



PROYECTO FINAL

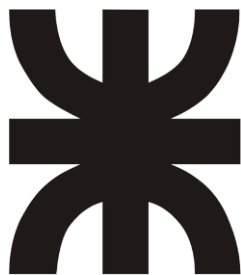
**DISEÑO ESTRUCTURAL DE PUENTE PEATONAL
SOBRE ACCESO RODRIGUEZ ARTUSI,
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY**

AUTORAS:

MOSQUEIRA SANTOS, GIMENA MARIEL

SOTO ARCIERI, MARÍA DAIANA

OCTUBRE 2023



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Ingeniería Civil

Proyecto Final de Carrera

Diseño Estructural de Puente Peatonal sobre
Acceso Rodríguez Artusi, Concepción del Uruguay

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las exigencias de la
carrera Ingeniería Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay

Realizado por las estudiantes: Mosqueira Santos, Gimena Mariel
y Soto Arcieri, María Daiana

Tutores:

Ing. Penon, Luciano Daniel

Mg. Ing. Raffo, Fernando Carlos

Concepción del Uruguay, Entre Ríos

Argentina

Año 2023

DEDICATORIA

Este logro académico y profesional se lo dedicamos a nuestros padres por su apoyo incondicional, por su aliento constante y porque gracias a su esfuerzo y sacrificio por nosotras llegamos a esta instancia final.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas, profesionales e instituciones que han participado de una forma u otra en el presente Proyecto Final y que han hecho posible su realización, aportando su conocimiento o simplemente su apoyo y acompañamiento a lo largo de todos estos años de la carrera.

Primero y principal a nuestras familias, por alentarnos y apoyarnos incondicionalmente, y por todo lo que han hecho para que nosotras lleguemos a esta instancia final de la carrera. También a nuestros compañeros y amigos que hicieron más transitable este largo camino.

A la Facultad Regional de Concepción del Uruguay que nos ha formado, brindándonos incontables conocimientos e inculcando valores de suma importancia en nuestro futuro desenvolvimiento como profesionales.

A los docentes de la cátedra de Proyecto Final, Ing. Luciano Daniel Penon y Mg. Ing. Fernando Carlos Raffo, por su predisposición y por guiar el desarrollo de nuestro trabajo, con especial mención a la docente Arq. Verónica Elisa Sersewitz, integrante anterior de la cátedra, que formó gran parte de nuestro proyecto.

A otras instituciones y entidades públicas ajenas a la facultad que nos han abierto sus puertas para proporcionarnos información valiosa sobre las temáticas abarcadas:

- ❖ Planeamiento Urbano de la Municipalidad de Concepción del Uruguay, con especial mención al coordinador Arq. Hernán Gabriel Molina Rearte.
- ❖ Coordinación Departamental de Uruguay del COPNAF, con especial mención a la coordinadora Silvia Beatriz Olivera.
- ❖ Residencia socioeducativa para adolescentes mujeres “Remedios de Escalada de San Martín”, con especial mención a la directora de la residencia Patricia Quinteros.

A otros docentes de la facultad y otros profesionales ajenos a la misma que nos brindaron su tiempo y sus conocimientos, sirviendo como base de nuestro proyecto:

- ❖ Ing. Fernando Abel Lescano
- ❖ Ing. Diego Santiago Belvisi
- ❖ Ing. Martín Daniel Orbe
- ❖ Ing. Alexis Mariano Naivirt
- ❖ Ing. Ángel Soriano
- ❖ Estudiante Ingeniería Civil Bruno Demus
- ❖ Estudiante Arquitectura Franco Bauer

RESUMEN

Para llevar a cabo el presente proyecto final se tomó la ciudad de Concepción del Uruguay como área de intervención, realizando un relevamiento y diagnóstico, mediante entrevistas y consultas a distintos profesionales y organismos de la ciudad, para detectar las falencias presentes, que se pudieran abordar desde la profesión. De todas las problemáticas relevadas, se optó por intervenir en tres de ellas para realizar un anteproyecto para cada una, referidas a las tres ramas principales de la carrera, un anteproyecto arquitectónico, hidráulico/saneamiento y vial.

En primer lugar, como anteproyecto arquitectónico, se resolvió la problemática social de la falta de instituciones dedicadas al albergue de niños y adolescentes en situación de vulnerabilidad, mediante la proyección de un nuevo edificio para alojar una residencia socioeducativa mixta, de niños y adolescentes de ambos géneros.

Referido al anteproyecto hidráulico/saneamiento, se optó por dar solución a la carencia de red cloacal y la reactivación de una planta de tratamiento de efluentes abandonada en la zona norte de la ciudad, particularmente en el Barrio 134 viviendas, su anexo de 30 viviendas y sus alrededores.

Por otro lado, el anteproyecto vial abarcado fue la puesta en valor del acceso de tránsito pesado de la ciudad, Rodríguez Artusi, en su tramo desde la Autovía Artigas hasta el Boulevard Doctor R. Uncal, haciendo énfasis en el tránsito peatonal sobre el mismo.

Mediante un análisis de ponderación de las tres problemáticas abordadas, se obtuvo que el de mayor relevancia e importancia fue el anteproyecto vial, llevando este a nivel proyecto ejecutivo, enfocándose principalmente en el tránsito peatonal. Por tal motivo, se realizó el diseño estructural de un puente peatonal metálico sobre el acceso de la ciudad intervenido.

PALABRAS CLAVES: Concepción del Uruguay, Residencia de adolescentes niñas “Remedios de Escalada de San Martín”, residencia socioeducativa, Barrio 134 viviendas, red cloacal, planta de tratamiento de efluentes, acceso Rodríguez Artusi, tránsito, circulación peatonal, puente peatonal metálico.

ABSTRACT

This final project took place in the city of Concepción del Uruguay, where a diagnosis was made in order to find certain problems that were able to be addressed from a civil engineering point a view. This diagnosis was made through surveys and consulting with local professionals and institutions, that could provide information about these problems present in their city. Three of these problems were chosen to be solved, proposing a preliminary project for each one of them, that refer to each one of the three branches of the career; an architecture preliminary project, a hydraulic/sanitation preliminary project and a road preliminary project.

The first issue resolved was the lack of institutions dedicated to sheltering kids and teenagers in vulnerable situations, through the project of a new building made for such purpose.

From a hydraulic/sanitation point of view, the issue resolved was the lack of sewer network and the reactivation of an abandoned sewage effluent treatment plant in the northern zone of the city.

On the other hand, the preliminary road project was the improvement of the heavy traffic road access to the city, Rodríguez Artusi, emphasizing on the pedestrain circulation of this road access.

Through an analysis done with all three of the preliminary projects, it was determined that the preliminary road project was the most relevant and important one of them all, focusing on the pedestrian circulation of the intervened road access to the city. Due to this, the executive project done was the structural design of a metal pedestrain bridge.

KEYWORDS: Concepción del Uruguay, Residence for teenage girls “Remedios de Escalada de San Martín”, socio-educational residence, 134 houses neighborhood, sewer network, effluent treatment plant, road access Rodríguez Artusi, traffic, pedestrain circulation, metal pedestrain bridge.

ÍNDICE GENERAL

1. RELEVAMIENTO GENERAL	21
1.1. CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	21
1.1.1. Demografía	22
1.1.2. Vías de Ingreso	22
1.1.3. Ordenamiento Urbano	23
1.1.4. Clima.....	26
1.1.4.1. Temperatura	26
1.1.4.2. Precipitaciones	27
1.1.4.3. Vientos	28
1.1.5. Fisiografía	29
1.1.6. Suelos.....	29
1.1.7. Flora y Fauna	30
1.1.8. Economía	30
1.1.8.1. Puerto	30
1.1.8.2. Parque Industrial	31
1.1.8.3. Turismo	32
1.1.9. Educación	33
1.1.10. Salud	34
1.1.11. Infraestructura.....	35
1.1.11.1. Provisión de agua potable	36
1.1.11.2. Efluentes cloacales	36
1.1.11.3. Gas Natural	37
1.1.11.4. Calles pavimentadas y no pavimentadas.....	37
1.1.11.5. Recolección de residuos	38
1.1.11.6. Recorrido de Colectivos.....	38

1.1.11.7. Cañadas	39
2. DIAGNÓSTICO GENERAL DE PROBLEMÁTICAS.....	40
2.1. PROBLEMÁTICAS DETECTADAS	40
2.2. DEFINICIÓN DE PROBLEMÁTICAS	42
2.3. OBJETIVOS	42
2.3.1. Objetivos Generales	42
2.3.2. Objetivos Particulares	42
3. RELEVAMIENTOS PARTICULARES.....	44
3.1. RELEVAMIENTO PARTICULAR ANTEPROYECTO	
ARQUITECTÓNICO	44
3.1.1. Ubicación	44
3.1.2. Historia	45
3.1.3. Residencias socioeducativas para niños y adolescentes	47
3.1.4. Instituciones de fines sociales de Concepción del Uruguay	48
3.1.5. Normativa	49
3.1.6. Estado Actual	49
3.1.7. Infraestructura y Servicios	52
3.2. RELEVAMIENTO PARTICULAR ANTEPROYECTO HIDRÁULICO	53
3.2.1. Ubicación	53
3.2.2. Cuencas hidrográficas.....	54
3.2.3. Zona de Intervención	55
3.2.4. Estado Actual	57
3.2.5. Plantas de tratamiento de efluentes de referencia	59
3.2.5.1. Planta de Tratamiento de Gualeguaychú	59
3.2.5.2. Proyecto de Planta de Tratamiento de Concepción del Uruguay.....	60
3.2.6. Normativa	61
3.3. RELEVAMIENTO PARTICULAR VIAL	62

3.3.1. Acceso Rodríguez Artusi	62
3.3.2. Estado Actual	63
3.3.3. Conteo Vehicular	67
3.3.4. Escuela N°6 “Manuel Belgrano”, Escuela N°17 “Dra. Teresa Ratto” y Unidad Educativa de Nivel Inicial N°45 “Portal de Ilusiones”	71
4. ANTEPROYECTOS	74
4.1. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	74
4.1.1. Plan de necesidades	74
4.1.2. Selección de terreno	75
4.1.2.1. Alternativas de terrenos	76
4.1.2.2. Aplicación del método	79
4.1.3. Análisis del terreno	79
4.1.4. Condicionantes de proyecto	81
4.1.5. Implantación	82
4.1.6. Propuesta anteproyecto arquitectónico	83
4.1.6.1. Distribución funcional y circulaciones	85
4.1.7. Memoria técnica	87
4.1.7.1. Sistema estructural	87
4.1.7.2. Cerramientos	91
4.1.7.3. Aberturas	94
4.1.7.4. Pisos	95
4.1.7.5. Cielorrasos	96
4.1.7.6. Instalación sanitaria	98
4.1.7.7. Instalación contra incendios	104
4.1.7.8. Instalación eléctrica	106
4.1.7.9. Acondicionamiento térmico	107
4.1.8. Presupuesto	109

4.2.	ANTEPROYECTO HIDRÁULICO.....	111
4.2.1.	Caracterización del efluente.....	111
4.2.2.	Red cloacal.....	113
4.2.2.1.	Condicionantes de un proyecto de red cloacal.....	114
4.2.2.2.	Instalaciones complementarias	117
4.2.2.3.	Periodo de diseño	118
4.2.2.4.	Estimación de caudales de diseño.....	118
4.2.2.5.	Materialidad de la red cloacal	120
4.2.2.6.	Diámetros de cañerías	121
4.2.3.	Planta de tratamiento	122
4.2.3.1.	Parámetros para el proyecto de una planta de tratamiento.....	122
4.2.3.2.	Consideraciones reglamentarias.....	124
4.2.3.3.	Descripción general del proceso de tratamiento de fangos activados 126	
4.2.3.4.	Componentes de la planta de tratamiento	127
4.2.4.	Presupuesto	138
4.3.	ANTEPROYECTO VIAL	139
4.3.1.	Vida Útil	139
4.3.2.	Velocidad Directriz.....	139
4.3.3.	Vehículos de diseño	139
4.3.4.	Vehículos representativos	140
4.3.5.	Transito medio diario anual	141
4.3.6.	Distribución y composición.....	143
4.3.7.	Capacidad y Nivel de Servicio	144
4.3.7.1.	Intensidad de servicio de operación	145
4.3.7.2.	Relación Intensidad/Capacidad.....	145
4.3.7.3.	Factor de ajuste para el reparto de la circulación por sentidos	146

4.3.7.4.	Factor de ajuste de la anchura de carriles y banquetas	146
4.3.7.5.	Factor de ajuste debido a la presencia de vehículos pesados	147
4.3.8.	Volumen horario de diseño	148
4.3.9.	Flujo de diseño	148
4.3.10.	Estimación del tránsito futuro	149
4.3.11.	Nivel de servicio del camino actual	149
4.3.12.	Nivel de servicio camino proyectado	150
4.3.13.	Descripción general del anteproyecto	151
4.3.14.	Diseño geométrico	151
4.3.14.1.	Parámetros de diseño	151
4.3.15.	Infraestructura vial	157
4.3.16.	Iluminación	160
4.3.17.	Arbolado	160
4.3.18.	Señalización	162
4.3.19.	Sistema de drenaje	163
4.3.19.2.	Cordones cunetas	163
4.3.19.3.	Sumideros	164
4.3.19.4.	Alcantarillado	165
4.3.20.	Presupuesto	165
5.	ANÁLISIS Y SELECCIÓN DEL ANTEPROYECTO MÁS RELEVANTE	166
6.	PROYECTO EJECUTIVO	169
6.1.	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL	169
6.1.1.	Marco Normativo	169
6.1.2.	Esquema Estructural	170
6.1.3.	Análisis de Cargas	176
6.1.4.	Control de deflexiones	179

6.1.5.	Resolución y comprobación de los elementos estructurales.....	180
6.1.6.	Deformaciones de la estructura	181
6.1.7.	Verificación de vibraciones	184
6.1.8.	Fundaciones	185
6.1.9.	Uniones	188
6.2.	CÓMPUTO Y PRESUPUESTO	204
6.3.	PLAN DE TRABAJO Y ANÁLISIS ECONÓMICO	214
6.4.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	218
6.4.1.	Marco legal	218
6.4.2.	Metodología de evaluación.....	219
6.4.3.	Importancia del impacto	220
6.4.4.	Conclusiones del estudio de impacto ambiental.....	222
6.5.	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	223
6.5.1.	Objetivo	223
6.5.2.	Alcance del pliego	223
6.5.3.	Trabajos preliminares	223
6.5.3.1.	Limpieza del terreno	223
6.5.3.2.	Cartel de obra.....	223
6.5.4.	Procedimientos y cumplimientos.....	224
6.5.4.1.	Nivelación del terreno y replanteo de obra	224
6.5.4.2.	Movimiento de suelo.....	224
6.5.5.	Estructura de hormigón armado.....	225
6.5.5.1.	Hormigón en fundaciones	226
6.5.6.	Estructura metálica	230
6.5.6.1.	Disposiciones de proyectos.....	230
6.5.6.2.	Materiales.....	231

6.5.6.3.	Fabricación.....	231
6.5.6.4.	Preparación.....	232
6.5.6.5.	Uniones	232
6.5.6.6.	Hormigón de nivelación.....	234
6.5.6.7.	Pintura	234
6.5.6.8.	Control de calidad	235
6.5.6.9.	Aprobación.....	235
7.	CONCLUSIÓN.....	236
8.	BIBLIOGRAFÍA	237
8.1.	Normativas y documentos	237
8.2.	Sitios web.....	240

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1– Ubicación del departamento Uruguay con su ciudad cabecera (C. del Uruguay)	21
Ilustración 2– Distribución poblacional etaria por sexo (C. del Uruguay)	22
Ilustración 3– Barrios de la ciudad de C. del Uruguay	24
Ilustración 4– Distrito, áreas y subáreas de C. del Uruguay	26
Ilustración 5– Registro de temperaturas promedios anuales de C. del Uruguay	27
Ilustración 6– Registro de precipitaciones promedios mensuales de C. del Uruguay	27
Ilustración 7– Registro de velocidad del viento en C. del Uruguay	28
Ilustración 8– Registro de dirección del viento en C. del Uruguay	29
Ilustración 9- Puerto de C. del Uruguay	31
Ilustración 10– Parque Industrial de C. del Uruguay	32
Ilustración 11– Termas de C. del Uruguay	33
Ilustración 12– Costanera Isla del Puerto de C. del Uruguay	33
Ilustración 13– Distribución hospital, centros de salud, clínicas, farmacias y emergencias médicas	35
Ilustración 14– Red de agua potable de C. del Uruguay	36
Ilustración 15– Red cloacal de C. del Uruguay	36
Ilustración 16– Distribución de gas natural en C. del Uruguay	37
Ilustración 17– Calles no pavimentadas y pavimentadas en C. del Uruguay	37
Ilustración 18– Recolección de residuos y arbolado de C. del Uruguay	38
Ilustración 19– Recorrido de colectivos urbanos dentro de C. del Uruguay	38
Ilustración 20– Cañadas de C. del Uruguay	39
Ilustración 21- Ubicación residencia socioeducativa	44
Ilustración 22– Ubicación de residencia “Remedios de Escalada San Martín”	45
Ilustración 23– Fachada de la residencia	46
Ilustración 24– Fachada actual	47
Ilustración 25– Residencias Socioeducativas Infantiles en la Provincia de Entre Ríos	48
Ilustración 26– Residencias Socioeducativas Adolescentes en la Provincia de Entre Ríos	48
Ilustración 27– Planta baja residencia	50
Ilustración 28– Primer piso residencia	51
Ilustración 29- Corte residencia	51

Ilustración 30- Ubicación Barrio 134 viviendas.....	53
Ilustración 31- Terreno planta de tratamiento	54
Ilustración 32- Cuenca hidrográficas.....	55
Ilustración 33- Cañadas delimitantes.....	55
Ilustración 34- Zona de intervención.....	56
Ilustración 35- Terrenos de zona de intervención	56
Ilustración 36- Distrito R4BD	57
Ilustración 37- Vista panorámica de planta de tratamiento	57
Ilustración 38- Estado actual planta de tratamiento.....	58
Ilustración 39- Estructura deteriorada planta de tratamiento.....	58
Ilustración 40- Tendido cloacal actual.....	59
Ilustración 41- Planta de tratamiento Gualeguaychú.....	59
Ilustración 42- Proyecto de ampliación planta de tratamiento Gualeguaychú	60
Ilustración 43- Accesos actuales	62
Ilustración 44- Pavimento en mal estado.....	63
Ilustración 45- Pavimento en mal estado.....	64
Ilustración 46- Acceso desde Autovía Artigas	64
Ilustración 47- Señalización vertical	65
Ilustración 48- Ausencia de señalización horizontal	65
Ilustración 49- Falta de equipamiento urbano	66
Ilustración 50- Banquina en mal estado	66
Ilustración 51- Banquina en mal estado	67
Ilustración 52- Puntos de Relevamiento Vehicular	67
Ilustración 53- Ubicación escuelas sobre acceso Rodríguez Artusi	72
Ilustración 54- Ubicación de terrenos.....	77
Ilustración 55- Terreno 1	78
Ilustración 56- Terreno 2	79
Ilustración 57- Orientación y tamaño del terreno.....	80
Ilustración 58- Estado actual terreno	80
Ilustración 59- Estado actual terreno	81
Ilustración 60- Estado actual terreno	81
Ilustración 61- Implantación de la residencia.....	83
Ilustración 62- Fachada residencia	84

Ilustración 63- Contrafachada residencia	84
Ilustración 64- Patios internos	85
Ilustración 65- Parque y estacionamiento.....	85
Ilustración 66- Distribución de espacios en planta baja	86
Ilustración 67- Distribución de espacios en planta alta	86
Ilustración 68- Sistema de losa aligerada	87
Ilustración 69- Comportamiento estructural.....	88
Ilustración 70- Sistema frente integral.....	91
Ilustración 71- Detalle de cerramiento muro cortina.....	92
Ilustración 72- Cerramiento exterior pasillos	92
Ilustración 73- Ladrillo cerámico hueco termoeiciente	93
Ilustración 74- Mampara divisoria de vidrio autoadhesivo	94
Ilustración 75- Puertas interiores.....	94
Ilustración 76- Porcelanato símil madera	95
Ilustración 77- Porcelanato rectificado.....	96
Ilustración 78- Hormigón pulido antideslizante	96
Ilustración 79- Detalle de cielorraso desmontable	97
Ilustración 80- Detalle de cielorraso desmontable	97
Ilustración 81- Cañería termofusión	98
Ilustración 82- Tanque de reserva tricapa y tanque cisterna	100
Ilustración 83- Termotanques de alta recuperación.....	101
Ilustración 84- Artefacto y grifería.....	101
Ilustración 85- Caños y accesorios para desagües.....	102
Ilustración 86- Interceptor de grasas y aceites.....	103
Ilustración 87- Servicio contra incendios	105
Ilustración 88- Sistema de iluminación interior y exterior	107
Ilustración 89- Sistema (VRV).....	109
Ilustración 90- Modelo 3 Vivienda Colectiva	109
Ilustración 91- Tabla de composición de efluentes domésticos	113
Ilustración 92- Ubicaciones de bocas de registros.....	117
Ilustración 93- Cañerías utilizadas	120
Ilustración 94- Accesorios de conexión.....	121
Ilustración 95- Tubos de inspección y limpieza	121

Ilustración 96- Esquema del proceso de lodos activados	126
Ilustración 97- Rejas de limpieza mecánica	128
Ilustración 98- Desarenador.....	128
Ilustración 99- Vista en planta desarenador	129
Ilustración 100- Corte desarenador	129
Ilustración 101- Pozo de bombeo	130
Ilustración 102- Sistema de bombeo prefabricado	131
Ilustración 103- Zonas de un sedimentador.....	131
Ilustración 104- Tanque sedimentador	132
Ilustración 105- Difusores	133
Ilustración 106: Tanque de aireación.....	133
Ilustración 107- Cámara de cloración.....	135
Ilustración 108- Digestor convencional.....	136
Ilustración 109- Tanque digestor.....	136
Ilustración 110- Lechos de secado.....	137
Ilustración 111- Lecho de secado de lodos.....	138
Ilustración 112- Tabla para determinar relación I/C	146
Ilustración 113- Tabla para determinar fr.....	146
Ilustración 114- Tabla para determinar fa	147
Ilustración 115- Tabla para determinar equivalente en vehículos ligeros	148
Ilustración 116- Tabla para determinar factor de hora pico	149
Ilustración 117- Puente peatonal metálico.....	153
Ilustración 118- Tipología viga Howe.....	154
Ilustración 119- Senda peatonal	155
Ilustración 120- Forma de puente propuesta (isometría).....	155
Ilustración 121- Forma de puente propuesta (planta).....	156
Ilustración 122- Forma de puente propuesta (alzado)	156
Ilustración 123- Forma de puente propuesta (perfil).....	157
Ilustración 124- Vía de pavimento rígido.....	158
Ilustración 125- Pavimento drenante	159
Ilustración 126- Columnas dobles	160
Ilustración 127- Jacarandá (jacaranda mimosifolia).....	161
Ilustración 128- Lapacho (handroanthus heptaphyllus)	161

Ilustración 129- Callistemo (<i>callistemon citrinus</i>)	162
Ilustración 130- Detalle cordón cuneta.....	163
Ilustración 131- Cordón cuneta	164
Ilustración 132- Sumidero lateral con depresión de cuneta.....	164
Ilustración 133- Tubos de alcantarillado de PVC.....	165
Ilustración 134- Vinculación de apoyos verticales del puente	172
Ilustración 135- Vinculación de apoyos verticales de escalera	172
Ilustración 136- Vinculación comienzo de escalera.....	173
Ilustración 137- Anulación de empotramiento en extremo de escalera.....	173
Ilustración 138- Anulación de empotramiento en ambos extremos en arriostres y vigas transversales.....	174
Ilustración 139- Anulación de empotramiento en diagonales y montantes.....	175
Ilustración 140- Configuración pandeo	175
Ilustración 141- Configuración pandeo lateral	176
Ilustración 142- Carga de estado límite Resistencia I	178
Ilustración 143- Carga de estado límite Resistencia III.....	178
Ilustración 144- Carga de estado límite Servicio I	179
Ilustración 145- Flecha límite vertical.....	179
Ilustración 146- Flecha límite horizontal.....	180
Ilustración 147- Deformación de la estructura debido al PP+D	182
Ilustración 148- Deformación de la estructura debido al PP+D+L	182
Ilustración 149- Deformación de la estructura debido al PP+D+Wsh	183
Ilustración 150- Deformación de la estructura debido al PP+D+L+Wsh.....	183
Ilustración 151- Deformación de la estructura debido al PP+D+Wsv	184
Ilustración 152- Deformación de la estructura debido al PP+D+L+Wsv.....	184
Ilustración 167- Tensiones admisibles del terreno	186
Ilustración 168- Definición de niveles	186
Ilustración 169- Viga de atado tipo C.2.3.....	188
Ilustración 153- Anclajes de apoyos verticales	189
Ilustración 154- Uniones soldadas entre elementos de apoyos verticales	190
Ilustración 155- Unión apoyo vertical, tablero y viga reticulada	191
Ilustración 156- Unión viga transversal y viga longitudinal	191
Ilustración 157- Unión viga longitudinal, viga transversal y viga reticulada.....	192

