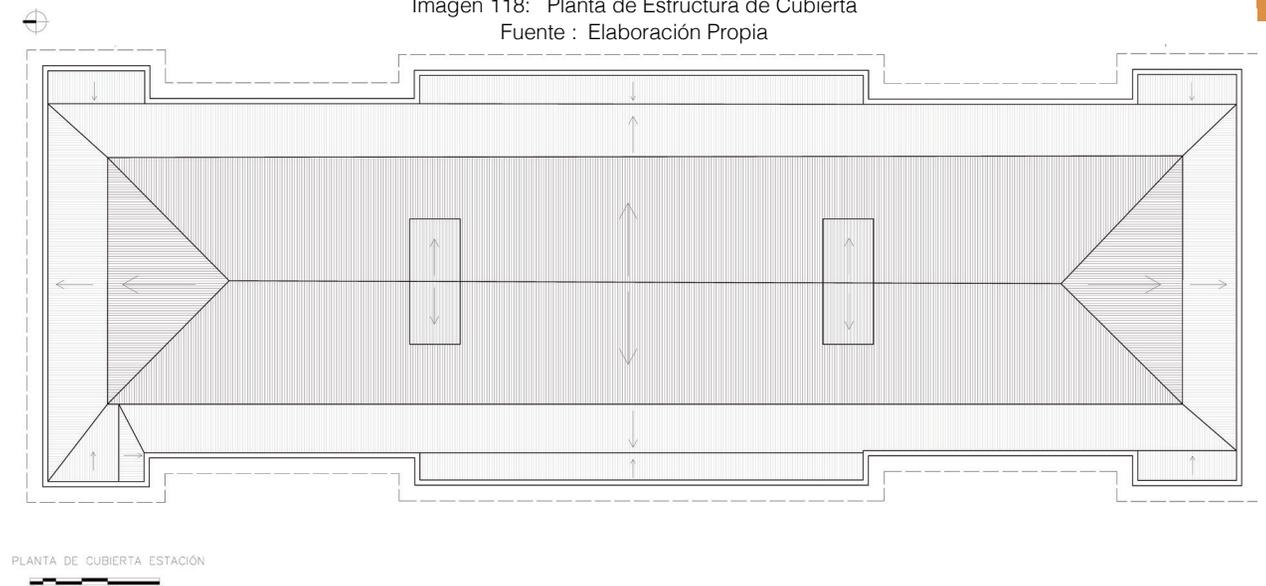


Imagen 119: Planta de Cubierta
Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



Imagen 120: Estructura de Cubierta
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 121: Estructura de Cubierta
Fuente : Elaboración Propia

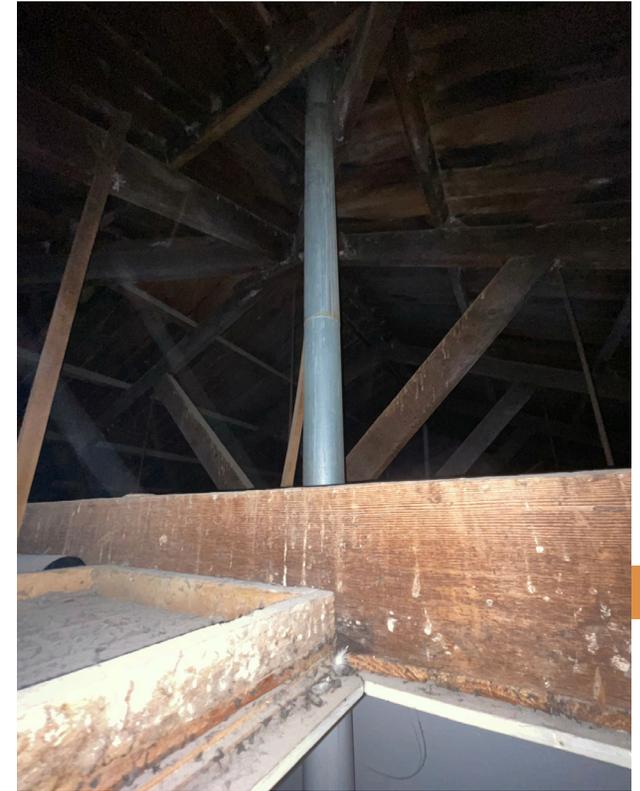


Imagen 122: Estructura de Cubierta
Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



Imagen 123: Ortofotografía de Cubierta
Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN

5.9.2 REVESTIMIENTOS

Pavimentos: Cerámico 20x20 cm. color marrón y color blanco en servicios higiénicos; enlucido de cemento en corredor perimetral, imagen 125 y 126.

Muros interiores: enfoscado de barro de 1 cm de espesor y de cal con cemento de 1 cm; guarnecido de yeso de 0,5 cm; enlucido de yeso y pintura, imágenes 127, 128 y 129.

Muros exteriores: enfoscado de 2 cm de espesor de cemento; enlucido de cal de 0,5 cm y revoco de cal a grano grueso y pintura, imágenes 130, 131 y 132.

Cielo raso: Entablado de madera en espacio central; cielo americano en espacios interiores de servicios higiénicos y boletería, panel yeso cartón en oficinas y cafetería, imágenes 133, 134 y 135.

Bajadas de aguas lluvias: en hojalatería de aluminio, con terminación pintura.

Puertas y ventanas: marcos y palillaje interior de madera, alma de vidrio con postigos de madera, con terminación barniz.

Elementos decorativos: arcos de corredor en madera con terminación pintura y declaraciones exteriores de puertas y ventanas en yeso, imagen 126

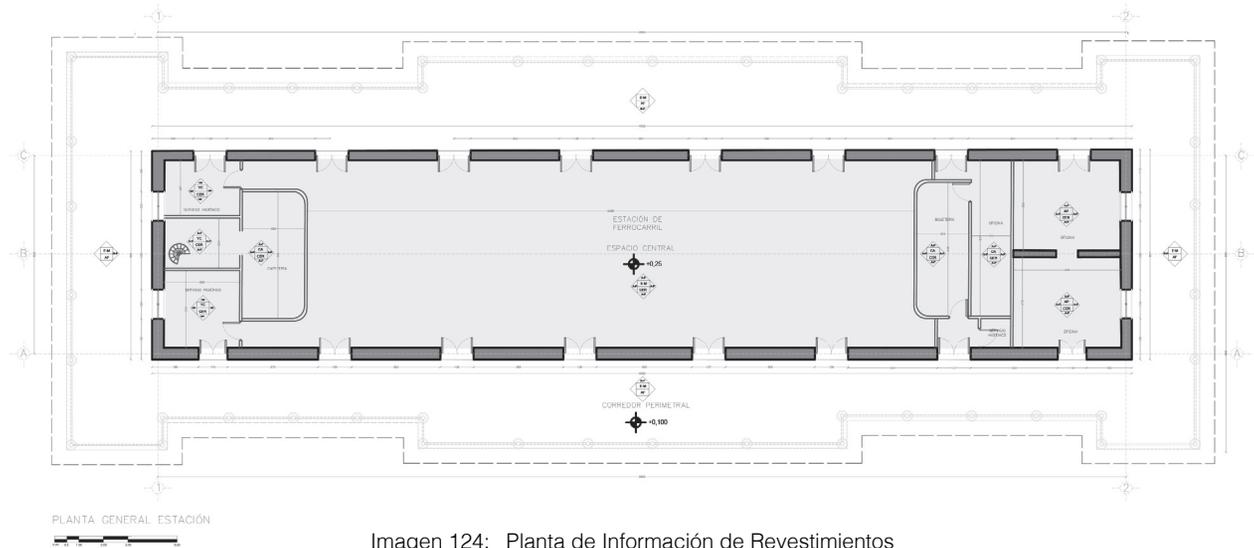
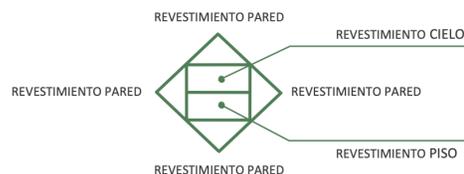


Imagen 124: Planta de Información de Revestimientos
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 125: Pavimento Interior Estación
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 126: Pavimento Interior Estación Recinto Baño
Fuente : Elaboración Propia

5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



5. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL BIEN



Imagen 133: Listoneado de Cielo Exterior
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 134: Listoneado De Cielo Interior
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 135: Listoneado de Cielo Exterior
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 136: Arcos y Elementos Decorativos en Madera
Fuente : Elaboración Propia



CAPÍTULO VI

ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

6.1. EDIFICIO ESTACIÓN

Muros Exteriores

Se observan lesiones mecánicas tales como fisuras de forma generalizada en todas las fachadas, desprendimientos de material y erosiones en zócalo y muros, imagen 137 y 138.

Se observan lesiones físicas tales como humedad accidental provocada por una cañería de agua fuera de norma para la habilitación de un baño público, esto ha provocado la aparición de eflorescencias, erosión y desprendimiento de material del muro de cerramiento norte, imagen 139.

Además, se observa suciedad por depósito que ha provocado ennegrecimiento de las fachadas de forma generalizada y presencia de organismos de peso (palomas) que han provocado erosión en muros, imagen 140.



Imagen 137: Fisuras Generalizadas en Zócalos
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 138: Daño Antrópico en Zócalos
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 139: Eflorescencia, Erosión y Desprendimiento
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 140: Cañería Fuera de Norma.
Fuente : Elaboración Propia

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

REVESTIMIENTOS INTERIORES

Se observan lesiones mecánicas tales como fisuras causadas por movimientos de dilatación y contracción del material de forma generalizada en todas las fachadas, desprendimientos de material y erosiones, presencia de eflorescencias en el interior de los muros, imagen 141 y 142.

PILARES

Se observan grietas en bases y pilares con acebolladuras y deslavado producido por factores atmosféricos, imagen 143 y 144.



6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

TABICUERÍAS

Se observa una desvinculación de estos elementos respecto del muro de cerramiento en esquinas con la presencia de grietas y fisuras, imágenes 145 y 146.

PAVIMENTOS

Se observan pavimentos cerámicos al interior de la estación en buen estado de conservación con presencia de suciedad y desprendimientos puntuales. En el corredor perimetral existe hormigón afinado, este se encuentra en mal estado de conservación con desprendimientos de material, erosión mecánica y presencia de suciedad, imagen 147.



6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

CIELOS

Se encuentra en buenas condiciones presentando desprendimiento de material en zonas puntuales, se observa la presencia de agentes bióticos en el entretecho, imágenes 149 y 150.

PUERTAS Y VENTANAS

Se observan lesiones en las carpinterías atribuidas a la falta de mantenimiento del bien, se aprecian sustituciones inadecuadas de materialidades en cerramientos, presencia de grafitis y pérdidas de cerrajería y vidrieras, imagen 148.

ORNAMENTOS

Corredor apoticado con presencia de arquería ornamental en tracería decorativa en madera, en arco de medio punto y arcos tendidos en salientes, cornisa, arquitrabe y friso. Se observa pérdida de elementos y desgaste superficial, no es posible determinar la presencia de agentes bióticos en la madera.

Presencia de decoración en vanos de puertas y ventanas con molduras salientes con remate de arco de medio punto, en las cuales se observan desprendimientos de material y fisuras generalizadas, imágenes 151 y 152.



Imagen 149: Mal Estado de Cielo Americano
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 150: Desprendimiento de Material
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 151: Arco Medio Punto
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 152: Arco Tendido
Fuente : Elaboración Propia

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

CLASIFICACIÓN DEL DAÑO

ESTADO DE CONSERVACIÓN ARQUITECTÓNICO: BUENO

Buen estado general. Se conserva la unidad compositiva del edificio y se conserva, mayoritariamente, la materialidad original. Inmueble sin cambios significativos en su configuración material, espacial y volumétrica original. No se observan intervenciones o transformaciones relevantes.

Se observa que los elementos estructurales no presentan grietas u otras patologías que incluyen en esta categoría los inmuebles que presenten fisuras o grietas localizadas en los cuales su naturaleza no afecte el desempeño estructural del elemento inspeccionado.

ESTADO DE CONSERVACIÓN ARQUITECTÓNICO: REGULAR

Regular estado general de conservación. Lesiones superficiales especialmente en techumbres, cubiertas y medianeros. Cambio de uso parcial que altera, levemente, la unidad e integridad del conjunto, lo que se expresa en algún cambio de terminaciones y/o cambio parcial de materialidades. Presencia de fisuras y resquebrajamientos en superficies interiores y exteriores y algunas lesiones menores debido a problemas de instalaciones indebidas. Superposición parcial de instalaciones nuevas respecto de las originales del edificio.

Condición regular, durante la evaluación de la condición estructural, el porcentaje de elementos estructurales inspeccionados que muestran

grietas y fisuras representan menos del 20% de los elementos inspeccionados y su naturaleza afecte al desempeño del elemento estructural.

Estado de Conservación: MALO

Mal estado general de conservación. Ausencia de una mantención sistemática y sostenida. Presencia visible y evidente de lesiones producidas por instalaciones indebidas (filtraciones, humedades, sobrecarga de servicios, etcétera). Deficiente estado de conservación de superficies exteriores e interiores tales como fisuras y agrietamientos superficiales, pérdida de estucos y revestimientos, cambio de ventanas y puertas, arreglos improvisados, etc. Los elementos estructurales muestran degradación generalizada y grietas. Su condición puede afectar el desempeño estructural de los elementos y se da en un porcentaje mayor al 20% de los elementos inspeccionados. Presentan daño severo en alguno de los elementos estructurales inspeccionados de acuerdo con su magnitud y localización

DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

- Imprescindible: lesión crítica que compromete la seguridad, y la estabilidad estructural del edificio;
- Necesario: lesiones principales que provocan problemas de funcionamiento de los componentes del edificio, sin comprometer su estabilidad estructural, y

- Conveniente: lesiones secundarias que tienen relación con los acabados del edificio y no comprometen su estabilidad estructural ni a sus componentes principales.

En la tabla 16 se resumen las lesiones identificadas con clasificación del daño y nivel de actuación a partir de la relación tipo de daño y nivel de actuación presentada en el Tratado de Rehabilitación Tomo II, se complementan con los planos de levantamiento crítico.



Imagen 153: Relación Tipo de Daño y Nivel de Actuación
Fuente : Tratado de Rehabilitación Tomo II

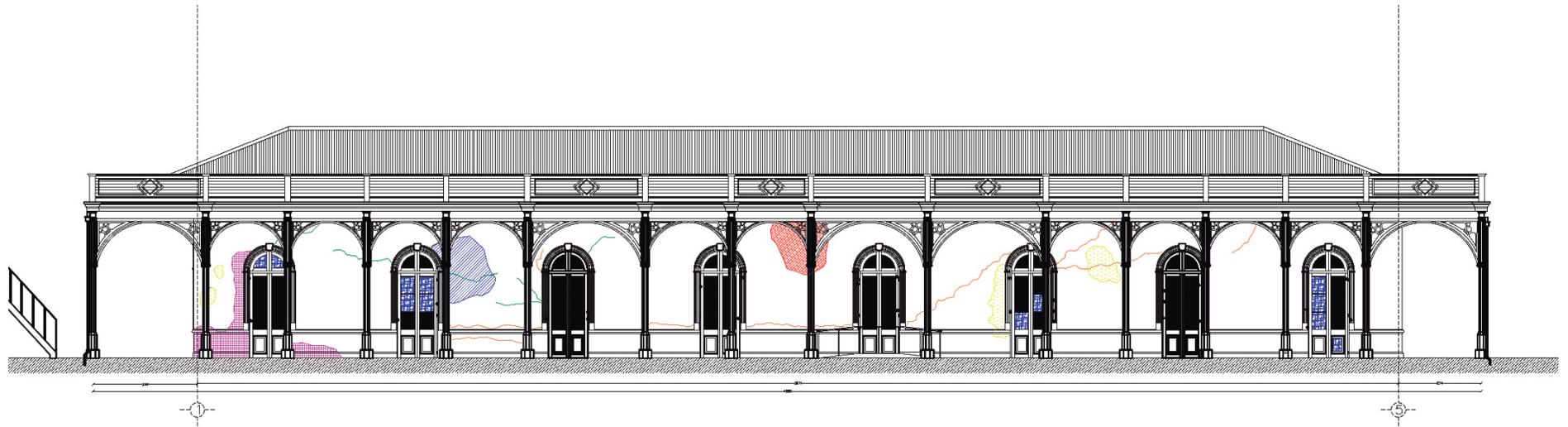
6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

TIPO DE LESIÓN	LESIÓN	ORIGEN	CAUSA	CLASIFICACIÓN DEL DAÑO	NIVEL DE ACTUACIÓN	
Física	Humedad	Muros de cerramiento norte y oriente	Humedad por filtración	Malo	Necesario	
	Suciedad	Generalizada en fachadas exteriores e interiores	Ensuciamiento por depósito	Regular	Conveniente	
		Generalizada en zócalos con decoraciones en sobre relieve	Ensuciamiento por lavado diferencial	Regular	Conveniente	
Mecánicas	Deformaciones	Pandeos en estructura de madera de la techumbre	Esfuerzo de compresión producto sobre carga de estructura de techumbre	Regular	Necesario	
		Desaplomes en estructura de madera de la techumbre	Desplazamiento de cabezales producto de movimientos sísmicos	Regular	Imprescindible	
	Grietas	Generalizadas en muros de cerramiento exterior e interior	Grietas producto de exceso de carga	Malo	Imprescindible	
	Fisuras	Generalizadas en los muros de cerramiento interiores y exteriores y en tabiquería interior	Fisuras producto de deformaciones sufridas por movimientos sísmicos	Regular	Imprescindible	
	Desprendimientos	Muros de fachada interior y exterior oriente y poniente	Producto de grietas pasantes en muros	Malo	Imprescindible	
		Pilastras de puerta y ventanas	Producto de grietas pasantes	Malo	Necesario	
		Decoraciones de cornisamento en madera	humedad	Malo	Necesario	
		Zócalos	impactos	Malo	Necesario	
	Químicas	Eflorescencias	Muros norte y oriente	Humedad por infiltración	Malo	Necesario
		Organismos	Muros norte y oriente	animal	Regular	Necesario
Pilares			animal	Regular	Necesario	
Entre techo			animal	Regular	Necesario	

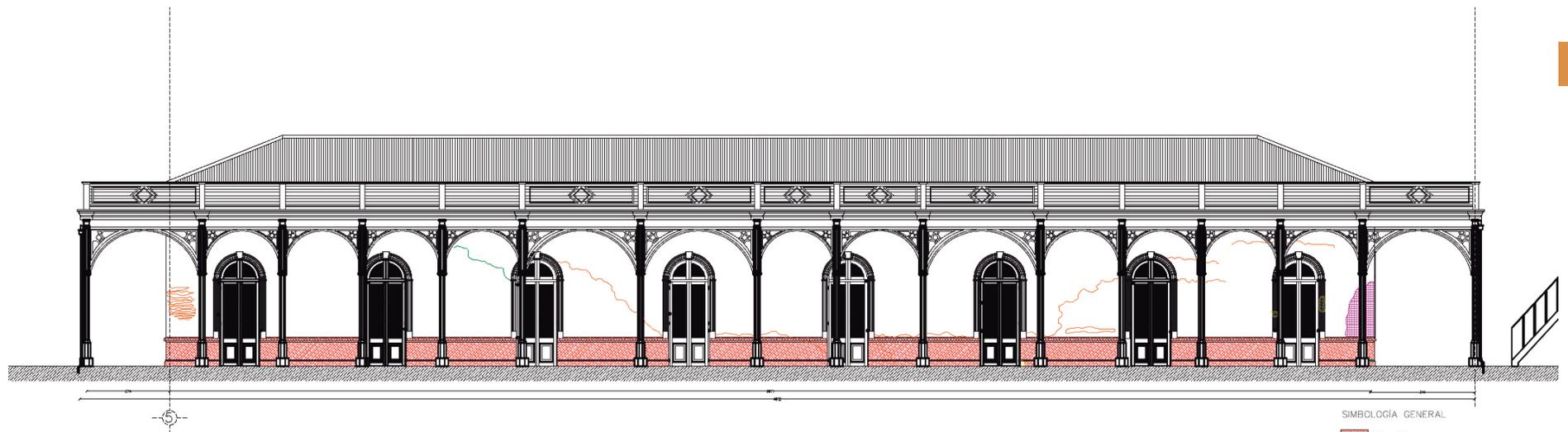
Tabla 16: Resumen de Lesiones

Fuente : Elaboración Propia

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO



ELEVACIÓN PONIENTE



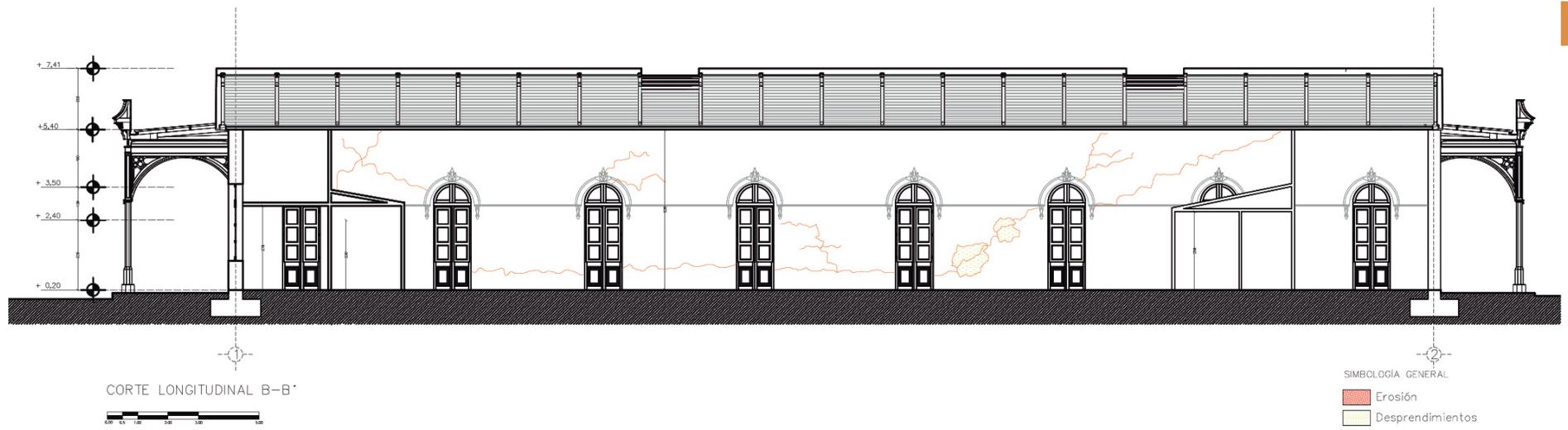
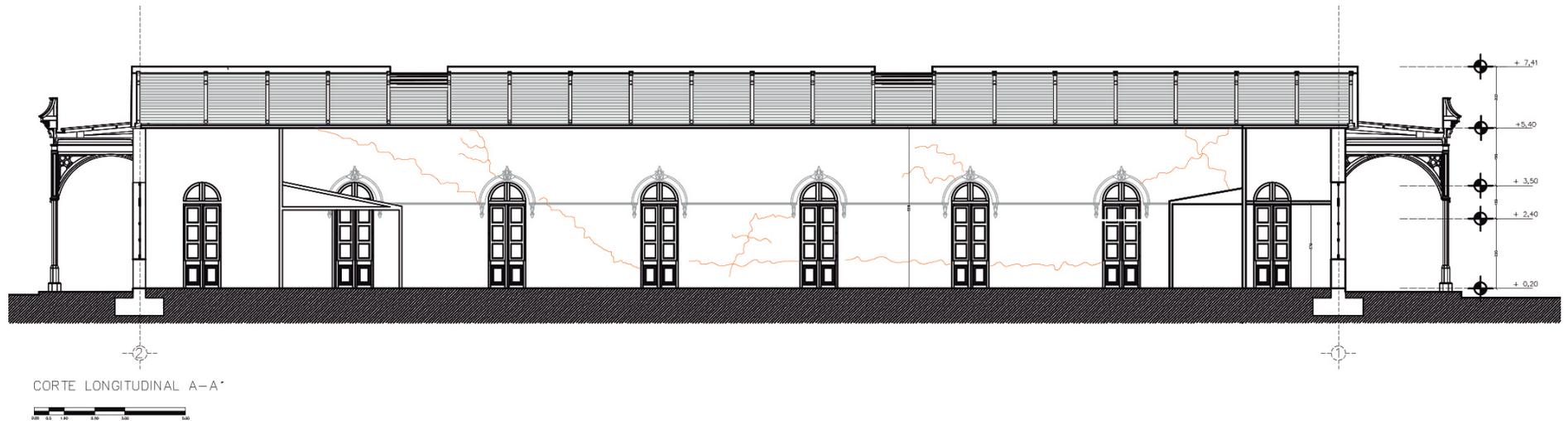
ELEVACIÓN ORIENTE