Ilustración 158- Unión entre elementos de viga reticulada	192
Ilustración 159- Unión esquinas de tablero	193
Ilustración 160- Unión escalera y tablero.....	193
Ilustración 161- Unión esquinas de tablero y escalera	194
Ilustración 162- Unión escalera y su apoyo vertical.....	195
Ilustración 163- Unión entre elementos de escalera.....	195
Ilustración 164- Unión entre escalones y marco de escalera.....	196
Ilustración 165- Tornillo más solicitado.....	197
Ilustración 166- Soldadura más solicitada.....	200
Ilustración 170- Puente peatonal modelado.....	202
Ilustración 171- Puente peatonal renderizado	203
Ilustración 172- Puente peatonal renderizado	203
Ilustración 173- Curva de avance de obra	216
Ilustración 174- Curva de inversión	217

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Clasificación del territorio municipal de C. del Uruguay.....	25
Tabla 2- Conteo vehicular punto A	68
Tabla 3- Conteo vehicular punto B	69
Tabla 4- Conteo vehicular punto C	70
Tabla 5- Conteo vehicular	71
Tabla 6- Plan de necesidades.....	75
Tabla 7- Escala de valoración.....	76
Tabla 8- Aplicación matriz ponderación	79
Tabla 9- Valores de α	89
Tabla 10- Consumo individuales y totales	99
Tabla 11- Intensidad mínima de circulación	107
Tabla 12- Superficie total de la edificación.....	110
Tabla 13- Determinación de cotas	116
Tabla 14- Caudales para el diseño de la red cloacal.....	120
Tabla 15- Caudales para el diseño de la planta de tratamiento	124
Tabla 16- Parámetros de efluentes según Decreto Provincial N°2235/2002	125
Tabla 17- Dimensiones de vehículos representativos.....	140
Tabla 18- Estimación del tránsito diario.....	141
Tabla 19- Estimación tránsito diario días faltantes	142
Tabla 20- Estimación tránsito anual	143
Tabla 21- Determinación de las intensidades de servicio camino actual	150
Tabla 22- Nivel de servicio camino actual	150
Tabla 23- Determinación de las intensidades de servicio camino proyectado	150
Tabla 24- Nivel de servicio camino proyectado en el año cero.....	150
Tabla 25- Nivel de servicio camino proyectado a 20 años.....	151
Tabla 26- Variables a evaluar en cada alternativa	166
Tabla 27- Valoración individual para cada variable.....	167
Tabla 28- Matriz de priorización final.....	168
Tabla 29- Cargas aplicadas.....	177
Tabla 30- Estados límites según AASHTO.....	177
Tabla 31- Determinación factor K.....	204

Tabla 32- Análisis de precio Ítem 1.1.....	204
Tabla 33- Análisis de precio Ítem 1.2.....	205
Tabla 34- Análisis de precio Ítem 1.3.....	205
Tabla 35- Análisis de precio Ítem 2.1.....	205
Tabla 36- Análisis de precio Ítem 2.2.....	205
Tabla 37- Análisis de precio Ítem 3.1.....	206
Tabla 38- Análisis de precio Ítem 3.2.....	206
Tabla 39- Análisis de precio Ítem 3.3.....	207
Tabla 40- Análisis de precio Ítem 4.1.....	207
Tabla 41- Análisis de precio Ítem 4.2.....	208
Tabla 42- Análisis de precio Ítem 4.3.....	208
Tabla 43- Análisis de precio Ítem 4.4.....	208
Tabla 44- Análisis de precio Ítem 4.5.....	209
Tabla 45- Análisis de precio Ítem 4.6.....	209
Tabla 46- Análisis de precio Ítem 4.7.....	209
Tabla 47- Análisis de precio Ítem 5.1.....	210
Tabla 48- Análisis de precio Ítem 5.2.....	210
Tabla 49- Análisis de precio Ítem 5.3.....	210
Tabla 50- Análisis de precio Ítem 5.4.....	211
Tabla 51- Análisis de precio Ítem 5.5.....	211
Tabla 52- Análisis de precio Ítem 5.6.....	211
Tabla 53- Análisis de precio Ítem 5.7.....	212
Tabla 54- Análisis de precio Ítem 5.8.....	212
Tabla 55- Presupuesto final del proyecto	213
Tabla 56- Plan de trabajo.....	215
Tabla 57- Análisis económico	215
Tabla 58- Ponderación de atributos	220
Tabla 59- Valoración de atributos	221
Tabla 60- Categorías de impacto negativo	221
Tabla 61- Categoría de impacto positivo.....	221

1. RELEVAMIENTO GENERAL

A lo largo de este capítulo se desarrollará un relevamiento general de la ciudad de Concepción del Uruguay, con el fin de conocer el contexto y las diversas características en las que se enmarcan las problemáticas abordadas en el trabajo.

1.1. CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

Concepción del Uruguay es un municipio que se encuentra ubicado al sudeste de la provincia de Entre Ríos, en el departamento Uruguay, sobre la margen occidental del río Uruguay; que constituye el límite internacional entre nuestro país y la República Oriental del Uruguay.



Ilustración 1– Ubicación del departamento Uruguay con su ciudad cabecera (C. del Uruguay)

Fuente: Sitio web Wikipedia

Se encuentra aproximadamente a unos 300 kilómetros de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, está a 628 kilómetros de la ciudad de Córdoba y a 285 kilómetros de la ciudad de Santa Fe. En cuanto a los países vecinos, la ciudad está emplazada a 60 kilómetros de Paysandú, a 400 kilómetros de Montevideo, a 1000 kilómetros de Asunción del Paraguay, a 1200 kilómetros de Porto Alegre y a 1500 kilómetros de Santiago de Chile. Posee una superficie de 10799 hectáreas y la planta urbana abarca unas 2314 hectáreas.

1.1.1. Demografía

La ciudad cuenta con una población total de 73729 habitantes correspondiente al 72% de la población del departamento Uruguay, entre ellos 35.688 varones y 38.041 mujeres, según el censo de INDEC en el año 2010.

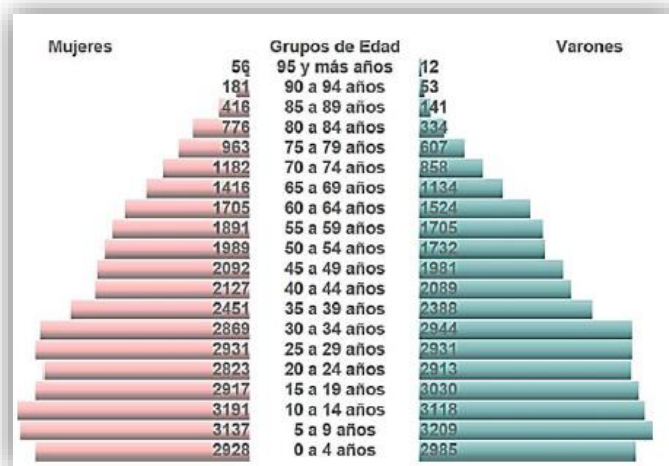


Ilustración 2– Distribución poblacional etaria por sexo (C. del Uruguay)

Fuente: Sitio web INDEC

En cuanto a la distribución poblacional dentro de la ciudad, tenemos que la mayor concentración poblacional se encuentra en el centro administrativo, el cual abarca los barrios circundantes y próximos a la Plaza Gral. Francisco Ramírez. Dicha densidad poblacional disminuye a medida que la ciudad se posiciona hacia el oeste, sentido hacia donde se expande actualmente. Esto se debe a las características geográficas del radio urbano y las limitaciones originadas por ríos y arroyos, especialmente al este y sur de la ciudad, la misma ha experimentado un crecimiento irregular.

1.1.2. Vías de Ingreso

La ciudad de Concepción del Uruguay se ubica al margen de la Ruta Nacional 14 “José Gervasio Artigas”, autovía que conecta a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a través del complejo Brazo Largo-Zárate (Complejo Unión Nacional); y es el punto final de la Ruta Provincial 39, que la une con las ciudades de Santa Fe a través del Túnel Subfluvial Uranga – Silvestre Begnis, y Rosario por el puente Victoria - Rosario.

En la actualidad existen dos ingresos desde la Autovía Artigas, y otro que se encuentran en proyecto.

El primer ingreso es desde la intersección de la Ruta Nacional con la Ruta Provincial 39, esta última se transforma en la Av. J.J. Bruno y se identifica por su alto tránsito. Dicha avenida ha sido un eje fundamental en el sentido de ampliación de la ciudad. La segunda vía de ingreso es el Acceso Norte Mediante Rodríguez Artusi, está designado principalmente al tráfico pesado, ya que tiene vinculación directa al Tránsito Pesado de la ciudad. El tercer acceso será por el Norte de la ciudad y se establecerá sobre por la ruta vieja a Colón, en inmediaciones al Frigorífico Fepasa y está en etapa de contratación.

1.1.3. Ordenamiento Urbano

El municipio de Concepción del Uruguay se divide y organiza en los siguientes barrios y conjuntos.

❖ Barrios:

1 - San Vicente.	19 - El Mirador.	38 - Libertad
2 - Sarmiento.	20 - San Isidro.	39 - Mataderos
3 - María auxiliadora.	21 - Laura Vicura	40 - San Felipe
4 - La Quilmes.	23 - 12 de Octubre	41 - 20 de Junio
5 - Santa Teresita Sur.	24 - 2 de Abril	42 - Bajada Grande
6 - San José Cantera 25.	25 - La Liga	43 - Quinta la Paz
7 - Santa Teresita Norte.	26 - América	44 - Internacional
8 - Villa Industrial.	27 - La Rural	45 - Rocamora
9 - Villa Sol.	28 - General Mosconi	46 - San Roque
10 - Villa las Lomas Norte.	29 - Santa Rita	55 - La Tablada
11 - Villa Itapé.	30 - La Unión	56 - San Sebastian
12 - Villa las Lomas Sur.	31 - Planta Emisora	67 - El Turf
13 - 192 Viviendas.	32 - La Higuera	68 - Los Olivos
14 - 150 Viviendas.	33 - Las Moras	69 - Vicente Obrego
15- 60 Viviendas	34 - 30 de Octubre	70 - Vicente Obrego
16 - La Concepción.	35 - Zapata	71 - Las Quintas
17 - Puerto Viejo.	36-Malvinas Argentinas	72 - Las Quintas
18 - Los Tanques.	37 - Gral San Martin	

❖ Conjuntos:

22 - 36 Viviendas	54 – 134 Viviendas P.Emisora	64 - Libertad
47 - 60 Viviendas	57 – 61 Viviendas Copul	65 – Walter Grand 110 Viv.
48 - Quinta la Paz 32 Viv	58 – 144 Viviendas	66 – 40 Viv del Ejército
49 - 96 Viviendas Mpales	59 – El Turf	73 – 68 Viv Plan Federal
50 -Los Cachetudos 33 Viv	60 – 78 Viviendas Mpales	74 – 40 Viviendas
51 – 53 Viviendas	61 – 104 Viviendas	75 – 102 Viviendas
52 – 50 Viviendas Copul	62 – IAPV 100 Viv Agmer	76 – 31 Viviendas
53 – Viviendas B. Hospital	63 – 153 Viv Sindicato Carne	77 – San Miguel

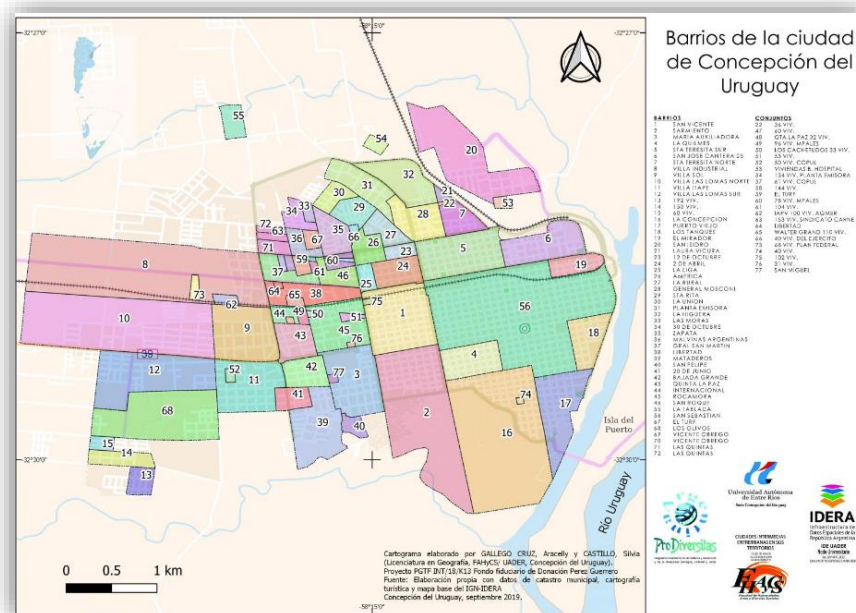


Ilustración 3– Barrios de la ciudad de C. del Uruguay

Fuente: Sitio web Entre Ríos

A su vez, la ciudad tiene con un Código de Ordenamiento Urbano (COU) que es un instrumento normativo del Plan Estratégico de Concepción del Uruguay (PECU), el cual tiene como propósito lo indicado en la introducción de este “regular la subdivisión, tipos e intensidades de uso del suelo, definir una morfología adecuada para cada zona de la ciudad en función de sus potencialidades y persistencias. Para con ello poder definir políticas destinadas a acompañar el crecimiento del área urbana, destacando la necesidad de sancionar una normativa que regule las pautas de subdivisión y los estándares requeridos para la producción de suelo urbano, y de definir criterios para la construcción de nuevos conjuntos habitacionales”.

De acuerdo con el Código de Ordenamiento Urbano el territorio municipal se clasifica de la siguiente manera:

ÁREAS	SUBÁREAS	DISTRITOS	DENOMINACIÓN
Rural			
Urbana	Urbanizada	Central	C1-C2
		Protección Histórica	DPH-ZPH
		Residencial	R1-R2-R3-R4
		Industrial	I1
		Alineamiento Comercial	AC1-AC2-AC3-AC4
		Especiales	V.- P.- E.- U.F
	Suburbanizada	Residencial	R5
		Industrial	I1-I2
Complementaria			
Reserva	Reserva Natural		
	Reserva Urbana		

Tabla 1 – Clasificación del territorio municipal de C. del Uruguay

Fuente: Elaboración propia

Las categorías establecidas por el Código de Ordenamiento Urbano buscan fomentar una apropiada ubicación y densidad poblacional para los distintos distritos que conforman la ciudad.

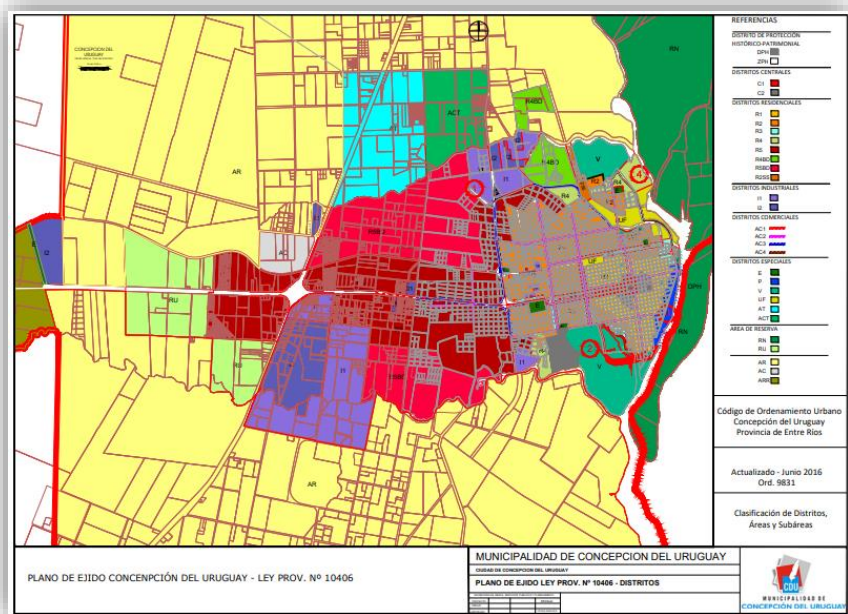


Ilustración 4– Distrito, áreas y subáreas de C. del Uruguay
Fuente: Sitio web Municipalidad de Concepción del Uruguay

1.1.4. Clima

1.1.4.1. Temperatura

En la ciudad de Concepción del Uruguay, los veranos son cálidos, húmedos y mojados; los inviernos son frescos y está parcialmente nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 8 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 36 °C.

La temporada calurosa persiste por 3,3 meses, del 1 de diciembre al 10 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 29 °C. El mes más cálido del año es enero, con una temperatura máxima promedio de 31 °C y mínima de 20 °C.

La temporada fresca persiste por 3,1 meses, del 21 de mayo al 23 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 20 °C. El mes más frío del año es Julio, con una temperatura mínima promedio de 8 °C y máxima de 17 °C.

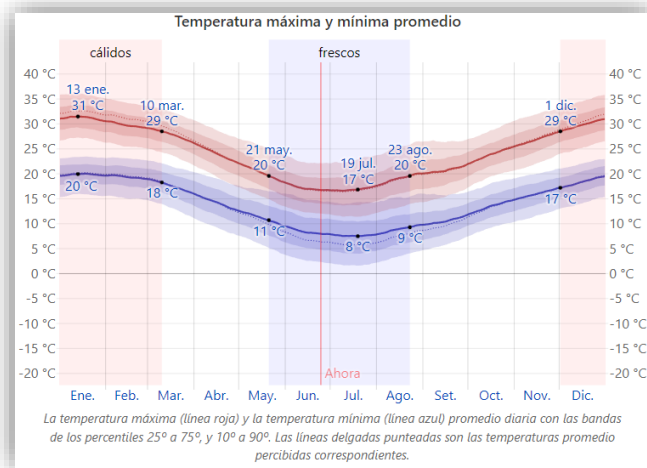


Ilustración 5– Registro de temperaturas promedios anuales de C. del Uruguay

Fuente: Sitio web Weather Spark

1.1.4.2. Precipitaciones

Con el propósito de evidenciar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, se presenta la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Concepción del Uruguay presenta una variación considerable de lluvia mensual por estación.

El mes con mayores precipitaciones es el mes de febrero, que cuenta con un promedio de 136 milímetros; mientras que julio es el mes que menos llueve teniendo un promedio de 52 milímetros de lluvia.

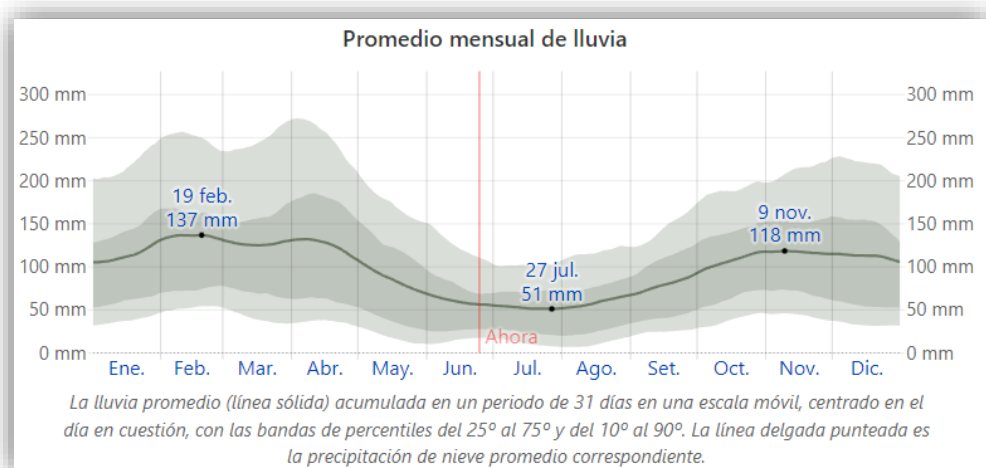


Ilustración 6– Registro de precipitaciones promedios mensuales de C. del Uruguay

Fuente: Sitio web Weather Spark

1.1.4.3. Vientos

La velocidad promedio del viento por hora en Concepción del Uruguay tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura cinco meses, del 14 de julio al 12 de diciembre, con velocidades promedio del viento de más de 14,6 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año es septiembre, con vientos a una velocidad promedio de 16 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura siete meses, del 12 de diciembre al 14 de julio. El mes más calmado del año es mayo, con vientos a una velocidad promedio de 13,3 kilómetros por hora.

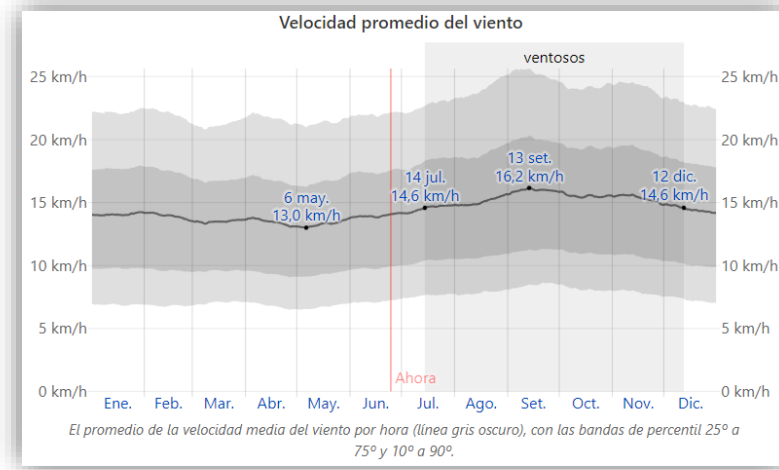


Ilustración 7– Registro de velocidad del viento en C. del Uruguay

Fuente: Sitio web Weather Spark

La dirección predominante promedio por hora del viento en Concepción del Uruguay varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del norte durante 3,9 meses, del 24 de abril al 20 de agosto, con un porcentaje máximo del 35 % en 30 de mayo. El viento con más frecuencia viene del este durante 8,1 meses, del 20 de agosto al 24 de abril, con un porcentaje máximo del 47 % en el mes de enero.

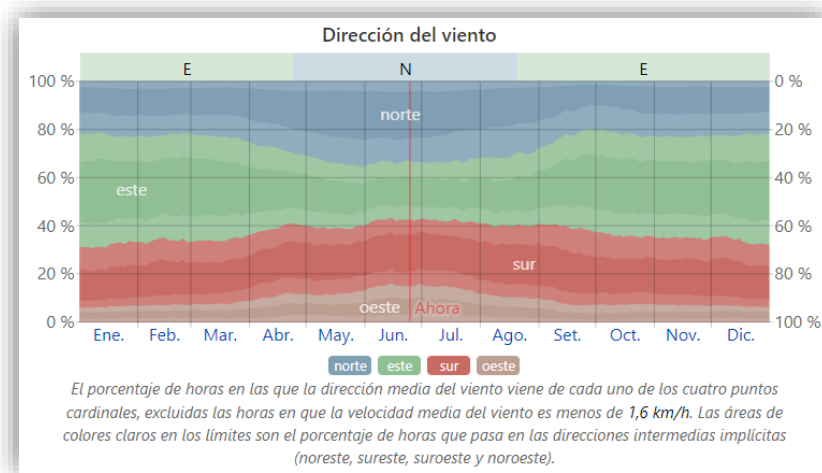


Ilustración 8– Registro de dirección del viento en C. del Uruguay

Fuente: Sitio web Weather Spark

1.1.5. Fisiografía

El paisaje predominante es la peniplanicies onduladas y en menor medida suavemente onduladas. Está cubierta por materiales de origen eólico de moderado a escaso espesor. La peniplanicie presenta pendientes moderadamente pronunciadas (2-4%) y de menor intensidad (0,5-1%). En la región centro norte se encuentran las estribaciones finales de la Cuchilla Grande, mostrando su parte más elevada. En la región sur, el paisaje se suaviza presentando una planicie muy suavemente ondulada que se extiende hacia el este. Otro paisaje característico lo constituyen los depósitos sedimentarios de los arroyos y en el sur las llanuras aluviales antiguas, pobremente drenadas e intercalados con suelos alcalinos.

1.1.6. Suelos

En Concepción del Uruguay existen dos ambientes diferenciados: el “continental” ocupando la mayor superficie y el “predelta” en la región sur.

En la zona continental predomina un paquete sedimentario pampeano, dando lugar a una peniplanicie. Presenta suelos bien drenados y profundos, predominando los vertisoles y argiudoles vérticos o ácuicos, con epipedón mólico y grueso horizonte argílico por debajo. En sectores en los que se depositaron materiales eólicos más gruesos pueden reconocerse hapludoles con menor desarrollo edáfico.

En los sectores fluviales dominan los hapludoles, haplacuentses y haplacuertes, mientras que en el ambiente deltáico se encuentran acuentses y fluventes. En antiguos ambientes marinos

se observan psamentes en cordones litorales y dunas y en las planicies argiacuales, natracuales y acuentes.

1.1.7. Flora y Fauna

Sobre la ribera del Río Uruguay se encuentran bosques en galería y plantaciones de ñandubay, algarrobo, espinillo, lapacho. Entre los frutales se tienen, limonero, naranjo, pomelo y mandarina. Sobre las márgenes de estos cursos donde aún se conserva la vegetación propia, compuesta principalmente por gramíneas subtropicales, manchones de monte semixerófilo de especies leñosas y selvas marginales.

La vegetación del lugar funciona como refugio para diversos animales como la comadreja, vizcacha, carpincho, nutria, guazuncho. Existen variedad de aves como loros, palomita común, hornero, cardenal común.

1.1.8. Economía

La economía de la ciudad se centra en la industria, comercio y servicios. La industria presenta una alta incidencia dentro del valor agregado local. Con respecto al comercio (principalmente el de exportación) se tiene como objetivo estar en alza con una participación fuerte en el mercado.

Se destaca como actividad industrial a la actividad frigorífica avícola, con tres plantas de faena y procesamiento de aves que emplea a más de 2500 personas solo en las del casco urbano. Donde la mayor parte de la producción se destina a la exportación.

Adicionalmente, dentro de las actividades productivas primarias se hallan el cultivo extensivo de cereales (maíz, trigo) y oleaginosas (soja, girasol), producción apícola, avícola, ganadería extensiva bovina, y en menor medida ovina y porcina. También se registran 2 plantaciones forestales.

1.1.8.1. Puerto

El Puerto de Concepción del Uruguay presenta varias ventajas comparativas que lo convierten en la vía más económica y competitiva para la comercialización de los productos de la región, ya que es el único con depósitos de combustible en la Provincia, lo que permite recibir y almacenar el combustible líquido para Entre Ríos, Corrientes y Misiones

A su vez, mantiene una estrecha relación con las producciones regionales de toda la provincia, en particular arroz, soja, madera, frutales.

Su cercanía de los lugares de producción, la notable facilidad de acceso y sus características de puerto intermodal, son aspectos determinantes que lo convierten en la mejor salida para los productos de toda la región.



Ilustración 9- Puerto de C. del Uruguay

Fuente: Sitio web El Cronista

1.1.8.2. Parque Industrial

Dentro de la planta urbana, al sureste de la intersección de la Autovía Ruta Nacional 14 y la Ruta Provincial 39, la ciudad de Concepción del Uruguay cuenta con un Parque Industrial, con instalaciones aptas para la radicación de grandes fábricas. Los terrenos de este suman un total de 124 hectáreas, dividiéndose en distintas áreas:

- ❖ Área destinada a las radicaciones industriales: 92 hectáreas
- ❖ Área destinada a calles y espacios verdes: 10 hectáreas
- ❖ Área destinada a servicios comunes: 5 hectáreas

Dentro del parque se instalan industrias de pigmentos, chapas asfálticas, cartón corrugado, aserraderos, núcleos de alimentos balanceados, secaderos de cereales, metalúrgicas, frigoríficos, premoldeados y entre otras.



Ilustración 10– Parque Industrial de C. del Uruguay

Fuente: Sitio web El Cronista

1.1.8.3. Turismo

En cuanto al turismo, la ciudad cuenta con diferentes atractivos referidos tanto a la “ciudad histórica” como a la recreación: variedad de balnearios, actividad náutica deportiva, complejos termales, entre otros.

En la ciudad se encuentran siete imponentes monumentos nacionales: Colegio Nacional Superior J. J. de Urquiza, Basílica Menor de la Inmaculada Concepción, Casa del Supremo Entrerriano Pancho Ramírez actual Museo Delio Panizza, Residencia de Urquiza actual Edificio de Correos, Casa del Gral. Benjamin Victorica, actual Escuela de Enseñanza Técnica N° 1 Ana Urquiza de Victorica, Antigua Aduana Nacional actual Sede UTN, y Saladero Palacio Santa Cándida actual hostería.

También dentro de la ciudad se encuentra el complejo termal “Termas Concepción”, ubicada al margen de la Ruta Nacional N°14, más específicamente a 9 kilómetros del parque de la ciudad y a 16 kilómetros de la basílica Inmaculada Concepción. Actualmente en este complejo termal se ubica un parque acuático el cual cuenta con toboganes y diversos juegos destinados a la recreación, así como también un complejo de 12 cabañas para alojamiento de turistas y visitantes, y 34 bungalows.



Ilustración 11– Termas de C. del Uruguay

Fuente: Sitio web Termas Concepción

La ciudad cuenta con varias playas, alguna de ellas son las siguientes:

- ❖ Balneario-Camping “Banco Pelay” (privado)
- ❖ Balneario “Paso Vera” (privado)
- ❖ Balneario-Camping “La Toma” (privado)
- ❖ Balneario Itapé (público)
- ❖ Costanera “Isla del Puerto” (público)



Ilustración 12– Costanera Isla del Puerto de C. del Uruguay

Fuente: Sitio web Entre Ríos

1.1.9. Educación

Dentro de la ciudad existen numerosos centros de estudio, como el Colegio Nacional Justo José de Urquiza, siendo el primero de carácter laico de nuestro país, la Escuela Normal

Mariano Moreno, siendo la segunda escuela normal del país y la primera de la provincia, destinadas en sus orígenes a jóvenes señoritas que se formarían como docentes, y las cuatro escuelas de Enseñanza Técnica.

Actualmente hay una gran variedad de oferta en todos los niveles: Inicial, tanto con jardines municipales y públicos, como privados; escuela primarias y secundarias, públicas, privadas y de gestión privada; centro de formación para jóvenes y adultos; sedes de prestigiosas universidades y gran variedad de institutos de formación superior.

Se tienen cuatro universidades dentro de la ciudad, de las cuales tres son de gestión pública (dos nacionales y una provincial) y una de gestión privada.

- ❖ Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional
- ❖ Universidad Nacional de Entre Ríos con su Facultad de Ciencias de la Salud
- ❖ Universidad Autónoma de Entre Ríos con sus tres facultades (Humanidades, Artes y Ciencias Sociales Ciencias de la Gestión; Ciencia y Tecnología)
- ❖ Universidad de Concepción del Uruguay con una amplia variedad académica.

1.1.10. Salud

En la ciudad de Concepción del Uruguay existen varios centros de salud entre los que se destaca el hospital público de alta complejidad, Hospital Justo José de Urquiza, siendo el principal punto de atención al público. Este se ubica aproximadamente a 500 metros del acceso a la ciudad y dispone de los servicios básicos fundamentales garantizados para la atención de los pacientes de todo el Departamento Uruguay, tales como el servicio de Neonatología, Obstetricia, Cirugía Cardíaca, Diabetología, entre otros, proyectando la futura creación de nuevas áreas como la de Genética, Neurocirugía y Terapia Pediátrica Intensiva. En cuanto a clínicas de índole privada se tienen Clínica Uruguay y Cooperativa Médica.

También se encuentran los siguientes centros de salud: Bajada Grande, La Concepción, Rocamora, Cristo de los Olivos, Hipódromo, Asistencia Pública, Centro Integrador Comunitario C.I.C. Centro de Salud Villas las Lomas Norte, Centro de Salud 150 Viviendas y el Nuevo Centro de Salud Villas las Lomas Norte, ubicados en los diferentes barrios de la ciudad.

Adicionalmente se tienen 22 farmacias las cuales en conjunto cuentan con un servicio de guardia para poder brindar medicamentos las 24 horas. A continuación, se presenta un plano de la ciudad con la ubicación de cada uno de ellos:



Ilustración 13– Distribución hospital, centros de salud, clínicas, farmacias y emergencias médicas

Fuente: Sitio web Municipalidad de C. del Uruguay

1.1.11. Infraestructura

La infraestructura urbana comprende a las a las obras que dan el soporte funcional para otorgar bienes y servicios para la satisfacción de la comunidad. Se realiza un breve repaso de las presentes en la ciudad a través de distintos planos de infraestructura con respecto a los servicios.

1.1.11.1. Provisión de agua potable

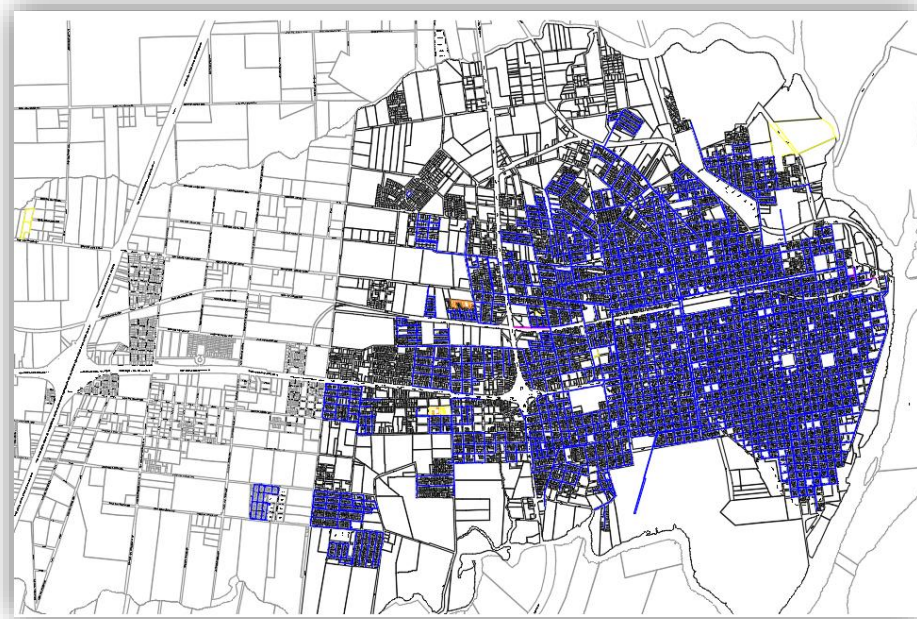


Ilustración 14– Red de agua potable de C. del Uruguay

Fuente: Municipalidad de C. del Uruguay

1.1.11.2. Efluentes cloacales

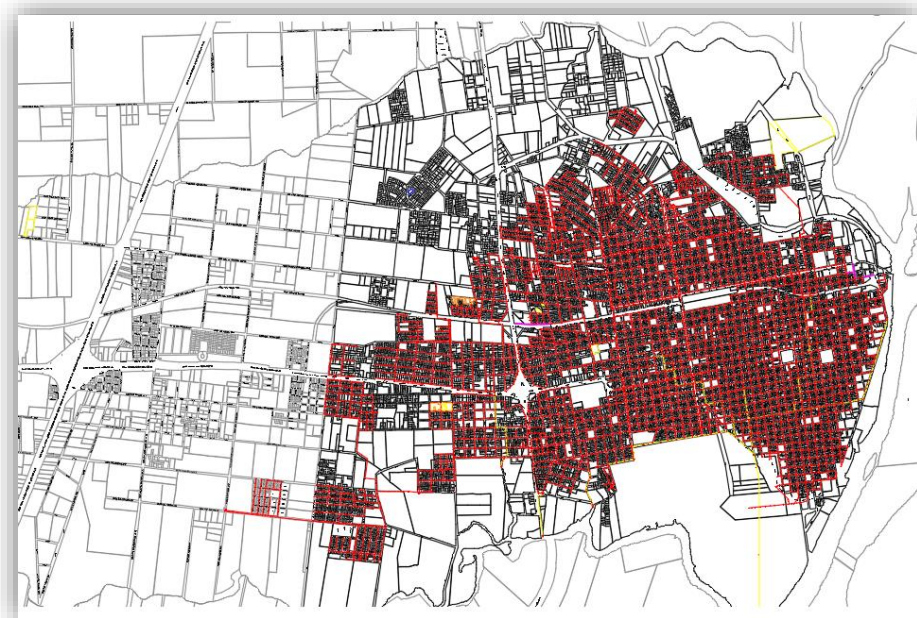


Ilustración 15– Red cloacal de C. del Uruguay

Fuente: Municipalidad de C. del Uruguay

1.1.11.3. Gas Natural



Ilustración 16– Distribución de gas natural en C. del Uruguay

Fuente: Municipalidad de C. del Uruguay

1.1.11.4. Calles pavimentadas y no pavimentadas

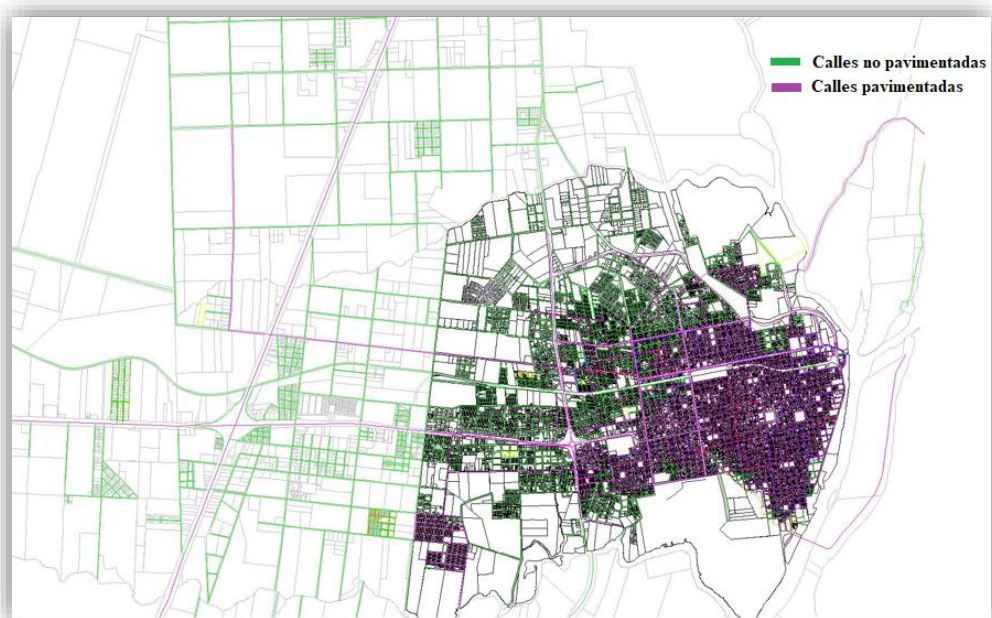


Ilustración 17– Calles no pavimentadas y pavimentadas en C. del Uruguay

Fuente: Municipalidad de C. del Uruguay

1.1.11.5. Recolección de residuos



Ilustración 18– Recolección de residuos y arbolado de C. del Uruguay

Fuente: Municipalidad de C. del Uruguay

1.1.11.6. Recorrido de Colectivos



Ilustración 19– Recorrido de colectivos urbanos dentro de C. del Uruguay

Fuente: Municipalidad de C. del Uruguay

1.1.11.7. Cañadas

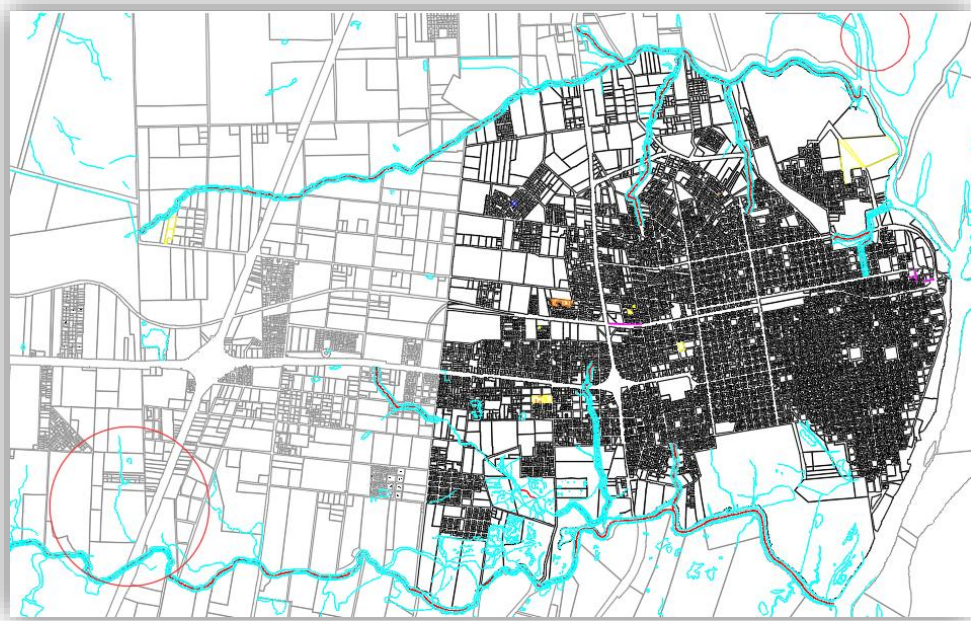


Ilustración 20– Cañadas de C. del Uruguay

Fuente: Municipalidad de C. del Uruguay

2. DIAGNÓSTICO GENERAL DE PROBLEMÁTICAS

A partir del plan para el desarrollo Estratégico de Concepción del Uruguay, originalmente confeccionado en el año 1998, y cuya revisión fue publicada en 2010 por el municipio, de un relevamiento general de la ciudad y de múltiples entrevistas personales con diversos profesionales en distintas áreas se lograron detectar una serie de problemáticas las que serán mencionadas en este capítulo.

A su vez se presentan los objetivos que darán solución a las falencias detectadas y elegidas para el desarrollo del trabajo.

2.1. PROBLEMÁTICAS DETECTADAS

Referido al desarrollo productivo industrial, la ciudad cuenta con un gran potencial de crecimiento en rubros tales como el avícola, metalúrgica y ganadera. A esto se suma la presencia y capacidad del puerto local ubicado en un lugar estratégico para la salida de los productos producidos en la región. A pesar de esto, se detectaron falencias que no permiten el desarrollo pleno de las actividades productivas de la ciudad, pudiéndose mencionar la falta de organización e infraestructura tanto en el parque industrial como en el puerto de la ciudad. Ilustrativamente y referido al parque industrial no se cuenta con un acceso exclusivo, diferenciado y controlado para las empresas radicadas en el mismo. Por otro lado, existe una interferencia no controlada entre el tránsito urbano y el tránsito pesado propio de las actividades que desarrolla el puerto local, convirtiéndose en un riesgo para quienes circulen en la zona.

En cuanto al sector turístico es conocido el potencial tanto de la región de la costa del Río Uruguay y particularmente de la ciudad debido a intereses culturales, históricos y recreativos. Pudiéndose destacar, a modo de ejemplo, la ineficiente explotación de la costa norte de la ciudad y, en particular, del balneario Banco Pelay.

El sector salud de la ciudad cuenta con un único hospital público de alta complejidad donde se concentra la gran mayoría de la atención de pacientes de la región. Existen también centros de atención primaria de salud en distintos sectores de la ciudad, pero estos resultan insuficientes para lograr una descentralización del servicio de atención médica.

A pesar de que la ciudad es considerada uno de los polos educativos más importantes del litoral argentino, aún existen carencias que afectan al sector. Como ejemplos en los distintos niveles educativos se pueden mencionar la sobrepoblación de alumnos en instituciones primarias y secundarias, lo que evidencia una clara necesidad de mayor cantidad de edificios que permitan una descongestión del sistema. También puede mencionarse la inexistencia de un

espacio físico que nucleee a las universidades presentes en la ciudad, donde se cuente con espacios para actividades de investigación, académicas y recreativas.

Más allá de que en la ciudad existen instituciones tanto públicas como no gubernamentales avocadas al desarrollo social en todos sus ámbitos, quedan a la vista aspectos que no se encuentran completa y debidamente resueltos. Ejemplificando esto se destacan las carencias edilicias en residencias sociales en todos sus niveles, desde niños hasta adultos mayores como también la falta de salones de usos múltiples que desarrollen diversas actividades culturales y de integración en distintos barrios de la ciudad.

Si bien en los últimos años se han llevado a cabo distintos proyectos de infraestructura sumamente importantes para la ciudad tales como las defensas contra inundaciones, planes de mejora de provisión de agua potable, saneamiento y pavimentaciones en distintas zonas, aún existen situaciones a la espera de una solución acorde. Entre ellas se pueden mencionar el mal estado de los actuales accesos a la ciudad, la falta de un acceso directo desde la Autovía Artigas a la zona norte de la ciudad, la inexistencia de plantas de tratamiento de efluentes cloacales, la necesidad de expandir las redes tanto cloacales como de agua potable, la rectificación y protección de las márgenes del Arroyo el Curro en zonas en desarrollo.

Es de fundamental importancia a nivel mundial la protección del medio ambiente, y la ciudad de Concepción del Uruguay no debe ser ajena a esta problemática. Si bien constantemente se presentan programas de educación y difusión para la protección del medio ambiente aún quedan aspectos sin resolver. La existencia de basurales con deficiente o nulo control, la carencia de programas que fomenten el reciclado y separación de residuos, espacios destinados para la recuperación de residuos recolectados y, como se mencionó anteriormente, la falta de plantas de tratamiento de efluentes cloacales son ejemplos de los problemas que presenta la ciudad y que afectan negativamente al medio ambiente.

2.2. DEFINICIÓN DE PROBLEMÁTICAS

En función de lo mencionado anteriormente se decidió abordar para el desarrollo del trabajo tres problemáticas puntuales.

Para el desarrollo arquitectónico se optó por dar solución a las carencias evidenciadas en instituciones dedicadas al alojamiento de niños y adolescentes en situación de vulnerabilidad.

En lo referente al desarrollo vial, se eligió intervenir el acceso a la ciudad desde la Autovía Artigas, a través del Boulevard Rodríguez Artusi, hasta el Boulevard Doctor R. Uncal.

Por último, para el desarrollo hidráulico se decidió brindar una solución local en lo referente a la ampliación de una red cloacal y al tratamiento de efluentes en la zona norte de la ciudad.

2.3. OBJETIVOS

Se presentan los objetivos a nivel general y particular para las problemáticas detectadas elegidas para desarrollar una solución a cada una de ellas.

2.3.1. Objetivos Generales

Se buscará una solución edilicia para satisfacer las necesidades de instituciones dedicadas al alojamiento de niños y adolescentes en situación de vulnerabilidad.

A su vez, se pretende optimizar el acceso a la ciudad por la Boulevard Rodríguez Artusi, mejorando las condiciones de circulación tanto vehicular como peatonal, priorizando un tránsito seguro y eficiente.

Por último, se plantea ampliar la red cloacal existente y brindar una solución a la carencia de tratamiento de efluentes cloacales en un sector de la Ciudad.

2.3.2. Objetivos Particulares

Particularmente para la problemática arquitectónica, se propone diseñar un nuevo espacio saludable, funcional y acorde a las necesidades de la residencia socio educativa “*Remedios de Escalada de San Martín*”, ubicada en el centro de la ciudad, sobre calle General Galarza, a la altura 624.

Referido a la problemática vial, se pretende una puesta en valor del acceso Rodríguez Artusi, en el tramo entre la Autovía Artigas y la Boulevard R. Uncal, para brindar un mejor servicio al tránsito vehicular y peatonal.

Por último, para la problemática hidráulica, se plantea rehabilitar y aumentar la capacidad de una planta de tratamiento de efluentes cloacales actualmente en desuso ubicada en el norte de la ciudad, en el Barrio 134 viviendas, ubicado sobre calle Misiones. En conjunto, se busca expandir una red cloacal existente que brinde el servicio a mayor cantidad de personas.

3. RELEVAMIENTOS PARTICULARES

3.1. RELEVAMIENTO PARTICULAR ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

3.1.1. Ubicación

En pleno centro de la ciudad de Concepción del Uruguay y dentro de lo que se ha denominado “casco histórico” a media cuadra al este de la Plaza General Ramírez, sobre la calle General Galarza, altura 624, entre las calles Supremo Entrerriano y Eva Perón, se encuentra la residencia socioeducativa para adolescentes mujeres “Remedios de Escalada de San Martín”. Esta cuenta con una superficie de 962 metros cúbicos.