SIMBOLOGÍA GENERAL

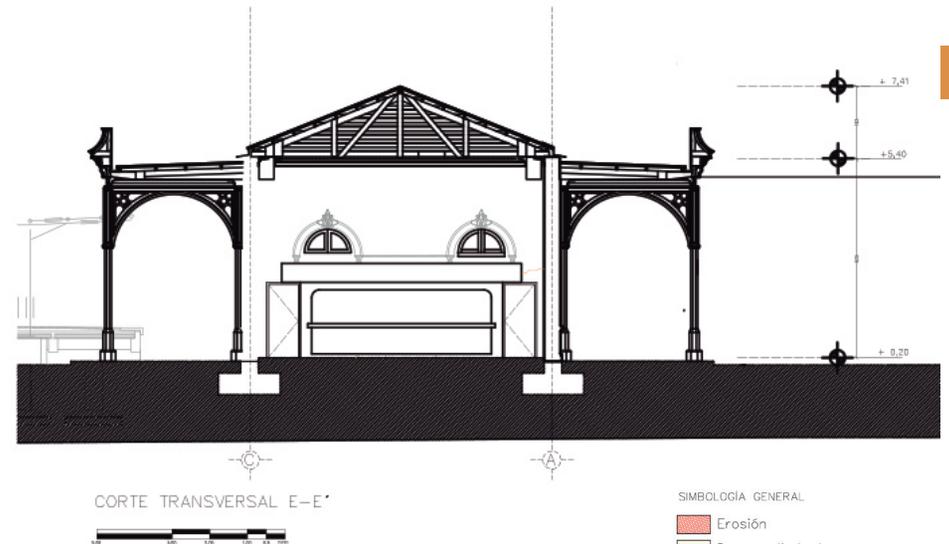
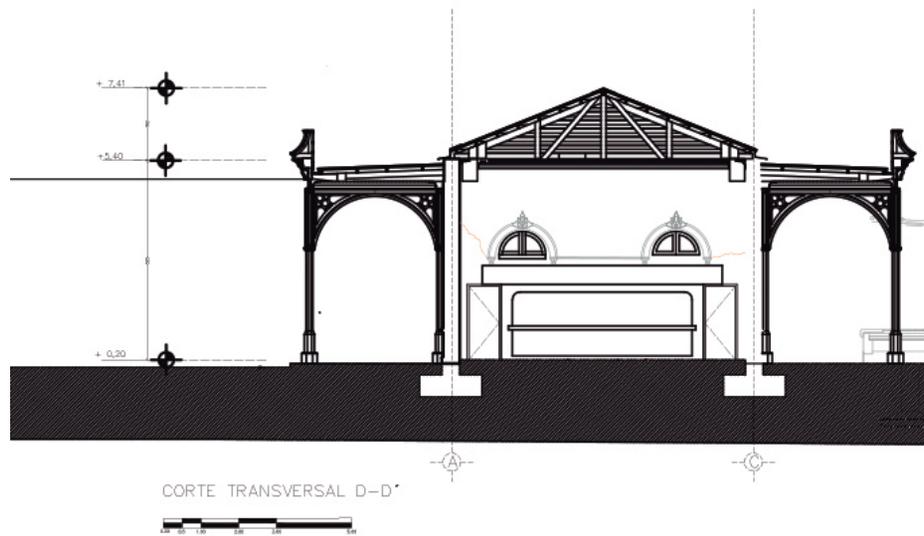
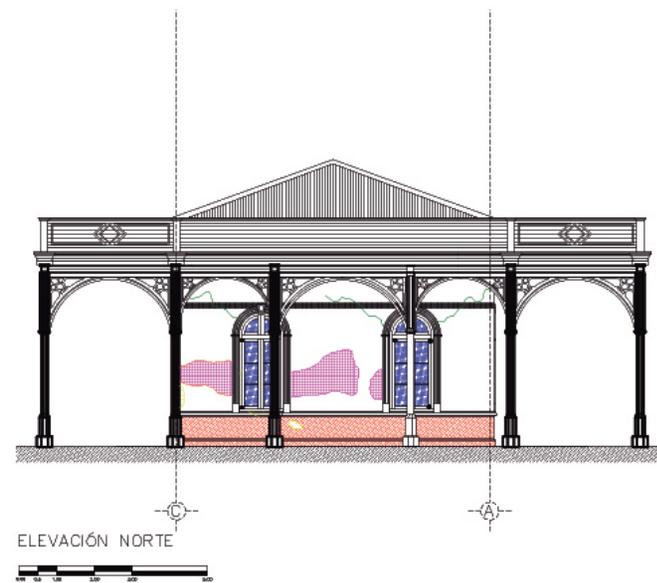
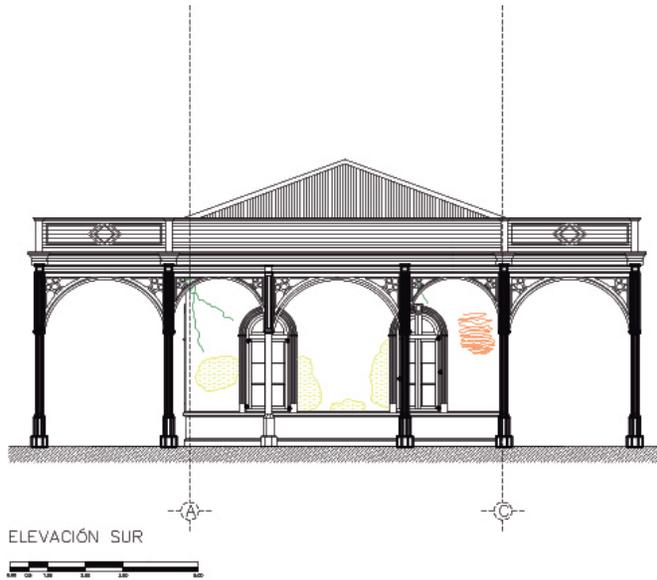
- Erosión
- Desprendimientos
- Eflorescencias
- Elementos faltantes
- Organismos (nidos de araña)
- Elemento añadido
- Daño antrópico (graffiti)
- Grieta
- Fisuras

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO



- SIMBOLOGÍA GENERAL
- Erosión
 - Desprendimientos
 - Eflorescencias
 - Elementos faltantes
 - Organismos (nidos de araña)
 - Elemento añadido
 - Daño antrópico (grafiti)
 - Grieta
 - Fisuras

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO



- SIMBOLOGÍA GENERAL
- Erosión
 - Desprendimientos
 - Eflorescencias
 - Elementos faltantes
 - Organismos (nidos de araña)
 - Elemento añadido
 - Daño antrópico (grafiti)
 - Grieta
 - Fisuras

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

6.2. DIAGNÓSTICO CABINA DE MOVILIZACIÓN

La cabina de movilización corresponde a una estructura de dos niveles, la sección inferior de hormigón armado con un segundo piso de estructura de madera no presenta daños estructurales visibles. Se observa revestimiento de entablado de madera dispuesto de forma horizontal, estructura de techumbre de madera y revestimiento de planchas de zinc, junto con una escalera metálica en el acceso al segundo nivel, imágenes 154 y 155.

Es necesario mencionar que su inspección se realizó solo por el exterior, observándose diversos daños asociados a falta de mantenimiento periódico, tales como lesiones físicas de suciedad por depósito y lavado diferencial en muros, lesiones mecánicas tales como fisuras y desprendimientos, eflorescencias producto de humedad en muros de hormigón armado. Los cerramientos en vanos se encuentran en buen estado, pero con cambio de material inadecuado.

La cabina no presenta instalaciones de importancia, no fue posible verificar mayormente los daños interiores. No se visualiza iluminación exterior o en subida de escalera.



Imagen 154: Cabina de Movilización.
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 155: Cabina de Movilización.
Fuente : Elaboración Propia

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

6.3. DIAGNÓSTICO EDIFICIO EX-COOPERATIVA

Corresponde a un edificio de dos plantas, construido de muros principales de albañilería armada, muros divisores, entrepiso de viguetas, bovedillas y cubierta de contra enchapado.

El año 2021 sufrió un incendio que afectó a la estructura principal compuesta por columnas y vigas de acero de forma tubular de 5 pulgadas de diámetro vinculados entre sí mediante vigas del mismo tipo de perfil tubular, en conjunto conforman un sistema de pórticos internos separados cada 4 metros, que brindan soporte al entrepiso de madera que están adosados a las paredes perimetrales que conforman las fachadas y suministran un arriostamiento, y soporte a dichos muros.

En las fachadas norte y sur se pueden observar columnas y vigas de hormigón armado, embutidas dentro de las fachadas, que proporcionan un efecto de aporticado de las fachadas. Mientras que las losas están materializadas por perfiles de madera de 10cm x 5cm, apoyados sobre los pórticos metálicos y separados aproximadamente 80 cm, vinculados transversalmente entre sí y por el ala superior mediante planchuelas de madera espaciadas regularmente, conformando el conjunto un entrepiso de bovedillas planas, imágenes 156, 157, 158 y 159.

Los dinteles de ventanas están soportados por marcos de metal y barras verticales, sin embargo, contribuyen muy poco en brindar rigidez y/o arriostamiento a los muros (Landaeta y otros, 2021).

Manifestaciones Patológicas no Asociadas al Incendio: El deterioro derivado de la acción del fuego no se hizo extensivo a Planta Baja en la zona aledaña a la fachada norte, por lo que en la misma se verificaron manifestaciones patológicas de otra etimología.

- Fisuras en apoyos de dinteles. No se observaron fisuras diagonales en sectores de asiento de perfiles de dinteles.
- Fisuras en muros. En general, los muros de Planta Baja se encuentran sin manifestaciones patológicas de importancia; se observaron fisuras de ancho reducido y etimología no definida.
- Manifestaciones Patológicas Derivadas del Incendio: La verificación de los daños ocasionados por el incendio se centralizó en la Planta baja del edificio, la mezzanina y la techumbre.
- Fachadas de mampostería: la mampostería no sufrió daños significativos, no se produjo descascaramiento (spalling) del recubrimiento de mortero, por efecto del fuego. De igual manera, las vigas y columnas embutidas dentro de la mampostería se observan sin ningún tipo de daños producto de temperaturas elevadas.
- Mezzanina de pórticos de acero: Los pórticos de la mezzanina ubicados en la zona sur del galpón, estuvieron expuesto a temperaturas elevadas, debido a que las viguetas y el piso de las bovedillas era de madera y ardió en

su totalidad. Las barandas de perfilería de acero se notan afectadas por el fuego y se observan grandes deflexiones producidas por el calor excesivo. En el caso de los elementos estructurales, compuestos por vigas y columnas de tubería de acero de 5 pulgadas, no se observan deflexiones.

- Losas de bovedillas en mezzanina y planta baja: destruidos en su totalidad.

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO



Imagen 156: Edificio Ex-Cooperativa Fachada Sur
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 157: Edificio Ex-Cooperativa Vista Interior
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 158: Edificio Ex-Cooperativa Vista Interior
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 159: Edificio Ex-Cooperativa Fachada Interior
Fuente : Elaboración Propia

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

6.4. RIESGOS

Desde la metodología utilizada por el Consejo de Monumentos Nacionales en Chile, el riesgo se define como “la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas”. Esta descripción se extrae desde la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, imagen 160 (UNISDR, 2009).

El CMN establece que el riesgo es el producto entre la vulnerabilidad, la amenaza y la exposición, si bien, el organismo no cuenta con un documento metodológico trabaja bajo esta determinación, es por esta razón que para efectos de este estudio se establecerá:

Riesgo = Vulnerabilidad x Amenaza x Exposición (*)

(*) El resultado compara entre sí todos los bienes declarados como Monumento Nacional en Chile, establecido a partir del factor obtenido una priorización de actuación para definir una cartera de proyectos, para efectos de este análisis se realizará solo de forma cualitativa.

Vulnerabilidad: “nivel de exposición de un determinado bien a la agresión de los factores territoriales ambientales” (Antúñez y otros, 2012).

Amenaza: “Un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos

sociales y económicos, o daños ambientales” (UNISDR, 2009).

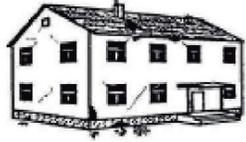
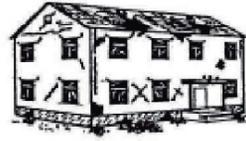
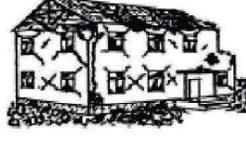
Definiremos, además, la peligrosidad como el componente del riesgo que describe el proceso físico de deterioro de los bienes como consecuencia de la potencial agresión ejercida por los factores territoriales, se clasifican según la siguiente tipología.

Peligrosidad Estática Estructural: sismicidad, deslizamientos, desbordamiento e inundaciones, aludes, datos geológicos, presencia de acuíferos.

Peligrosidad Ambiental: referida a las variables meteorológicas y a las que puedan generar daños por erosión, ennegrecimiento, estrés físico, etc., evaluando variables meteorológicas, contaminación atmosférica otras variables que afectan a la erosión como crecidas de ríos y mares (Antúñez y otros, 2012).

Peligrosidad Antrópica: referida a incendios, robos y vandalismo en función de la accesibilidad, presión turística, dinámicas de población. Se producen debido a la acción humana sobre los elementos de la naturaleza o sobre la población (Espinace, 2018).

Exposición: “La población, las propiedades, los sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas y, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales” (UNISDR, 2009).

Clasificación del daño a edificios de mampostería	
	Grado 1: Sin daños a daños leves (Sin daño estructural, daño no estructural leve) Grietas muy delgadas en muy pocos muros. Caída de pequeños pedazos de enlucido o enfoscado. Caída de rocas sueltas desde la parte alta de edificios en muy pocos casos.
	Grado 2: Daños moderados (daño estructural leve, daño no estructural moderado) Grietas en muchos muros. Caída de pedazos grandes de guarnecido. Colapso parcial de chimeneas.
	Grado 3: Daños sustanciales a severos (daño estructural moderado, daño no estructural severo) Grietas largas y extensas en casi todos los muros. Caída de tejas. Fractura de las chimeneas en la línea de techo; fallo de los elementos individuales no estructurales (particiones, frontones).
	Grado 4: Daños muy severos (daño estructural severo, daño no estructural muy severo) Fallo serio de los muros; fallo estructural parcial de techos y pisos.
	Grado 5: Destrucción (daño estructural muy severo) Colapso total o casi total.

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

1. VULNERABILIDAD

Para determinar la vulnerabilidad del bien se analizó el estado de Conservación, obtenido un factor determinado a partir de la clasificación del daño en edificios de mampostería mediante la aplicación de la Escala Macrosísmica europea (Grünthal, 2008) que utiliza el Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, estableciendo un factor 3 correspondiente a daños sustanciales severos.

2. AMENAZA

A partir del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de San Bernardo se ha establecido que existen los siguientes peligros que generan amenazas:

PELIGROSIDAD ESTÁTICA ESTRUCTURAL:

INUNDACIONES

Las causas de este fenómeno se encuentran relacionadas con la existencia de antiguos canales rurales, hoy urbanizadas que consecuentemente impermeabilizaron el suelo, lo que trajo como consecuencia desbordes de canales, además, de la falta de construcción de redes de evacuación de aguas lluvias (Ilustre Municipalidad de San Bernardo, 2021). La Comuna en toda su extensión presenta amenaza de nivel medio, siendo una de las Comunas más afectadas de la región por anegamientos, imagen 161 (Espinace, 2018).

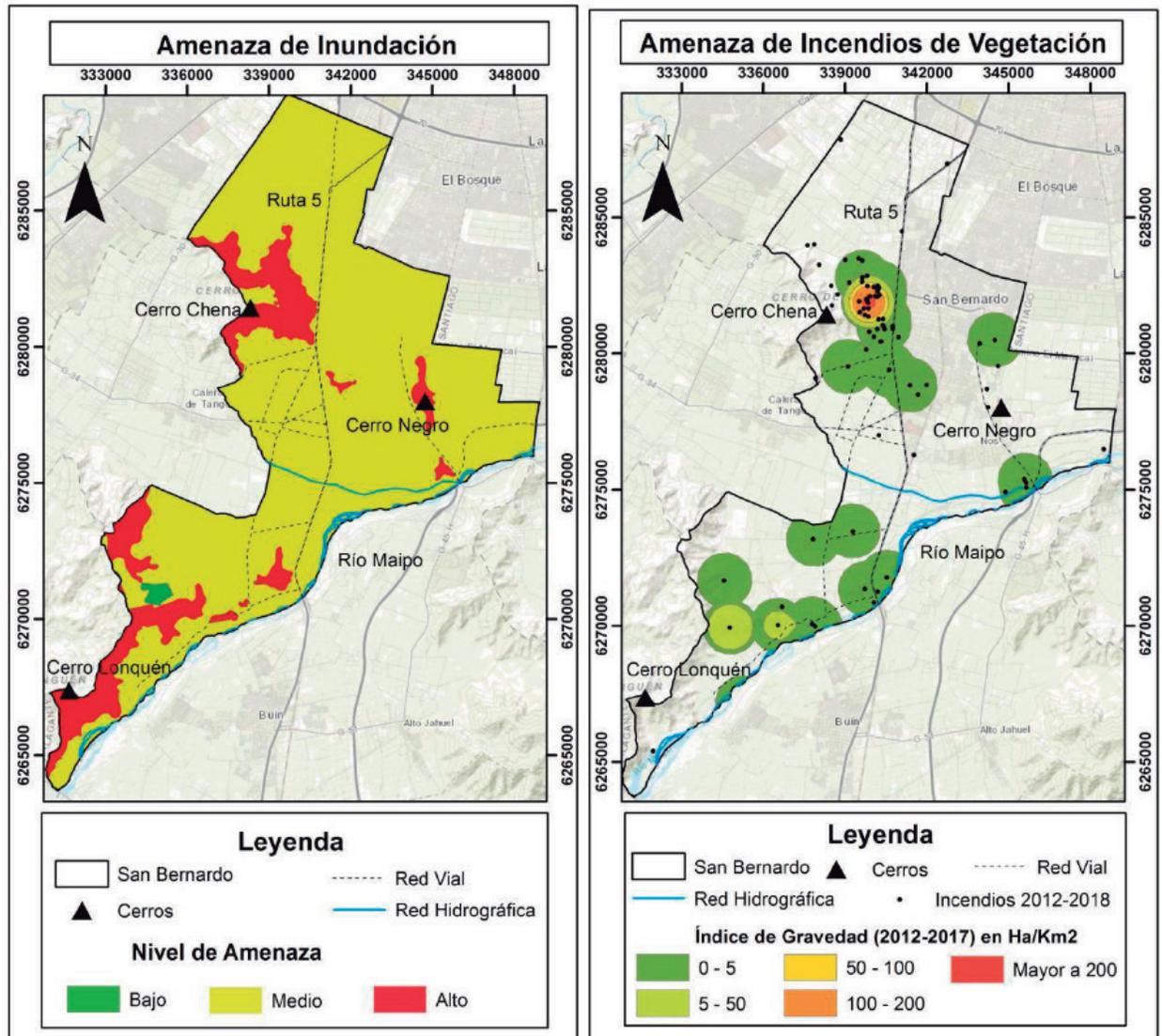


Imagen 161: Zonificación de Inundación y Amenaza de Incendios de Vegetación de La Comuna de San Bernardo
Fuente : Josefa Espinace Vidal