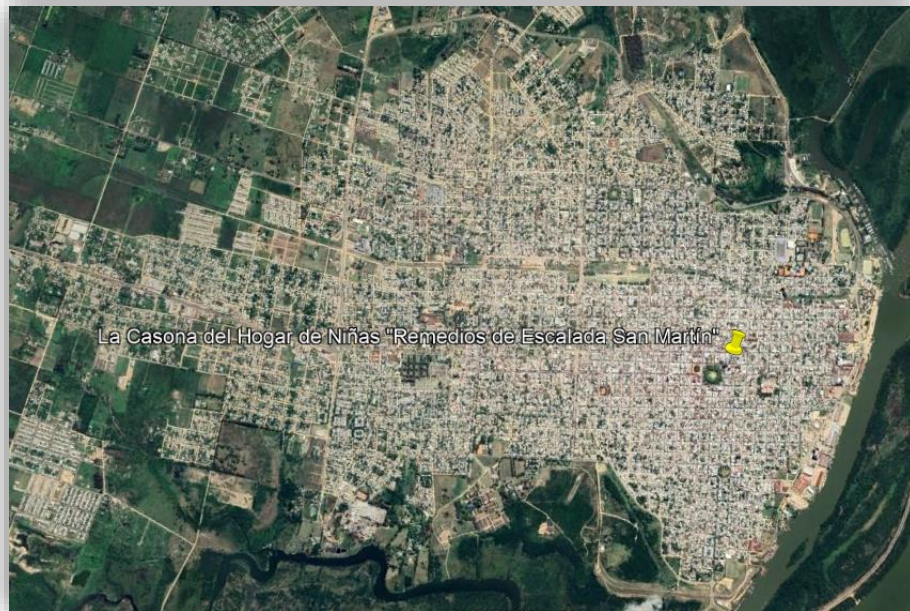


Ilustración 21- Ubicación residencia socioeducativa

Fuente: Google Earth Pro



Ilustración 22– Ubicación de residencia “Remedios de Escalada San Martín”

Fuente: Google Earth Pro

3.1.2. Historia

La casona señorial de dos pisos, de estilo italiano fue construida por la familia Bergara-Coll en el año 1893 como residencia familiar, la misma luego fue arrendada al Sr Julio Asset quien instala el “El Gran Hotel Central”. En el año 1879 funcionaron algunos grados de la escuela normal (departamento de aplicación, jardín de infantes, clases de música y manualidades). A partir del 19 de julio de 1899, se hace cargo de la explotación comercial del hotel el Sr. Luis Montiglia, quién cambia el nombre del hotel por el de “Gran Hotel Argentino”.



Ilustración 23– Fachada de la residencia

Fuente: Sitio web Concepción, Historia y Turismo

El 14 de noviembre de 1902, la propiedad es vendida a la Señora Antonia Hilgebrad de Pigerard (Viuda de Antonio Pigerard). Entre los años 1906 y 1909, parte del edificio fue arrendado al “Club Social de Concepción del Uruguay” y en 1918 se adjudica la propiedad a la señora Lorenza Laura Pigerard de Briand.

Esta entidad, fue creada por iniciativa del Dr. Eduardo Tibiletti el 6 de diciembre de 1938, siendo su primera directora al Señora Clara Mangia. Desde el primer momento, fue objetivo de sus directivos, obtener un edificio adecuado para las menores alojadas en el hogar de niñas. Esto se concreta el 30 de enero de 1970, cuando el gobierno de la provincia de Entre Ríos, adquiere a la señora María S. Calvo de Cassano, que la había heredado, la residencia que había pertenecido a su familia con destino exclusivo para el “Hogar de Niñas Remedios Escalada de San Martín”.

Actualmente el edificio se encuentra comprendido dentro del decreto provincial N° 6676/2003 MGJ que lo declara de “Interés Histórico Arquitectónico” que impide su demolición y modificaciones a su fachada.



Ilustración 24– Fachada actual

Fuente: Sitio web Google Maps

3.1.3. Residencias socioeducativas para niños y adolescentes

El Consejo Provincial del Niño, el Adolescente y la Familia (COPNAF), tiene los siguientes objetivos centrales:

- ❖ Garantizar el pleno ejercicio de la ciudadanía y los derechos establecidos en la Convención sobre los Derechos del Niño, la normativa nacional y provincial.
- ❖ Fortalecer a las familias como referente social primario para el desarrollo de los planes y programas.
- ❖ Realizar una amplia convocatoria de referentes sociales gubernamentales y no gubernamentales, grupos comunitarios, comprometidos solidariamente con el bienestar de los niños, niñas y adolescentes.

Las residencias socioeducativas son dispositivos que se utilizan cuando se toman Medidas de Protección Integral (MPI) o Medidas de Protección Excepcional (MPE).

Al momento del presente relevamiento el COPNAF contaba con 30 residencias socioeducativas en la provincia de Entre Ríos, de las cuales 16 eran infantiles, garantizando la protección integral de niñas y niños de 2 a 12 años, sin adecuados cuidados parentales. Las restantes 14 estaban destinadas a adolescentes entre 13 y 18 años.

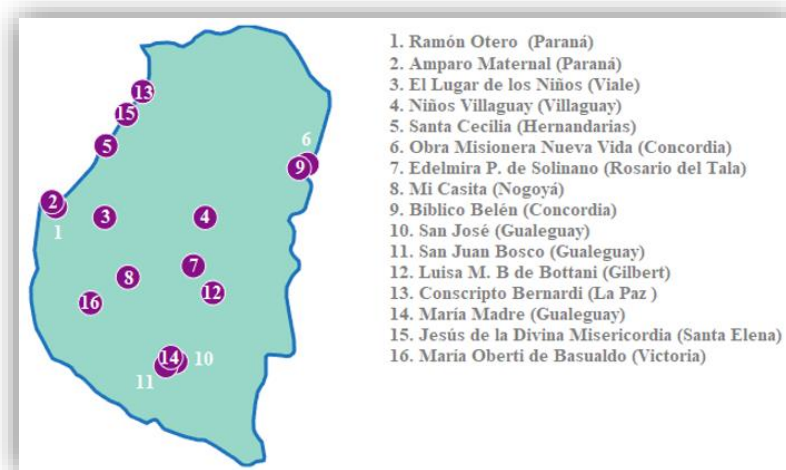


Ilustración 25– Residencias Socioeducativas Infantiles en la Provincia de Entre Ríos

Fuente: Sitio web COPNAF



Ilustración 26– Residencias Socioeducativas Adolescentes en la Provincia de Entre Ríos

Fuente: Sitio web COPNAF

3.1.4. Instituciones de fines sociales de Concepción del Uruguay

Dentro de la Ciudad de Concepción del Uruguay, se detectó la existencia de otras instituciones destinadas a satisfacer necesidades no resueltas en distintas áreas sociales. Se mencionan algunas y se explica brevemente las tareas que desarrollan.

- ❖ Geriátrico Municipal Nuestra Señora del Huerto, cuidado de adultos mayores.
- ❖ Hogar San Vicente, cuidado de adultos mayores.
- ❖ Fundación La Casita, atención de personas con desviaciones neurológicas.
- ❖ Fundación El Edén, rehabilitación de personas con problemas de adicción a drogas.
- ❖ AReNe, rehabilitación neurológica.

- ❖ ALCEC, lucha contra el cáncer.
- ❖ Fundación Micaela García, acompañamiento integral de niños y niñas de bajos recursos.
- ❖ Caritas, acompañamiento integral de niños y niñas.
- ❖ Asociación Educacionista la Fraternidad, asistiendo a menores para finalizar sus estudios.
- ❖ Centro Integrador Comunitario (CIC), integración comunitaria general y asistencia médica de baja complejidad.
- ❖ Parroquias varias, acompañando a familias carenciadas.
- ❖ Comedores y merenderos varios, acompañando familias carenciadas.

3.1.5. Normativa

El Consejo Provincial del Niño, el Adolescente y la Familia se rige bajo las siguientes normativas provinciales, nacionales e internacionales:

- ❖ Convención de los Derechos del Niño (UNICEF).
- ❖ Ley de Protección Integral de los Derechos de las Niñas, Niños y Adolescentes (Ley Nacional 26.061).
- ❖ Ley de Protección Integral de los Derechos del Niño, el Adolescente y la Familia (Ley Provincial 9861).
- ❖ Ley Procesal de la Familia (Ley Provincial 10.668).
- ❖ Código Civil y Comercial de la Nación.
- ❖ Ley Procesal Penal de Niños y Adolescentes (Ley Provincial 10.450).
- ❖ Procedimiento de Intervención del Organismo de Protección de Derechos de la Provincia de Entre Ríos (Resolución 170/19).

La normativa empleada para la ejecución del proyecto arquitectónico fue el Código de Ordenamiento Urbano (COU) y el Código de Edificación de Concepción del Uruguay.

3.1.6. Estado Actual

Se realizó un recorrido y relevamiento del edificio para conocer el estado edilicio en el que se encontraba y ver como se adaptaba a las actividades llevadas a cabo dentro del mismo. Los ambientes utilizados al momento de la intervención fueron los siguientes:

- ❖ Espacio para área administrativa, compuesta por dos oficinas.
- ❖ Cuatro habitaciones.
- ❖ Comedor.
- ❖ Cocina/Despensa.
- ❖ Lavadero.

- ❖ Tres baños.
- ❖ Sala de estudio.
- ❖ Dos patios internos.

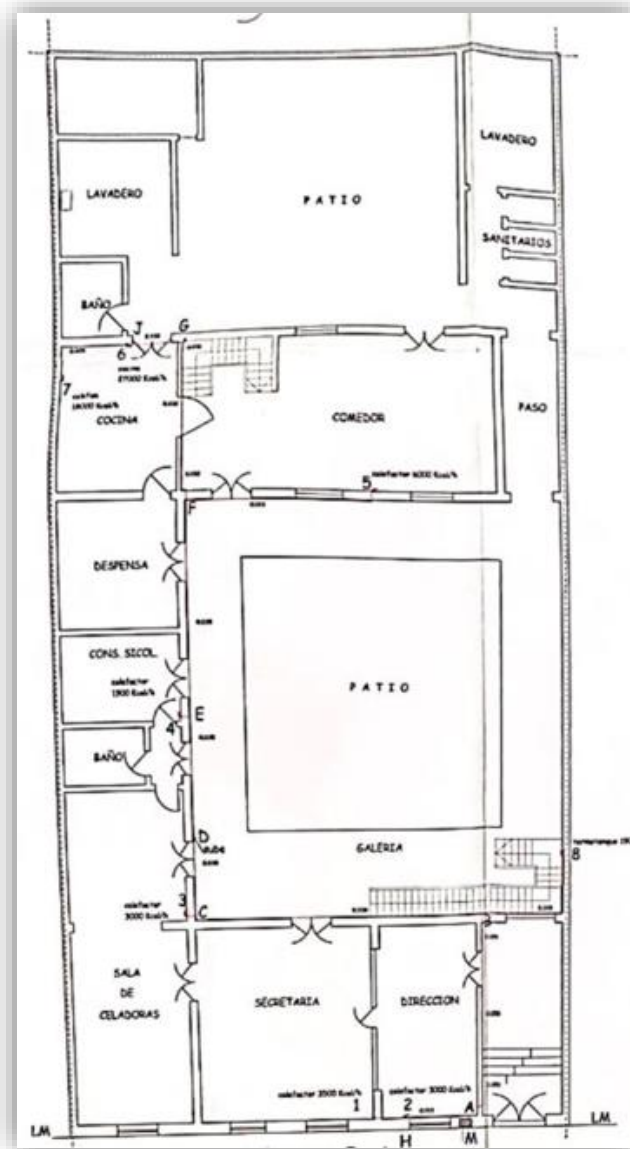


Ilustración 27– Planta baja residencia

Fuente: Provista por la institución

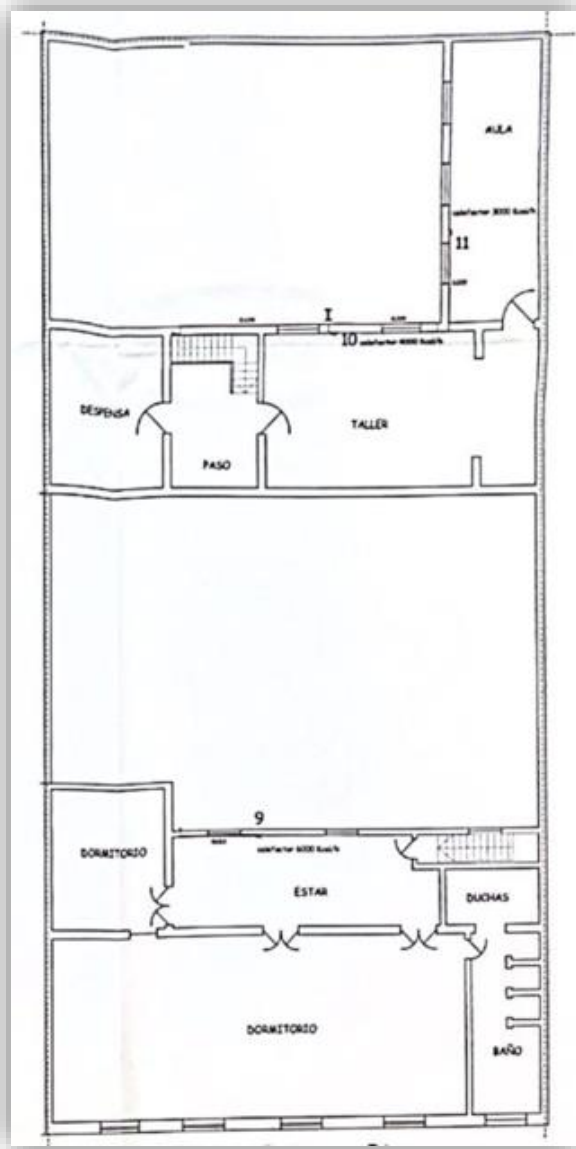


Ilustración 28– Primer piso residencia

Fuente: Provista por la institución

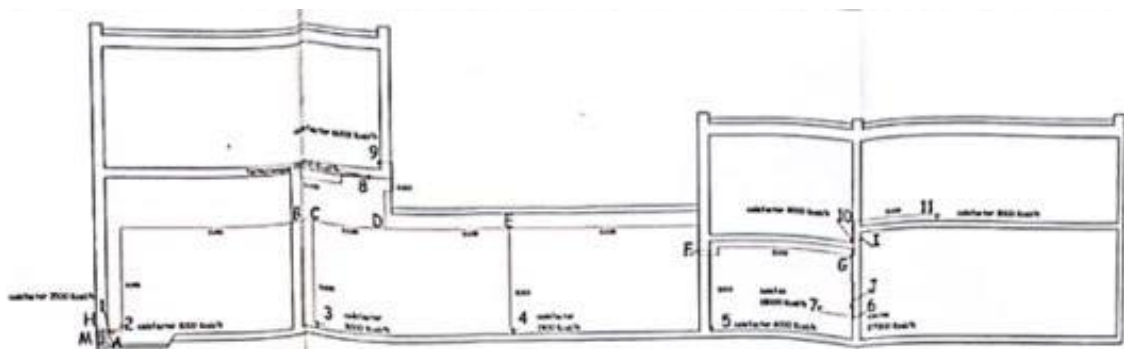


Ilustración 29- Corte residencia

Fuente: Provista por la institución

Al momento de la visita de la residencia, vivían allí diez adolescentes niñas de forma permanente, habiendo en ocasiones adicionales que residían de forma transitoria. El personal estaba compuesto por la directora, subdirectora, secretaria, psicóloga y seis promotoras de derecho que convivían en el día a día con las adolescentes, resultando un total de diez personas trabajando allí.

En dicho relevamiento se evidenciaron distintas problemáticas que afectan directamente a las menores alojadas en la residencia, así como también al personal de trabajo.

Dentro de las problemáticas, se pudo observar que el edificio era muy antiguo y no tenía un estado de mantenimiento adecuado, lo que provocaba que hubiera áreas no habitables, como por ejemplo los balcones que estaban en peligro de derrumbe, encontrándose clausurados.

A su vez se observó que la distribución de la edificación no era funcional para las actividades que allí se desarrollaban, siendo esta una distribución a patio. Esto dificultaba el control diario del personal, debiendo agrupar de a dos o tres adolescentes por habitación, como consecuencia de ello se generaban problemas de convivencia entre ellas.

También se detectó una falta de espacios destinados al personal de la residencia, siendo insuficientes las dos oficinas para las diez personas que lo conforman.

A su vez, la ubicación céntrica de la residencia dificultaba la privacidad de las menores en situación de vulnerabilidad, llegando a haber en ocasiones custodia policial a la vista de todos. Otra problemática dada a raíz de la ubicación del edificio fue la falta de espacios verdes, remarcada por las autoridades de la residencia como primordial para el tratamiento de las niñas residentes. Ambos patios de la residencia contaban con contrapiso de hormigón, careciendo completamente de vegetación.

3.1.7. Infraestructura y Servicios

El edificio al momento del relevamiento contaba con los servicios que se detallan a continuación:

- ❖ Red de gas natural.
- ❖ Red de agua potable y cloacal.
- ❖ Tendido de teléfono y banda ancha.
- ❖ Alumbrado público.
- ❖ Recolección de residuos.
- ❖ Servicio de correo.

3.2. RELEVAMIENTO PARTICULAR ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

3.2.1. Ubicación

El anteproyecto hidráulico se ubicó al norte de la ciudad de Concepción del Uruguay, específicamente en el Barrio 134 viviendas, ubicado en las coordenadas:

- ❖ Latitud: 32°27'46.28" S
- ❖ Longitud: 58°15'01.48" O

Dicho barrio se ubicaba a 6,6 kilómetros de la Autovía Artigas (Ruta Nacional N°14), a 3,7 kilómetros del microcentro y a 4,9 kilómetros del puerto de la ciudad.



Ilustración 30- Ubicación Barrio 134 viviendas

Fuente: Google Earth Pro

Dentro del barrio mencionado, se encontraba la planta de tratamiento de efluentes cloacales a rehabilitar, ubicada sobre calle Pública 392 en el terreno que se muestra en la siguiente imagen:



Ilustración 31- Terreno planta de tratamiento
Fuente: GIS Municipio Concepción del Uruguay

3.2.2. Cuencas hidrográficas

Para poder definir y delimitar la zona de intervención, se analizaron las cuencas y sus respectivas líneas de escurrimiento que concurren al terreno donde se ubicó la nueva planta de tratamiento de efluentes.

Como se puede apreciar en la imagen, se detectó que gran parte de la zona analizada desaguaba hacia el terreno en estudio. Se optó por delimitar la zona que presentaba mayor edificación al momento de elaborar este relevamiento, delimitada al norte por el Arroyo “El Curro”, al Este y Oeste por otras dos cañadas.

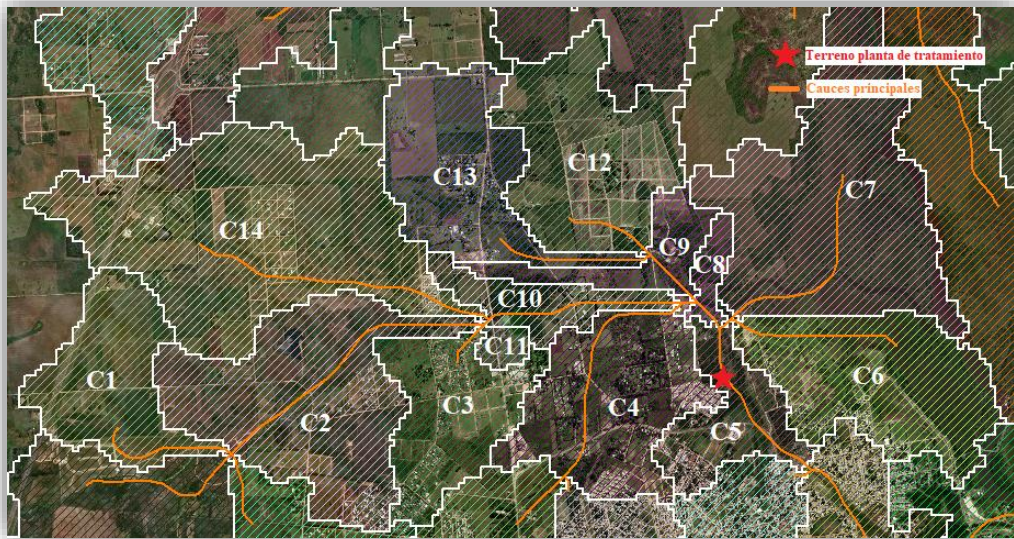


Ilustración 32- Cuenca hidrográficas

Fuente: GlobalMapper



Ilustración 33- Cañadas delimitantes

Fuente: GIS Municipio Concepción del Uruguay

3.2.3. Zona de Intervención

La zona de intervención elegida estaba compuesta por el Barrio 134 viviendas, su anexo de 30 viviendas y el Barrio adyacente La Escondida, remarcada en la siguiente imagen:

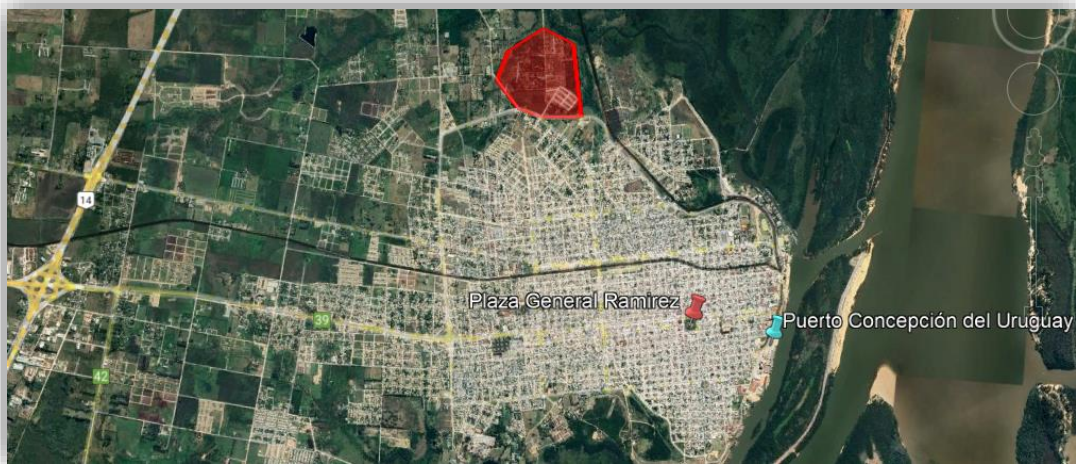


Ilustración 34- Zona de intervención

Fuente: Google Earth Pro

La zona intervenida comprendía un total de 270 terrenos, de los cuales 226 estaban ocupados al momento de análisis, y los restantes 44 desocupados, resultando una superficie total aproximada de 843.187 metros cuadrados. Las edificaciones predominantes eran viviendas, pero también se detectó la presencia de salones de fiestas y un complejo deportivo. En la siguiente imagen se resumen los terrenos ubicados en la zona de intervención, marcados en rojos aquellos de uso residencial, en amarillo los salones de fiestas, en azul el complejo deportivo, en gris los terrenos desocupados y en verde terrenos desocupados estatales.



Ilustración 35- Terrenos de zona de intervención

Fuente: GIS Municipio Concepción del Uruguay

Según el código de ordenamiento urbano de la ciudad, la zona de intervención forma parte del distrito R4BD que corresponde a distrito residencial exclusivo de baja densidad. A dicho distrito le corresponde un factor de ocupación de suelo (FOS) de 0,4 y factor de ocupación total de 0,5 (FOT).



Ilustración 36- Distrito R4BD

Fuente: Ejido Municipio de Concepción del Uruguay

3.2.4. Estado Actual

Al momento de la visita, la planta de tratamiento de efluentes no se encontraba en funcionamiento, siendo el equipamiento electromecánico de la misma prácticamente inexistente y sus construcciones se encontraban muy deterioradas, debido al vandalismo que había sufrido en su proceso de construcción.



Ilustración 37- Vista panorámica de planta de tratamiento

Fuente: Elaboración propia

El predio municipal sobre el que se ubicaba no contaba con delimitación ni control de ingreso y había sido convertido en un basural por los residentes del barrio lindante.



Ilustración 38- Estado actual planta de tratamiento

Fuente: Elaboración propia

Al momento del desarrollo de este proyecto, dentro de la zona intervenida, el Barrio 134 vivienda y su anexo eran los únicos que contaban con un tendido de red cloacal, pero este no estaba vinculado con la red principal de la ciudad. Las aguas residuales cloacales llegaban en crudo al río El Curro a través de un zanjón, generando malos olores permanentes en el barrio y la presencia de vectores de enfermedades.



Ilustración 39- Estructura deteriorada planta de tratamiento

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en el resto de la zona de intervención no se contaba con tendido de red cloacal, implementándose pozos negros para la evacuación de aguas residuales.



Ilustración 40- Tendido cloacal actual

Fuente: GIS Municipio de Concepción del Uruguay

3.2.5. Plantas de tratamiento de efluentes de referencia

3.2.5.1. Planta de Tratamiento de Gualeguaychú

La planta de tratamiento de efluentes de la localidad de Gualeguaychú fue inaugurada en el año 2005.



Ilustración 41- Planta de tratamiento Gualeguaychú

Fuente: Sitio web Municipio de Gualeguaychú

Tiene un total de cuatro lagunas de tratamiento: dos de aireación y dos de sedimentación. El líquido cloacal ingresa primero a las lagunas de aireación, donde a través de aireadores mecánicos se produce la mezcla completa y se le incorpora oxígeno para producir la estabilización de la materia orgánica.

A través de cámaras de interconexión la mezcla pasa a las lagunas de sedimentación, donde se produce la sedimentación de los sólidos en suspensión, mejorando la calidad del efluente.

Por último, el efluente ingresa a una cámara de contacto donde se le incorpora cloro para eliminar los coliformes cloacales, logrando la desinfección del efluente antes de su volcado a la Cañada de Las Achiras.

Actualmente, la planta se encuentra en proceso de ampliación que implica la construcción de dos nuevas piletas que aumentan la capacidad en un 50% y le agregan 30 años de vida útil. La ampliación y optimización de la planta incluye:

- ❖ Nuevo tren de piletas proyectado en su diseño original.
- ❖ Construcción del caño emisario al río Gualeguaychú.
- ❖ Se contempla la extracción de barros y el secado de estos.
- ❖ Incorporación de muelles para traslado de grúas para la extracción y deshidratación de barros.
- ❖ Incorporación de grupos electrógenos para la planta.
- ❖ Incorporación de laboratorio.
- ❖ Monitoreo constante del efluente.



Ilustración 42- Proyecto de ampliación planta de tratamiento Gualeguaychú

Fuente: Sitio web Municipio de Gualeguaychú

3.2.5.2. Proyecto de Planta de Tratamiento de Concepción del Uruguay

El proyecto de una planta de tratamiento en la ciudad de Concepción del Uruguay forma parte del Programa de Saneamiento Integral de las ciudades de la Cuenca del Río Uruguay,

financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Dicho programa tiene como objetivo contribuir al saneamiento del río mediante la ampliación de la cobertura y el mejoramiento de los servicios de desagüe cloacal y tratamiento de las aguas residuales en las ciudades ribereñas de la provincia de Entre Ríos.

En este proyecto se optó por el sistema de tratamiento biológico aeróbico, integrado por estanques aireados, seguidas por decantadores secundarios de lodos activados. La misma se emplazará en un terreno que cuenta con condiciones de no inundabilidad naturales ubicado al sur de la localidad.

La remodelación de la red colectora cloacal incluirá la construcción de nuevos canales cloacales principales desde el norte y oeste de la ciudad hasta la nueva Planta Depuradora, e instalaciones complementarias integradas por conductos secundarios y reestructuración integral de dos estaciones elevadoras.

3.2.6. Normativa

La normativa de aplicación en este anteproyecto fue el Anexo I del Decreto 5.837/91 reglamentario de la Ley 6.260 establece la Norma complementaria sobre Efluentes Líquidos.

3.3. RELEVAMIENTO PARTICULAR VIAL

Al momento del relevamiento realizado, los principales accesos vehiculares a la ciudad de Concepción del Uruguay desde la Autovía Artigas se realizaban por las avenidas J.J. Bruno y Rodríguez Artusi (ex. Boulevard Ricardo Balbín). A su vez, se encontraba en construcción el nuevo acceso norte de la ciudad.

Se presentará a continuación un relevamiento particular del actual acceso secundario a la ciudad por Rodríguez Artusi a fin de mostrar su situación actual de mantenimiento y funcionamiento.

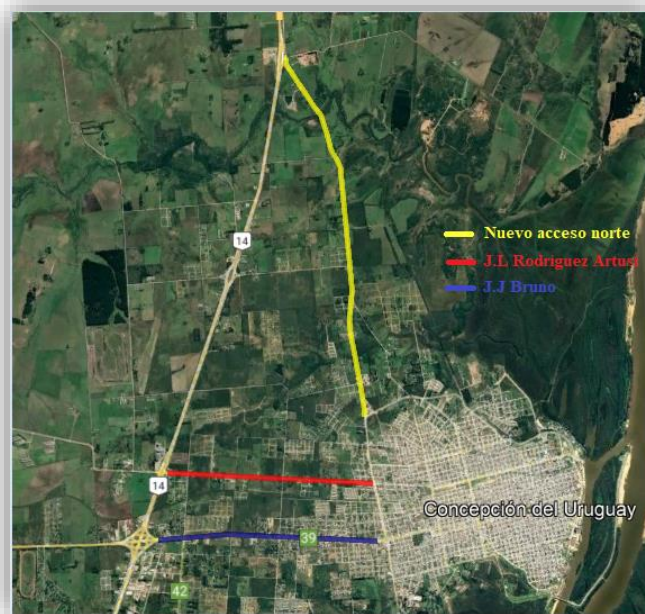


Ilustración 43- Accesos actuales

Fuente: Google Earth Pro

3.3.1. Acceso Rodríguez Artusi

Se relevó el acceso Rodríguez Artusi, compuesto por un pavimento de dos trochas indivisas y ubicado al noroeste de la ciudad, prácticamente en línea recta, conectando la Autovía Artigas con la Boulevard Roberto Uncal en el oeste de la ciudad. Dicho camino presentaba una longitud total de 3860 metros.

Se pudieron diferenciar dos zonas principales del acceso: en su inicio, desde este a oeste, en sus primeros 300 metros se encontró el mayor desarrollo urbano, contando con un ancho de calle de 13,20 metros entre cordones y veredas de 2 metros. El resto del recorrido y hasta la

Autovía Artigas, la zona del camino presentaba un ancho de 21,40 metros, los carriles pavimentados de 7,40 metros y zonas libres a cada lado de 7 metros.

Se pudo apreciar que la zona del camino estaba en pleno desarrollo inmobiliario y productivo, encontrando a sus lados múltiples loteos tanto privados como de institutos provinciales, desarrollos productivos de empresas locales, instituciones sin fines de lucro e instituciones educativas primarias y secundarias.

El desarrollo de la ciudad a las márgenes de este acceso si bien fue beneficioso para la zona, no fue acompañado por el equipamiento urbano, el mantenimiento y la actualización necesaria para hacer de ésta una vía de acceso rápida y segura para todos los usuarios.

3.3.2. Estado Actual

El camino presentaba un preocupante estado de mantenimiento, lo que conlleva al aumento del riesgo de accidentes al transitar el acceso. Se apreciaron múltiples baches y huellas que tornaban peligrosa la circulación en todo momento, especialmente en días lluviosos.



Ilustración 44- Pavimento en mal estado

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 45- Pavimento en mal estado

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 46- Acceso desde Autovía Artigas

Fuente: Elaboración propia

La señalización vertical era escasa y se encontraba en mal estado de mantenimiento. Por otro lado, la señalización horizontal era inexistente, no presentaba una demarcación adecuada que permita diferenciar correctamente los carriles y facilitar la conducción segura a través de este.



Ilustración 47- Señalización vertical

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 48- Ausencia de señalización horizontal

Fuente: Elaboración propia

No poseía iluminación adecuada en la mayoría de su recorrido para favorecer un tránsito nocturno seguro de los usuarios. A su vez no poseía equipamiento urbano que facilite a los peatones y ciclistas atravesar el camino de manera ordenada y segura.



Ilustración 49- Falta de equipamiento urbano

Fuente: Elaboración propia

A pesar de poseer un alto tránsito de vehículos de carga y múltiples depósitos de empresas locales, no existían zonas de ensanchamiento que permitan a éstos esperar fuera de la cinta para realizar maniobras seguras para los usuarios ni tampoco banquina delimitada.



Ilustración 50- Banquina en mal estado

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 51- Banquina en mal estado

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Conteo Vehicular

El conteo vehicular permite realizar un análisis de tránsito en la zona de intervención, obteniendo de esta manera una distribución temporal de los vehículos que circulan por la vía de estudio. Para la realización de este, se contabilizaron los vehículos que circularon por la vía en un período de una hora corrida, ubicándose en cuatro puntos distintos de su recorrido, en cuatro días distintos. Los cuatro puntos relevados fueron los siguientes:

- ❖ Punto A: Intersección Rodríguez Artusi y 20 del Oeste Norte
- ❖ Punto B: Intersección Rodríguez Artusi y Maestro Alberdino
- ❖ Punto C: Intersección Rodríguez Artusi y 35 del Oeste Norte
- ❖ Punto D: Intersección Rodríguez Artusi y Autovía Artigas

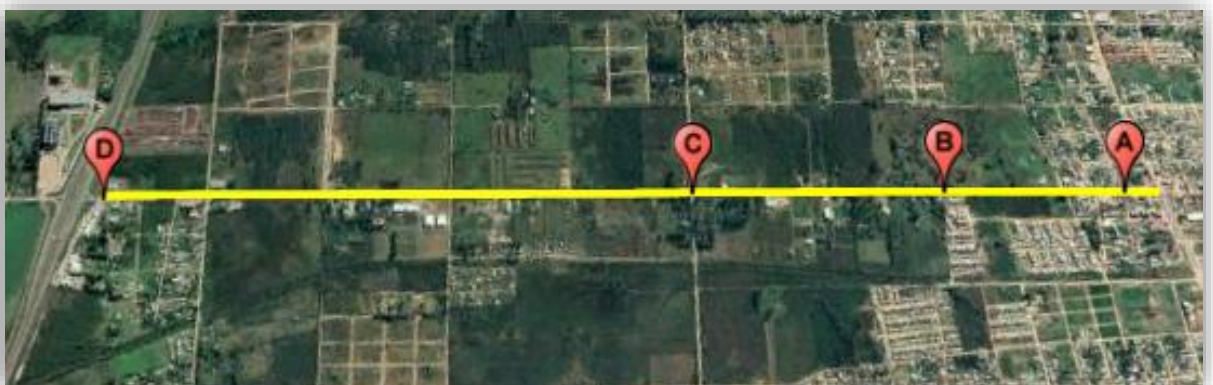


Ilustración 52- Puntos de Relevamiento Vehicular

Fuente: Google Earth Pro

Los datos obtenidos se resumen las siguientes tablas:

Punto	A	
Fecha	18/8/2022 (Jueves)	
Hora	17:00 a 18:00	
Sentido	Ingreso O-E	
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	68	17,9%
Autos	298	78,4%
Camiones	11	2,9%
Ómnibus	3	0,8%
Total	380	100%
Sentido	Egreso E-O	
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	38	13,5%
Autos	226	80,1%
Camiones	15	5,3%
Ómnibus	3	1,1%
Total	282	100%
AMBOS SENTIDOS		
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	106	16,0%
Autos	524	79,2%
Camiones	26	3,9%
Ómnibus	6	0,9%
TOTAL	662	100%

Tabla 2- Censo vehicular punto A

Fuente: Elaboración propia

Punto	B	
Fecha	20/8/2022 (Sábado)	
Hora	17:00 a 18:00	
Sentido	Ingreso O-E	
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	33	11,0%
Autos	254	84,9%
Camiones	10	3,3%
Ómnibus	2	0,7%
Total	299	100%
Sentido	Egreso E-O	
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	16	8,0%
Autos	173	86,9%
Camiones	9	4,5%
Ómnibus	1	0,5%
Total	199	100%
AMBOS SENTIDOS		
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	49	9,8%
Autos	427	85,7%
Camiones	19	3,8%
Ómnibus	3	0,6%
TOTAL	498	100%

Tabla 3- Conteo vehicular punto B

Fuente: Elaboración propia

Punto	C	
Fecha	22/8/2022 (Lunes)	
Hora	17:00 a 18:00	
Sentido	Ingreso O-E	
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	41	15,8%
Autos	192	74,1%
Camiones	24	9,3%
Ómnibus	2	0,8%
Total	259	100%
Sentido	Egreso E-O	
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	25	14,5%
Autos	135	78,0%
Camiones	12	6,9%
Ómnibus	1	0,6%
Total	173	100%
AMBOS SENTIDOS		
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	66	15,3%
Autos	327	75,7%
Camiones	36	8,3%
Ómnibus	3	0,7%
TOTAL	432	100%

Tabla 4- Conteo vehicular punto C

Fuente: Elaboración propia

Punto	D	
Fecha	25/8/2022 (Miércoles)	
Hora	17:00 a 18:00	
Sentido	Ingreso O-E	
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	13	6,0%
Autos	178	82,0%
Camiones	25	11,5%
Ómnibus	1	0,5%
Total	217	100%
Sentido	Egreso E-O	
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	6	3,8%
Autos	141	88,1%
Camiones	12	7,5%
Ómnibus	1	0,6%
Total	160	100,0%
AMBOS SENTIDOS		
Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje
Motos	19	5,0%
Autos	319	84,6%
Camiones	37	9,8%
Ómnibus	2	0,5%
TOTAL	377	100%

Tabla 5- Conteo vehicular

Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos, se pudo detectar que predominaba la circulación de autos particulares por la vía, así como también una mayor circulación en uno de los sentidos, siendo en dirección Oeste-Este, es decir desde la Autovía Artigas hacia la Boulevard Roberto Uncal.

3.3.4. Escuela N°6 “Manuel Belgrano”, Escuela N°17 “Dra. Teresa Ratto” y Unidad Educativa de Nivel Inicial N°45 “Portal de Ilusiones”

Para hacer énfasis en la ausencia de cruces seguros para peatones, se realizó un análisis de las escuelas ubicadas sobre el acceso en estudio, que se diferenciaron como puntos de la vía de mayor cruce de peatones. Dichas escuelas relevadas fueron:

- ❖ Escuela N°6 “Manuel Belgrano”: Ubicada a 400 metros, desde la Autovía Artigas
- ❖ Unidad Educativa de Nivel Inicial N°45 “Portal de Ilusiones”: Al igual que la escuela N°17, se encuentra ubicada a 3100 metros, desde Autovía Artigas.

- ❖ Escuela N°17 “Dra. Teresa Ratto”: Ubicada a 3100 metros, desde Autovía Artigas.



Ilustración 53- Ubicación escuelas sobre acceso Rodríguez Artusi

Fuente: Google Earth Pro

Se realizaron entrevistas a las directoras de las tres instituciones haciendo hincapié en la cantidad de alumnos que asistían, los turnos en los que se dividían, las zonas o barrios de la ciudad de los que provenían y los medios de transporte utilizados para concurrir a la escuela.

A la Escuela N°6 “Manuel Belgrano” asistían un total de 170 alumnos, repartidos en dos turnos, turno mañana correspondiente a Nivel Inicial y Primario, y turno tarde correspondiente a Nivel Secundario. A esta escuela asistían chicos de barrios aledaños, internos de la Ciudad, pero a su vez chicos que vivían sobre la Ruta Provincial N°42 (ex. Ruta Nacional N°14) y sobre otros caminos vecinales. Los primeros mencionados concurrían a la escuela principalmente caminando y en bicicleta, mientras que los segundos, al vivir más lejos y transitar sobre caminos de mayor peligro, eran llevados por sus padres en moto o autos.

En la Escuela N°17 “Dra. Teresa Ratto” se dictaba únicamente un turno tarde, compuesto por 140 alumnos, de Nivel Secundario. Los barrios de los provenían los alumnos fueron: Barrio 30 de Octubre, La Tablada, Malvinas, 68 Viviendas, Villa Sol, Villa Las Lomas Norte, Libertad, Los Palos y Escondido. La gran mayoría de los alumnos asistían caminando o en bicicleta y, en menor medida, en moto o auto.

En la Unidad Educativa de Nivel Inicial N°45 “Portal de Ilusiones”, como su nombre lo indica, únicamente comprendía Nivel Inicial, en dos turnos, con un total de 70 alumnos. Los barrios de los que provenían los alumnos coincidieron con los mencionados por la directora de la escuela N°17; y al igual que en esta, los alumnos concurrían en su mayoría caminando o en bicicleta, y en menor medida, en moto o auto.

Del análisis de las instituciones educativas, se concluyó que un punto estratégico de la vía para la ubicación de un cruce peatonal es donde se ubicaban las últimas dos instituciones

educativas mencionadas, ya que es donde se concentraban la mayor cantidad de personas, en su mayoría menores de edad, cruzando la vía de forma insegura.

4. ANTEPROYECTOS

4.1. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

4.1.1. Plan de necesidades

El plan de necesidades sintetiza el conjunto de necesidades de una construcción, para su determinado uso y sirve como guía en las fases iniciales del proyecto. En este se detallan los espacios que deberá contemplar el diseño, sus requerimientos y dimensiones.

Para armar el plan de necesidades del anteproyecto en estudio, se tomó como base el diagnóstico y el relevamiento particular previamente descriptos en los capítulos 3 y 4, así como también entrevistas llevadas a cabo al personal de la residencia infantil.

Se propuso un nuevo edificio que sirva como residencia mixta, tanto para niños y adolescentes de ambos géneros, sirviendo a un total de treinta residentes, y un total de veintidós personas del personal de la residencia. Se llegaron a estos números con la ayuda de la coordinadora departamental de Uruguay del COPNAF, que expresó las necesidades relevadas previamente por dicho organismo.

La determinación de los espacios necesarios en la nueva residencia infantil se basó en los ambientes que actualmente existen en la residencia y complementando con los ambientes que el personal expresó como necesarios y faltantes en la misma.

Para aproximar la superficie destinada a las circulaciones, se optó por tomar un porcentaje del 30% de la superficie total de los espacios definidos anteriormente.

Dichos espacios y las superficies aproximadas ocupadas por cada uno se pueden ver reflejados en la tabla que se muestra a continuación:

AMBIENTES	Superficie unitaria [m ²]	Cantidad	Superficie total [m ²]
Hall de ingreso	30	1	30
Administración (oficinas)	12	10	120
Sala reuniones personal	50	1	50
Baños de uso públicos	10	2	20
Enfermería	20	1	20
Habitaciones	12	30	360
Habitaciones para personal	12	2	24
Baños para personal	5	2	10
Baños residentes	20	6	120
Comedor	50	1	50
Cocina/Despensa	30	1	30
Lavadero/Guardarropa	20	1	20
Depósito	10	1	10
Sala de estudios	30	1	30
Estar/Sala de juegos	30	1	30
		Subtotal	924
		Circulaciones (30%)	277
		TOTAL	1201

Tabla 6- Plan de necesidades

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Selección de terreno

Se efectuó el análisis y la comparación del terreno actual con otro terreno como segunda alternativa, para satisfacer el programa de necesidades planteado en el punto anterior.

El método utilizado para el análisis de cada uno de los terrenos fue el método de factores ponderados. Dicho método consiste en realizar un análisis cuantitativo en el que se comparan entre sí las diferentes alternativas para determinar una o varias localizaciones válidas para un proyecto.

Para la elección del terreno que más se adaptaba a las necesidades detectadas, se tuvieron en cuenta diferentes factores relevantes para el análisis, donde a cada uno de ellos se les asignó un porcentaje de incidencia que reflejaba su importancia relativa, éstos fueron los siguientes:

- ❖ Ubicación: 25%
- ❖ Superficie: 20%
- ❖ Accesibilidad: 10%
- ❖ Servicios: 20%

❖ Cercanía a instituciones educativas: 25%

Adicionalmente, para cada factor de análisis se elaboró una tabla de valoración individual, indicando la escala y su correspondiente parámetro asociado. La misma se presenta a continuación:

Ubicación	Regular	1
	Buena	2
	Muy buena	3
Superficie	Menos de 1000m ²	1
	Entre 1000m ² y 1500m ²	2
	Más de 2000m ²	3
Accesibilidad	Regular	1
	Buena	2
	Muy buena	3
Servicios	Instalación no proyectada	1
	Instalación proyectada	2
	Posee	3
Cercanía a instituciones educativas	Mayor a 2km	1
	Entre 1km y 2km	2
	Menor a 1km	3

Tabla 7- Escala de valoración

Fuente: Elaboración propia

4.1.2.1. Alternativas de terrenos

A continuación, se describen los dos terrenos evaluados, ubicados en dos zonas diferentes de la ciudad, el emplazamiento de estos terrenos se muestra en la siguiente imagen:



Ilustración 54- Ubicación de terrenos

Fuente: Google Earth Pro

El primer terreno considerado fue el terreno actual de la residencia, cuyas características se detallan a continuación:

- ❖ Número de manzana: 0052
- ❖ Titular: Gobierno de la Provincia de Entre Ríos
- ❖ Ubicación: Delimitado entre calles General Galarza, Eva Duarte de Perón, Rocamora y Supremo Entrerriano. Distrito de protección histórica-patrimonial (DPH)
- ❖ Superficie: 618 metros cuadrados
- ❖ Servicios: Servicios de cloacas, alumbrado público, tendido eléctrico y acceso a red de agua potable
- ❖ Cercanía a instituciones educativas: Distancia a instituciones educativas menor a un kilómetro



Ilustración 55- Terreno 1

Fuente: Google Earth Pro

Las características del segundo terreno, siendo este un terreno en cercanía a la zona portuaria de la ciudad, con las siguientes características:

- ❖ Número de manzana: 0558
- ❖ Titular: Estado Nacional Argentino
- ❖ Ubicación: Delimitado por las calles M. Álvarez, Belgrano y la Avenida Costanera la Fraternidad. Distrito residencial mixto de densidad alta (R3)
- ❖ Superficie: 2831 metros cuadrados
- ❖ Servicios: Servicios de cloacas, alumbrado público, tendido eléctrico y acceso a red de agua potable
- ❖ Cercanía a instituciones educativas: Distancia a instituciones educativas no supera los dos kilómetros



Ilustración 56- Terreno 2

Fuente: Google Earth Pro

4.1.2.2. Aplicación del método

Luego de haber realizado el análisis correspondiente a cada terreno, definiendo factores, otorgándoles porcentajes de incidencia y una escala de valoración individual, y aplicando la metodología descrita, se obtuvo el siguiente resultado:

INCIDENCIA	FACTOR	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 1	Terreno 2
25%	Ubicación	3	3	0,75	0,75
25%	Superficie	1	3	0,25	0,75
10%	Accesibilidad	3	3	0,30	0,30
15%	Servicios	3	3	0,45	0,45
25%	Cercanía a instituciones educativas	3	2	0,75	0,50
			TOTAL	2,50	2,75

Tabla 8- Aplicación matriz ponderación

Fuente: Elaboración propia

Por lo presentado anteriormente, se concluyó que la mejor alternativa para la implantación de la residencia de niños/niñas y adolescentes es el terreno 2.

4.1.3. Análisis del terreno

Como ya se mencionó anteriormente, el terreno seleccionado contaba con una superficie total de 2831 metros cuadrados, orientado hacia el noreste y delimitado por calle Belgrano al

noreste (69,28 metros), por avenida Costanera La Fraternidad al sureste (21,48 metros) y por calle Máximo Álvarez al noroeste (55,14 metros).

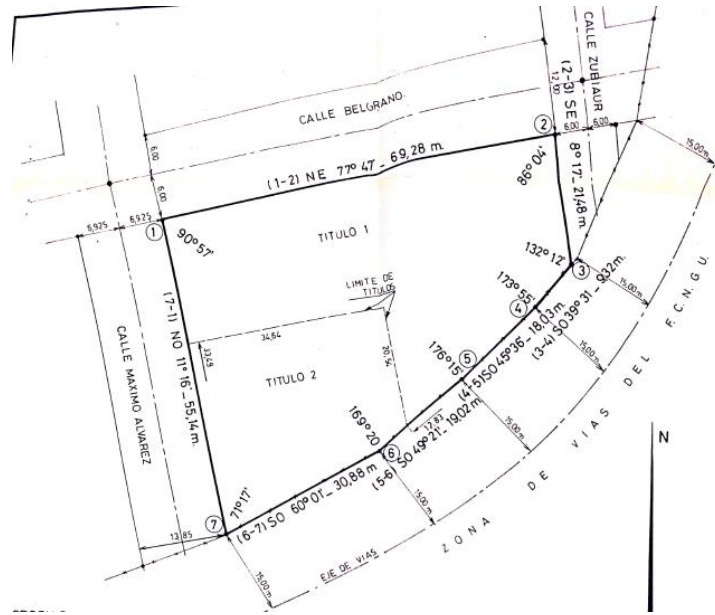


Ilustración 57- Orientación y tamaño del terreno

Fuente: Catastro C. del Uruguay

Al momento del desarrollo de este trabajo, el terreno se encontraba en estado de desuso, habiendo funcionado previamente como un parque de juegos para niños. A continuación, se muestran imágenes de dicho estado del terreno en estudio.



Ilustración 58- Estado actual terreno

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 59- Estado actual terreno

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 60- Estado actual terreno

Fuente: Elaboración propia

4.1.4. Condicionantes de proyecto

Las normativas urbanas vigentes en la ciudad de Concepción del Uruguay de aplicación fueron el Código de Ordenamiento Urbano y el Código de Edificación.