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

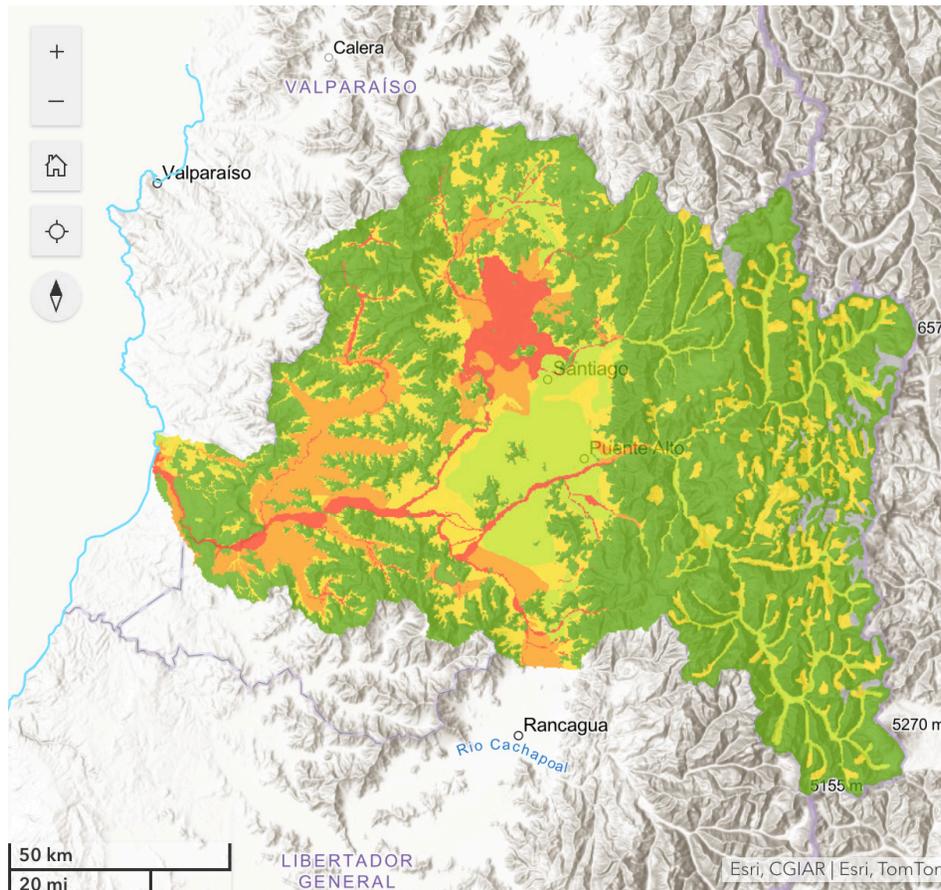


Imagen 162: Amplificación Sísmica

Fuente : Sistema de Información Geográfica de Multiamenaza

Value

- No Evaluado
- Muy Baja
- Baja
- Moderada
- Alta
- Muy Alta

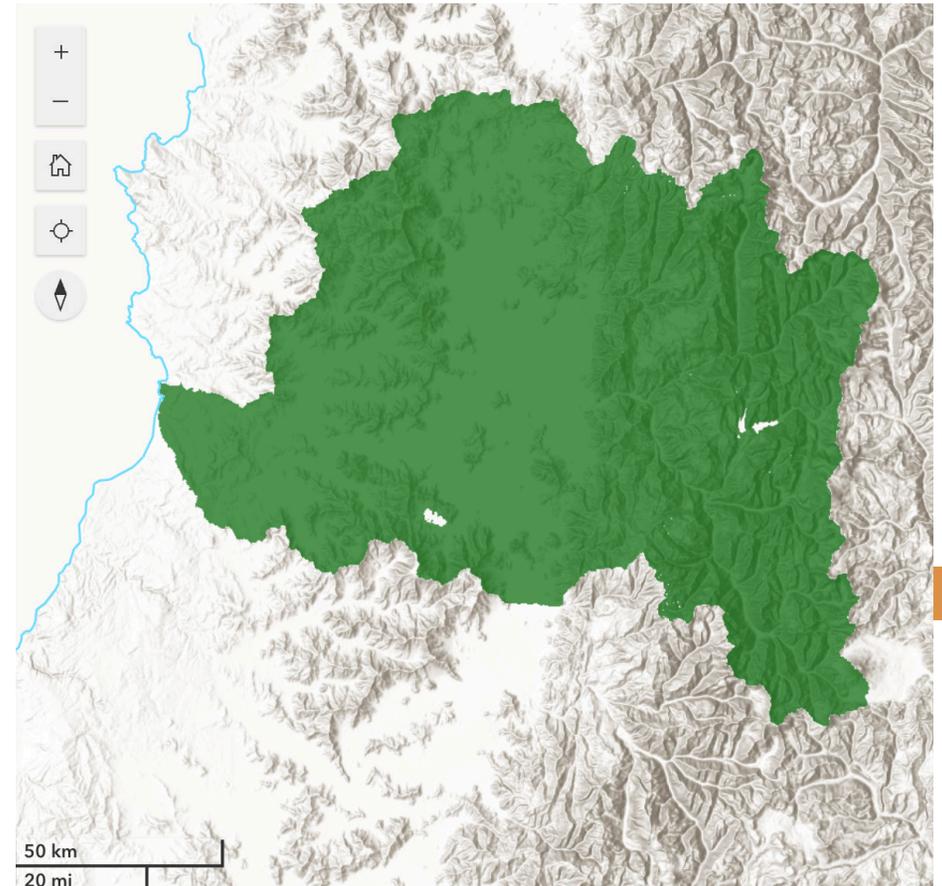


Imagen 163: Probabilidad de Daños en Edificios

Fuente : Sistema de Información Geográfica de Multiamenaza

Probabilidad Estimada 1 Año en Edificios

Value

- $0,0 \leq P(1 \text{ Año}) \leq 0,2$
- $0,2 < P(1 \text{ Año}) \leq 0,4$
- $0,4 < P(1 \text{ Año}) \leq 0,6$
- $0,6 < P(1 \text{ Año}) \leq 0,8$
- $0,8 < P(1 \text{ Año}) \leq 1,0$

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

SISMICIDAD

El territorio de la Comuna de San Bernardo se encuentra al igual del país a una alta ocurrencia de eventos telúricos, el Consejo de Monumentos Nacionales determinó una zonificación de amenaza sísmica a partir de los datos obtenidos del Centro Sismológico Nacional de la Universidad de Chile.

La Comuna de San Bernardo presenta una susceptibilidad sísmica baja a efectos de ampliación de movimientos sísmicos, asimismo, toda la Región Metropolitana presenta una probabilidad baja de alcanzar aceleración sísmica provocando daños en los edificios, imágenes 162, 163 y 164 (González y otros, 2022).

REMOCIÓN EN MASA

Producida por flujos provenientes de precipitaciones estacionales esporádicas de corta duración y gran intensidad capaces de movilizar sedimento en las laderas de los cerros Chena y Lonquén (Espinace, 2018). Específicamente para el sector aledaño a la estación San Bernardo se presenta un riesgo bajo de amenaza de remoción en masa, imagen 165.

PELIGROSIDAD ANTRÓPICA

INCENDIOS FORESTALES

Entre los años 2012 y 2022 la Comuna de San Bernardo registra un total de 133 incendios forestales con un promedio de superficie afectada de 66,12 ha en la Comuna. Siendo la principal causa el “tránsito de personas, vehículos o aeronaves”

alcanzando el 63,16% (84 incendios), seguido de la causa “incendios intencionales” con un 9,77% (13 incendios), imagen 161 (Corporación Nacional Forestal. Chile, 2022).

ROBOS Y VANDALISMO: El año 2021 ocurrió un siniestro que destruyó el edificio Ex -Cooperativa producido por la ocupación ilegal del recinto (Landaeta y otros, 2021).

Debido a la subutilización del recinto en sucesivas oportunidades el edificio de la Estación de Ferrocarriles ha sido ocupada por personas en situación de calle. Se han registrado también daños tales como grafitis en muros y robo de decoraciones de los arcos ornamentales de la estación, lo que la llevado a la instalación de estructuras anexas para resguardar el inmueble tales como rejas y cierros provisorios, además del desmalezado permanente para evitar incendios. Adicionalmente se ha destinado provisoriamente el predio como parque de estacionamiento con el fin de que el predio no este desocupado permanentemente.

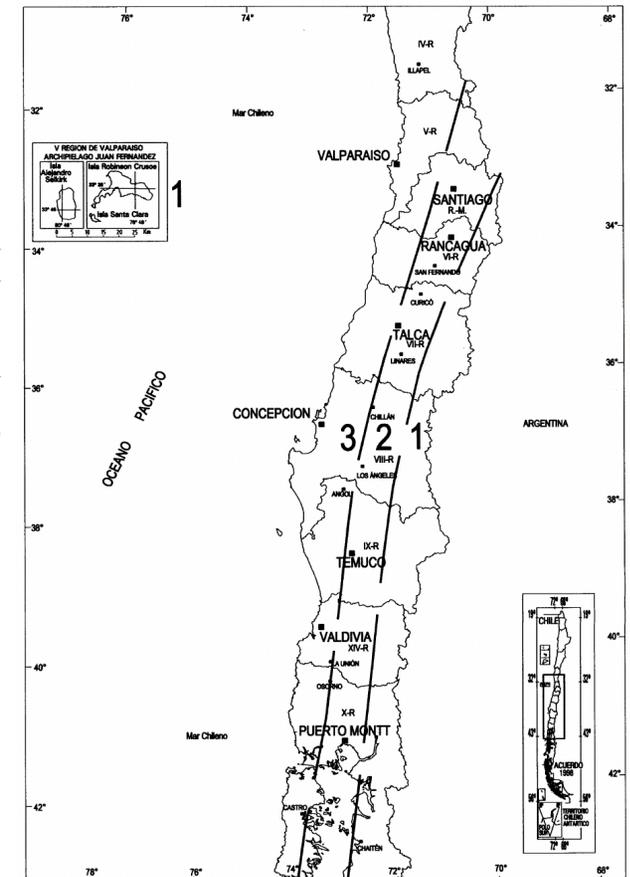


Imagen 164: Zonificación Sísmica
Fuente : Nch 433 Diseño Sísmico de Edificios

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

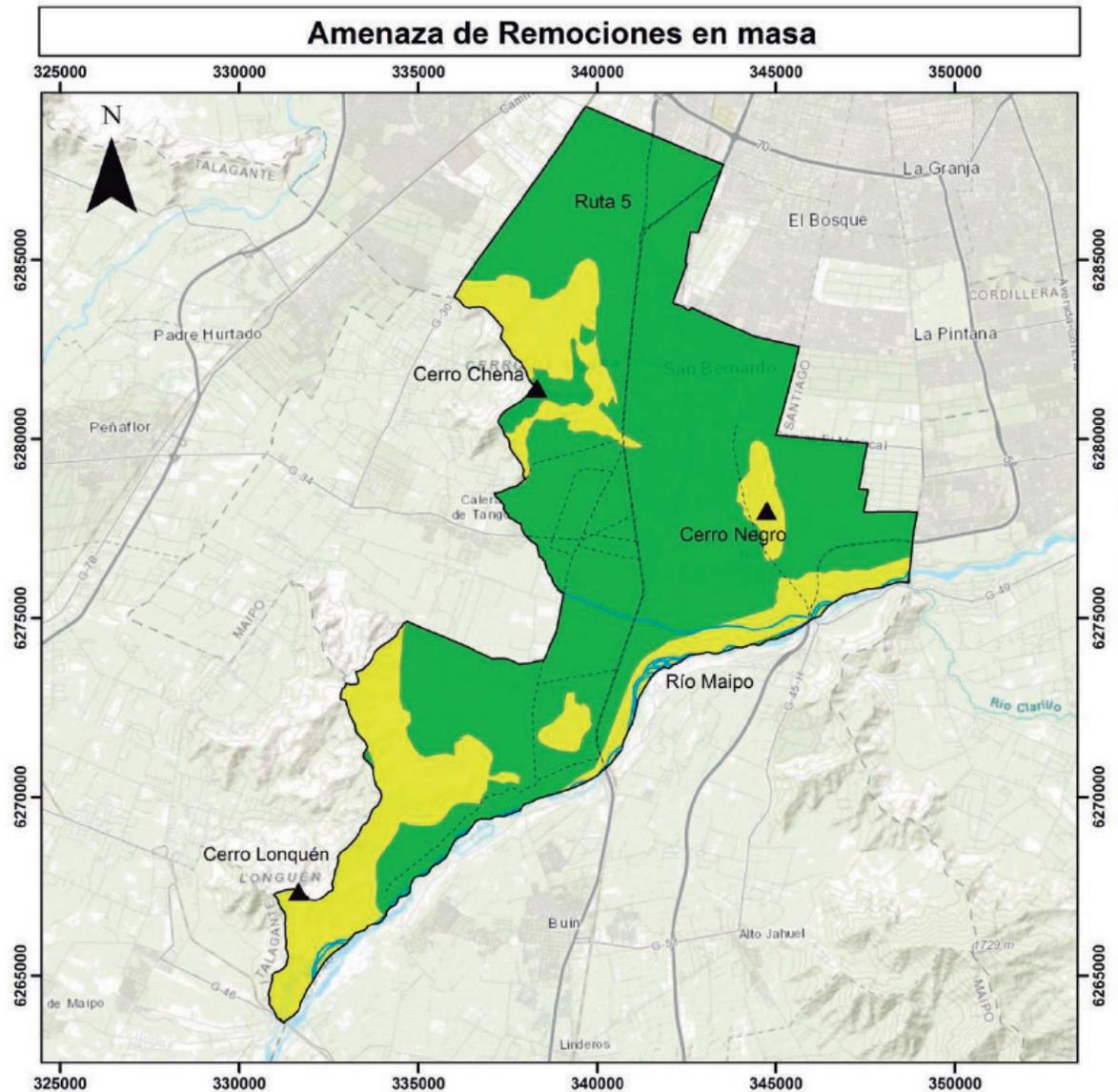


Imagen 165: Zonificación de Remoción en Masa Comuna de San Bernardo
Fuente : Josefa Espinace Vidal

6. ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN Y DIAGNÓSTICO

FACTOR DE AMENAZA

El factor de amenaza se calculará a partir de una matriz de probabilidad versus impacto de 5x5 como se presenta a continuación:

3. EXPOSICIÓN

El Consejo de Monumentos Nacionales establece la siguiente escala para determinar la exposición del bien:

Se determinó un factor 2 de exposición debido a que el bien, es de interés tanto para la comunidad local como a nivel nacional, además existen varias instituciones académicas y públicas interesadas en su conservación

		IMPACTO				
		INSIGNIFICANTE (1)	MENOR (2)	SIGNIFICATIVO (3)	MAYOR (4)	SEVERO (5)
PROBABILIDAD	CASI SEGURO (1)	MEDIO 5	ALTO 10	MUY ALTO 15	EXTREMO 20	EXTREMO 25
	PROBABLE (2)	MEDIO 4	MEDIO 8	ALTO 12	MUY ALTO 16	EXTREMO 20
	MODERADO (3)	BAJO 3	MEDIO 6	MEDIO 9	ALTO 12	MUY ALTO 15
	POCO PROBABLE (2)	MUY BAJO 2	BAJO 4	MEDIO 6	MEDIO 8	ALTO 10
	RARO (1)	MUY BAJO 1	MUY BAJO 2	BAJO 3	MEDIO 4	MEDIO 5

Tabla 17: Matriz de Riesgos de 5 x 5
Fuente : Elaboración Propia

	PROBABILIDAD	IMPACTO	FACTOR DE AMENAZA
INUNDACIONES	4	3	12
SISMO	3	5	15
REMOCIÓN EN MASA	2	2	4
INCENDIOS	4	5	20
ROBOS Y VANDALISMO	5	3	15
PROMEDIO			13,2

Tabla 18: Tabla para Determinar el Factor de Amenaza
Fuente : Elaboración Propia

RELEVANCIA	FACTOR
El Monumento Nacional es solo relevante para una comunidad local;	1
Una comunidad o un municipio se encarga de la administración o gestión del MN.	2
El bien corresponde a un sitio Patrimonio Mundial	3

Tabla 19: Tabla para Determinar el Factor de Relevancia
Fuente : Consejo de Monumentos Nacionales, Patrimonio en Riesgo



CAPÍTULO VII
VALORACIÓN DEL BIEN

7. VALORACIÓN

7.1. VALORES INTRÍNSECOS

Hace referencia a la importancia del elemento en relación con otros de su misma tipología o género. Es el análisis comparativo del elemento (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, 2015).

VALOR TESTIMONIAL

La Estación de Ferrocarriles de San Bernardo es recordada por sus habitantes, que a pesar de contar con una nueva estación que cumple con la función de conectar la ciudad, no es asimilable a lo que provocaba el edificio histórico: ser un hito urbano reconocible como remate de la conformación urbana del eje urbano más importante del trazado histórico de la ciudad, y un lugar de reunión para los habitantes de la ciudad.

SINGULARIDAD Y/O REPRESENTATIVIDAD TIPOLÓGICA

La Estación de Ferrocarriles de San Bernardo es un representante singular dentro de la tipología constructiva de las estaciones de ferrocarriles en Chile. Su diseño y calidad arquitectónica se enmarca en las estaciones tipo cabecera paralelo a las vías, constructivamente destaca dentro de las construcciones ferroviarias con la utilización del ladrillo y su distribución espacial. Asimilable solo a la Estación Central de Ferrocarriles a una escala menor, pero con decorados que le dan impronta de hito urbano consecuente con la ciudad en la cual se emplazó.

AUTENTICIDAD

La otrora Estación de Ferrocarriles de San Bernardo se conserva con los materiales originales de construcción en albañilería de ladrillo simple sin refuerzos, evidencia las sucesivas intervenciones que ha tenido respecto de sus revestimientos interiores y exteriores, también del reemplazo de partes de la estructura original sin alterar su tipología constructiva.

Preserva su diseño original que, si bien ha sufrido alteraciones producto de intervenciones espaciales inadecuadas, es posible distinguir claramente al conservar el esquema exterior de planta rectangular con corredor perimetral, e interior con un espacio jerárquico que albergó la sala de espera de la estación.

La estación se mantiene en su sitio original de construcción, pero su subutilización, las intervenciones y el deterioro del entorno inmediato han mermado la imagen del Monumento, este no posee relación alguna con la ciudad.

INTEGRIDAD

El bien conserva su integridad ya que es posible determinar que conserva tres de los criterios de autenticidad establecidos en la Carta internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios de Venecia, y en las establecidas en el documento de Nara sobre autenticidad.

7. VALORACIÓN

7.2. VALORES PATRIMONIALES

El Reglamento Sobre Zonas Típicas o Pintorescas de la Ley N° 17.288 del Consejo de Monumentos Nacionales establece las siguientes definiciones, las cuales se utilizarán en complemento a la metodología planteada por el Plan Nacional de Patrimonio Industrial, para determinar los valores patrimoniales del bien:

“Atributos: Las propiedades, cualidades, elementos y procesos culturales asociados a un Monumento histórico o arqueológico, así como de las construcciones, poblaciones o lugares que componen la zona típica o pintoresca, cuya conservación y gestión sea prioritaria para la protección de sus valores” (Ministerio de Educación de Chile, 2017).

“Valor: Cualidad de un bien, de un conjunto o de un área, asociada a su significado e importancia, que determina su apreciación por parte de la sociedad o de determinados grupos de ella, que les proporciona bienestar, y genera la voluntad de conservarlos” (Ministerio de Educación de Chile, 2017).

VALOR HISTÓRICO SOCIAL

La Estación de San Bernardo corresponde a la primera estación de la compañía de Ferrocarriles del Sur, que unía Santiago con la ciudad de Rancagua, siendo un bien representativo de la arquitectura con las cuales se diseñaron estos inmuebles a largo del trazado al sur del servicio que buscaba conectar la ciudad de Santiago con la distante Región del Maule.

VALOR URBANO

Con la inauguración de la estación, comienza el desarrollo urbano con el mejoramiento del equipamiento público. Fue un núcleo de desarrollo marcado fuertemente por la línea del ferrocarril y con la apertura de la plazuela de la estación en 1898, el lugar se convirtió en un paseo público que simbolizaba el progreso. Por ello, el conjunto se constituyó como un hito urbano marcado fuertemente tanto por la operación ferroviaria como por su actividad comercial.

VALOR ARQUITECTÓNICO ESTÉTICO

La estación de ferrocarriles se edificó como un único volumen construido con un corredor porticado, en el cual destacan las arquerías de madera con figuras florales que conforma un conjunto con la cabina de movilización construida en hormigón armado y madera.

VALOR CONSTRUCTIVO

Edificada en albañilería de ladrillo de arcilla cocida y estructura de madera, representa la morfología constructiva de mediados del siglo XIX en la zona central de Chile.

VALOR DE USO

Desde su construcción la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo ha mantenido su destino de equipamiento ferroviario, a pesar de que no se encuentra operativa por su estado de conservación, bajo la mirada de EFE se busca preservar este

importante valor, y reintegrar este espacio original como parte del servicio estación que ha tenido desde sus inicios.

Para el conjunto de construcciones presente en la estación San Bernardo, se identifican los siguientes atributos:

- Pórtico perimetral de madera;
- Pilares octogonales sobre base de piedra u hormigón;
- Arquería de madera con decoración de arcos de medio punto y arcos rebajados con motivos florales;
- Puertas y ventanas en carpintería de madera;
- Cielo en listoneado de madera;
- Sobre relieve en puertas y ventanas;
- Composición de fachada en base a zócalo, desarrollo y remate, y
- Antetecho con decoraciones en arquitrabe, friso y cornisa.

7. VALORACIÓN

7.3. VALORES DE VIABILIDAD

El estado de conservación de la estación hace posible su recuperación, el daño que presenta la estructura es completamente reversible y su protección como Monumento Nacional asegura que las intervenciones propuestas en el bien serán analizadas y ponderadas por un organismo colegiado cuya finalidad es la protección del patrimonio nacional.

Además, al ser un Monumento Nacional existen líneas de financiamiento estatal para su recuperación; y al ser de propiedad de la Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile, su restauración se realizará con fondos públicos en un proceso de evaluación que garantiza su rentabilidad social y privada.



Imagen 166: Estación San Bernardo 2009
Fuente : Archivo Digital EFE



Imagen 167: Estación San Bernardo 2009
Fuente : Archivo Digital EFE



Imagen 168: Estación San Bernardo 2009
Fuente : Archivo Digital EFE



Imagen 169: Estación San Bernardo 2009
Fuente : Archivo Digital EFE



CAPÍTULO VIII
PLANES DE ACTUACIÓN

8. PLANES DE ACTUACIÓN

8.1. PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE EFE

El año 2010 posterior al terremoto de magnitud 8,8 afectó gravemente el inmueble. El Consejo de Monumentos Nacionales hizo recomendaciones a la Empresa de Ferrocarriles del Estado que desarrolló un proyecto de recuperación, sin criterios de intervención particulares para la estructura ni menos para el conjunto construido, sino más bien reparar las grietas presentes en las albañilerías de muros perimetrales e interiores e identificándolas como “grietas tipo 1” que debían repararse con refuerzos y “grietas tipo 2” de una naturaleza más superficial verticales, horizontales y diagonales que se repararían sin refuerzos de acero.

La metodología establecía una inspección visual sin ensayos de materiales. La reparación de grietas tipo 1, consistía en el picado por un lado del muro en toda su extensión y la incrustación de barras de acero con puente de adherencia y mortero de reparación, repitiéndose el proceso por ambas caras del muro. La reparación de grietas tipo 2 consistía en el mismo procedimiento sin incluir la incrustación de barras de acero. Además, para la restitución del muro perimetral cortado a nivel del zócalo se debería cortar la albañilería de ladrillo y colocar pilarejos de 17x17 con fierros de fe=12 mm y estribos de 6 mm cada 15 cm, también se incluirían vigas y pilares de hormigón armado. Para las fisuras se deberá agrandar el surco y rellenar con mortero de reparación y para los daños en fisuras superficiales se deberá estucar y pintar (Riffo & Strada Ingeniería y Arquitectura, 2010).

El proyecto no contó con la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales ni con el financiamiento necesario para ejecutarlo, por lo que no existieron iniciativas para lograr su restauración.

Los resultados del informe y proyecto se aprecian en las imágenes 170, 171, 172, 173, 174 y 175, 176 y 177.

El año 2023 el Ministerio de Desarrollo Social y Familia⁷ recomendó favorablemente ejecutar los fondos necesarios para el desarrollo de los estudios de diagnóstico para la recuperación del inmueble.