Según el Código de Ordenamiento Urbano de la ciudad, el terreno donde se emplazó la nueva residencia se ubicaba en el distrito residencial mixto de densidad alta (R3), al que le correspondían los siguientes indicadores urbanísticos, con la finalidad de regular la intensidad de ocupación del suelo:

- ❖ Factor de ocupación de suelo (FOS): 0,75
- ❖ Factor de ocupación total (FOT): 5

- ❖ Tipo de uso permitido:
 - Predominante: Residencia
 - Complementario: Administración, comercio y servicios
- ❖ Retiros:
 - Desde línea municipal: No hay límite.
 - Retiro lateral: En el caso de edificios de perímetro libre o semilibre deben dejar 4 metros de retiro obligatorio.
 - Línea de frente interno: Aplicable a partir de los 3 metros de altura, la profundidad máxima construible (L) debe ser igual a 0,375 por la profundidad de manzana donde se emplaza el lote (a) y/o cumplir una relación 1:2 tomada a nivel 0.00.
- ❖ Patios:
 - Patios de primera: Lado mínimo de 3 metros y superficie mínima de 12 metros cuadrados.
 - Patio de segunda: No se admiten.
 - Patios apendiculares: Lado mínimo de 3 metros.
- ❖ Altura máxima:
 - En calles mayores a 15 metros de ancho: la altura edificable debe ser igual a la tangente de a , dado por la relación entre la altura edificable y la distancia de la línea municipal al eje de la calle, igual a 1:1,5, no habiendo plano límite.
 - En calles menores a 15 metros de ancho: la altura edificable debe ser igual a la tangente de a , dado por la relación entre la altura edificable y la distancia de la línea municipal al eje de la calle, igual a 1:2, no habiendo plano límite.

De acuerdo con el Código de Edificación de la ciudad, se establecieron medidas mínimas de los distintos locales componentes de la residencia y de las circulaciones, empleando los capítulos “3.5 De los locales” y “3.5.4 De las circulaciones” de dicho código. A su vez, para la proyección de veredas circundantes e internas y de los cercos perimetrales, se hizo uso del capítulo “3.3 De cercas y aceras” de dicho código.

4.1.5. Implantación

En la siguiente imagen se presenta la implantación del edificio proyectado en el terreno seleccionado:

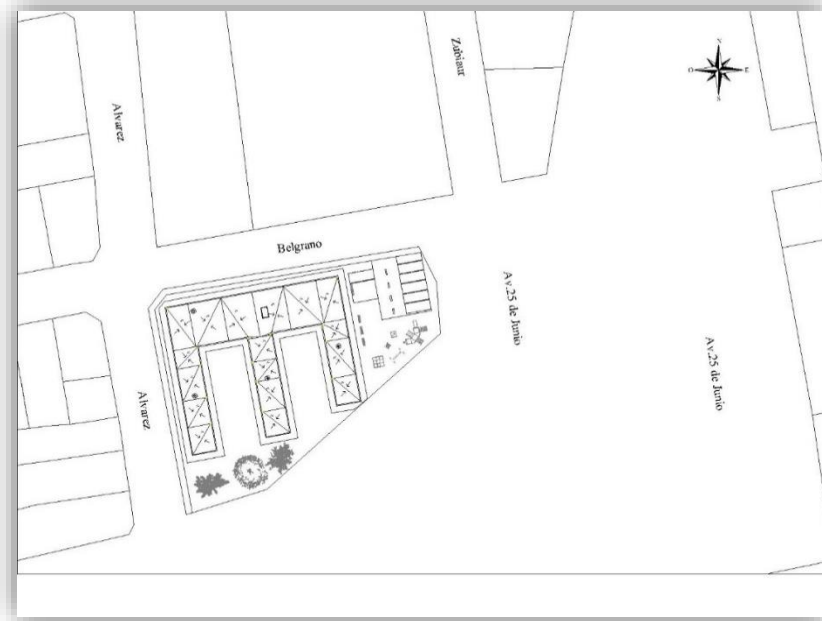


Ilustración 61- Implantación de la residencia

Fuente: Elaboración propia

4.1.6. Propuesta anteproyecto arquitectónico

Se propuso un edificio con organización funcional tipo peine, compuesto por tres bloques de habitaciones y baños, vinculados por un bloque longitudinal principal, donde se ubicaron la administración general y los distintos ambientes comunes de la residencia.

Entre un bloque de habitaciones y otro se proyectaron grandes patios que permitieron generar espacios de recreación para los habitantes del lugar, así como también, sirvieron para la entrada de luz y regulación de la ventilación hacia los distintos espacios de la residencia.

La edificación se compuso de varios sectores con funcionalidades diferenciadas. En primer lugar, se propuso un hall de ingreso, otorgándole jerarquía a dicho espacio a través de una doble altura. Desde dicho ingreso, al Oeste se ubicaron la cocina, el comedor y el lavadero, y hacia el Este se proyectó la oficina para la dirección, una sala de estar/ sala de juegos y sala de estudio.

Por medio del núcleo de circulación vertical, compuesto por una escalera y un ascensor, se conectó a la planta alta, donde hacia el Oeste se ubicaron los baños públicos para los trabajadores del lugar, oficinas y la enfermería; y hacia el Este se emplazaron más oficinas y la sala de reuniones.

Todos estos sectores se vincularon por pasillos o circulaciones horizontales, que permitieron a su vez dar hacia la circulación vertical.

Al exterior de la edificación se proyectó un parque con juegos infantiles, para lograr una vinculación entre los niños y adolescentes residentes con el resto de la comunidad circundante.

Todo lo detallado anteriormente se puede apreciar en los planos de plantas anexos a este trabajo. A continuación, se muestran imágenes de la residencia planteada:



Ilustración 62- Fachada residencia

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 63- Contrafachada residencia

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 64- Patios internos

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 65- Parque y estacionamiento

Fuente: Elaboración propia

4.1.6.1. Distribución funcional y circulaciones

En este apartado se presentan las delimitaciones de los espacios funcionales de acceso público y privado, así como también, los núcleos húmedos, las circulaciones horizontales y verticales para cada bloque que conforma la edificación.

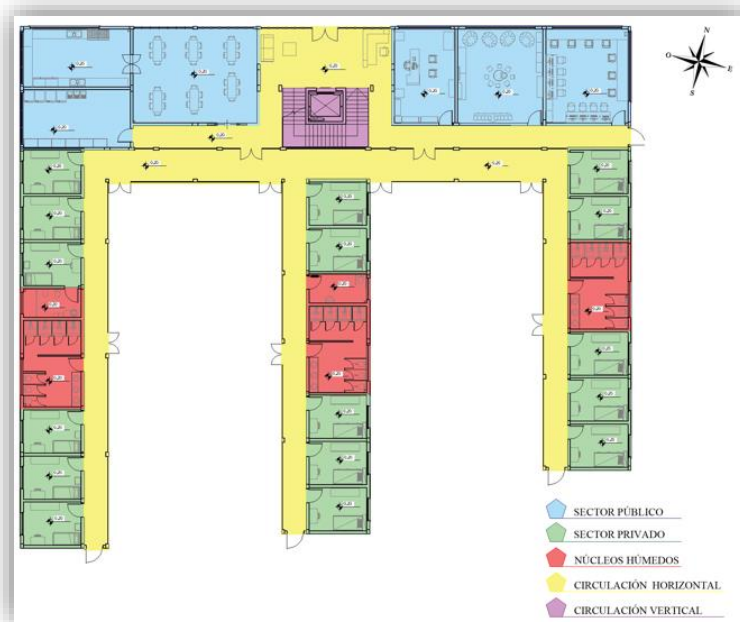


Ilustración 66- Distribución de espacios en planta baja

Fuente: Elaboración propia

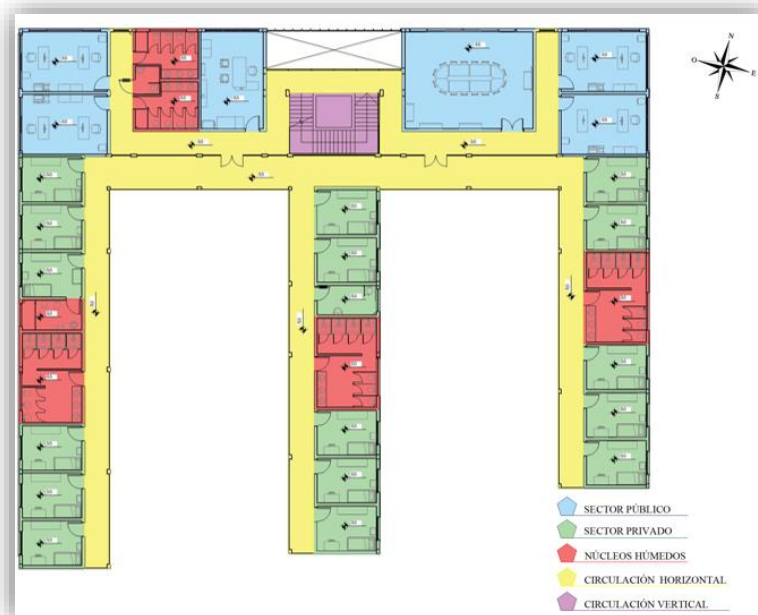


Ilustración 67- Distribución de espacios en planta alta

Fuente: Elaboración propia

4.1.7. Memoria técnica

4.1.7.1. Sistema estructural

El sistema estructural de una edificación se conforma de elementos resistentes cuyo objetivo es soportar las cargas a las que está sometida la estructura, como cargas permanentes, sobrecargas de uso, las fuerzas generadas por el viento y poder transmitir las al suelo, siendo este responsable de recibir los efectos producidos por las cargas mencionadas anteriormente.

Para la residencia se adoptó un sistema constituido por losas aligeradas, sin vigas, que transmitieron las cargas que recibieron directamente a columnas y por último a través zapatas, al suelo. Se adoptó dicha tipología estructural ya que permitió salvar grandes luces en determinados ambientes de la residencia.

4.1.7.1.1. Losas aligeradas

En cuanto a las losas, estas se plantearon aligeradas con esferas plásticas, que permitieron salvar las grandes luces que demanda el diseño arquitectónico planteado.

El sistema se basa en la introducción de esferas plásticas huecas insertadas uniformemente entre dos capas de las mallas de acero logrando reducir el hormigón redundante que no tiene efecto estructural en la losa, reduciendo significativamente su peso.

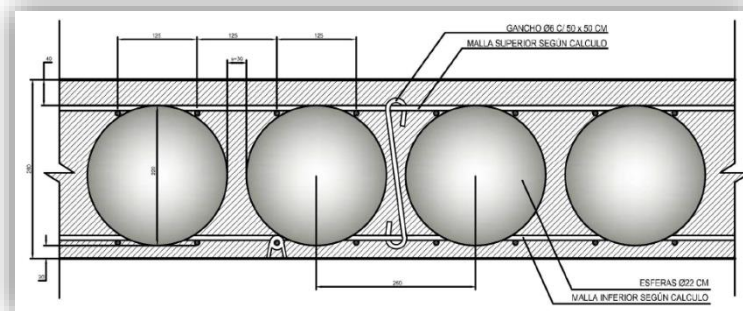


Ilustración 68- Sistema de losa aligerada

Fuente: Sitio web Prenova Global

El refuerzo captura, distribuye y traba la esfera en la posición exacta, mientras que la esfera moldea el volumen del aire, controla el nivel de refuerzo y al mismo tiempo estabiliza la malla de acero. Cuando la malla de acero es hormigonada se obtiene una verdadera losa hueca “monolítica”.

El sistema se comporta como una losa maciza con comportamiento biaxial en cualquier dirección. La zona de tracción y compresión no está influenciada por los huecos conformados

por las esferas. Las fuerzas se distribuyen libremente sin singularidades en la estructura tridimensional y el hormigón funciona efectivamente.

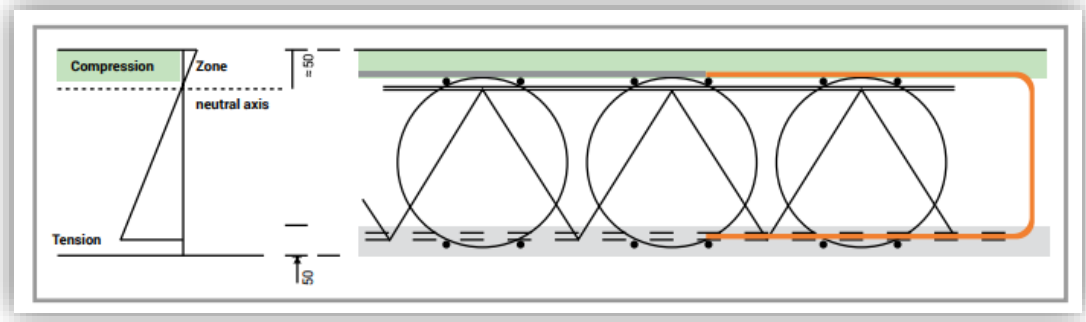


Ilustración 69- Comportamiento estructural

Fuente: Sitio web Bubbledeck

Las ventajas de este sistema adoptado son las que se detallan a continuación:

- ❖ Permite salvar grandes luces sin vigas y realizar importantes voladizos.
- ❖ Flexibilidad de uso.
- ❖ Gran aislación térmica y acústica.
- ❖ Disminución de emisiones totales de CO₂.
- ❖ Permite ahorrar un 30% de hormigón y un 20% de acero.
- ❖ Reducción del costo de construcción (entre 5% y 20% según la magnitud de la obra).
- ❖ Posibilidad de inclusión de las tuberías dentro de la losa, instalaciones eléctricas, sanitaria, y losa radiante.
- ❖ Capacidad ilimitada de producción al no requerir grúas para su montaje.
- ❖ Reduce a la mitad los tiempos de construcción.
- ❖ Permite construir más niveles por edificio.
- ❖ Mejor resistencia sísmica.
- ❖ Fácil instalación de tuberías y conductos, gracias a la ausencia de vigas dentro del edificio.

Para el predimensionado de la losa aligerada se consideró el diseño y las recomendaciones brindadas por la empresa argentina Prenova que trabaja con dicho sistema.

El espesor de losa se obtuvo dividiendo la luz principal entre columnas (en centímetros) sobre 35, adicionando 2 centímetros de recubrimiento inferior.

Teniendo en cuenta la luz más grande entre columnas obtenida del diseño estructural, el cálculo realizado fue el siguiente:

$$h_{losa} = \frac{l}{35} + 2,0cm$$

$$h_{losa} = \frac{910cm}{35} + 2,0cm$$

$$h_{losa} = 28cm$$

Por lo tanto, se determinó un espesor de 28 centímetros para las losas del edificio en estudio, con un diámetro de esferas de 22 centímetros.

4.1.7.1.2. Columnas

Para la superestructura de la edificación, se utilizaron como estructura portante columnas macizas de hormigón armado, cuyas dimensiones variaron en función de las cargas que las solicitaban.

El predimensionado de las columnas se calculó considerando las superficies tributarias de cada columna de la estructura de la planta tipo. La carga total de cada columna en cada nivel se obtuvo como:

$$P_{serv} = \dot{A}_{tributaria} \times Q_u \times n$$

Donde:

- Q_u : carga de servicio por piso.
- n : número de niveles que soporta la columna.

El área gruesa A_c de la columna se obtuvo mediante la siguiente expresión:

$$A_c \geq \frac{P_{serv}}{\alpha \times f'_c}$$

Donde:

- P_{serv} : es la carga que recibe el pilar sin mayorar, la de servicio.
- f'_c : es la resistencia característica del hormigón a compresión.
- α : es el coeficiente según la posición de la columna, se obtiene de la siguiente tabla adjunta.

SITUACIÓN DE COLUMNA	α
Columna central	0,30
Columna interior en últimas plantas si hay más de 5 plantas	0,25
Columna perimetral	0,25
Columna de esquina	0,20

Tabla 9- Valores de α

Fuente: ACI

Dicho esto, las dimensiones planteadas fueron de 20 por 20 centímetros, de 20 por 30 centímetros y de 20 por 40 centímetros, en función de la exigencia en los distintos puntos del

edificio. La disposición de estas puede apreciarse en los planos estructurales adjuntos en el anexo del presente trabajo.

4.1.7.1.3. Cimentaciones

Todo el sistema estructural se planteó sustentado por cimentaciones superficiales, más precisamente zapatas aisladas y combinadas rectangulares de hormigón armado y vigas de fundaciones, también de hormigón armado y sección rectangular. Las dimensiones adoptadas para las zapatas fueron de 1,50 por 1,50 metros en el caso de las zapatas aisladas y 1,50 por 3 metros para las zapatas combinadas. En cuanto a las vigas de fundación, éstas se dimensionaron de 0,20 por 0,40 metros. La disposición de las fundaciones previamente detalladas se puede apreciar en los planos anexos a este trabajo.

4.1.7.1.4. Núcleo de circulación vertical

La circulación vertical de la residencia se proyectó mediante una escalera, de hormigón armado, con acabado superficial de porcelanato y un ascensor, de sistema hidráulico, sustentado por un tabique de hormigón armado.

En cuanto al dimensionado de la escalera, se proyectó con un ancho de 1,60 metros y 30 escalones con medidas de 0,16 metros de alzada y 0,28 metros de pedada, distribuida en tres tramos de 10 escalones cada uno y dos descansos entre tramos. Dichas dimensiones se obtuvieron teniendo en cuenta la siguiente relación:

$$2a + p = 0,60 - 0,63$$

$$2 \times 0,16m + 0,28m = 0,60 - 0,63$$

$$0,60 = 0,60 - 0,63 \text{ (verifica)}$$

Donde:

- a: alzada, debe estar comprendida entre 0,15 y 0,18 centímetros.
- p: pedada, debe estar comprendida entre 0,26 y 0,30 centímetros.

Las disposiciones adoptadas de relación entre pedada y alzada, así como también las medidas exigidas para cada uno, provinieron de lo estipulado en el Código de Edificación de Concepción del Uruguay.

Las dimensiones internas del ascensor adoptado fueron de 1,30 metros de ancho por 2,05 metros de profundidad, con una capacidad para transportar hasta 12 personas.

4.1.7.2. Cerramientos

Para los cerramientos exteriores e interiores de la edificación, se tuvieron en cuenta diferentes tipologías. A continuación, se detallan dichas tipologías adoptadas.

4.1.7.2.1. Cerramientos vidriados

Para un sector de la fachada se optó por el sistema de frente integral. Este sistema se compone por perfiles (de aluminio o hierro), conformando el Curtain Wall, formado por columnas y travesaños de dimensión variables para paños fijos.



Ilustración 70- Sistema frente integral

Fuente: Sitio web Abest

Los vidrios que forman parte del sistema son DVH (doble vidriado hermético) de distintas tonalidades de colores con un espesor de 15 milímetros, más una película reflectante y separados por una cámara de aire de 12 milímetros (compuesta por el argón al 90% + aire 10% seco). Están adheridos a perfilería mediante silicona estructural a ambos lados de la unidad, logrando un elemento eficaz y durable para asegurar la estanquidad de un sistema de doble vidriado hermético.

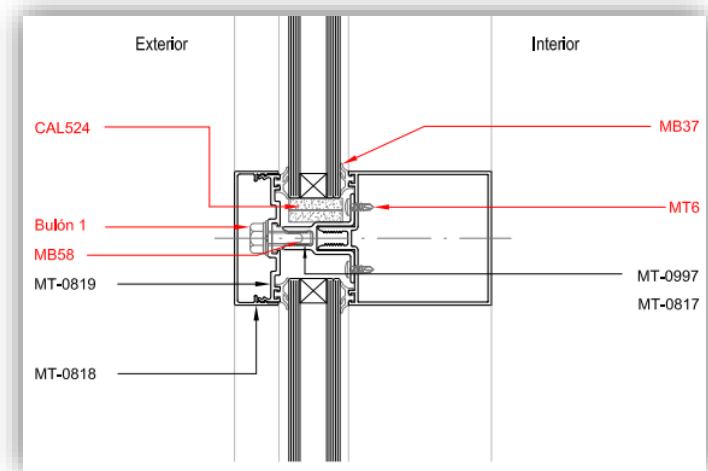


Ilustración 71- Detalle de cerramiento muro cortina

Fuente: Sitio web Alufe

Entre las principales ventajas del sistema se destacan, las siguientes: liviandad, rapidez de montaje y resolución de fachadas corridas de grandes luces permitiendo gran flexibilidad en la modulación de los paños fijos.

Para el cerramiento exterior de los pasillos de la residencia, se eligió un sistema de paneles conformados por montantes de aluminio y vidrio templado de 10 milímetros de espesor, permitiendo el aprovechamiento de la luz natural, agrandando los espacios y ofreciendo una intercomunicación constante con el exterior.



Ilustración 72- Cerramiento exterior pasillos

Fuente: Sitio web E-Glassic

4.1.7.2.2. Cerramiento con mampostería de ladrillo hueco

Para gran parte del cerramiento exterior e interior de la residencia, se prefirió utilizar ladrillos cerámicos huecos termoeficientes de medidas 18 por 18 por 33 centímetros, ya que son capaces de alcanzar una resistencia térmica de una doble pared, debido a que presentan un diseño con más cámaras de aire perpendiculares al flujo de calor, ruptura del puente térmico de la junta horizontal y arcillas de calidad especial. El diseño de estos ayuda a conservar la temperatura de los ambientes, consumiendo menos energía en climatización.

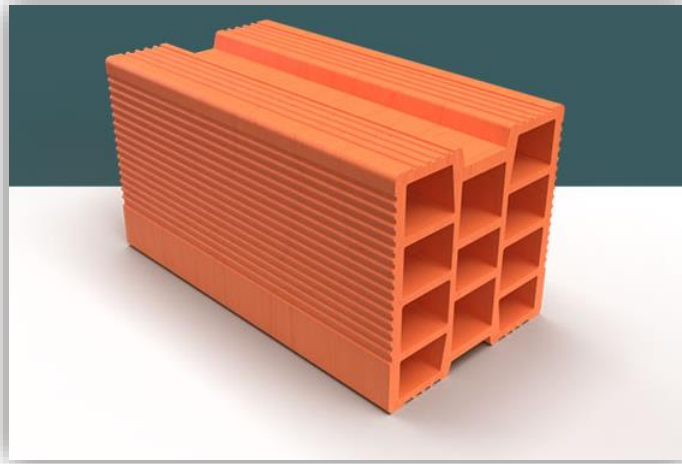


Ilustración 73- Ladrillo cerámico hueco termoeficiente

Fuente: Sitio web Later-Cer

4.1.7.2.3. Mamparas

Para realizar la división del sector privado y público, se adoptó la utilización de mamparas compuestas por paneles fijos de vidrios. Esta tipología de cerramiento se conformó por perfiles de aluminio, y paneles fijos con vidrios laminados dobles, de distintos diseños, haciendo uso de vinilos autoadhesivos para lograr la privacidad requerida.

Se eligió esta tipología de cerramiento por las ventajas que este presenta, a continuación, se mencionan algunas de ellas:

- ❖ Rápida instalación en obra.
- ❖ Se requiere de poca mano de obra para su instalación.
- ❖ Amplia variedad de diseños.
- ❖ Versatilidad, infinidad de formas y tamaños ajustables a cada necesidad de proyectos.
- ❖ Reutilización de los paneles fijos, lo cual lo convierte en un material reciclable.

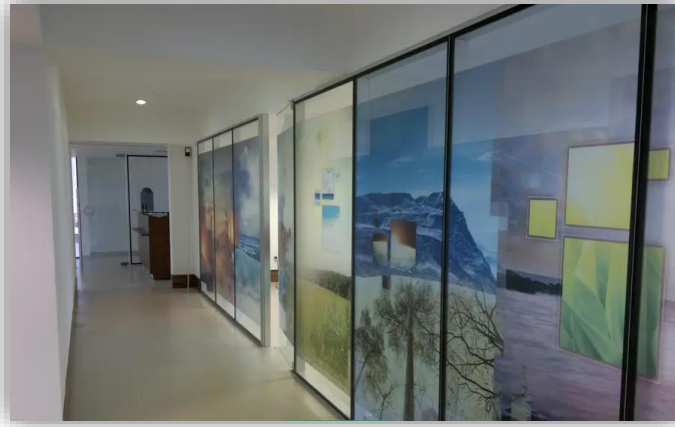


Ilustración 74- Mampara divisoria de vidrio autoadhesivo

Fuente: Sitio web Homify

4.1.7.3. Aberturas

Todas las ventanas presentes en la edificación se materializaron de aluminio con sistema DVH, optimizando el aislamiento térmico y acústico de cada ambiente.

Las puertas interiores de los dormitorios se proyectaron con hojas de 43 milímetros, constituida por dos paneles MDF de 9 milímetros moldurados y un bastidor perimetral de madera compensada. Las puertas restantes pertenecientes a las oficinas, enfermería, y demás ambientes se plantearon con hojas de 43 milímetros conformadas por dos paneles de MDF de 5,5 milímetros prefinish símil madera, con terminación melamínica, con su respectivo bastidor perimetral de madera compensada. Por otro lado, todas las puertas exteriores se materializaron de vidrio templado.