8. PLANES DE ACTUACIÓN

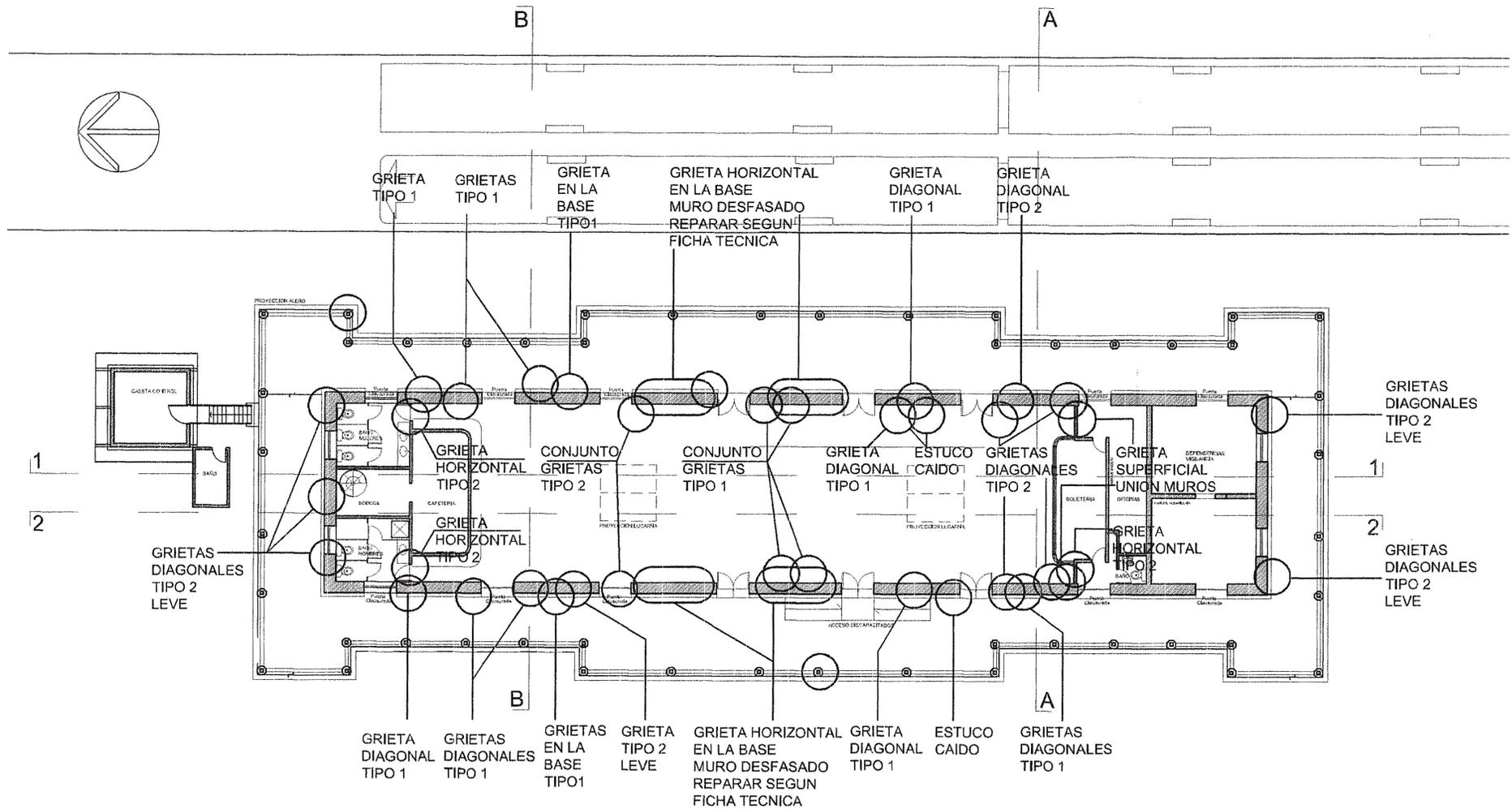


Imagen 170: Planta de Daños Realizada por Ríffo & Strada 2010
 Fuente : Informe Técnico Diagnostico Sismo 27 de Febrero 2010 Estación San Bernardo de Ferrocarriles del Estado

8. PLANES DE ACTUACIÓN

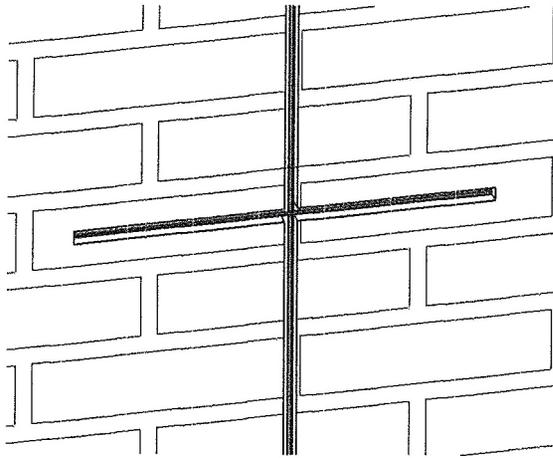


Imagen 171: Refuerzo Mediante Grapas Grietas Verticales
Fuente : Informe Técnico Diagnostico Sismo 27 de Febrero 2010

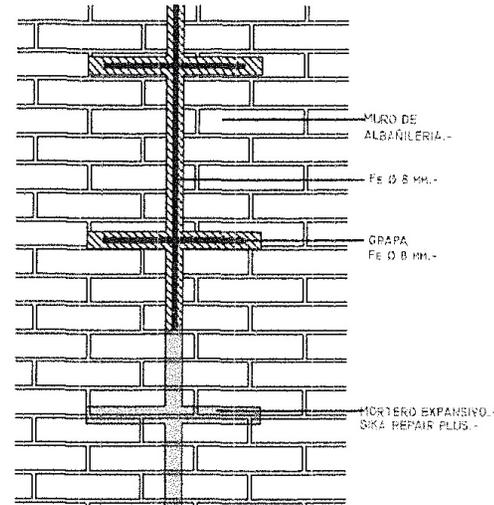


Imagen 172: Refuerzo Mediante Grapas Grietas Verticales
Fuente : Informe Técnico Diagnostico Sismo 27 de Febrero 2010

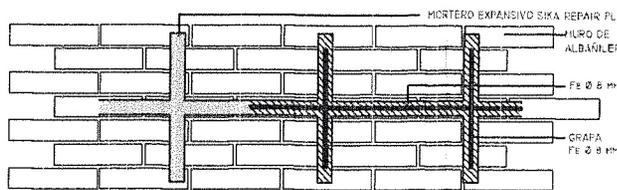


Imagen 173: Refuerzo Mediante Grapas Grietas Horizontales
Fuente : Informe Técnico Diagnostico Sismo 27 de Febrero 2010

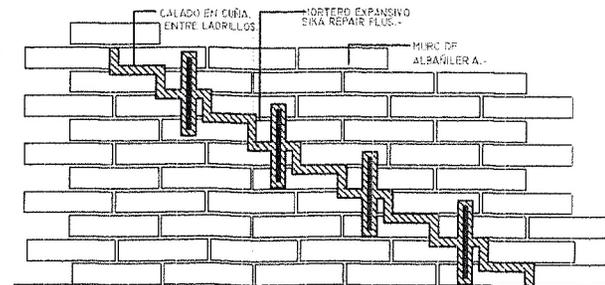


Imagen 174: Solución Mediante Grapas En Grietas Diagonales
Fuente : Informe Técnico Diagnostico Sismo 27 de Febrero 2010

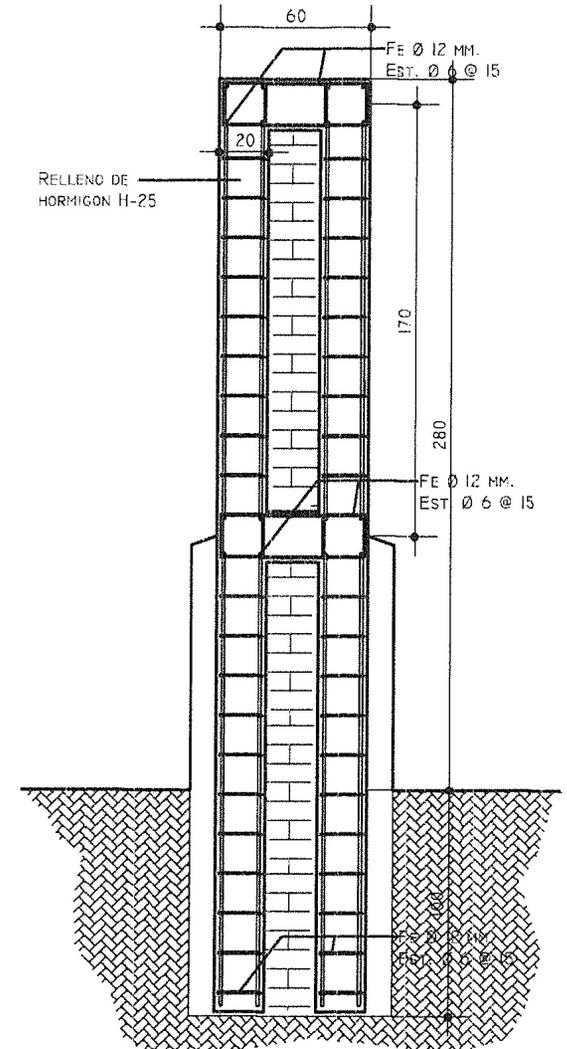


Imagen 175: Solución Incorporando Enfierradura En Muros
Fuente : Informe Técnico Diagnostico Sismo 27 de Febrero 2010

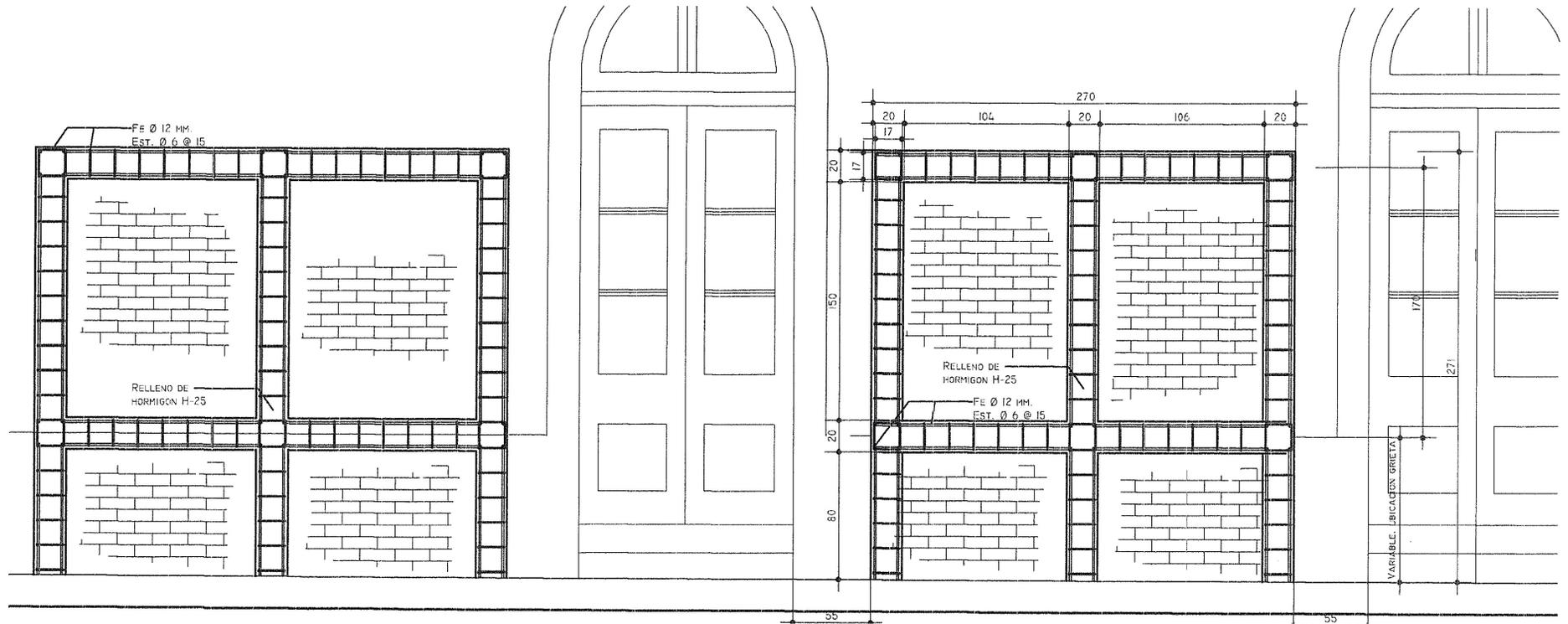


Imagen 176: Aplicación de Solución en Muros de Albañilería del Tipo Marcos de Hormigón Armado, Elevación
Fuente : Informe Técnico Diagnostico Sismo 27 de Febrero 2010

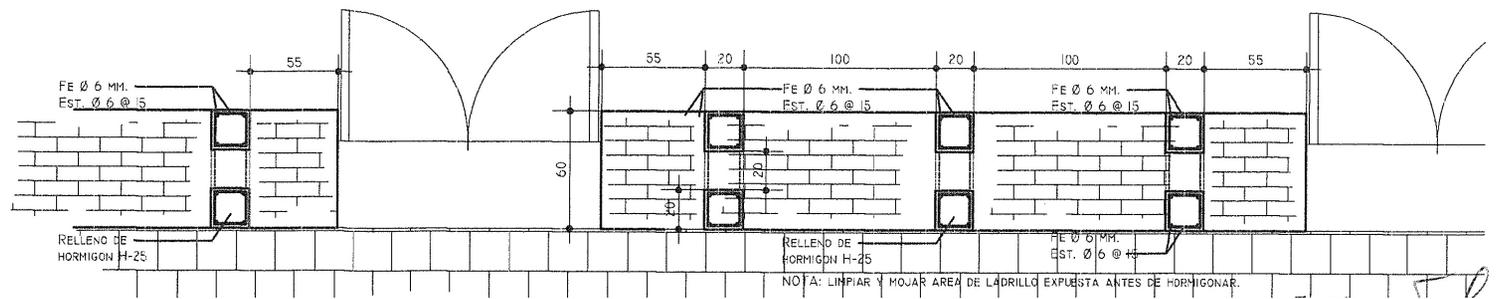


Imagen 177: Aplicación de Solución en Muros de Albañilería del Tipo Marcos de Hormigón Armado, Planta
Fuente : Informe Técnico Diagnostico Sismo 27 de Febrero 2010

8. PLANES DE ACTUACIÓN

8.2. CRITERIOS PROYECTUALES

La estación San Bernardo está declarada como Monumento Nacional en la categoría de Monumento Histórico mediante decreto N° 6006 del 10.09.1981 del Ministerio de Educación. En su calidad de bien protegido se debe asegurar que las intervenciones que se realicen en él consideren tanto las normas legales como con los principios de conservación y restauración para asegurar su autenticidad, integridad y unicidad, con el fin de resguardar el inmueble para futuras generaciones, por lo que es de gran importancia establecer los criterios intervención para la puesta en valor del conjunto.

Para establecer los criterios se han tomado como referencia los principios generales de carácter universal que se desprenden de las diversas cartas y textos doctrinarios internacionales de ICOMOS respecto de la conservación y usos del conjunto.

La Carta Internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios o Carta de Venecia de 1964, establece:

- Artículo 4: “La conservación del Monumento implica primeramente la constancia en su mantenimiento”. Por lo que no se permitirá la desvinculación de los elementos ornamentales significativos del edificio, por lo que éstos se deberán catalogar y proteger, para que posteriormente sean repuestos en su lugar de origen. Se deberá considerar la reintegración de elementos deteriorados, mutilados o fuera de lugar.

- Artículo 10: “Cuando las técnicas tradicionales se muestran inadecuadas, la consolidación puede ser asegurada valiéndose de todas las técnicas modernas de conservación y de construcción cuya eficacia haya sido demostrada con bases científicas y garantizada por la experiencia”. Y en su Artículo 12: “Los elementos destinados a reemplazar las partes inexistentes deben integrarse armoniosamente en el conjunto, distinguiéndose claramente de las originales, a fin de que la restauración no falsifique el documento artístico o histórico”. Por lo que, en caso de requerir la sustitución o integración de una parte, forma o elemento arquitectónico determinado, así como el uso de materiales tradicionales similares a los que constituyen el inmueble, la intervención debe ser reconocible logrando una integración visual.

- Artículo 11: “Las valiosas aportaciones de todas las épocas en la edificación de un Monumento deben ser respetadas, puesto que la unidad de estilo no es un fin por conseguir en una obra de restauración...”. El proyecto buscará preservar el valor de conjunto presente en el bien, entendiendo que éste no reside únicamente en su aspecto externo, sino también en la integridad de todos sus componentes, por lo que los proyectos que se presenten deberán ser acordes entre sí.

Carta Internacional para la Conservación de Ciudades Históricas y Áreas Urbanas Históricas o Carta de Washington de 1987, establece:

- Artículo 8: “Las nuevas funciones deben ser compatibles con el carácter, vocación y estructura de las poblaciones o áreas urbanas históricas. La adaptación de éstas a la vida contemporánea requiere unas cuidadas instalaciones de las redes de infraestructura y equipamientos de los servicios públicos”. Y en su Artículo 10: “En caso de ser necesaria la transformación de los edificios o la construcción de otros nuevos, estos deberán respetar la organización espacial existente, particularmente, el parcelario, volumen y escala...La introducción de elementos de carácter contemporáneo, siempre que no perturben la armonía del conjunto, puede contribuir a su enriquecimiento”. Por lo tanto, son admisibles nuevas estructuras que respeten la escala y armonía del conjunto.

8. PLANES DE ACTUACIÓN

Carta de Nizhny Tagil sobre el patrimonio industrial de 2003, establece:

- Artículo 8: “En el caso de estructuras industriales o de sitios de importancia patrimonial activos, se debe reconocer que su continuo uso y funcionamiento podría contener algo de su importancia patrimonial y por tanto, se deben proporcionar condiciones adecuadas para su sostenibilidad física y económica...” y en su artículo 10 “Un adecuado uso original o alternativo y adaptativo es la manera más frecuente, y a menudo la más sostenible, para asegurar la conservación de sitios o estructuras de patrimonio industrial...”. Por lo que el valor de uso del conjunto deberá ser prioritario, referido tanto a la continuidad de funciones originales y tradicionales, las cuales refuerzan su significado, como a la adaptación de la estructura a un nuevo uso que sea apropiado y favorezca la conservación del bien, para preservar la sostenibilidad física y económica.

CRITERIOS PARTICULARES PARA LA INTERVENCIÓN EN LA ESTACIÓN DE FERROCARRILES DE SAN BERNARDO.

El proyecto deberá preservar el valor del conjunto presente en el bien, entendiendo que este no reside únicamente en su aspecto externo, sino también en la integridad de todos sus componentes, por lo que cualquier intervención deberá ser acorde entre sí;

- Toda intervención deberá respetar la integridad del MH, cuyo valor radica en la comprensión de su significado social y uso, así como su arquitectura, imagen, paisaje y contexto;

- Siempre que resulte factible, las estructuras y elementos arquitectónicos relevantes presentes en el inmueble y que presenten deterioro físico serán reparadas, y no sustituidas;
- En caso de requerir la sustitución o integración de una parte, forma o elemento arquitectónico determinado, se hará usando materiales tradicionales similares a los originales de inmueble. Las intervenciones deberán ser reconocibles, logrando una integración visual;
- Las intervenciones deberán ser ejecutadas por especialista, de acuerdo con un proyecto integral y en concordancia con los criterios de intervención que el CMN valide para la recuperación del bien;
- Las intervenciones deberán reconocer el respeto a la pátina, que representa parte de la historicidad del bien arquitectónico al ser resultado del envejecimiento natural de los materiales que constituyen el Monumento, y
- Toda intervención deberá mantener y resguardar a través de tratamientos adecuados, los atributos del conjunto.

CRITERIOS PARA LA CONSOLIDACIÓN ESTRUCTURAL

Los criterios de intervención complementarios para la consolidación estructural se construyeron a partir de la Carta de Ravello de sobre los aspectos estructurales de la restauración monumental (ICOMOS, 1996):

- La intervención deberá ser realizada bajo un plan integral considerando los distintos aspectos de la obra, ni ejecutar las intervenciones hasta verificar el nivel de seguridad del bien;
- Se deberá respetar la materialidad y técnica original en lo posible, y enfocada en los objetivos de seguridad establecidos, siendo la mínima intervención posible, utilizando materiales compatibles con los materiales originales, evitando los efectos secundarios perjudiciales, y
- Se deberá monitorear la intervención a través del tiempo para verificar los resultados y la eficacia de las obras.

Se presentan los criterios mencionados en las tablas 20 y 21.

8. PLANES DE ACTUACIÓN

INTERVENCIONES A REALIZAR EN LA RESTAURACIÓN DEL CONJUNTO FERROVIARIO	CRITERIOS									
	CONSERVACIÓN DE LO EXISTENTE	MÍNIMA INTERVENCIÓN	COMPATIBILIDAD MATERIAL	COMPATIBILIDAD FUNCIONAL	REVERSIBILIDAD	LEGIBILIDAD Y ACTUALIDAD EXPRESIVA	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	SOSTENIBILIDAD ECONOMICA	SOSTENIBILIDAD SOCIOCULTURAL	DURABILIDAD
<p><i>Procedimientos técnicos que buscan restablecer la unidad formal y la lectura del bien cultural en su totalidad, respetando su historicidad, sin falsearlo.</i></p> <p>1.- LIBERACIÓN</p> <p><i>Eliminar (materiales y elementos) adicionales, agregados y material que no corresponde al bien inmueble original</i></p>				<p><i>Se deberán eliminar todos aquellos elementos no correspondientes al conjunto ferroviario tales como cierras, espejos bióticas, humedades,, escombros y contenedores de oficinas que alteran la lectura del conjunto.</i></p>					<p><i>Utilización de mano de obra local para las faenas de liberación y despeje.</i></p>	
<p>2.- REESTRUCTURACIÓN</p> <p><i>Estudio y solución de los daños estructurales.</i></p>	<p><i>Se conservará la estructura original del inmueble estación en cuanto a muros, estructuras de pórtico y techumbre. En cuanto a la cabina de movitzación se conservará la totalidad de la estructura y sus elementos.</i></p>	<p><i>Los inmuebles estación ferroviaria y cabina de movitzación deberán ser reconocibles, las intervenciones deberán respetar morfología y espacialidad exterior e interior.</i></p>	<p><i>La intervención admitirá soluciones estructurales compatibles con el sistema constructivo predominante de albañilería simple y estructura de techumbre de madera.</i></p>			<p><i>La intervención estructural será de fácil legibilidad incorporado materialidades contemporáneas, no se preservará la pátina existente debido a su estado actual.</i></p>		<p><i>La intervención devolverá el uso original del inmueble, revalorizando el monumento y haciéndolo sostenible a través de su utilización.</i></p>	<p><i>La reestructuración asegurará la estabilidad del inmueble y su durabilidad.</i></p>	
<p>3.- CONSOLIDACIÓN</p> <p><i>Acción que se realice para dar solidez a los elementos de un edificio, aplicación de materiales adhesivos, cementantes o de soporte en el bien inmueble con el fin de asegurar su integridad estructural y su permanencia en el tiempo.</i></p>	<p><i>Se conservará la estructura original del inmueble estación en fachadas.</i></p>		<p><i>No serán reconocibles las intervenciones de consolidación de la estructura .</i></p>					<p><i>La intervención devolverá el uso original del inmueble, revalorizando el monumento y haciéndolo sostenible a través de su utilización.</i></p>	<p><i>La reestructuración asegurará la estabilidad del inmueble y su durabilidad</i></p>	
<p>4.- REINTEGRACIÓN</p> <p><i>Tiene por objeto devolver unidad a elementos arquitectónicos deteriorados, mutilados o desubicados.</i></p>	<p><i>Se conservará la totalidad de la estructura original del inmueble en cuanto a pórticos, arquería, cielos y ornamentos de madera.</i></p>	<p><i>La intervención considera el desame controlado de la estructura y su reposición integrando elementos faltantes en la misma materialidad.</i></p>	<p><i>Se utilizará la misma materialidad existente, pino Oregon.</i></p>			<p><i>La intervención será reconocible de forma sutil, no siendo un elemento que distraiga de la legibilidad del conjunto.</i></p>	<p><i>Se utilizarán los materiales existentes, incorporando solo en caso de pérdida de la pieza.</i></p>		<p><i>La intervención deberá garantizar una durabilidad apropiada, mediante el tratamiento de los materiales.</i></p>	
<p>5.- RECONSTRUCCIÓN</p> <p><i>Volver a construir partes desaparecidas o perdidas.</i></p>	<p><i>Se reconstruirá la torre de agua, elemento que formó parte integral del conjunto.</i></p>		<p><i>La materialidad utilizada será compatible con la reconstrucción y nuevo uso de la torre de agua, admitiéndose nuevos materiales diferentes a los originales.</i></p>	<p><i>La reconstrucción de la torre de agua deberá ser funcional al nuevo uso del complejo ferroviario dado que ha perdido su función original.</i></p>		<p><i>La intervención estructural será de fácil legibilidad incorporado materialidades contemporáneas.</i></p>	<p><i>Se incorporarán elementos desubicados de la estructura</i></p>		<p><i>Utilización de mano de obra local para las faenas de reconstrucción de la torre.</i></p>	<p><i>Se deberá asegurar la estabilidad de la torre de agua.</i></p>

Tabla 20: Criterios de Intervención Generales
Fuente : Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

INTERVENCIONES	CRITERIOS APLICADOS					
	CONSERVACIÓN DE LO EXISTENTE	MÍNIMA INTERVENCIÓN	COMPATIBILIDAD MATERIAL	COMPATIBILIDAD FUNCIONAL	REVERSIBILIDAD	LEGIBILIDAD Y ACTUALIDAD EXPRESIVA
MUROS	Conservación de muros de albanilería simple existente	La intervención será invasiva para asegurar la estabilidad de la estructura	Se utilizarán materiales compatibles con la albanilería de ladrillo de arcilla, tales como acero corten, madera y vidrio.	El elemento será reforzado para continuar su función de elemento portante	La intervención será invasiva para asegurar la estabilidad de la estructura, por lo que no será reversible	Se utilizarán materiales compatibles con la albanilería de ladrillo de arcilla, tales como acero corten, madera y vidrio, que se dispondrán para cumplir función específica y serán identificables a simple vista
ESTRUCTURA DE TECHUMBRE	Conservación de estructura de madera existente	Consolidación estructural de carchas de madera mediante anastilosis	Se ejecutará el refuerzo en piezas de madera o acero dependiendo de la solificación estructural siendo ambos materiales compatibles	El elemento será reforzado para continuar su función de elemento estructural	La intervención será invasiva para asegurar la estabilidad de la estructura, por lo que no será reversible	La intervención no será reconocible ya que no será visible
CUBIERTA	Se mantendrá la morfología, arquitectónica y estructural	Cambio completo del elemento de intervención	Se propone el cambio de materialidad por cubierta de zinc acanalado pretratado para provocar el mínimo impacto en la edificación	El elemento será reemplazado para continuar su función de elemento de terminación y aislación del medio externo	La intervención será invasiva para asegurar la estabilidad de la estructura, por lo que no será reversible	La intervención será reconocible sin impactar la lectura completa del bien
PILARES	Conservación de pilares octogonales existentes con recambio puntual	Consolidación y mejoramiento de bases	Uso de madera para recambio de piezas	No Aplica	La intervención será invasiva para asegurar la estabilidad de la estructura, por lo que no será reversible	Cambio de tonalidad en elementos nuevos
REVESTIMIENTOS INTERIORES Y EXTERIORES	Se retirará estucos exteriores de cal y se conservará estuco grueso de tierra para su reutilización	Retiro completo de estucos de terminación	Se utilizarán los materiales existentes de tierra para la reposición	No Aplica	Debido a la utilización de materiales de tierra éstos podrán ser removidos sin afectar la estructura del muro	La intervención no será reconocible ya que se deberá remover y ejecutarla totalidad de los estucos siendo este un elemento nuevo
ARQUERÍA Y ORNAMENTOS DE MADERA	Conservación y restauración de los elementos que no posean daño por agentes biológicos	Se preferirá la reutilización de piezas existentes, solo se admitirá el recambio de elementos con un porcentaje sobre el 50% de daño	En caso de recambio se utilizará solo madera de preferencia de pino Oregón	No aplica	Las nuevas piezas incorporadas podrán ser removidas sin afectar el elemento completo	Las nuevas piezas serán de madera y serán distinguibles de forma sutil con cambio de tonalidad
PAVIMENTOS	Eliminación de pavimento existente	Eliminación de pavimento existente	Uso de materiales acorde al Monumento tales como baldosa hidráulica o madera.	Uso de elementos de alto tránsito para que pueda ser utilizado como estación de ferrocarriles.	La incorporación de nuevos materiales tendrá reversibilidad acotada, ya que podrá ser removido sin afectar la estructura pero en desmedro de la lectura del bien	Uso de materialidades nuevas tales como baldosa hidráulica o madera con expresión contemporánea, además se admitirá en zonas húmedas la incorporación de baldosa microvibrada
CIELOS	Conservación de cielos de listonado de madera	Realización solo de obras de mantenimiento y reposición de piezas faltantes	Se utilizará madera para reposición de piezas faltantes	No Aplica	Los elementos reincorporados podrán ser retirados sin comprometer la estabilidad estructural del elemento	Elementos de madera reincorporados serán reconocibles a través de cambio de tonalidad del acabado de la madera
PUERTAS Y VENTANAS	No se debe perder la legibilidad del bien por lo que se conservarán todos los vanos	La intervención será reconocible, se realizará el refuerzo mediante placas de acero corten en dinteles.	Se utilizarán materiales que sean estéticamente compatibles con la madera como acero y vidrio	No se debe perder la legibilidad del bien por lo que se conservará la espacialidad interior sin alterar el uso del elemento	La intervención en puertas y ventanas y en su estructura de soporte no será reversible ya que se realizará la reposición de elementos faltantes que si se retiran comprometen la estabilidad del elemento	La intervención será reconocible, se realizará el refuerzo mediante placas de acero corten, manteniendo el material predominante de madera
ORNAMENTOS CEMENTICIOS	Conservación de los elementos existentes	Eliminación de revestimiento a grano grueso de ornamentos exteriores y realizar terminación de revoque de tierra y cal	Se deberá utilizar cemento para la restitución de partes faltantes.	No Aplica	La intervención no será reversible al consolidar los ornamentos y evitar su desprendimiento	La intervención no será reconocible al ser puntual ya que estos ornamentos forman parte de la fachada
PAISAJISMO	Conservación parcial de las especies existentes luego de estudio acabado.	El diseño deberá ser compatible con las características del conjunto construido	No Aplica	No Aplica	La intervención será reversible ya que se podrá cambiar las especies dependiendo del uso del recinto	El diseño de paisaje será fácilmente identificable, con trazados adecuados a la geometría del recinto

Tabla 21: Criterios de Intervención Aplicados por Elementos
Fuente : Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

8.3. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

La intervención propuesta se estableció en dos líneas de trabajo:

- Elaborar un plan maestro para el conjunto de forma conceptual, el que considerará una proposición urbana de ordenamiento territorial en cuanto a altura de edificación, y usos posibles para el eje principal de la Comuna, y una sugerencia de ordenamiento específico para el predio en el cual se zonifica el área, estableciendo criterios de intervención y definición de uso, y
- Hacer un proyecto de intervención para la consolidación estructural del edificio estación y de restauración arquitectónica para su puesta en valor a partir de los criterios de intervención definidos.

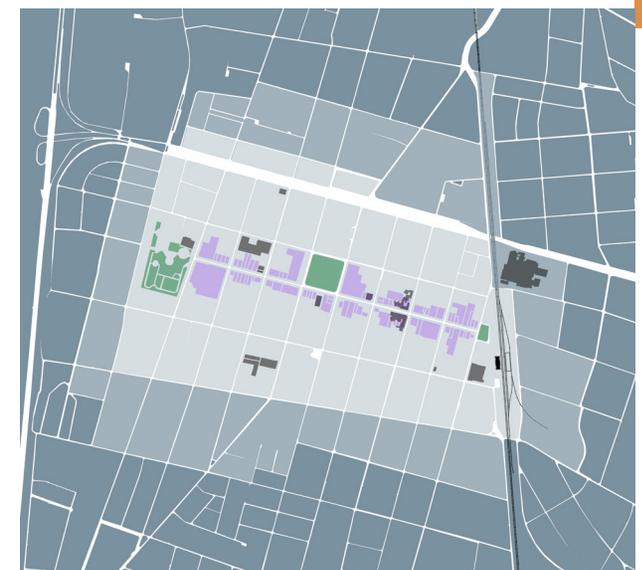
8.3.1 PLAN MAESTRO PARA EL CONJUNTO

A. PROPUESTA URBANA

Dados los antecedentes estudiados se propone, junto con el proyecto de recuperación de la Estación de San Bernardo, una modificación al plan regulador de la Comuna homónima, en el que se establezca una altura de edificación con un máximo de tres pisos en el área fundacional correspondiente al polígono comprendido entre las calles en torno a la Plaza de Armas (San Alfonso, Avenida América, Avenida Colón y la vía férrea), y de máximo cinco pisos en el área pericentral y una altura de edificación según rasante para el área de alrededores, esto con el

objetivo de preservar las vistas desde y hacia el sector patrimonial de la Comuna y resguardar los edificios históricos.

Además, se propone un cambio en usos de suelo que propicie actividad de servicios asociados a comercio a pequeña escala, servicios públicos, educacionales, y otros, imágenes 178 y 179.



SIMBOLOGÍA

	ALTURA POR RASANTE
	5 PISOS
	3 PISOS
	ÁREA VERDE
	COMERCIO-SERVICIOS

8. PLANES DE ACTUACIÓN

B. PROPUESTA PARA EL CONJUNTO

Para el desarrollo del proyecto se plantea una sugerencia integral para la totalidad del predio, con cinco zonas en los que se determinan los criterios de intervención y los usos permitidos en cada una de ellas, imagen 180.

ZONA DE USO EXTENSIVO

Rehabilitación del área para conservar la autenticidad del bien. Se constituye como un área de uso público, se admite mobiliario urbano temporal, con una dualidad de usos tanto públicos como privados esporádicos y será una extensión del área comercial. Se deben resguardar las vistas hacia el bien.

ZONA DE RECUPERACIÓN

Recuperación de sectores inmediatamente adyacentes a la estación, su mejoramiento asegura la aproximación al bien, se admiten intervenciones del tipo paisajístico de baja altura, intervención en pavimentos, y vinculación entre la estación y el andén, es un área de uso público destinada principalmente a pasajeros y visitantes del bien patrimonial.

ZONA DE CONSERVACIÓN

Acciones concretas sobre el edificio estación y la cabina de movilización del tipo restaurativas, de consolidación estructural y de reintegración, su objetivo es albergar los usos particulares de sala de espera de la estación de ferrocarriles.

ZONA DE USO ESPECIAL

Zona de uso privado, destinada al complemento de funciones ferroviarias y de administración del sitio, serán admisibles la incorporación de nuevos volúmenes que no interfieran las vistas hacia el Monumento y a una distancia adecuada de la pasarela peatonal elevada para evitar su vandalización, no se podrá acceder a ella desde la zona de conexión.

ZONA DE CONEXIÓN

Definido como un paseo peatonal que conecta la plaza atrio de la estación con calle Covadonga, restituyendo la trama urbana original del lugar. Se consulta pavimentos en materiales orgánicos y sectores con vegetación que permitan y limiten la circulación.

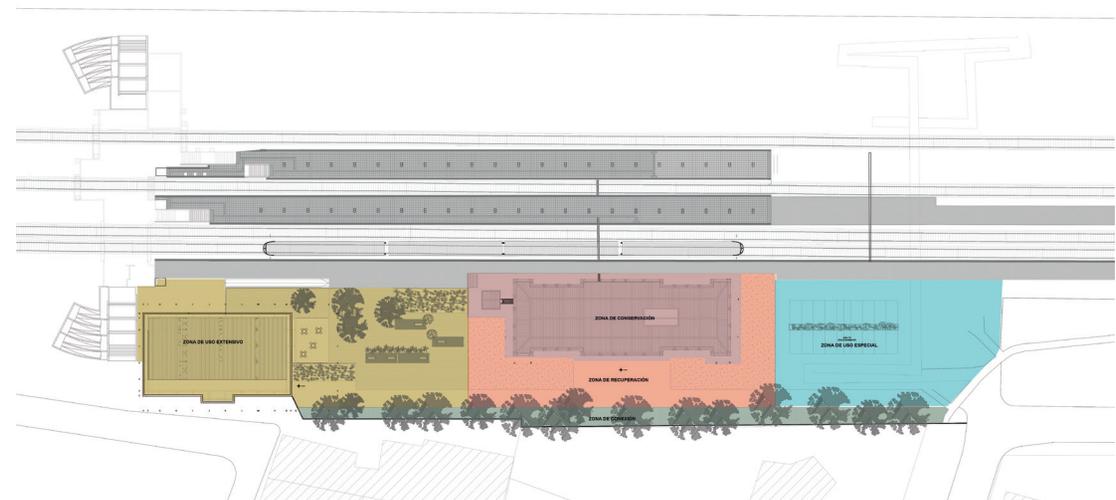


Imagen 180: Zonificación General para el Conjunto
Fuente : Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

8.3.2 PROYECTO DE RESTAURACIÓN

A continuación, se describen las actuaciones necesarias para abordar el proyecto de restauración desde su etapa inicial de diagnóstico del Conjunto Estación, lo que considera el edificio estación, la cabina de movilización y del edificio de la Ex-Cooperativa.

Posterior a la realización de las tareas de recopilación de información e inspección visual que se realizarán en las construcciones, se desarrollará la inspección técnica a través de ensayos los que serán agrupados y distribuidos según el efecto que produzcan en la integridad de la estructura.

Como criterio general se realizarán ensayos destructivos puntuales y no destructivos, tanto por los componentes del conjunto como en sus elementos constructivos:

- Suelo;
- Edificio Estación de Ferrocarriles;
- Cabina de Movilización, y
- Edificio Ex-Cooperativa

Para la realización de ensayos destructivos se considerará, en todo momento, que estos se realicen en elementos constructivos ubicados en las zonas de menor visibilidad para resguardar la imagen del conjunto y del Monumento bajo los siguientes criterios específicos:

ENSAYOS EN SUELO Y FUNDACIONES

Se ejecutarán con la presencia de un arqueólogo, en caso de que el estudio de inspección visual y revisión bibliográfica determine la presunción de bienes arqueológicos, se solicitará a la entidad correspondiente el permiso de prospección respectivo.

EDIFICIO ESTACIÓN DE FERROCARRILES

Los ensayos destructivos se realizarán en los muros norte, sur y oriente del inmueble, dado que estos cuentan con una menor superficie de exposición y presencia de diferentes patologías visibles.

PILARES DE PÓRTICO

Se podrá intervenir únicamente el pilar de la fachada poniente que se encuentra altamente deteriorado. Se realizará su extracción completa considerando una posterior reposición del elemento.

CABINA DE MOVILIZACIÓN

Se podrán realizar los ensayos únicamente en las fachadas que cuenten con menor visibilidad desde los recorridos de la estación para evitar una modificación en la imagen del elemento, pero considerando que el ensayo a realizar debe ser representativo.

EDIFICIO EX-COOPERATIVA

Debido a su estado de conservación actual, se podrán realizar los ensayos en las fachadas que se

estime conveniente considerando que el ensayo a realizar debe ser representativo.

A continuación, se presentan los estudios necesarios por especialidad:

• ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

Comprende un análisis de la documentación y de los distintos procesos constructivos que ha vivido el inmueble, el predio en que se encuentra y su contexto. Deberá hacerse una breve descripción de los antecedentes arqueológicos del lugar.

• LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

Registro planimétrico, gráfico y escrito de la morfología actual de la totalidad del edificio, en que se levantan sus características dimensionales, métricas y constructivas; con el objeto de obtener la representación gráfica.

• LEVANTAMIENTO PAISAJÍSTICO

Análisis de especies nativas e introducidas en el lugar, de todos los elementos y materiales que componen el terreno y su paisaje inmediato.

• LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Corresponde al proceso de medición de las dimensiones de un área particular incluyendo sus distancias horizontales, direcciones, ángulos y elevaciones, las estructuras artificiales y elementos naturales existentes, así como la identificación de áreas, límites y trazados.

8. PLANES DE ACTUACIÓN

• LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

Incluirá la cuantificación detallada de deterioros, largo, profundidad y aspectos particulares de las patologías que afectan la integridad estructural del edificio. Se deberán realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

• CALICATAS EXPLORATORIAS

Para la determinación de la geometría de las fundaciones se deberá realizar una campaña exploratoria, en la que se realizarán calicatas con metodología arqueológica⁹, en una posición tal que permita revisar la geometría, materialidad y profundidad del sello de fundación. En esta misma calicata se deberán tomar muestras de suelo natural para el cálculo de capacidad de soporte. En las zonas donde no sea posible realizar calicatas de exploración, se deberán desarrollar sondajes complementarios para caracterizar la geometría de las fundaciones. Estos sondajes se realizarán lo más cercado posible al plomo de las estructuras existentes y servirán para comprobar los espesores de las fundaciones, su método constructivo y profundidad del sello de fundación, así mismo se extraerán muestras del suelo de fundación para el cálculo de la capacidad de soporte, imagen 181.

• MECÁNICA DE SUELOS:

Corresponde al estudio profesional de Ingeniería Civil de la especialidad Geotécnica cuyo objeto es caracterizar vía un muestreo el tipo de suelo donde se emplaza el proyecto de edificación asociado al

conjunto de edificios de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo, indicando sus características físicas, químicas, sísmicas, mecánicas y toda aquella información que requiera el calculista para el diagnóstico y futura rehabilitación estructural del proyecto, que incluye, a lo menos, requerimientos para entibaciones y socialzados, muros de contención y estabilidad de taludes del terreno circundante y las edificaciones cercanas, requerimientos de caminos y especificaciones geotécnicas para el desarrollo del proyecto, todas en la medida que le aplique al proyecto.

En complemento a las calicatas, y según lo indicado por el Decreto 61/2011, que aprueba reglamento que fija el Diseño Sísmico de Edificios, en conjunto con la NCh 433:1996 mod. 2009, para la clasificación sísmica del suelo de fundación se deberá ejecutar un sondaje de 30 m. Se realizarán ensayos de laboratorio para caracterización:

- Ensayo de clasificación USCS (United Soil Classification System);
- Peso unitario;
- Ensayos de corte directo;
- Densidad relativa;
- Clasificación AASHTO y CBR, y
- Ensayo Porchet para determinar la capacidad de infiltración del suelo.

• CAMPAÑA GEOFÍSICA:

Se debe ejecutar una campaña geofísica, esta deberá determinar V_s y V_p , y tiene como objetivo realizar la clasificación sísmica del suelo de acuerdo con normativa chilena, su ubicación será propuesta por el consultor y aprobada por EFE.

En general este estudio debe dar cuenta de:

- Características físicas y mecánicas del subsuelo, incluyendo el conocimiento de la napa de agua subterránea y fluctuaciones si las hubiera, su forma de agotamiento y/o de desvío;
- Recomendación diseño de fundaciones, control y ejecución de hormigones, cotas y niveles de fundaciones para los edificios, para las construcciones menores, muros de contención e instalaciones subterráneas.
- Proyecto de socialzado y/o refuerzo de construcciones y/o de cierros y/o de otros elementos existentes, por ejemplo, para proyectos con edificios cercanos;
- Capacidades de soporte admisibles, estáticas y dinámicas;
- Coeficiente de balasto;
- Criterio de cálculo, criterios de diseño de fundaciones y condiciones de borde para el terreno de estudio;

8. PLANES DE ACTUACIÓN

- Especificaciones Técnicas de excavaciones, sellos de fundación, rellenos compactados, drenajes, radiéres, mejoramiento de suelos;
- Permeabilidad de las capas, y
- Clasificación sísmica del suelo de fundación.
- Ensayos de Materiales: Corresponde a una campaña de caracterización de la resistencia de los materiales que componen los elementos estructurales de la estación, de los edificios y construcciones anexas:
- Levantamiento Crítico de Daños: Registro del estado actual del inmueble en cuanto a la presencia de daños de elementos estructurales, constructivos, arquitectónicos, revestimientos y terminaciones, Se debe identificar ubicación, tipo y alcance de la lesión presente en el edificio y sean causantes de procesos patológicos.
- Reconocimiento y Catalogación de Elementos Singulares: Registro del estado actual de elementos decorativos que destacan en la arquitectura del edificio y aportan a la lectura y composición general de la obra,
- Levantamiento de Instalaciones y Redes Eléctricas y Levantamiento Sanitario de Agua Potable y Alcantarillado.



Imagen 181: Distribución Campaña Exploratoria de Fundaciones
Fuente : Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

ENSAYOS DE LABORATORIO

SÍSMICA PARALELA

Consiste en anclar un hidrófono paralelo a las fundaciones, el que va determinando las profundidades de fundación con base en señales de onda. El hidrófono tiene un diámetro máximo de 60 mm. Se utiliza la perforación del testigo largo. Determina la profundidad de fundación.

CAMPAÑA EXPLORATORIA DE FUNDACIONES

Calicata exploratoria realizada en el plomo de muros, dimensiones y profundidad necesarias para identificar la geometría y profundidad de las fundaciones. Determina el ancho, materialidad, sistema constructivo y particularidades de las fundaciones, la geometría define la capacidad de soporte de la fundación.

TESTIGO LARGO

En las zonas donde no se pueda realizar una calicata exploratoria se propone realizar un testigo largo con recuperación de muestra continua, determinará la profundidad del sello de fundación y materialidad de las fundaciones, así en caso de existir coincidencia con calicatas se confirma el sistema de fundación. Determina la materialidad, sistema constructivo y particularidades de las fundaciones del edificio, además permite tomar una muestra del suelo justo bajo la fundación para ensayos de laboratorio.

ENSAYOS DE SUELOS EN FUNDACIONES

En las excavaciones donde se realice el descubrimiento de fundaciones, se realiza una campaña completa de caracterización de suelos para determinar la capacidad de soporte y parámetros de diseño de fundaciones. Determina los parámetros de suelo requeridos para informes de mecánica de suelos según NCh 1508.