Ilustración 75- Puertas interiores

Fuente: Sitio web Maretich

4.1.7.4. Pisos

Para las habitaciones de la residencia se proyectó la colocación de porcelanato símil madera. Este material se destaca por ser prácticamente impermeable, ya que no solo resiste el agua, sino también la humedad, la abrasión, los rayones y los golpes. Además, soporta cambios de temperatura, es antibacteriano y existen versiones antideslizantes. Otra ventaja importante es que presenta una amplia variedad de formatos, colores y diseños.



Ilustración 76- Porcelanato símil madera

Fuente: Sitio web Greendeco

Para el piso del resto de los ambientes, se escogieron porcelanatos rectificados de 60 por 60 centímetros de diferentes tonalidades dependiendo del espacio que se trate. Estos brindan una mayor sensación de amplitud al permitir instalaciones de suelos que parecen ser de una sola pieza, debido a la pequeña distancia que hay entre juntas. Adicionalmente, resultan más higiénicos, al contar con juntas más estrechas y, por tanto, permiten una menor acumulación de suciedad.



Ilustración 77- Porcelanato rectificado

Fuente: Sitio web Pewen Pisos

En cuanto a la materialidad de la vereda perimetral exterior se proyectó de hormigón pulido antideslizante, por ser un material de alta resistencia y durabilidad, así como también resultar más económico que otros sistemas. Adicionalmente, se caracteriza por ser impermeable, a prueba de fisuras y filtraciones, de bajo mantenimiento y fácil ejecución.



Ilustración 78- Hormigón pulido antideslizante

Fuente: Sitio web Hormipavimento

4.1.7.5. Cielorrasos

En todos los espacios excepto por los núcleos sanitarios, se optó por cielorrasos desmontables formados por una placa de yeso laminado de 12,5 milímetros de espesor, atornillada a una estructura de chapa de acero cincado (soleras y montantes) con aislación termoacústica interior de lana de 70 milímetros de espesor.

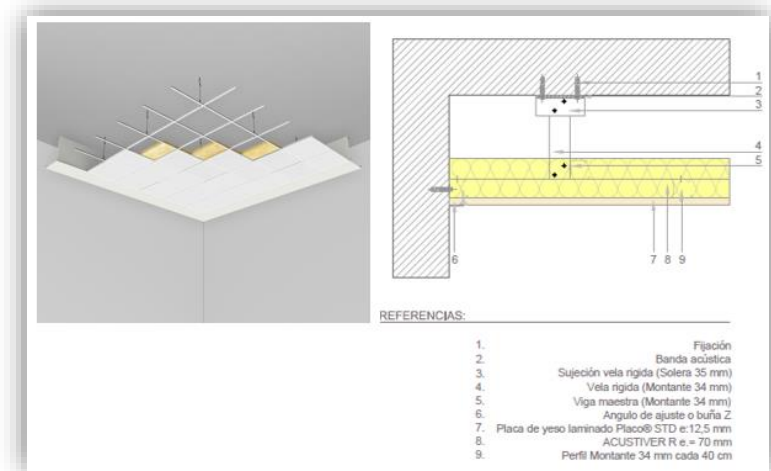


Ilustración 79- Detalle de cielorraso desmontable

Fuente: Sitio web Placo

En los núcleos sanitarios el cielorraso su compuso por placas de PVC y la estructura soporte de estos conformada por soleras, montantes o largueros y travesaños. Este tipo de cielorrasos presenta las siguientes ventajas:

- ❖ Liviano y fácil de instalar.
- ❖ Resistente al agua, sales, ácidos, hongos, insectos y detergentes.
- ❖ Aislante térmico, eléctrico y sonoro.
- ❖ Se lava fácilmente.
- ❖ No necesita pintarse (listo para utilizarse).

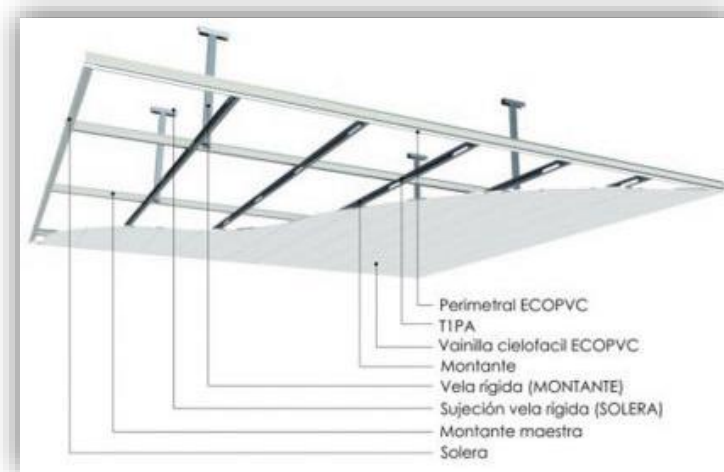


Ilustración 80- Detalle de cielorraso desmontable

Fuente: Sitio web Punto Seco

4.1.7.6. Instalación sanitaria

Las instalaciones sanitarias incluyen la provisión y distribución de agua potable, la evacuación de las aguas y efluentes residuales, así como también la evacuación del agua de lluvia. Las instalaciones sanitarias se diseñaron en base a la norma de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales (OSN), cuyas disposiciones se encuentran vigentes.

4.1.7.6.1. Provisión de agua potable

Para la red de suministro de agua potable (fría y caliente) se proyectaron tuberías de polipropileno copolímero Random (tipo 3) de la marca comercial Acquasystem Magnumn PN 20 con uniones por termofusión. Todos los accesorios necesarios para la instalación, como codos, curvas, acoples, etc. también se adoptaron de la misma marca.



Ilustración 81- Cañería termofusión

Fuente: Sitio web Punto Seco

El cálculo de la reserva diaria necesaria se determinó en función del consumo individual de cada artefacto sanitario de la residencia, utilizando las disposiciones detalladas en el manual de la OSN.

Para la lavandería se adoptó un volumen de 5 kilogramos semanales de ropa lavada por habitante, que resultó en un total de 25 kilogramos diarios para la totalidad de los residentes. A cada lavado correspondió un consumo de 8 litros de agua por cada kilogramo de ropa, se obtuvo finalmente un total de 200 litros diarios de consumo.

ARTEFACTO	Cantidad	Consumo individual [L]	Consumo total [L]
Inodoros	30	250	7500
Lavatorios	30	100	3000
Duchas	32	100	3200
Pileta de cocina	2	100	200
Lavandería	1	200	200
Canilla de servicio	2	100	200
Termotanque (100L)	1	100	100
Termotanque (500L)	3	500	1500
TOTAL			15900
TOTAL+ 30% (Seguridad)			20670

Tabla 10- Consumo individuales y totales

Fuente: Elaboración propia

Según el reglamento OSN, la capacidad del tanque cisterna es un quinto de este último valor hallado, mientras que la del tanque de reserva corresponde a un tercio del consumo total.

❖ Volumen tanque de reserva:

$$V_{\text{tanque de reserva}} = \frac{1}{3} \times 20670 \text{ litros}$$

$$V_{\text{tanque de reserva}} = 6890 \text{ litros}$$

❖ Volumen de tanque cisterna:

$$V_{\text{tanque cisterna}} = \frac{1}{5} \times 20670 \text{ litros}$$

$$V_{\text{tanque cisterna}} = 4134 \text{ litros}$$

Los tanques de reserva se proyectaron como tanques verticales con capas antibacterianas (tricapa de polietileno) de la marca comercial Waterplast, cuyo diseño estructural permite garantizar la máxima duración y seguridad de los productos almacenados. De acuerdo con el consumo estimado de la residencia determinado en función del consumo individual de cada artefacto, se adoptaron cuatro tanques de reserva de 2500 litros cada uno, y dos tanques de cisterna de 3000 litros cada uno. Se colocaron dichos tanques de forma de abastecer cada una de las alas que conformaban la disposición en peine del edificio, así como también un tanque central para abastecer el sector público del mismo.

En cuanto a los tanques cisterna, se optó por utilizar también de la marca Waterplast ya que son ideales para almacenar agua bajo suelo. Éstos presentan un diseño estructural que permite su entierre y compactación, asegurando su resistencia y funcionalidad.



Ilustración 82- Tanque de reserva tricapa y tanque cisterna

Fuente: Sitio web Unike Group

La alimentación a los distintos artefactos se realizó por tuberías de bajada, las que se vincularon a un colector, que se conectó a cada uno de los tanques de reserva. Se dispusieron en total once bajadas, colocadas en lugares convenientes a los fines de garantizar la mínima distancia horizontal de las derivaciones, la correcta presión y velocidad en cada uno de los artefactos, como así también, el fácil acceso para realizar posibles reparaciones a futuro.

Por otro lado, el ruptor de vacío es una cañería de ventilación que se le agregó a la bajada con el objetivo de reestablecer en su interior la presión atmosférica, se ubicó inmediatamente después de la llave de paso en la correspondiente bajada, superando la altura del nivel del agua del tanque de reserva. Los diámetros de los ruptores son 1, 2 o 3 rangos menores que el de la correspondiente bajada y están dados en función de la altura del edificio.

Se dispuso de dos equipos elevadores para alimentar a los distintos sectores, compuesto por dos bombas centrífugas, cuya potencia depende del tiempo de llenado del tanque de reserva y la altura a la que se necesita elevar (9,30 metros). Por lo tanto, en base a un gráfico de rendimiento, se optó por utilizar bombas BTM H-750.

El aprovisionamiento de agua caliente se realizó mediante tres termotanques de 500 litros, uno para cada ala y el último ubicado en la cocina de 100 litros. Se optaron por calentadores de alta recuperación por ser diseñados para proporcionar una gran cantidad de agua caliente por hora.



Ilustración 83- Termotanques de alta recuperación

Fuente: Sitio web Altarecuperación

Tanto los artefactos sanitarios, como los accesorios de embutir se tomaron aquellos de porcelana blanca de primera calidad. Los inodoros se incorporaron de la tipología con mochila de doble descarga, implicando un ahorro de agua. En cuanto a la grifería y llaves de paso, se materializaron de bronce cromado con corte automático.



Ilustración 84- Artefacto y grifería

Fuente: Sitio web Mercadolibre

4.1.7.6.2. Desagüe cloacal

Para toda la instalación cloacal se proyectaron tuberías de polipropileno negro de diferentes diámetros provenientes de la marca DURATOP, cuyo sistema de unión se realiza mediante junta elastomérica, sellándose por medio de junta “O- ring”.

Estas tuberías presentan gran resistencia al impacto y a los rayos ultravioletas. Además, su unión deslizante asegura máxima estanqueidad en instalaciones empotradas, enterradas y a

la vista, bajo techo y a la intemperie, en construcciones de todo tipo. El sistema monolabio que tienen estas tuberías, ofrece las siguientes ventajas:

- ❖ Facilita el montaje y permite corregir ángulos y pendientes de la cañería.
- ❖ Posibilita el cambio de accesorios, la prolongación de la instalación y la reutilización de tubos y accesorios.
- ❖ Reduce los márgenes de error.
- ❖ Absorbe dilataciones y contracciones.
- ❖ Facilita la metodología de trabajo de la construcción industrializada.
- ❖ Posibilita la vinculación con otros sistemas plásticos o metálicos.
- ❖ Facilita la reinsertión



Ilustración 85- Caños y accesorios para desagües

Fuente: Sitio web Grupo Dema

La evacuación de desechos primarios y secundarios en los baños se realizó de la siguiente manera: lavamanos conectados por cañerías de 0,040 metros a piletas de piso abierta con cierre hidráulico; los inodoros conectados directamente a la cañería de descarga y ventilación, a través de caño de 0,110 metros; la piletta de piso conectada a la descarga primaria por una derivación de 0,063 metros. Las bachas de la cocina se dotaron de sifones, conectados por cañerías de 0,050 metros a piletta de piso, con salida de 0,063 metros directo al sistema primario. Las ventilaciones debieron adoptarse de 0,063 metros de diámetro, en todos los casos.

Las cañerías de descarga y las cañerías principales debieron desaguar a cámaras de inspección de 0,60 por 0,60 metros o de 0,60 por 1,20 metros.

Otro elemento componente de esta instalación fue el interceptor de grasas. Este está destinado a separar las grasas y aceites que contenga el desagüe, por simple diferencia de

densidades. Estos son de uso obligatorio en los desagües de piletas de cocina de grandes comedores. Se optaron por colocar interceptores de grasas de PVC de dimensiones 25 por 30 por 40 centímetros.



Ilustración 86- Interceptor de grasas y aceites

Fuente: Sitio web Boriaguaga

4.1.7.6.3. Desagüe pluvial

Las instalaciones de desagüe pluvial comprenden al sistema de canalizaciones destinadas a recoger y evacuar las aguas de lluvia. El sistema pluvial pertenece a las instalaciones sanitarias y por tal motivo se encuentra reglamentado dentro de las normas de O.S.N.

Los caños de lluvia son aquellos instalados verticalmente que se dimensionan en función de la superficie máxima de desagüe. En este caso, se adoptaron para tal fin cañerías de 160 milímetros.

Los caños conductuales por otro lado conducen el agua de forma horizontal, con una pendiente determinada para poder evacuar las aguas de lluvia, cuyo diámetro también estará dado en función de la superficie a desaguar. Se consideró una pendiente mínima de 1:200, con caños conductuales de 160 milímetros.

Los embudos son elementos destinados a recoger el agua de lluvia que se escurre por azoteas, techos, etc. Consisten en una cámara con su marco y tapa rejilla de plástico o hierro fundido. Para evacuar el agua de lluvia se optó por la colocación de embudos de 0,25 por 0,25 metros.

En cuanto a las bocas de desagüe, estas se proyectaron en cada bajada de los caños de lluvia, con dimensiones de 0,30 por 0,30 y 0,30 por 0,50 metros. Dichas dimensiones se determinaron en función de la superficie a desaguar.

4.1.7.7. Instalación contra incendios

Para establecer las condiciones de extinción a aplicar, se tuvieron en cuenta las distintas actividades predominantes y la probabilidad de gestación y desarrollo de fuego en los sectores o ambientes de acuerdo con el tipo de edificio, que establecen las normas específicas para cada caso particular.

Para la residencia, se tomó como referencia la tabla “Previsiones contra incendios” presente en el capítulo 3.10 del Código de Edificación de Concepción del Uruguay que clasifica a los edificios en determinados grupos de acuerdo con sus características. En base a dicha tabla se clasificó la edificación como vivienda colectiva.

Según lo estipulado en el Código de Edificación de Concepción del Uruguay se debieron colocar en cada piso, en lugares accesibles y prácticos extintores distribuidos a razón de uno cada 200 metros cuadrados o fracción de “superficie de piso”.

Adicionalmente se utilizó la norma IRAM 3517 para determinar la clasificación e identificación de los extintores manuales, donde se optó por la colocación de matafuegos de clase ABC (Extintores de Polvo Químico Seco) debido a que estos son multipropósito y efectivos para fuegos de clase A, B y C. A continuación, se detallan los tipos de clases de fuegos:

- ❖ Fuegos de clase A: fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos como: maderas, telas, goma y plásticos y en general en todos aquellos materiales que dejan cenizas. Para apagar un fuego clase A suele emplearse un extintor de agua, de espuma o polvo ABC. El poder del agua como elemento extintor se debe a su gran capacidad para absorber el calor consiguiendo así reducirlo más deprisa de lo que el fuego es capaz de regenerar.
- ❖ Fuegos de clase B: Fuegos sobre líquidos inflamables, gases, grasas, pinturas, ceras y otros. Para extinguir un fuego de clase B se utilizan matafuegos CO₂, de espuma química, de agua pulverizada o el polivalente ABC.
- ❖ Fuegos clase C: Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica. Se utilizan matafuegos clase BC ó ABC para su extinción, por otra parte, si se corta la corriente, es posible usar agua, extintores clase A ó espuma química.

En la norma IRAM 3517 se detalla la cantidad y ubicación de los matafuegos. A continuación, se mencionan las exigencias en cuanto a la distribución de los extintores manuales:

- ❖ En todos los casos debe instalarse como mínimo un matafuego cada 200 metros cuadrados de superficie a ser protegida, de 5 kilogramos cada uno, para todos los usos.
- ❖ La máxima distancia por recorrer hasta el matafuego será menor o igual a 20 metros para fuegos de clase A y clase C de trayecto libre.
- ❖ La distancia desde cualquier punto del predio hasta un extintor apto para fuegos clase B debe ser igual o menor a 15 metros de trayecto libre.
- ❖ En todo edificio destinado a vivienda colectiva, debe existir como mínimo un extintor en cada área de uso común: pasillos, palieres, escaleras y espacios comunes de circulación, y zonas de servicio del edificio, tales como salas de reunión, de juegos, de deportes, etc.

Estos elementos debieron suspenderse en soportes empotrados mediante grapas, ganchos entre otros. Además, según lo explicado en la norma IRAM 10.005 para señalar la ubicación de un matafuego se debió colocar una chapa baliza. Esta es una superficie con franjas inclinadas en 45° respecto de la horizontal blancas y rojas de 10 centímetros de ancho. La parte superior de la chapa debe estar ubicada a 1,20 a 1,50 metros respecto del nivel de piso.



Ilustración 87- Servicio contra incendios

Fuente: Sitio web Cayber

Por otra parte, se proyectó un sistema de detección y alarma contra incendios centralizado y monitoreado por la central de áreas comunes (hall de ingreso, pasillos, etc.), con el objetivo de poder detectar y localizar un incendio, poder brindar prestación de asistencia para

contener y/o extinguir el fuego, tener procedimientos de evacuación de emergencia, poder convocar personal antiincendios, etc.

La señalización correspondiente a salidas de emergencia del edificio se materializó por medio de carteles, regidos por la norma IRAM 10005.

En los planos anexos a este documento se puede ver la distribución de extintores, señalización, etc. adoptada.

4.1.7.8. Instalación eléctrica

El diseño y proyección de la instalación eléctrica de la residencia se realizó teniendo en cuenta los requerimientos en la normativa vigente de la Asociación Eléctrica Argentina y de la distribuidora ENERSA (Empresa de transporte y distribución de energía eléctrica al servicio de los Entrerrianos).

El medidor se proyectó sobre la calle Belgrano, debiendo estar en un compartimiento que protege a los equipos en su interior de las condiciones ambientales, permitiendo realizar las mediciones mensuales correspondientes.

El tablero principal debió instalarse dentro de una cabina a una distancia igual o menor a dos metros del medidor.

Los tableros seccionales se distribuyeron de manera estratégica con el propósito de ubicarlos en ambientes secos, de fácil acceso, alejado de otras instalaciones y que no se permita el acceso a personas ajenas. Todos los tableros se proyectaron con elementos de protección adecuados según la normativa de aplicación.

La circulación frente al tablero se debió proyectar sin obstáculos en una distancia inferior a un metro y se debió utilizar como interruptor general un interruptor automático con apertura por corriente diferencial de fuga.

Los circuitos de iluminación proyectados y las cañerías para los tomacorrientes se consideraron protegidos y alojados por tubos tipo conduit de acero galvanizado.

4.1.7.8.1. Iluminación

Para los espacios interiores se optó por el sistema de iluminación LED, particularmente, para los pasillos interiores se eligieron paneles LED, y los espacios exteriores se iluminaron mediante reflectores de alta capacidad lumínica con fotocélula y sensores de movimiento. Algunas de las ventajas que presenta la tipología de luminaria adoptada son las siguientes:

- ❖ Consumen de un 80 a un 90% menos de energía que las bombillas y las lámparas halógenas y un 55% menor que las fluorescentes.

- ❖ Mayor eficiencia energética y mayor ahorro económico.
- ❖ Presentan una larga vida útil en comparación otros tipos de luminarias.
- ❖ Presentan mayor resistencia térmica y mecánica que otros sistemas de iluminación.



Ilustración 88- Sistema de iluminación interior y exterior

Fuente: Sitio web Tecnolite

La intensidad mínima de iluminación que requirieron los distintos espacios de la residencia se encontró establecida en el decreto N°351/79, resumiéndose en la siguiente tabla:

AMBIENTES	Valor mínimo de servicio de iluminación [lux]
Baños	100
Dormitorios	200
Cocina	200
Hall de ingreso	200
Oficinas	500
Circulación	100
Escaleras	100
Lavandería	100

Tabla 11- Intensidad mínima de circulación

Fuente: Decreto 351/79

4.1.7.9. Acondicionamiento térmico

Para el acondicionamiento térmico de la residencia se eligió el sistema Volumen de Refrigerante Variable (VRV).

Su funcionamiento es bastante similar al de cualquiera de los tipos de aire acondicionado tradicionales, ya que un gas refrigerante es sometido a cambios de presión y con ello, da

temperatura para absorber el calor del aire de la sala y expulsarlo al exterior, de forma contraria si trabaja en modo calor.

El sistema cuenta con una unidad exterior (en la que se encuentra el compresor y el condensador), unas tuberías de cobre por donde circula el gas refrigerante y varias unidades interiores (que contienen la válvula de expansión y el evaporador). También dispone de un compresor inverter que modula la velocidad en función de las necesidades de climatización, de esta forma pueden proporcionar la presión idónea independientemente del número de unidades interiores que estén en funcionamiento.

El sistema de tres tubos, opción elegida para este caso, tiene la particularidad de que permite recuperar el calor. Lo consigue usando el calor que absorbe el refrigerante de las salas donde está en modo frío cuando renueva el aire. Ese calor que absorbe estas salas es usado en las estancias donde se necesita calefacción de forma que la carga del compresor e intercambiador de calor se reduce.

El sistema VRF presenta bastantes ventajas frente a los aires acondicionados tradicionales y a las enfriadoras de agua utilizadas en grandes superficies. A continuación, se detallan algunas de ellas:

- ❖ Zonificación independiente: cada unidad interior se puede climatizar con una temperatura diferente, e incluso tener algunas encendidas y otras apagadas.
- ❖ Modo refrigeración y calefacción al mismo tiempo: el modelo de 3 tubos junto a los compresores inverter hace que se puedan utilizar algunas unidades internas para calentar y otras para refrigerar simultáneamente.
- ❖ Gran ahorro energético: la caja de control envía solo el refrigerante que cada unidad necesita y eso hace que el compresor trabaje menos. Además, la tecnología de recuperación de calor permite que se ahorre aún más.
- ❖ Equipo poco pesado: su instalación es bastante sencilla gracias a su poco peso en comparación con las enfriadoras de agua. Además, estas últimas funcionan con un sistema agua-aire, por lo que necesitan fancoils.
- ❖ Control avanzado: desde un único punto se pueden controlar multitud de unidades interiores.

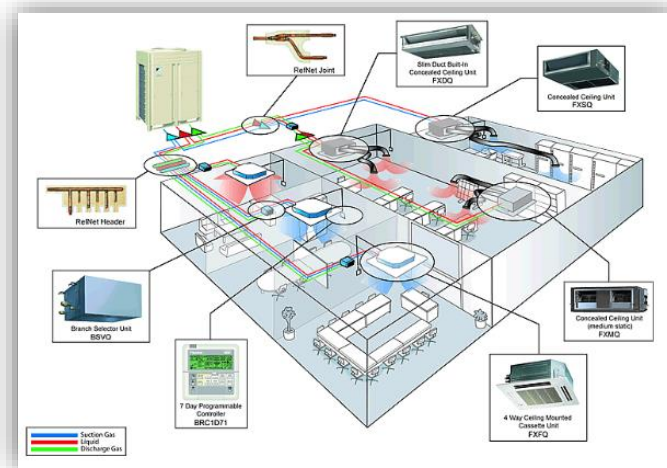


Ilustración 89- Sistema (VRV)

Fuente: Sitio web Docplayer

4.1.8. Presupuesto

Se calculó el presupuesto del Anteproyecto Arquitectónico antes presentado, por medio de analogía de obras similares, teniendo en cuenta su finalidad y la técnica constructiva empleada.

Se utilizó como fuente de presupuesto la base del Colegio de Arquitectos de la Provincia de Entre Ríos (CAPER) para viviendas colectivas de características similares. De esta fuente se obtuvo el precio por metro cuadrado de construcción, de aproximadamente \$325.467,43 pesos argentinos.