ENSAYOS DE MATERIALES:

ALBAÑILERÍA

- Absorción de agua: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
- Densidad: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
- Dimensiones geométricas: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
- Eflorescencias: Determinar las propiedades químicas del material de construcción según NCh3389.
- Resistencia a la compresión: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.
- Ensayo Flat Jack: Determinar las propiedades resistentes del sistema muro de albañilería (ladrillo + mortero), en posiciones vertical y

diagonal, a fin de caracterizar la resistencia a la compresión y corte.

MORTERO

- Densidad aparente: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
 - Impermeabilidad: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
 - Reacción álcali-árido: Determinar las propiedades químicas del material de construcción según NCh3389.
 - Carbonatación: Determinar las propiedades químicas del material de construcción según NCh3389.
 - Resistencia a compresión: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.
 - Ensayo de adherencia: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.
- MADERA
- Humedad y Estabilidad Dimensional: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
 - Densidad, Contracción e Hinchamiento

- Volumétrico: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
- Tolerancia Dimensional: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
 - Emisión de Formaldehído: Determinar las propiedades químicas del material de construcción según NCh3389.
 - Compresión Paralela a la Fibra: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.
 - Compresión Normal a la Fibra: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.
 - Resistencia a la Flexión: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.
 - Resistencia al Clivaje: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.
 - Extracción de Clavo: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.
 - Dureza: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.
 - Tenacidad: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.
- NCh3389.
- Análisis patologías agentes xilófagos : Consiste en detectar visualmente y realizando algunos escapes menores la presencia de microorganismos o presencia de terminas u otros insectos, las maderas no se pueden recuperar.
- HORMIGÓN ARMADO
- Docilidad : Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
 - Densidad Aparente: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
 - Contenido de aire: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
 - Uniformidad: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
 - Impermeabilidad: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
 - Requisitos de forma barras de acero para hormigón armado: Determinar las propiedades físicas del material de construcción según NCh3389.
 - Reacción álcali-árido: Determinar las propiedades químicas del material de construcción según NCh3389.
- Carbonatación: Determinar las propiedades químicas del material de construcción según NCh3389.
 - Contenido de carbono barras de acero para hormigón armado: Determinar las propiedades químicas del material de construcción según NCh3389.
 - Corrosión barras de acero para hormigón armado: Determinar las propiedades químicas del material de construcción según NCh3389.
 - Resistencia a la compresión por testigos: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.
 - Extracción de barra de acero resistencia a la tracción / Tensión de Fluencia / Alargamiento: Determinar las propiedades mecánicas del material de construcción según NCh3389.

8. PLANES DE ACTUACIÓN

EDIFICIO ESTACIÓN DE FERROCARRILES

Los ensayos que se realizarán en el edificio Estación de Ferrocarriles de San Bernardo corresponden a prospecciones en muros de albañilería con la extracción de un total de trece muestras, distribuidas uniformemente en los muros norte, sur y poniente de la estación, esto implicará extraer el ladrillo mecánicamente con pérdida total según el siguiente detalle en la tabla 22.

Se realizarán ensayos en fundaciones considerándose la excavación de un pozo de 1x1 m hasta llegar al sello de fundación, será realizada con metodología arqueológica en ambas caras de los muros perimetrales de albañilería del edificio estación, si bien se comprometerá la integridad del pavimento, este no constituye un atributo representativo del valor constructivo del inmueble.

Además, se realizarán ensayos en la estructura de cubierta con un total de 27 muestras menores y la extracción de una sección menor de una viga, según el siguiente detalle:

Se realizarán ensayos en la estructura de pilares con la extracción del pilar desaplomado, identificado previamente en este documento, el cual será estudiado e intervenido para realizar los siguientes ensayos que se describen en la tabla a continuación. Cabe recordar que, debido al mal estado del pilar, se deberá reponer uno nuevo en la misma materialidad y sección que el actual:

MATERIALIDAD	TIPO DE ENSAYO	UBICACIÓN
FUNDACIONES	Sísmica Paralela	Se debe completar un total de seis unidades, que estarán ubicadas en los muros norte, sur y oriente de la estación, distribuidos uniformemente.
	Campaña exploratoria de fundaciones	
	Testigo Largo	
	Ensayos de suelos en fundaciones	
ALBAÑILERÍA	Absorción de Agua	Se debe completar un total de cinco unidades, que estarán ubicadas en los muros norte, sur y oriente de la estación, distribuidos uniformemente. Se utilizarán las muestras de los ensayos de propiedades físicas.
	Densidad	
	Dimensiones geométricas del prisma	
	Eflorescencias	
	Resistencia a la compresión	
	Ensayo Flat Jack o Gato plano	
MORTERO	Densidad aparente	Extracción de muestras en cualquier elemento de mortero estructural respetando las restricciones y criterios, tres muestras por elemento o edificio a caracterizar
	Impermeabilidad	
	Reacción álcali-árido	Extracción de muestras en cualquier elemento de mortero estructural respetando las restricciones y criterios, tres muestras por elemento o edificio a caracterizar.
	Resistencia a compresión	Extracción de muestras en cualquier elemento de mortero estructural respetando las restricciones y criterios, tres muestras por elemento o edificio a caracterizar.
	Ensayo de adherencia.	
MADERA	Humedad	Extracción de muestras en cualquier elemento de madera estructural de la cubierta, dos unidades. En pilares, dos unidades
	Estabilidad Dimensional	
	Hinchamiento Volumétrico	
	Densidad	
	Contracción	
	Tolerancia Dimensional.	
	Emisión de formaldehído.	
	Compresión paralela a la fibra	Muestra 25x25x100mm.
	Compresión normal a la fibra	Muestra 25x25x100mm
	Resistencia a la flexión	Muestra 50x50x760mm
	Resistencia al Clivaje	Muestra 50x50x100 mm
	Extracción de clavo	Muestra de 25x25x150mm
	Dureza	Muestra de 50x50x150 mm
	Tenacidad	
Análisis patologías agentes xilófagos	Las cuatro fachadas perimetrales. Muestra representativa de la estructura de cubierta pilar y elementos ornamentales (puertas, ventanas, arcos, entre otros)	

Tabla 22: Ensayos en Estación de Ferrocarriles
Fuente : Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

CABINA DE MOVILIZACIÓN

Los ensayos que se realizarán en la cabina de movilización corresponden a prospecciones en los muros de albañilería con la extracción de un total de siete muestras, esto implicará extraer la muestra mecánicamente con la pérdida total de ella, en el muro se repondrá el material y terminación actual. Para el segundo nivel se efectuarán los ensayos en los elementos de madera descritos en la sección de cubierta y pilares del edificio Estación. En relación con las fundaciones, la campaña de exploración y ensayos serán de igual naturaleza a los efectuados en el edificio principal, por ambas caras de los paramentos en la tabla 23.

MATERIALIDAD	TIPO DE ENSAYO	UBICACIÓN
ALBAÑILERÍA	Absorción de Agua	Se debe completar un total de cinco unidades, que estarán ubicadas en los muros norte, sur y oriente de la estación, distribuidos uniformemente. Se utilizarán las muestras de los ensayos de propiedades físicas.
	Densidad	
	Dimensiones geométricas del prisma	
	Eflorescencias	
	Resistencia a la compresión	
	Ensayo Flat Jack o Gato plano	
MORTERO	Densidad aparente	Extracción de muestras en cualquier elemento de mortero estructural respetando las restricciones y criterios, tres muestras por elemento o edificio a caracterizar
	Impermeabilidad	
	Reacción álcali-árido	Extracción de muestras en cualquier elemento de mortero estructural respetando las restricciones y criterios, tres muestras por elemento o edificio a caracterizar.
	Resistencia a compresión	
	Ensayo de adherencia.	
MADERA	Humedad	Extracción de muestras en cualquier elemento de madera estructural de la cubierta, dos unidades. En pilares, dos unidades
	Estabilidad Dimensional	
	Hinchamiento Volumétrico	
	Densidad	
	Contracción	
	Tolerancia Dimensional.	
	Emisión de formaldehído.	Extracción de muestras en cualquier elemento de madera estructural de la cubierta, dos unidades. En pilares, dos unidades.
	Compresión paralela a la fibra	
	Compresión normal a la fibra	Muestra 25x25x100mm.
	Resistencia a la flexión	Muestra 25x25x100mm
	Resistencia al Clivaje	Muestra 50x50x760mm
	Resistencia al Clivaje	Muestra 50x50x100 mm
	Extracción de clavo	Muestra de 25x25x150mm
	Dureza	Muestra de 50x50x150 mm
	Tenacidad	
Análisis patologías agentes xilófagos	Las cuatro fachadas perimetrales. Muestra representativa de la estructura de cubierta pilar y elementos ornamentales (puertas, ventanas, arcos, entre otros)	

Tabla 23: Ensayos en Cabina de Movilización

Fuente : Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

EDIFICIO EX COOPERATIVA

Los ensayos que se realizarán en el edificio de la Ex-Cooperativa corresponden a prospecciones en los muros de albañilería confinada con la extracción de un total de siete muestras, esto implicará extraer la muestra mecánicamente con la pérdida total de ella, en el muro se repondrá el material y terminación actual. En relación con las fundaciones, la campaña de exploración y ensayos serán de igual naturaleza a los efectuados en el edificio principal, por ambas caras de los paramentos, en cuanto a los ensayos en hormigón armado se extraerán nueve muestras, esto implicará extraer la muestra mecánicamente con la pérdida total de ella, en el muro se repondrá el material y terminación actual. Tabla 24.

MATERIALIDAD	TIPO DE ENSAYO	UBICACIÓN
ALBAÑILERÍA	Absorción de Agua	Se debe completar un total de cinco unidades, que estarán ubicadas en los muros norte, sur y oriente de la estación, distribuidos uniformemente. Se utilizarán las muestras de los ensayos de propiedades físicas.
	Densidad	
	Dimensiones geométricas del prisma	
	Eflorescencias	
	Resistencia a la compresión	
	Ensayo Flat Jack o Gato plano	
MORTERO	Densidad aparente	Extracción de muestras en cualquier elemento de mortero estructural respetando las restricciones y criterios, tres muestras por elemento o edificio a caracterizar
	Impermeabilidad	
	Reacción álcali-árido	Extracción de muestras en cualquier elemento de mortero estructural respetando las restricciones y criterios, tres muestras por elemento o edificio a caracterizar.
	Resistencia a compresión	
	Ensayo de adherencia.	
HORMIGÓN ARMADO	Docilidad	Extracción de muestras en cualquier elemento de hormigón armado respetando las restricciones y criterios, nueve muestras por recinto, donde como mínimo se caractericen los elementos estructurales principales (vigas-pilares-muros-losas-fundaciones).
	Densidad Aparente	
	Contenido de aire	
	Uniformidad	
	Impermeabilidad	
	Requisitos de forma barras de acero para hormigón armado	
	Docilidad	Extracción de muestras en cualquier elemento de hormigón armado respetando las restricciones y criterios, nueve muestras por recinto, donde como mínimo se caractericen los elementos estructurales principales (vigas-pilares-muros-losas-fundaciones).
	Reacción álcali-árido	
	Carbonatación	
	Contenido de carbono barras de acero para hormigón armado	
	Corrosión barras de acero para hormigón armado	Extracción de muestras en cualquier elemento de hormigón armado respetando las restricciones y criterios, nueve muestras por recinto, donde como mínimo se caractericen los elementos estructurales principales (vigas-pilares-muros-losas-fundaciones).
	Resistencia a la compresión por testigos.	
	Extracción de barra de acero resistencia a la tracción / Tensión de Fluencia / Alargamiento	
	Resistencia a la compresión por testigos.	

Tabla 24: Ensayos en Edificio Ex-Cooperativa

Fuente : Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

CONSIDERACIONES

1. NORMAS EN USO

- Ordenanza General de Construcciones y Urbanización;
- NCh433 Of 1996 Diseño Sísmico de edificios diseño sismorresistente de edificios, modificada en 2009 y 2011. La norma establece requisitos exigibles para el diseño sísmico de edificios, también se incluyen recomendaciones sobre la evaluación del daño sísmico y su reparación, constituye las normas de diseño específicas para que las estructuras resistan sin daños los movimientos sísmicos de intensidad moderada; limiten los daños en elementos no estructurales durante sismos de mediana intensidad; aunque presenten daños, eviten el colapso durante sismos de intensidad excepcionalmente severa;
- Decreto Supremo N°61 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Clasificación sísmica del terreno de fundación en base al informe de mecánica de suelos;
- NCh 3389 Estructuras- Intervenciones en Construcciones Patrimoniales y Edificaciones Existentes- Requisitos del Proyecto Estructural: Esta norma establece requisitos, procedimientos y parámetros mínimos para la intervención de construcciones patrimoniales. Para ello se definen niveles mínimos de desempeño sísmico objetivo y procedimientos para su evaluación de manera explícita;

- La norma incluye disposiciones para el análisis e intervención en edificios con tipologías constructivas cuya estructura haya sido construida en albañilería, madera, acero y hormigón, y
- NCh 1928 Albañilería Armada – Requisitos para el diseño y Cálculo: Esta Norma establece los criterios de diseño y sus limitaciones y métodos de cálculo de la albañilería armada, usada en construcciones que utilicen estructuralmente unidades de albañilería cerámica o de hormigón.

2. DATOS DE ENTRADA

- La norma NCh 433 establece:
 - En su tabla 4.2 la Zonificación sísmica por Comunas, siendo la Zona 2 para la Comuna de San Bernardo;
 - En su tabla 4.1 Categoría de Ocupación de edificios y otras estructuras, las estaciones terminales como categoría IV Edificios y otras estructuras clasificadas como edificios gubernamentales, municipales, de servicios públicos o de utilidad pública;
 - En la tabla 6.1 el Valor del coeficiente I a partir de la categoría del edificio, la cual corresponde a 1,2;
 - En la tabla 6.2 se establece el valor de la aceleración efectiva A0, a partir de la zonificación sísmica el cual corresponde a 0,3 g;

- En la tabla 6.4 se establece el valor máximo de coeficiente sísmico para R=2 es 09 SA0/g;

- DS 61 se desprende el valor S que se debe ocupar en la tabla 6.4 corresponde a 1,05;
- La Nch 3389 en su tabla E.1 Albañilería define los valores por defecto nominales de albañilería histórica de ladrillo en cuanto a la resistencia a la compresión será 1,0 Mpa, e
- Ingeniería Básica y de Detalle de Las Obras Civiles y Sistemas Ferroviarios. Mejoramiento Integral de La Infraestructura Ferroviaria. Tramo: Santiago – Rancagua. Anexo 2. Mecánica De Suelos. Se utilizó para establecer la clasificación sísmica, desprendiendo se las características del suelo de la estación, imagen 182.

De los resultados del informe señalado se establecen las características del suelo que aplicando el DS 61 del MINVU en su Artículo 6°.- Clasificación Sísmica del Terreno se establece un tipo de suelo tipo C.

8. PLANES DE ACTUACIÓN

3. DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE CÁLCULO

Para estimar preliminarmente el estado tensional de la estación frente a sollicitaciones sísmicas, se utilizará un análisis estático¹¹, en este método de análisis la acción sísmica se asimila a un sistema de fuerzas cuyos efectos sobre la estructura sea cual, siguiendo los procedimientos de la estática-el esfuerzo de corte basal (Q_0) se calcula según la siguiente fórmula:

$$Q_0 = CIP$$

Donde:

C= Coeficiente sísmico

I= Coeficiente relativo al edificio

P= Peso total de edificio sobre el nivel basal

4. CÁLCULO

COMPORTAMIENTO DEL EDIFICIO SITUACIÓN BASE

Se establece para el análisis de situación base un muro tipo, que será el de mayor largo correspondiente a 3.9 m de longitud entre vanos, se considera para establecer el peso P, la distancia entre vanos según el siguiente diagrama en la imagen 185.

SUELO TIPO	DESCRIPCIÓN	V_s	q_u [MPa]	N_1
II	U-3 U-4	400 (mayor o igual)	0.40 (mayor o igual) $\epsilon_{qu} < 2\%$	50

Imagen 183: Factores de condición de terreno en Estación San Bernardo
Fuente : Ingeniería Básica y de Detalle de Las Obras Civiles y Sistemas Ferroviarios

Suelo Tipo		V_{s30} (m/s)	RQD	q_u (MPa)	(N_1) (golpes/pie)	S_u (MPa)
A	Roca, suelo cementado	≥ 900	$\geq 50\%$	≥ 10 ($\epsilon_{qu} \leq 2\%$)		
B	Roca blanda o fracturada, suelo muy denso o muy firme	≥ 500		$\geq 0,40$ ($\epsilon_{qu} \leq 2\%$)	≥ 50	
C	Suelo denso o firme	≥ 350		$\geq 0,30$ ($\epsilon_{qu} \leq 2\%$)	≥ 40	
D	Suelo medianamente denso, o firme	≥ 180			≥ 30	$\geq 0,05$
E	Suelo de compacidad, o consistencia mediana	< 180			≥ 20	$< 0,05$
F	Suelos Especiales	*	*	*	*	*

Imagen 184: Clasificación Sísmica del Terreno
Fuente : DS 61 del MINVU

8. PLANES DE ACTUACIÓN

- a. Para establecer la carga lateral equivalente del análisis estático

$$C_{\max} (R=2) = 0,9 \cdot S \cdot A_0 / g$$

$$C_{\max} (R=2) = 0,9 \cdot 1,05 \cdot 0,3g / g$$

$$C_{\max} (R=2) = 0,2835$$

- b. Para establecer el peso del muro tipo en el nivel basal se establece el muro en planta de un espesor de 41 cm y un largo de 390 cm, lo que incluye el peso de la albañilería y los revocos interiores y exteriores.

$$P = 15.875 \text{ kg}$$

- c. Se calcula estado tensional de la estación frente a solicitaciones sísmicas con la fórmula $Q_0 = CIP$.

$$Q_0 = CIP$$

$$Q_0 = 0,2835 \cdot 1,2 \cdot 15.875$$

$$Q_0 = 54,08 \text{ KN}$$

- d. Evaluación Flexión Compuesta

$$\sigma = N/A \pm M/W$$

N= Carga Normal total incluido peso propio del muro.

A= Área de la sección en planta

M= Momento volcante calculado en la base del muro

W= Momento resistente de la sección de muro

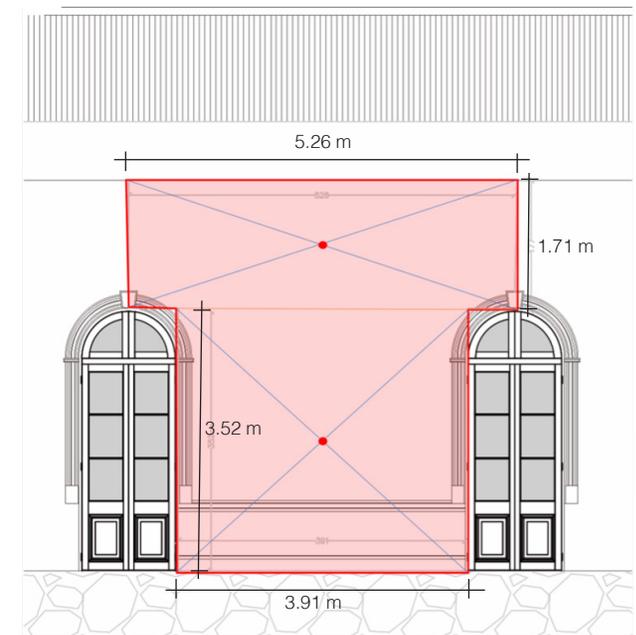


Imagen 185: Diagrama de Muro Tipo para Evaluación
Fuente : Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

Para analizar el comportamiento se utiliza el valor de la resistencia a compresión que propone la norma NCh 3389 que establece 1 MPa para elementos de albañilería histórica de ladrillo, por lo que se analiza:

1. EN EL PLANO DEL MURO

Tensión de compresión en borde del muro = 0,266 MPa

Tensión de tracción en borde del muro = 0,071 MPa, lo que generaría fisuras de magnitudes pequeñas y controlables, imagen 186.

2. FUERA DEL PLANO DEL MURO

Tensión de compresión en borde del muro = 1,708 MPa.

Tensión de tracción en borde del muro = 1,512 MPa, lo que genera grietas de grandes magnitudes como las observadas en el levantamiento de lesiones en la base del muro, imagen 187.

Al comparar los resultados de cálculo de tensiones, se establece que en el plano del muro este resiste la compresión mientras que fuera del plano supera ampliamente el valor límite. Además, se puede observar tensiones a tracción que se generan en ambas situaciones, siendo crítico el caso fuera del plano.

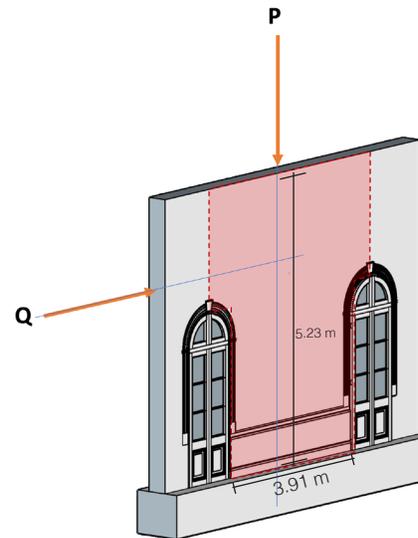


Imagen 186: Aplicación de Carga en Eje del Muro
Fuente : Elaboración Propia

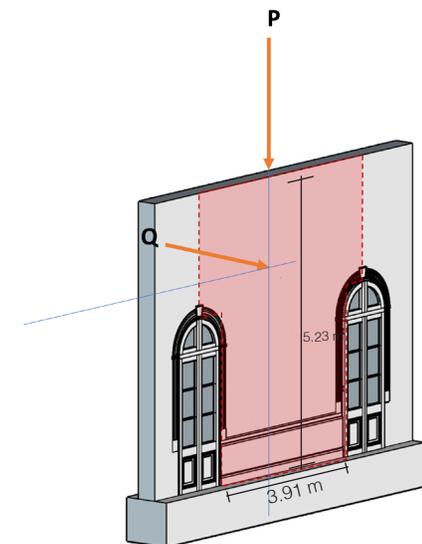


Imagen 187: Aplicación de Carga Fuera del Eje del Muro
Imagen 188: Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN

- REFUERZO ESTRUCTURAL DE LA ALBAÑILERÍA CON ELEMENTOS DE ACERO

El sistema consiste en la inserción de acero de refuerzo de 16 mm en calados realizados en la superficie del elemento de forma vertical y fijado a este mediante mortero a la albañilería, y con acero de refuerzo de 12 mm de forma horizontal en el tendel en la totalidad del muro.

Una vez descubierta la albañilería se realizarán calados con una profundidad de 3 cm aproximados para asegurar el recubrimiento del acero de refuerzo. La superficie debe quedar superficialmente seca, limpia y sana, libre de polvo, lechada u otro material que inhiba la adherencia. Se debe limpiar el elemento de refuerzo para eliminar impurezas presentes, el adhesivo se debe introducir en cartuchos para la aplicación con pistolas u otro método apropiado en los calados de la albañilería, en la cantidad necesaria para asegurar que el refuerzo quede totalmente embebido.

Para la fundación, esta se anclará a la viga de coronación superior propuesta y a la fundación existente quedando encajada y fijada mediante resina epóxica.

- ZUNCHADO

Colocación o ejecución de un refuerzo lineal horizontal en el borde superior del muro en función de las fuerzas a absorber, será ejecutado

en hormigón armado, ocultándose en el espesor del muro quedando a la vista, imágenes 189 y 190.

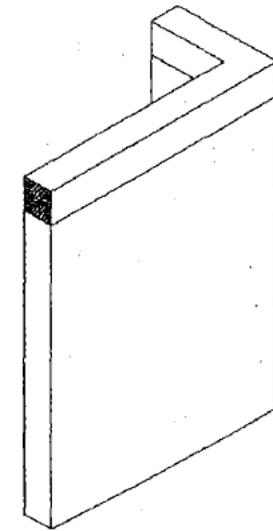


Imagen 189: Técnica De Refuerzo Zunchado
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 190: Técnica de Refuerzo Zunchado
Imagen 191: Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

COMPORTAMIENTO DEL EDIFICIO SOLUCIÓN PLANTEADA

Se plantea como solución constructiva de forma conceptual, incluir acero de refuerzo pasando de un sistema constructivo de albañilería simple a albañilería armada incorporando la armadura distribuida en el muro.

Con esta solución se pretende que la armadura absorba los esfuerzos de tracción y permite aumentar la ductilidad del muro. La NCh permite aumentar de R=2 a un R=3 lo que impacta directamente en la sollicitación sísmica siendo coeficiente máximo:

$$C_{max}(R=3) = 0,6 \cdot S \cdot A_0 / g$$

$$C_{max}(R=3) = 0,6 \cdot 1,05 \cdot 0,3g / g$$

$$C_{max}(R=3) = 0,189$$

Para establecer el peso del muro tipo en el nivel basal se establece el muro en planta de un espesor de 41 cm y un largo de 390 cm, lo que incluye el peso de la albañilería y los revocos interiores y exteriores adicionando una viga de coronación de hormigón armado de 0,01 x 0,3 m.

$$P = 18,641 \text{ kg}$$

Se calcula estado tensional de la estación frente a sollicitaciones sísmicas con la fórmula $Q_0 = CIP$.

$$Q_0 = CIP$$

$$Q_0 = 0,189 \cdot 1,2 \cdot 18,641 \text{ kg}$$

$$Q_0 = 42,27 \text{ KN}$$

EVALUACIÓN FLEXIÓN COMPUESTA

$$\sigma = N/A \pm M/W$$

N= Carga Normal total incluido peso propio del muro

A= Área de la sección en planta

M= Momento volcante calculado en la base del muro

W= Momento resistente de la sección de muro

La NCh 1928 permite aumentar las tensiones admisibles en un 33% frente a acciones sísmicas u otras sollicitaciones eventuales, estableciendo el valor de la resistencia a compresión de la albañilería en 1,33 MPa, por lo que se analiza:

EN EL PLANO DEL MURO

Tensión de compresión en borde del muro = 0,2105 MPa.

Tensión de tracción en borde del muro = 0,015 MPa

FUERA DEL PLANO DEL MURO

Tensión de compresión en borde del muro = 1,171 MPa

Tensión de tracción en borde del muro = 0,975 Mpa

Al comparar los resultados de cálculo de tensiones se establece que tanto en el eje del muro como fuera del plano de este, las residencias a la compresión se mantienen bajo el límite superior de 1,33 MPa para acciones eventuales; mientras que los esfuerzos de tracción son controlados por la inclusión de la armadura de refuerzo en ambos sentidos.

8. PLANES DE ACTUACIÓN

- REFUERZO DE ALBAÑILERÍA

Para determinar las cuantías de armadura distribuida en los muros se han utilizado como referencia las indicaciones establecidas en la NCh 1928 en el capítulo 6.4 Muros específicamente en el punto 6.4.3 detalle de la armadura de refuerzo, aumentadas en un 25% según el requerimiento establecido en la NCh 3389.

Resultado de estas consideraciones, se establece una distancia vertical máxima de 1,3 m para armadura $\varnothing 16$, incluyendo en cada vano en ambos costados; mientras que en la dirección horizontal se propone incorporar armadura $\varnothing 12$ con una distancia máxima de 0.6 m insertada en el tendel, según el siguiente esquema en la imagen 192.

- INYECCIÓN DE FISURAS Y/O GRIETAS CON LECHADAS O MORTEROS CON BASE EN CEMENTO

Este procedimiento se aplica para la reparación de grietas de espesor mayor o igual a 1,5 mm (lechadas) y/o relleno de cavidades en albañilería, permitiendo la recuperación del monolitismo con la inyección de lechada o mortero de cemento. Se debe utilizar un sello de superficie compuesto por una masilla epóxica con resistencia y adhesión adecuada para confinar la grieta del adhesivo de inyección hasta que termine su curado (Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile, 2018).

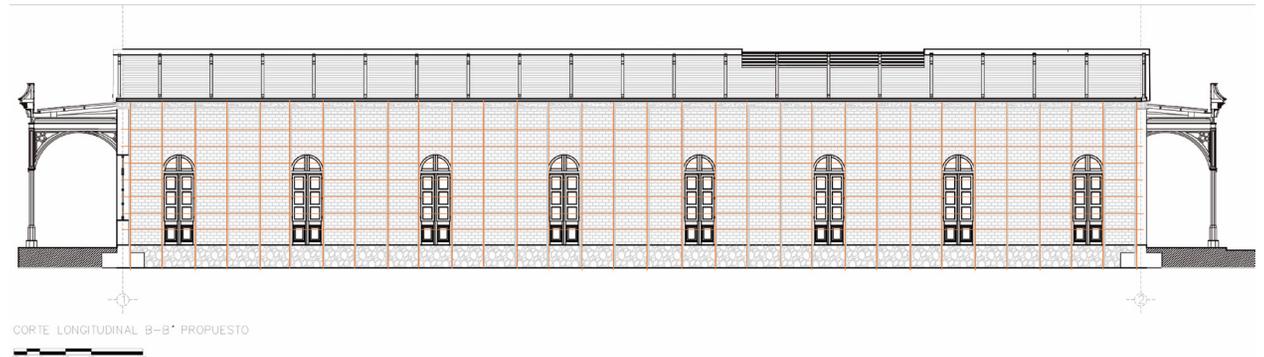


Imagen 192: Embebido de Acero de Refuerzo en Albañilería Figura Esquemática
Fuente : Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

Para la inyección se utilizará una lechada o mortero de cemento. La mezcla debe ser de alta fluidez y consistencia, sin exudación o retracción y tener alta adherencia al sustrato. Se podrán utilizar mezclas preparadas en terreno con la incorporación de aditivos o las pre dosificadas preparadas en fábrica.

La grieta se sella en la misma operación de anclaje de boquillas, dejando boquillas de control por la otra cara del elemento. El material que se utiliza para el sellado de las fisuras y anclaje de boquillas es la masilla epóxica descrita anteriormente o la mezcla de cemento. Se recomienda siempre sellar la grieta por ambas caras.

- COSIDO

Se introducirán elementos longitudinales metálicos de acero inoxidable que buscan la sujeción de la mampostería, trabajando a tracción y complementando la trabazón del aparejo, pueden disponerse de forma inclinada u horizontal en el tendel. En el inclinado, las varillas unen unas hiladas con otras, además, de piezas adyacentes de la misma hilada. En el horizontal, las varillas se colocan preferentemente en el lecho entre hiladas o uniendo solo piezas de la misma hilada, introduciendo un mortero de adherencia entre fábrica y cosido que dependerá del tipo de varilla y que debe ser inerte con respecto a la propia fábrica

El cosido en forma inclinada funcionará uniendo todas las piezas de una misma hilada con la finalidad de conferir al muro resistencia a tracción vertical en uno de los flancos preferentemente en las diagonales, imagen 193.

- RESTAURACIÓN DE ESTRUCTURA DE TECHUMBRE

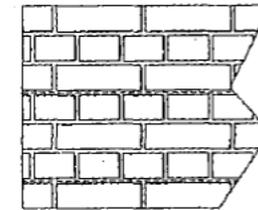
Se sustituirán las piezas de forma parcial debido al daño que estas posean, será realizada con madera del mismo tipo, iguales dimensiones y contenido de humedad lo más parecido posible al de la madera existente, el corte dado a la pieza debe ser perpendicular a las tensiones.

Respecto de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo las tensiones en el plano del muro se mantienen bajas sin comprometer la estabilidad general, pero existe un desempeño deficiente fuera del plano del muro en la situación base por la falta de elementos transversales, esto se evidencia con la presencia de grietas en la base del muro, elevándose diagonalmente hacia la zona donde si hay un muro transversal que se preservó.

Los cálculos planteados son una propuesta para estudiar la distribución de las tensiones frente a la sollicitación sísmica y no pretenden poner en norma chilena la estructura, sino más bien se remiten a estudiar la distribución de tensiones en el muro.

Es importante mencionar que los análisis de laboratorio resultan fundamentales para la normalización de la estructura y estos deben realizarse mediante ensayos destructivos a los prismas de albañilería, del mortero y del conjunto, es necesario, además, caracterizar el terreno, y la auscultación de las fundaciones tal como se proponen en este trabajo.

COSIDO EN TENDEL



COSIDO EN HILADA

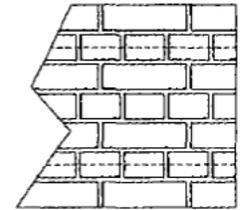


Imagen 193: Cosido en Tendel Técnica de Reforzamiento
Fuente : Patología y Técnicas de Intervención

8. PLANES DE ACTUACIÓN

8.3.4 PROPUESTA ESPACIAL Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Para establecer el programa arquitectónico necesario para el desarrollo de una estación de ferrocarriles, es indispensable, en primera instancia, fundar las condiciones de borde para el dimensionamiento de los elementos propios de acceso y desplazamiento de la Estación:

- Los usuarios de la estación serán aquellos provenientes de los servicios ferroviarios Estación Central -Nos (servicio abarca la Región Metropolitana al ser un servicio urbano), Estación Central-Rancagua y Estación Central -Chillán (abarca las Regiones Metropolitana, del Libertador General Bernardo O'Higgins, de Maule y de Ñuble); además, de los usuarios que inician o finalizan su viaje en la Estación San Bernardo, y los habitantes de esa Comuna que corresponde aproximadamente a 2.548 pasajeros por hora.
- A partir de la demanda señalada, se dimensionan los elementos de la estación en la tabla 25.

USO	M2 / PERSONA	PERSONAS	TOTAL M2	REFERENCIA
Sala de Espera	0,8	200	160	Afluencia de doscientos pasajeros proyectada al 2025 (Fuente EFE)
Of Encargado Estación	10	1	10	O.G.U.C
Sala de Reunión	0,8	5	4	Se consideran reuniones con dos aseadores, dos vigilantes y encargado de estación
Baños Pax			10,85	Depende de la afluencia (WC+ Lavamano = 1,75m2 / WC + Lavamano AU =3,85 m2)
Vestidores	4	4	16	Dos aseadores y dos vigilantes en cambio de turno
Baños Personal			7,35	Un WC, un Lavamanos, una ducha (Se considerará uno por sexo)
Sala de Colación	1	5	5	Dos aseadores y dos vigilantes + JE
Sala Aseo	1	4	4	Dos aseadores
Sala Basuras	-	-	18,48	Siete contenedores de 1100 Lts por estación (se calcula por volumen de basura generado ref 4Lt por persona domiciliario)
Of contratistas 1	10	2	20	Guardias
Sala de Tableros			6	Según Criterio Técnico EFE
Recinto Técnico			4	Según Criterio Técnico EFE
Cafetería	3	7	21	Dos vendedores y cinco personas
Zona de Atención Café	1,5	20	30	O.G.UC
Local comercial 1	3	5	15	Dos vendedores y tres personas
Local comercial 2	3	5	15	Dos vendedores y tres personas
Bodega de insumos	40	2	80	JE+ aseador
Sala primeros auxilios	6	3	18	JE + Paciente + Acompañante
Total			444,68 m2	

Tabla 25: Propuesta de Programa Arquitectónico
Fuente : : Rodrigo Godoy

8. PLANES DE ACTUACIÓN

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO EDIFICIO ESTACIÓN

Para el edificio de la estación original se propone dar otro uso al espacio dada la necesidad comunal de áreas culturales y de esparcimiento, realizándose la consolidación estructural descrita anteriormente y la puesta en valor del inmueble.

Se propone, la incorporación de un volumen totalmente reversible, edificado en paneles de madera y sin fundaciones para albergar espacios privados de apoyo a la función cultural; la eliminación del listonado de cielo para visibilizar la estructura de techumbre y mejorar la iluminación interior con la incorporación de una lucarna superior, Imágenes 194, 195, 196 y 197.



TIPO DE ELEMENTO	ANCHO MÍNIMO (M)	ANCHO MÍNIMO MANUAL (M)
Andén Poniente mañana	3.1	3.5
Andén Oriente tarde	3.1	3.5
Torniquete		-
Acceso	2.0	-
Escalera	2.7	-

TIPO DE ELEMENTO	CANTIDAD	SUPERFICIE DE ACERCAMIENTO A TORNIQUETE
Torniquete	4	

Tabla 26: Cuantificación de Elementos
Fuente : Elaboración Propia



8. PLANES DE ACTUACIÓN

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO EDIFICIO EX-COOPERATIVA – NUEVA ESTACIÓN DE PASAJEROS:

Para el edificio de la Ex-Cooperativa se propone dotar de la infraestructura necesaria para albergar el programa arquitectónico de estación de ferrocarriles, con las siguientes acciones:

- Vaciamiento completo del edificio debido a su estado de conservación;
- Propuesta Arquitectónica para consolidar estructuralmente el edificio mediante un sistema de entramado metálico anclado a los pilares y cadenas de hormigón armado del sistema de albañilería confinada;
- Establecer un espacio interior exterior, generación de espacios a distintas alturas, y
- Relacionar el espacio interior con la zona de uso extensivo mediante la proyección del espacio cafetería hacia el área de estar permanente.

Se presentan a continuación las imágenes 198 y 199 con vistas representativas de la propuesta.



Imagen 198: Vista Exterior Nuevo Volumen de Estación
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 199: Vista Interior Nuevo Volumen de Estación
Fuente : Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

PROPUESTA PARA ENTORNO DE LA ESTACIÓN

- Eliminación parcial de la marquesina de resguardo del andén, con la finalidad de devolver las vistas desde y hacia el Monumento sin elementos en altura que mermen su arquitectura;
- Retranqueo del andén en el sector adyacente a la estación, con la finalidad de otorgar un buffer de protección al inmueble;
- Establecer el límite entre el Monumento y el andén mediante elementos vegetales para realizar la separación entre espacios, con límite transparente y vegetación;
- Incorporación distintos tipos de pavimentos para delimitar las instancias de tránsito, permanenciady uso, y
- Uso de especies vegetales de bajo consumo hídrico y baja altura para no alterar las vistas hacia el Monumento.

En las imágenes 200 y 201 se presentan dos croquis de la propuesta para el entorno.



Imagen 200: Vista Conceptual Área Exterior de la Estación
Fuente : Elaboración Propia



Imagen 201: Vista Conceptual Área Exterior de la Estación
Fuente : Elaboración Propia

8. PLANES DE ACTUACIÓN

PROPUESTA DE RESTAURACIÓN ARQUITECTÓNICA

- Eliminación de Eflorescencias en Muros: Mediante agua y cepillo, cuando la sal sea fácilmente soluble. El agua se suele aplicar pulverizada, a cierta presión, para facilitar la limpieza. A continuación, debemos asegurar el secado, bien por medios naturales (sol y aire).
- Reposición de Cubierta: Se eliminará la cubierta existente dado su estado de conservación y se repondrá por cubierta zinc galvanizado pre-pintado tipo onda $\frac{3}{4}$ de 0,6mm de espesor.
- Conservación de Pilares de Madera: Se sustituirán las piezas que luego de un diagnóstico acabado y de forma parcial debido al daño que estas posean, será realizada con madera del mismo tipo iguales dimensiones y contenido de humedad lo más parecido posible al de la madera existente. La transmisión debe garantizarse labrando el ensamble en rayo de Júpiter utilizando colas adecuadas y asegurando la unión mediante piezas metálicas. En caso de la sustitución total se puede realizar con piezas nuevas de madera convenientemente tratadas mediante retardante al fuego, e impregnadas con protector de maderas Xyladecor color alerce
- Reposición de Revestimientos Interiores y Exteriores: Se realizará la sustitución de los revestimientos en mal estado por otro que tenga la misma dosificación y características generales al que se sustituye. Se reutilizará el revoco de tierra para su reutilización. Será necesario estudiar las características tanto del revestimiento a sustituir como de la fábrica que va a servirle de base.
- Restauración de Arquería y Ornamentos de Madera: Se procederá al desarme controlado del pórtico y arquería de madera que será catalogado para su armado luego del tratamiento. Se examinarán todas las piezas y se procederá a descartar las que se encuentren en mal estado, reponiéndolas mediante el uso de madera impregnadas con protector de maderas Xyladecor color alerce.
- Restauración de Ornamentos de Puertas y Ventanas Interiores y Exteriores: Se procederá a la restitución de todas las partes faltantes de los ornamentos pertenecientes a puertas y ventanas, ejecutados en yeso.
- Reposición de Pavimentos: Se eliminará completamente el pavimento existente de cerámica y se sustituirá por baldosa hidráulica, la cual será ejecutada mediante la aplicación de adhesivo flexible y de alta adherencia.
- Eliminación de Cielo de Madera: Se eliminará la totalidad del cielo existente por considerarse una intervención contemporánea, con el propósito de ver la estructura de cielo original.
- Restauración de Puertas y Ventanas: Se retirarán puertas y ventanas existentes para luego ser restauradas y repuestas, se colocarán las piezas faltantes en los mismos materiales y estas serán impregnadas con protector de maderas Xyladecor color alerce.



CAPÍTULO IX
CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES

Como consecuencia del terremoto ocurrido el 27 de febrero del año 2010 en la zona central de Chile, comenzó un proceso de patrimonialización¹², en cuanto a la valoración de los entornos y bienes inmuebles construidos, hasta ese momento dejados de lado por la sociedad. El patrimonio protegido en Chile hasta ese momento se caracterizaba por ser del tipo monumental de grandes palacios y asociados a una élite económica y social que dirigía el país hasta entrada la década de 1990, incorporaba entre los bienes valorados arquitectura vernácula y, en medida, muy menor la arquitectura industrial. Esto provocó que, a raíz de los daños ocasionados por el sismo mencionado, una gran cantidad de bienes fue destruida y abandonada por no cumplir con la normativa estructural existente.

Después de más de diez años de ocurrido el sismo de 2010, si bien la normativa chilena respecto de los bienes preexistentes aún debe perfeccionarse, es indiscutible que el proceso está siendo abordado con la incorporación de la Norma NCh. 3389 y está quedando rezagada una solución técnica para las construcciones en albañilería de ladrillo simple sin refuerzos, principal sistema constructivo del patrimonio ferroviario de Chile y que EFE, es propietaria.

La Empresa de Ferrocarriles del Estado -EFE- conjuntamente con su misión, visión y valores como empresa pública con 140 años de historia y que ha entregado un servicio ferroviario integral confiable a los habitantes de la República, considera también importante preservar el patrimonio ferroviario nacional del cual es dueño de un trece por ciento de bienes protegidos legalmente y de innumerables

edificaciones, que si bien no poseen una categoría de resguardo patrimonial son invaluable desde la perspectiva de las comunidades quienes ven en el ferrocarril parte de su historia. En consecuencia, el proyecto de Restauración de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo sigue este paradigma.

Se realizó la valorización del bien bajo la metodología planteada por el Plan Nacional de Patrimonio Industrial de España, ante la falta de una metodología existente en Chile. Se analizó la importancia de la Estación de Ferrocarriles de San Bernardo, que fue la primera estación de trenes construida del Ferrocarril del Sur, su significación radica en constituir la primera línea ferroviaria que uniría el territorio nacional, y fue un centro de desarrollo y determinante para el progreso del paisaje que urbanizaría posteriormente, con una ubicación estratégica que determinó el trazado fundacional del poblado.

Entendiendo su importancia, -EFE- se encuentra desarrollando el proyecto para su puesta en valor, por lo que la elección del tema de investigación del Trabajo Final de Máster se desarrolló de forma paralela a la formulación del proyecto, siendo una base para su concreción real y es considerado un insumo para la elaboración de los estudios básicos, criterios y técnica de intervención del sitio.

9. CONCLUSIONES

Fue posible plantear un proyecto de puesta en valor para devolver el carácter de hito urbano a la estación, entendiendo que la infraestructura existente no puede albergar una estación de ferrocarriles debido a la evolución y a los requerimientos espaciales y técnicos necesarios para dar un servicio apropiado a los pasajeros, es por esta razón que se desarrolló un proyecto integral para el sitio trasladando la función ferroviaria a un edificio con mayores posibilidades de intervención, otorgándole una nueva función al edificio original de la Estación.

refuerzo transformando la albañilería simple a albañilería armada.

Esto, si bien atenta contra la condición de autenticidad de mantener el sistema constructivo original, permite liberar espacialidad interior sin adicionar nuevos muros para absorber las solicitaciones en el sentido transversal, manteniendo la configuración arquitectónica de grandes espacios libres para albergar personas sin perder sus valores intrínsecos.

Se planteó una metodología con recomendaciones para abordar los estudios iniciales para desarrollar un proyecto de recuperación y que sea utilizado en las próximas iniciativas desarrolladas por EFE.

En un país con las condiciones geológicas de Chile se deben buscar soluciones alternativas para no perder el patrimonio construido y es de vital importancia en la ejecución de obras de restauración la compatibilidad entre las diversas especialidades siendo los estudios de estructuras y de arquitectura fundamentales. El proyecto debe involucrar, además, otras disciplinas entre las que destacan: historia y arquitectura del edificio a intervenir, documentación arqueológica y, por sobre todo, un estudio sociológico para preservar el patrimonio intangible asociado al bien.

Se proyectó la consolidación estructural del inmueble, mejorando su respuesta ante las solicitaciones sísmicas mediante una solución que involucra inevitablemente la pérdida de alguno de los valores culturales evidenciados; no obstante, esta pérdida se justifica para preservar la integridad esencial del bien y su conservación para las futuras generaciones.