SINTESIS DATOS		RUBRO	TOTAL (\$)	INC.(%)
COSTO TOTAL		TRABAJOS PRELIMINARES	3.585.674,12	2,31
\$155.363.625,96		MOVIMIENTO DE TIERRA	2.083.631,39	1,34
PRECIO FINAL		ESTRUCTURAS	28.267.147,76	18,19
\$234.987.484,27		MAMPOSTERIAS	17.669.197,68	11,37
PRORRATEO		CAPAS AISLADORAS	402.684,26	0,26
MATERIALES	57,9%	CUBIERTAS	4.330.557,11	2,79
EJECUCIÓN	42,1%	REVOQUES	10.858.734,82	6,99
SUPERFICIE-m2		CONTRAPISOS	4.525.802,42	2,91
722,00		CIELORRASOS	5.831.620,48	3,75
COSTO-\$/m2		REVESTIMIENTOS	2.143.554,48	1,38
\$215.185,08		PISOS	14.918.363,97	9,60
PRECIO-\$/m2		ZOCALOS	2.256.837,00	1,45
ACTUAL		CARPINTERÍAS	11.295.949,99	7,27
\$ 325.467,43		VIDRIOS	677.956,92	0,44
		PINTURAS	10.675.815,31	6,87
		INSTALACIONES ELÉCTRICAS	12.887.176,93	8,29
		INSTALACIONES SANITARIAS	14.795.642,99	9,52
		INSTALACIONES DE GAS	6.785.652,50	4,37
		EQUIPAMIENTO	0,00	0,00
		VARIOS	1.371.625,82	0,88
		COSTO NETO	155.363.625,96	100,00
		PRECIO FINAL (IVA=21%)	234.987.484,27	

Ilustración 90- Modelo 3 Vivienda Colectiva

Fuente: Sitio web Colegio de Arquitectos de la Provincia de Entre Ríos

PLANTAS	ÁREA [m ²]
Planta alta	883,34
Planta baja	883,34
TOTAL	1766,68

Tabla 12- Superficie total de la edificación

Fuente: Elaboración propia

En base a los datos expuestos, se llegó a que el presupuesto total correspondiente a la residencia fue de aproximadamente \$574.996.799 pesos argentinos o USD 2.017.533, con el dólar oficial del Banco Nación Argentino, cotizando a \$ 285 al 31 de Julio de 2023.

4.2. ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

4.2.1. Caracterización del efluente

El líquido cloacal que circula a través de los conductos de desagües cloacales se define como el agua efluente de la comunidad, conteniendo los desperdicios resultantes del uso del agua para fines domésticos, comerciales, industrial, y todas aquellas aguas superficiales o subterráneas que puedan penetrar en la colectora. En el caso de aplicación únicamente se trató de aguas efluentes de uso domésticos y comerciales, compuesto principalmente por desechos de baños, lavaderos y cocinas.

Resultó necesario caracterizar el líquido cloacal para poder determinar el método de tratamiento más adecuado, exigiendo análisis físicos, químicos y biológicos, aportando datos de composición, concentración y estado.

Las características físicas del efluente cloacal se resumen en su temperatura, olor, color, turbiedad y variaciones de caudal.

Por otro lado, referido a los componentes del líquido cloacal se pueden clasificar en dos grupos:

- ❖ Inorgánicos, consistiendo principalmente por arena y material mineral disuelta que provienen del agua suministrada a la comunidad, del material que ingresa a las redes cloacales y de las aguas subterráneas que se infiltran en la colectora.
- ❖ Orgánicos, compuesta en su mayoría por proteínas, hidratos de carbonos y grasas, cuyo origen radica en los desechos de la alimentación humana.

En cuanto a los análisis de composición de líquidos cloacales, estos se resumen en función de los siguientes parámetros:

- ❖ Sólidos suspendidos y volátiles: Estos afectan directamente la cantidad de lodos producidos en el sistema de tratamiento y en su disposición. Se considera que un sedimentador de aguas residuales eficiente resulta en un efluente en menos de 0.5 mililitros por litro de sólidos sedimentables.
- ❖ Demanda bioquímica de oxígeno (D.B.O.): Es definido como la cantidad de oxígeno que requiere una muestra de efluente para estabilizarse, indicando la cantidad de materia orgánica que contiene el líquido. Los desechos domiciliarios incrementan la DBO de un efluente, mientras que las aguas superficiales y subterráneas lo disminuyen.
- ❖ pH: Mide la concentración del ion hidrógeno en un líquido; a mayor concentración, el pH es menor, variando entre 1 y 14. Se inhiben los organismos que producen la descomposición

de la materia orgánica en valores de pH menores a 6 o mayores a 9. Por lo tanto, para obtener un buen resultado de tratamiento, el pH del barro en un digestor debe mantenerse cercano a 7, siendo este valor correspondiente a una solución neutra.

- ❖ **Nitrógeno:** En el efluente cloacal se puede encontrar de cuatro formas: nitrógeno orgánico, amoníaco, nitratos y nitritos, siendo la predominante de ellas el nitrógeno orgánico. Resulta necesaria información referente a sus concentraciones para evaluar la tratabilidad del efluente por tratamientos biológicos.
- ❖ **Oxígeno disuelto:** La baja disponibilidad de oxígeno disuelto vuelve necesario el tratamiento de las aguas residuales para su posterior disposición en cuerpos de agua naturales. La concentración recomendada para satisfacer la demanda de la masa microbial de un sistema de tratamiento es de 2 miligramos por litro.
- ❖ **Materias grasas y aceitosas:** Son aquellos compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno que flotan en el agua residual, recubren las superficies con las que entran en contacto, causan iridiscencia y problemas de mantenimiento, interfiriendo también con la actividad biológica ya que son difíciles de biodegradar. Los aceites y grasas de origen vegetal y animal generalmente resultan biodegradables y, aún en forma emulsificada, pueden ser tratados en plantas de tratamiento biológico; mientras que aquellas de origen mineral pueden no ser biodegradables y requieren pretratamiento para ser removidos antes del tratamiento biológico.
- ❖ **Demanda de cloro:** Es la cantidad de cloro que requiere un líquido residual para que después de 10 minutos tenga 0,1 miligramos por litro de cloro residual; aumentando la demanda de cloro con el material oxidable que se encuentre en el efluente.
- ❖ **Coliformes:** Se utilizan como parámetro de control sanitario, siendo indicadores de contaminación por organismos que producen enfermedades, pudiendo detectarse fácilmente.

En la tabla que se muestra a continuación se resume la composición típica del agua residual doméstica, en función a los indicadores previamente descritos:

Contaminantes	Unidades	Concentración		
		Débil	Media	Fuerte
Sólidos totales (ST)	mg / l	350	720	1.200
Disueltos totales (SDT)	mg / l	250	500	850
Fijos	mg / l	145	300	525
Volátiles	mg / l	105	200	325
Sólidos en suspensión (SS)	mg / l	100	220	350
Fijos	mg / l	20	55	75
Volátiles	mg / l	80	165	275
Sólidos sedimentables	ml / l	5	10	20
Demanda bioquímica de oxígeno, mg / l ; 5 días, 20 ° C	mg / l	110	220	400
Carbono orgánico total (COT)	mg / l	80	160	290
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg / l	250	500	1.000
Nitrógeno (total en la forma N)	mg / l	20	40	85
Orgánico	mg / l	8	15	35
Amoníaco libre	mg / l	12	25	50
Nitritos	mg / l	0	0	0
Nitratos	mg / l	0	0	0
Fósforo (total en la forma P)	mg / l	4	8	15
Orgánico	mg / l	1	3	5
Inorgánico	mg / l	3	5	10
Cloruros ^a	mg / l	30	50	100
Sulfato ^a	mg / l	20	30	50
Alcalinidad (como CaCO ₃)	mg / l	50	100	200
Grasa	mg / l	50	100	150
Coliformes totales	n°/100ml	10 ⁶ -10 ⁷	10 ⁷ -10 ⁸	10 ⁷ -10 ⁸
Compuestos orgánicos totales (COVs)	µg / l	< 100	100-400	> 400

^a Los valores se deben aumentar en la cantidad en que estos compuestos se hallen presentes en las aguas de suministro.

Ilustración 91- Tabla de composición de efluentes domésticos

Fuente: “Unidad N°8- Tratamiento de los líquidos residuales” cátedra de Ingeniería Sanitaria UTN FRCU

4.2.2. Red cloacal

Una red cloacal es un sistema completo de conductos que evacúan y concentran los líquidos residuales originados por las distintas actividades de una población determinada, para su posterior tratamiento, evitando perjudicar la salud y bienestar de la comunidad.

El método implementado por una red cloacal es el de conducción de agua que consiste en mezclar los desechos humanos con una cantidad suficiente de agua para conducirlos, con una determinada velocidad de escurrimiento, por efecto de flotación.

Las colectoras principales de una red cloacal recorren por los puntos más bajos de una localidad de forma tal de transportar el efluente de la forma más rápida posible para su posterior tratamiento/descarga. Esto se debe a que la estadía prolongada de dicho efluente en las cañerías puede producir su descomposición luego de aproximadamente 6 horas. También resulta conveniente que las cañerías descarguen en las colectoras principales con el mayor caudal.

4.2.2.1. Condicionantes de un proyecto de red cloacal

A continuación, se detallan una serie de condicionantes presentes en cualquier proyecto de red cloacal, referidas a tapadas, diámetros y pendientes, planteadas por la normativa de aplicación. Estas fueron implementadas en el diseño de la red del presente trabajo.

- ❖ La tapada mínima debe ser de 1,20 metros, pudiendo flexibilizarse hasta un metro en casos que lo requieran.
- ❖ El diámetro mínimo de cañería debe ser de 150 milímetros.
- ❖ En cuanto a pendientes, la mínima debe ser de 3 por mil para una cañería mínima de 150 milímetros y la máxima debe limitarse teniendo en cuenta de evitar la erosión de la cañería.
- ❖ La cota de intradós del caño de entrada no debe ser menor que la cota de intradós del caño de salida, si esto sucediera el caño de entrada trabajaría en carga, lo que no es deseable en desagües cloacales.
- ❖ La diferencia entre las cotas de intradós del caño que ventila y la del caño que desagua debe ser como mínimo igual a un diámetro de cañería, o sea, un mínimo de 150 milímetros; estando siempre por encima el intradós del caño que ventila.
- ❖ Está prohibido pasar de una cañería de mayor diámetro a una de menor diámetro, así lo permitan las condiciones hidráulicas, ya que puede generarse un tapón en el comienzo de la cañería de menor diámetro.
- ❖ Si el diámetro de la cañería supera los 300 milímetros y la tapada supera los 3 metros, se debe colocar paralelamente a las colectoras principales, colectoras subsidiarias que reciban las conexiones domiciliarias, con un diámetro de 150 milímetros. En algunos casos sucede que dicha colectoras subsidiarias tenga la pendiente contraria a la principal. La descarga de la colectoras subsidiarias debe realizarse a la colectoras principal cuando se supere su capacidad.
- ❖ En el caso de avenidas se deben colocar dos cañerías, una por cada vereda, con conexiones cortas. En una calle pavimentada se puede colocar una sola cañería, con una conexión corta y otra larga; y si se trata de una calle sin pavimentar se deben colocar directamente en el centro de la calle o por la vereda.
- ❖ En caso de que la pendiente del terreno sea mayor que la máxima de una cañería, se debe instalar la cañería con su máxima pendiente hasta la tapada mínima, debiendo producir un salto en dicho punto.

- ❖ En caso de que la pendiente del terreno se encuentra comprendida entre la máxima y la mínima pendiente de la cañería, la cañería se instalará paralela al terreno, siendo la situación más favorable.
- ❖ En caso de que la pendiente del terreno sea menor o en contra pendiente con respecto a la pendiente de la cañería, esta se va enterrando hasta requerir un bombeo mecánico, debiendo ser su pendiente la mínima para evitar grandes excavaciones, resultando la situación más desfavorable.

En base a todo lo expuesto anteriormente, y considerando el análisis de las cuencas hidrográficas hecho en el relevamiento particular del presente anteproyecto de la sección 4.2.2., se diseñó la red cloacal en estudio, determinando a su vez las cotas del terreno natural y las cotas de intradós, resumidas en la tabla expuesta en la página siguiente. También se confeccionó un plano donde se resumen todos los parámetros de la red planteadas, anexado al final del presente trabajo.

PUNTOS	COTA TERRENO	COTA INTRADÓS
P1	7,34	6,14
P2	7,97	5,89
P3	8,02	5,63
P4	8,50	5,38
P5	8,23	5,08
P6	9,13	4,80
P7	9,47	5,10
P8	9,46	4,79
P9	9,68	4,51
P10	9,49	4,82
P11	9,75	4,46
P12	10,00	4,17
P13	9,74	4,57
P14	10,49	3,82
P15	9,84	4,22
P16	10,22	3,46
P17	9,49	3,91
P18	9,57	3,10
P19	9,21	8,01
P20	8,51	7,31
P21	8,00	6,80
P22	9,06	7,73
P23	9,18	7,52
P24	9,32	6,59
P25	8,96	7,38
P26	9,89	7,17
P27	10,00	6,38
P28	10,27	6,13
P29	7,71	6,51
P30	8,43	6,16
P31	8,88	5,95
P32	9,58	5,74
P33	9,66	5,49
P34	8,83	7,63
P35	9,09	7,30
P36	9,13	6,98
P37	9,26	6,65
P38	9,32	3,66

Tabla 13- Determinación de cotas

Fuente: Elaboración propia

En base a la red cloacal diseñada, se calculó su longitud total resultando un valor de 4000 metros o 40 hectómetros, dato de interés para cálculos posteriores.

4.2.2.2. Instalaciones complementarias

4.2.2.2.1. Bocas de registro

Las bocas de registro son cámaras que funcionan como accesos a la red cloacal, pudiendo así realizar la limpieza de las colectoras, así como también generar una ventilación de dichas cañerías.

Las bocas de registro se debieron ubicar en lugares de la red donde se producen intersecciones de cañerías, cambios de pendiente, saltos, y cambios de dirección. A su vez, estas debieron ubicarse a distancias no mayores a 120 metros.

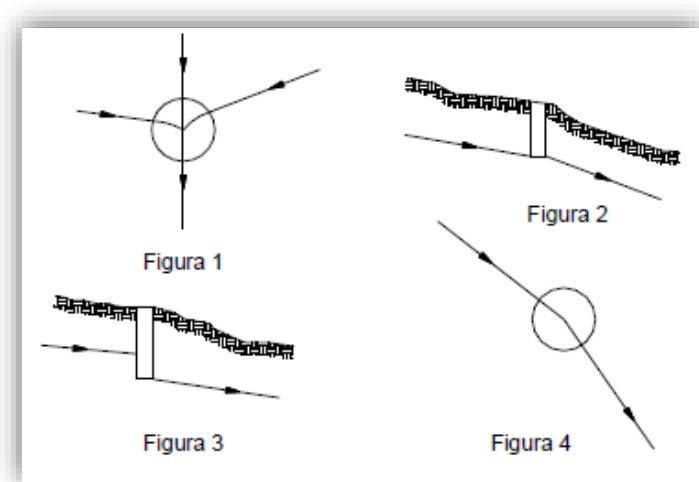


Ilustración 92- Ubicaciones de bocas de registros

Fuente: "Unidad N°8- Tratamiento de los líquidos residuales" cátedra de Ingeniería Sanitaria UTN FRCU

4.2.2.2.2. Conexiones domiciliarias

A lo largo una colectoras se debieron dejar colocados los ramales para el enlace con las obras domiciliarias internas, en función de la cantidad y su ubicación preestablecidas en planos previamente confeccionados a tal efecto.

Dichas conexiones se materializaron en PVC, con cañerías de PVC de 110 milímetros de diámetro y se utilizaron curvas a 45° para compensar la profundidad entre la colectoras y las instalaciones domiciliarias.

4.2.2.3. Periodo de diseño

Por normativa, una red cloacal tiene un periodo de diseño de 30 a 40 años, por lo tanto, para el proyecto de red del presente trabajo se adoptó un periodo de diseño de 30 años.

4.2.2.4. Estimación de caudales de diseño

Para el diseño de un red cloacal y cálculo de los diámetros requeridos para las cañerías colectoras se debe dar cumplimiento a:

- ❖ Su cálculo debe efectuarse utilizando el caudal máximo a transportar.
- ❖ Se debe verificar que la velocidad de autolimpieza para los caudales mínimos, evitando de esta manera la sedimentación que produce olores y atascamientos en dichas colectoras.

Dicho esto, los caudales extremos mencionados son el caudal máximo horario dado en el día de máximo consumo al final del periodo de diseño y el caudal mínimo horario dado en el día de mínimo consumo al inicio del periodo de diseño.

Para obtener dichos valores, en primer lugar, se debió determinar el caudal de consumo medio diario, al inicio y al final del periodo de diseño, para esto los datos necesarios fueron la dotación de consumo y la cantidad de habitantes a servir. A su vez, el caudal descargado a la red cloacal se obtuvo como una reducción de dichos valores a un 80%.

Empleando datos recolectados de informes técnicos redactados al respecto, se adoptó una dotación de consumo 300 litros por habitante por día.

La población inicial del periodo de diseño se calculó teniendo en cuenta la cantidad de lotes a intervenir que se encontraban ocupados en dicho momento, siendo un total de 60 lotes. Se multiplicó la cantidad de lotes por un valor de 3,8 habitantes por lotes, aproximación dada por datos censales, para obtener un total de 228 habitantes servidos. Por lo tanto, multiplicando por la dotación de consumo adoptada, se obtuvo un caudal medio al inicio del periodo de diseño de 68.400 litros por día.

Por otro lado, la población futura a los 30 años se estimó multiplicando la cantidad de lotes totales en la zona de intervención, que al momento de desarrollo del proyecto no contaban con red cloacal (100 lotes), considerando que a los 30 años estarían todos ocupados, suponiendo a su vez un promedio de 3,8 habitantes por lote. Dicho esto, resultó en una población total servida a los 30 años de 380 habitantes. Por lo tanto, el consumo medio para los 30 años obtenido para uso residencial fue de 114.000 litros por día.

En la zona de estudio, aparte de viviendas, se detectó la presencia de locales destinados a salones de fiesta y un complejo deportivo, debiendo tenerlos en cuenta ya que en estos se producen consumos diferentes a los contabilizados para viviendas.

En el caso de los salones de fiesta se adoptó una dotación diaria de 35 litros por metro cuadrado construido. Se aproximó que los mismos tienen una superficie de 100 metros cuadrados, resultando en un consumo de 3.500 litros por día, por salón de fiesta. Al haber tres salones, se tuvo en total 10.500 litros por día.

Por otro lado, para el complejo deportivo se consideró un consumo de 90 litros por persona por día, que, aproximando una capacidad de 50 personas, resultó en un consumo total de 4.500 litros por día.

Sumando todos los caudales obtenidos, para consumo residencial, para consumo de los salones de fiesta y del complejo deportivo, al inicio y al final del periodo de diseño, se obtuvo finalmente un caudal medio diario de consumo total de la zona intervenida de 83.400 litros por día, o 0,97 litros por segundo, al inicio del periodo de diseño; y de 129.000 litros por día, o 1,49 litros por segundo, al final del periodo de diseño. Dichos valores debieron reducirse a un 80% para obtener el caudal medio que llegaría a la red cloacal; obteniendo finalmente 66.720 litros por día (0,77 litros por segundo) al inicio y 103.200 litros por día (1,19 litros por segundo).

Para obtener los caudales extremos mencionados, se debieron afectar los valores obtenidos de caudales medios por determinados coeficientes, denominados coeficientes de pico, que tienen en cuenta las distintas variaciones que pueden tener los consumos, en función de la estación, del día y del horario. Los valores adoptados de coeficientes picos empleado fueron α y β , que relacionan el caudal máximo horario y el caudal medio anual, y el caudal mínimo horario y el caudal medio anual, respectivamente; considerando valores de $\alpha= 2,66$ y $\beta= 0,30$, para la población dada.

El caudal máximo horario del día de máximo consumo al final del periodo de diseño se obtuvo multiplicando el valor de 1,19 litros por segundo por el coeficiente α , obteniendo finalmente un valor de 3,17 litros por segundo.

Por otro lado, para determinar el caudal mínimo horario del día de mínimo consumo al inicio del periodo de diseño se debió multiplicar el caudal medio de 0,77 litros por segundo por el coeficiente β , resultando un caudal de 0,23 litros por segundo.

CAUDAL	VALOR [L/s]
Qa	0,23
Qc	0,77
Qd	1,19
Qf	3,17

Tabla 14- Caudales para el diseño de la red cloacal

Fuente: Elaboración propia

Para el diseño de la red cloacal otro parámetro de importancia es el gasto hectométrico (G_h) que es el gasto producido en cada uno de los tramos de la red cloacal, y se obtuvo con el caudal máximo determinado anteriormente, dividido por la longitud total de la red de 40 hectómetros. Resultando entonces:

$$G_h = \frac{3,17L/s}{40Hm} = 0,079L/s \cdot Hm$$

4.2.2.5. Materialidad de la red cloacal

En cuanto a materialidad, al ser la tipología de cañerías más utilizadas en la actualidad por factores económicos, se optó por implementar cañerías de PVC, específicamente de la marca nacional Tigre, que comercializan su línea de cañerías de PVC rígido Vinilfort. Estas cañerías son reforzadas con paredes macizas en diámetros de 110, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450 y 500 milímetros, según la norma IRAM 13326. Se comercializan de 6 metros de largo, dotadas de punta y cavidad con aro de goma, estando integrada de esta manera la junta elástica desde su fabricación.



Ilustración 93- Cañerías utilizadas

Fuente: Catálogo comercial de productos Tigre

También se incorporaron otros elementos fabricados por la marca seleccionada como los tubos de inspección y limpieza que sustituyen las bocas de registro materializadas convencionalmente, así como también los accesorios de conexiones domiciliarias, todos de la misma línea que las cañerías principales.



*Ilustración 94- Accesorios de conexión
Fuente: Catálogo comercial de productos Tigre*



*Ilustración 95- Tubos de inspección y limpieza
Fuente: Catálogo comercial de productos Tigre*

4.2.2.6. Diámetros de cañerías

Se adoptaron todas cañerías de 160 milímetros inicialmente, como un predimensionado de la red, siendo esta la cañería que cumple con el diámetro mínimo requerido por la normativa y a su vez, la que pudo encontrarse en el catálogo de los productos vendidos por la marca seleccionada en la sección anterior.

4.2.3. Planta de tratamiento

La segunda parte del presente anteproyecto consistió en el diseño de una planta de tratamiento de efluentes. Existen varias tipologías de plantas de tratamiento, entre ellas, se optó por una planta de tratamiento de fangos activados de aireación tradicional, basando la elección en la caracterización del efluente y también en la planta proyectada previamente para la zona de intervención.

4.2.3.1. Parámetros para el proyecto de una planta de tratamiento

4.2.3.1.1. Periodo de diseño

El periodo de diseño para una planta de tratamiento es el tiempo en el que esta será de utilidad para tratar los caudales que concurran allí, variando en función de la tipología de planta y el grado de desarrollo de la comunidad a la que esta servirá, variando entre 20 a 25 años. Debido a que la zona donde se intervino es una zona en crecimiento, se optó por tomar un periodo de diseño de 20 años.

4.2.3.1.2. Estimación de caudales

El líquido cloacal que llega a una planta de tratamiento tiene variaciones de caudal horarias, diarias y estacionales. También sucede que, a menor población intervenida, mayor son las variaciones de caudal, siendo este el caso de aplicación, dependiendo a su vez de los hábitos de dicha población y las características del sistema colector cloacal.

En el caso de aplicación se estimó el caudal cloacal que llega a la planta teniendo en cuenta los caudales determinados para la nueva red cloacal proyectada en la sección 5.2.2, así como también estimando los caudales de la red existente en el barrio de viviendas intervenido. A continuación, se muestra el desarrollo de la estimación de caudal llevada a cabo para la red existente.

La red existente sirve a un total de 164 viviendas y un salón de fiestas, se consideraron las mismas dotaciones de consumo diario previamente utilizadas en el diseño de la nueva red cloacal para ambos casos.

Para uso residencial se estimó que la población servida sería de 623 habitantes, considerando nuevamente 3,8 habitantes por vivienda. Multiplicando dicho valor por la dotación diaria de 300 litros por día por habitante, se obtuvo un caudal de consumo total de 186.900 litros por día.

A este valor anterior se le sumó el caudal correspondiente al salón de fiestas de 3500 litros por día, resultando en total un caudal de consumo medio de 190.400 litros por día, o 2,20 litros por segundo, que reducido en un 80% se obtuvo finalmente un caudal medio que llega a la red cloacal de 152.320 litros por día o 1,76 litros por segundo.

Para obtener el caudal total que llegaría a la planta, se tuvo que sumar este último caudal obtenido, con los caudales determinados en la sección 5.2.2.; resultando entonces un caudal medio de 219.040 litros por día (2,54 litros por segundo) al inicio del periodo de diseño (Q_c) y 255.520 litros por día (2,96 litros por segundo) al final del periodo de diseño (Q_d).

Como ya se dijo, los valores de caudales sufren variaciones importantes, variando entre un límite mínimo a un máximo, oscilando entre un 20% a un 400%, resultando importantes dichos valores límites en las consideraciones hidráulicas y en el dimensionamiento de distintos elementos componentes de la planta. Estos caudales extremos son el caudal máximo horario del día de máximo consumo del periodo final y el caudal mínimo horario del día de mínimo consumo del periodo inicial. Estos son los mismos utilizados para dimensionar las colectoras cloacales, como ya se expresó anteriormente, debiendo aplicarse lo mismo ya expuesto para su determinación. Aplicando lo mencionado, se obtuvieron los caudales de: 7,87