La intervención cumple con las condiciones de autenticidad en cuanto a mantener la mayoría del material histórico existente en el bien, preserva el diseño y espacialidad interior original, y pone en valor el paisaje cultural existente. Pero, inevitablemente, la intervención no es reversible debido a la factura histórica del edificio ya que la albañilería de ladrillo artesanal por sí sola posee limitaciones al absorber las solicitaciones a tracción en forma bidireccional, siendo la solución la incorporación de acero de



CAPÍTULO XI
BIBLIOGRAFÍA

10. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y TESIS

- Adell, J., Bustamante, R., Cámara, M., Cervera, R., Fernández, M., González, J., ... Villanueva, L. (2008). Tratado de Rehabilitación. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid/ Munilla Lería.
- Alliende, M. P. (2001). La Construcción de los Ferrocarriles en Chile 1850-1913. Revista Austral De Ciencias Sociales N° 5, 143-161.
- Antúnez, V., Ortiz, P., Martín, J. M., Ortiz, R., & González, M. A. (2012). El análisis de riesgos del patrimonio histórico como herramienta de gestión. I Congreso Internacional, El Patrimonio cultural y natural como motor de desarrollo: investigación e innovación, Jaén. Universidad Internacional de Andalucía.
- Basset Salom, L. (s.f.). Técnicas de intervención en estructuras de fábrica. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Besoain, R. (1995). Historia de la Ciudad de San Bernardo. Centro Cultural de San Bernardo.
- Christie, J. D. (2006). Consejo al Investigador Guía práctica para hacer una tesis. Santiago: RiL Editores Max Aguirre.
- Colectivo/Patrimonio, C. D. (2016). Engranajes de la Memoria. Santiago de Chile: Andros Impresos.
- Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. (06 de 11 de 2023). Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. Obtenido de www.monumentos.gob.cl
- Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. (2004). Taller para la Conservación y Manejo de las Oficinas Salitreras Humberstone y Santa Laura. Santiago: Consejo de Monumentos Nacionales.
- Consejo de Monumentos Nacionales e ICOMOS. Chile. (2015). Cuadernos del Consejo de Monumentos Nacionales Segunda Serie N° 111. Santiago: Consejo de Monumentos Nacionales.
- Consejo Nacional de las Artes y la Cultura, Fondo Nacional de Desarrollo Cultural y las Artes. Chile. (2012). Recuerdos del Tren Longino. Entre valles, cerros y mar. Coquimbo.
- Corporación de Desarrollo Tecnológico. Chile. (2012). Evaluación de Daños y Soluciones para Construcciones en Tierra Cruda, Manual de Terreno. Santiago: Carolina Plá Roca - Ediciones Raizfutura.
- Corporación Nacional Forestal. Chile. (2022). Plan de Protección Contra Incendios Forestal comuna de San Bernardo. Santiago.
- De Ramón, A. (2007). Santiago de Chile Historia de una Sociedad Urbana. Santiago: Catalonia.
- Delgado, F. (2016). El paso del ferrocarril por San Bernardo: Segregación social y disrupción del espacio local (1857-1957). Revista de Historia y Geografía N° 35, 85-101.
- Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile. (2017). Reglamento de Tráfico Ferroviario. Empresa de Ferrocarriles del Estado.
- Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile. (Abril de 1951). El Centenario de los Ferrocarriles. Revista En Viaje, 27;41.
- Espinace, J. (2018). Análisis Comparativo de la Incorporación de la Gestión del Riesgo de Desastres en los Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial: El caso de San Bernardo y Calera de Tango. Memoria de Título de Geografía. Santiago.
- Fernando, P., & Lourenço, P. (2012). Criterios para el refuerzo antisísmico de Estructuras Históricas. Revista de Ingeniería Sísmica No. 87, 47-66.
- Fruin, J. (1971). Pedestrian planning and design. New York: Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners.
- Fuentes, V. (12 de 09 de 2023). Especialista en Transporte. (F. Toledo, Entrevistador)
- Gacitúa, R. (10 de 10 de 2023). Subgerente de Gestipon Patrimonial EFE Trenes de Chile. (F. T. Briones, Entrevistador)
- García, I. M. (2017). Sustentabilidad de un modelo Estructural Fuera de Normativa. Arquitectura Patrimonial en Albañilería Simple de Ladrillos.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Revista Diseño Urbano & Paisaje - DU&P, 39-57.
- Godoy, R. (12 de 09 de 2023). Experto en Modelación Estratégica de Transporte. (F. T. Briones, Entrevistador)
- González, S. (30 de 03 de 2023). Ex Funcionario Empresa de Ferrocarriles del Estado. (F. T. Briones, Entrevistador)
- Greve, E. (1938). Historia de la Ingeniería en Chile. Santiago de Chile: Universitaria.
- Gross, P. (1998). Desarrollo Urbano y Ferrocarril del sur 1860-1960: Impacto en ciudades y pueblos de la red. Santiago: Universidad Católica.
- Grünthal, G. (2008). Escala Macrosísmica Europea 1998. Hamburgo.
- Guajardo, G. (2007). Tecnología, Estado y Ferrocarriles en Chile 1850-1950. Santiago de Chile: Fundación de los Ferrocarriles Españoles.
- Gutiérrez, E. (2012). Recuerdos del Tren Longino. Entre valles, cerros y mar. Coquimbo: Consejo Nacional de Las Artes y La Cultura.
- Guzmán, E. (1980). Curso Elemental de Edificación. Santiago: Universidad de Chile.
- Heredia, R. (1951). El Invento del ferrocarril. En Viaje, 30.
- IDOM. (2011). Ingeniería Básica y Detalle de las Obras Civiles y Sistemas Ferroviarios. Mejoramiento Integral de la Infraestructura Ferroviaria Tramo Santiago- Rancagua. Santiago.
- Ilustre Municipalidad de San Bernardo. (2021). Historias de San Bernardo (1821-2021). San Bernardo.
- Ilustre Municipalidad de San Bernardo. (2021). Plan de Desarrollo Comunal.
- Ilustre Municipalidad de Santiago. (2000). Santiago Poniente, Desarrollo Urbano y Patrimonio. Santiago: Dirección de Obras Municipales de Santiago/ Atelier parisien d'urbanisme.
- Kauak, D. (09 de 08 de 2023). Ingeniero Ferroviario. (F. T. Briones, Entrevistador)
- Landaeta, T., Valenzuela, J. G., & Valbuena, F. (2021). Reporte Preliminar de Fuego en Estructura Galpón con Mezanina. Santiago.
- Marín, S. (1901). Estudio de Los Ferrocarriles Chilenos. Santiago de Chile: Cervantes.
- Marín, S. (1916). Los Ferrocarriles de Chile. Santiago de Chile: Cervantes.
- Meiggs, E. (1863). Reseña Histórica del Ferrocarril entre Santiago y Valparaíso. Imprenta del Ferrocarril.
- Meireles, H., & Bento, R. (2013). Rehabilitation and strengthening of old masonry buildings.
- Metro S.A. (2014). Manual de Estaciones. Santiago
- .Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile. (2018). Manual de Reparaciones y Refuerzos Estructurales. Santiago: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional – Ditec, Minvu.
- Monjo, J., & Maldonado, L. (2001). Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura UPM.
- Montandón, R., & Pirote, S. (1992). Monumentos Nacionales de Chile 225 Fichas. Santiago: Dirección de Arquitectura Ministerio de Obras Públicas.
- Moraga, P. (2001). Estaciones Ferroviarias de Chile. Santiago de Chile: Ricaaventura.
- Peñaloza, M. (2020). Ferrofobia y Ciudad: Técnicos, Políticos y opinión Pública en la Intervención Urbana al Ferrocarril de Circunvalación, Santiago de Chile 1900-1937. Notas Históricas y Geográficas N° 24, 3.
- Pérez Rosales, V. (1886). Recuerdos del Pasado 1814-1860. Imprenta Gutenberg.
- Pizzi, M., Valenzuela, M., & Benavides, J. (2009). El Patrimonio Arquitectónico Industrial en torno al ex Ferrocarril de Circunvalación de Santiago. Santiago de Chile: Universitaria.
- Riffo & Strada Ingeniería y Arquitectura. (2010). Informe Técnico de Diagnóstico 27 de febrero de 2010. Santiago.
- Romero, M. (21 de Marzo de 2023). Planes y Programas Municipales área histórica de San

10. BIBLIOGRAFÍA

- | | PÁGINAS WEB |
|---|--|
| Bernardo. (F. Toledo Briones, Entrevistador) | |
| Ross, A. (1892). Memoria Sobre Los Ferrocarriles de Chile. París: Paul Dupont. | Biblioteca del Congreso Nacional. (2023). Obtenido de bcn.cl: www.bcn.cl/siit/nuestropais/index_html . |
| Sahady, A., & Ferrada, M. (2019). Destrucción del Patrimonio Arquitectónico y Modificaciones Normativas en Contexto Sísmico. El caso del terremoto-tsunami de Cobquecura, Chile 2010. Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo. Barcelona, Santiago. | CIB W023 Commission Coordinator. (2010). GUIDE FOR THE STRUCTURAL REHABILITATION OF HERITAGE BUILDINGS. Recuperado el noviembre de 2023, de CIBlibrary: https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB18446.pdf |
| Salom, L. B. (s.f.). Técnicas de intervención en estructuras de fábrica. Valencia: Universitat Politècnica de València. | Consejo Nacional de Desarrollo Urbano. (10 de 09 de 2023). Obtenido de Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (SIEDU) : https://cndu.gob.cl/siedu/ |
| Serex Territorio- Pontificia Universidad Católica. (2006). Memoria Explicativa Plan Regulador Comunal de San Bernardo y localidad de Lo Herrera. San Bernardo. | González, G; Jensen, E; Aron, F; Roldán, F; Sáez, E; Díaz., F; Candía, G; Gironás, J; Escauriaza, C; Saldías, J; Aranguiz, R; Gilabert, H; De la Barra F; Zúñiga, A. (2022). Guía Metodológica para la Caracterización de la Multiamenaza de la Cuenca del Río Maipo. Proyecto FONDEF 19i10021. Obtenido de SIGMA Sistema de Información Geográfica de Multiamenaza: https://experience.arcgis.com/experience/eedd0b9a835041efbaf04dcaae7bea6f/page/Descripci%C3%B3n-general/ |
| Tartarini, J. D. (2005). Arquitectura Ferroviaria. Buenos Aires: Coligue. | |
| Thomson, I. (2001). Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas. | |
| UNISDR. (2009). Terminología sobre Reducción de Riesgos de Desastres. Suiza. | |
| Yañez, L. (2011). Andenes de Nuble Adentro. Santiago de Chile: Macsa. | |

10. BIBLIOGRAFÍA

NORMATIVA

- Santiago: Ministerio de Educación Pública.
- ICOMOS. (1964). Carta internacional sobre la conservación y la restauración de Monumentos y sitios. Venecia: UNESCO. ICOMOS. (1979). Carta de Burra. Burra: UNESCO.
- ICOMOS. (1994). Documento de Nara sobre autenticidad. Nara: UNESCO. ICOMOS. (1996). Carta de Ravello sobre los aspectos estructurales de la restauración monumental. Ravello: Unesco.
- ICOMOS. (2011). Principios conjuntos ICOMOS-TICCIH para la conservación de sitios, estructuras, áreas y paisajes de patrimonio industrial. París: Unesco.
- Instituto Nacional de Normalización- INN Chile. (1993). NCh 1928 Alabñilería Armada- Requisitos para el Diseño y Cálculo. Santiago: Instituto Nacional de Normalización- INN Chile.
- Instituto Nacional de Normalización- INN Chile. (1996). NCh 433 Diseño Sísmico de Edificios. Santiago: Instituto Nacional de Normalización- INN Chile.
- Instituto Nacional de Normalización- INN Chile. (2020). NCh 3389 Estructuras- Intervenciones en Construcciones patrimoniales y Edificaciones Existentes- Requisito del Proyecto Estructural. Santiago: Instituto Nacional de Normalización- INN Chile.
- Ministerio de Educación Pública. (1970). Ley N° 17.288 Legisla sobre Monumentos Nacionales.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte . (2015). Plan Nacional de Patrimonio industrial. Secretaría General Técnica.
- Ministerio de Educación. (2017). Decreto N° 223 Reglamento sobre Zonas Típicas o Pintorescas de la Ley N° 17.288. Santiago: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (1975). Ley General de Urbanismo y Construcciones. Santiago.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (1992). Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Santiago.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2011). DS N° 61 Aprueba el Decreto que fija el diseño sísmico de edificios . Santiago.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2018). Manual de Reparaciones y Refuerzos Estructurales. Santiago: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional – Ditec, Minvu.

11. ANEXOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ANDÉN: 1. En las estaciones del ferrocarril, especie de acera a lo largo de la vía férrea de anchura variable y con la altura conveniente para un fácil acceso al tren y destinada al tránsito de los pasajeros. 2. Plataforma horizontal a lo largo de la vía colocada para facilitar el acceso a los trenes.

ANDÉN CENTRAL: Andén situado entre dos vías.

BOLETERÍA: Taquilla, casillero o despacho de billetes.

CABINA DE MOVILIZACIÓN: 1. Caseta bajo o sobre el terreno donde se controlan las movilizaciones de las vías. 2. Instalación, sala u oficina en terreno, que contiene los mecanismos de control para la movilización del sector.

CATENARIA: Es el sistema de suspensión formado esencialmente por mensajero, suspensores e hilo de contacto, que permite la distribución de la energía eléctrica a las locomotoras y automotores eléctricos. (Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile, 2017)

COMUNA: Subdivisión territorial en una porción del área urbana, a través de la cual se puede desconcentrar la administración municipal.

CRUCE FERROVIARIO A NIVEL: Es aquella intersección, en un mismo plano, de una vía férrea y un camino, que puede o no tener asociado una segregación o paso peatonal (Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile, 2017).

ESTACIÓN FERROVIARIA: Instalación de vías y agujas, protegidas por señales, o cambios según sistema de movilización y que tiene por objeto coordinar los procesos de circulación y maniobras. Además, se denomina estación al lugar de detención de los trenes de pasajeros (Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile, 2017).

GÁLIBO: Contorno cerrado que establece los límites de las dimensiones máximas del equipo rodante o mínimas del espacio circundante de una vía férrea.

INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA: Son todos los elementos como: la línea férrea, el sistema de electrificación, subestaciones y líneas de transmisión para la tracción eléctrica; los sistemas y elementos de señalización y comunicaciones; patios de maniobras y otros desvíos; terrenos y otras instalaciones que permiten la operación de trenes, la manipulación de la carga y la subida y bajada de pasajeros (Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile, 2017).

JEFE DE ESTACIÓN: Persona encargada de regular el tráfico ferroviario de una estación. Ejerce el mando del personal de movimiento y de los trenes que se encuentran en las estaciones del tramo o sector a su cargo, en todo lo relativo a la circulación.

LÍNEAS FÉRREAS: Es la unidad formada por vías férreas que comunican en forma continua y directa las estaciones, incluyendo sus terraplenes, obras de arte, puentes, túneles, alcantarillas y otras estructuras de drenaje o de apoyo, y la franja de terreno en que se emplazan. Se considera también como parte de la línea férrea la franja de seguridad alledaña a las vías férreas.

Por el contrario, no forman parte de la línea férrea, las vías en los patios de maniobras ni otros desvíos y los elementos que conforman los sistemas ferroviarios de electrificación, señalización y comunicación. (Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile, 2017).

MARQUESINA: Estructura cuya finalidad es acoger a los pasajeros con asientos y cubierta, además poseen la información a través de paneles sobre la frecuencias de paso, horarios y otras incidencias del sistema de transporte.

MESANINA: o mezzanine (también conocido como entepiso, entreplanta o entresuelo) es un nivel intermedio que se encuentra entre dos pisos principales de un edificio. Suele ser una plataforma o piso parcial que no se extiende por toda la longitud o anchura del edificio, sino que se encuentra parcialmente suspendido sobre el nivel inferior, en él se encuentra la boletería y el acceso al Andén.

TORNQUETE: molinete, torno o torniquete a una especie de barrera física que, tras verificar su autorización de forma manual, visual o mediante el circuito electrónico incorporado, permite o impide el acceso de una persona a un lugar determinado.

11. ANEXOS

NORMATIVA CHILENA DE REFERENCIA.

- Ley General de Urbanismo y Construcciones.

<https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2020/05/Ley-General-Julio-2023-Ley-21.582-D.O.-07-07-2023-.pdf>

- D.S. N°47, 1992 – Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

<https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2019/05/OGUC-Septiembre-2023-D.S.-7-D.O.-28-09-2023-1.pdf>

- NCh433 Of 1996 Diseño Sísmico de edificios diseño sismorresistente de edificios, modificada en 2009 y 2011NCh.

<https://tipbook.iapp.cl/ak/7ba2f4bd8e4ba3715cad4afabda5061914006c38/embed/view/nch433#page/1>

- Decreto Supremo N°61 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Clasificación sísmica del terreno de fundación en base al informe de mecánica de suelos.

<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1034101>

- NCh 1928 Albañilería Armada – Requisitos para el diseño y Cálculo.

<https://tipbook.iapp.cl/ak/7ba2f4bd8e4ba3715cad4afabda5061914006c38/embed/view/nch1928#page/1>

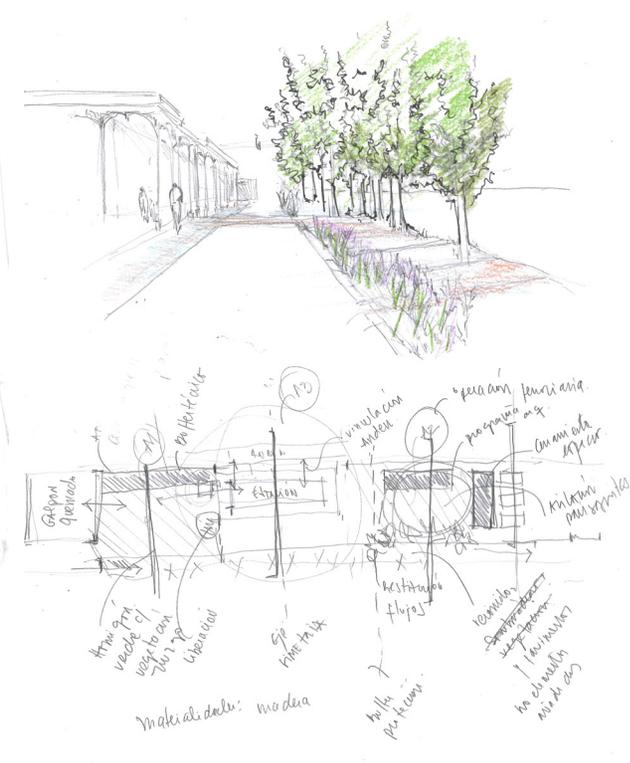
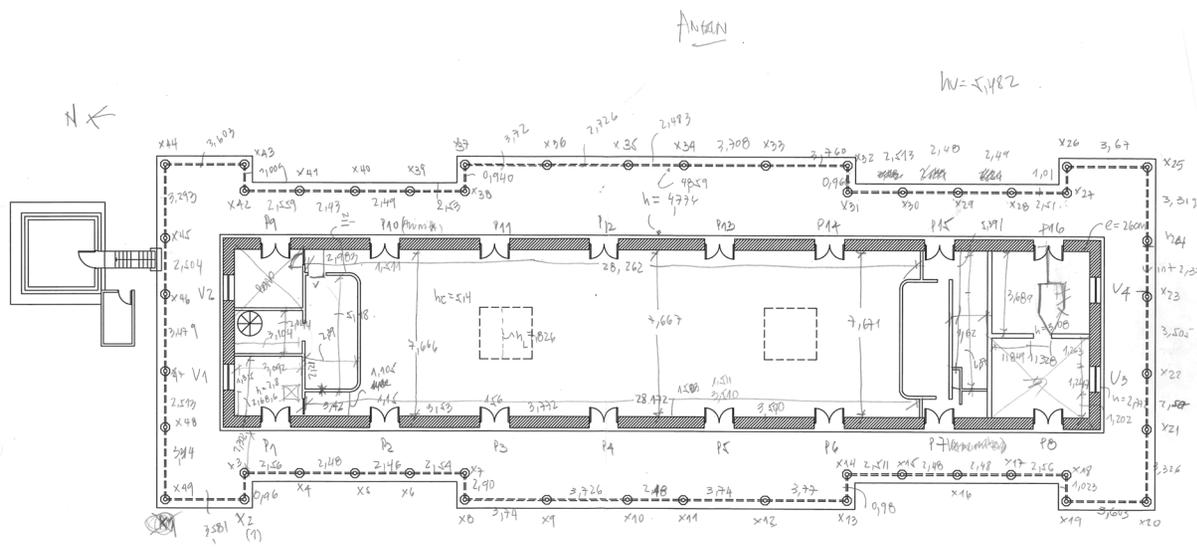
NORMATIVA ESPAÑOLA DE REFERENCIA.

- Plan Nacional de Patrimonio Industrial.

<https://www.cultura.gob.es/planes-nacionales/dam/jcr:88a504bd-a083-4bb4-8292-5a2012274a-8c/04-maquetado-patrimonio-industrial.pdf>

11. ANEXOS

REGISTRO DE LEVANTAMIENTO



NOTAS AL FINAL.

1 La primera estación ferroviaria construida en Chile es la Estación Central de Ferrocarriles construida en 1857 (Montandón & Pirote, 1992)

2 Protección como Monumento Nacional por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales.

3 Situación que se produce cuando un tren lleno que llega a la estación terminal, envía gran parte de su carga a la combinación

4 Análisis Estático: analizar la capacidad y el funcionamiento de los elementos que componen una estación; comparación del flujo al que se verá sometido y la capacidad nominal que posee.

5 El Ferrocarril, Santiago de Chile, 16 de septiembre de 1857.

6 Estándar establecido por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU)

7 Le corresponde la evaluación técnica y económica para determinar la rentabilidad social de las iniciativas de inversión que solicitan financiamiento del Estado

8 Excavación arqueológica: excavación que se realiza con fines y metodología propias de la disciplina arqueológica, que puede ser de prospección, caracterización o rescate. (fuente: Consejo de Monumentos Nacionales, “Guía de

Procedimiento Arqueológico”, 2020)

9 Hasta el año 2010 existía en Chile solo la siguiente normativa: Ley General de Urbanismo y Construcciones con su Ordenanza General- definen las normas técnicas NCh 433 (Norma Técnica Diseño Sísmico de Edificios) y la NCh 2369 (Norma de Diseño Sísmico de Estructuras e Instalaciones Industriales). NCh 433, fue modificada posterior al sismo de 2010, publicando el Decreto supremo N°60 V y U que modifica (entre otras) la clasificación del suelo de fundación.

10 En febrero del año 2020, se publica la Norma Chilena NCH 3389 Estructuras — Intervención en Construcciones Patrimoniales y Edificaciones Existentes —Requisitos del Proyecto Estructural, la cual amplía y establece los requisitos, procedimientos y parámetros mínimos para la intervención de edificios patrimoniales y existentes e introduce disposiciones para otras tipologías constructivas como la albañilería, madera, acero y hormigón (Instituto Nacional de Normalización - INN, 2020).

11 La norma Nch433 establece en su tabla 5.1 “Valores máximos de modificación de la respuesta” indica que cualquier tipo de estructuración o material que no pueda ser clasificada en alguna de las categorías tales como acero estructural, hormigón armado, hormigón armado y albañilería confinada, madera, albañilería confinada, albañilería armada de bloques de hormigón o ladrillos cerámicos sin rellenos; y dado que la estructura de la Estación San Bernardo está compuesta por albañilería de ladrillos cerámicos artesanales, se establece que se debe

realizar un análisis estático utilizando un factor R=2, excluyendo el análisis modal espectral para este tipo de estructuras.

12 RAE: Hacer que algo pase a formar parte de los bienes materiales o inmateriales que se consideran como propios.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA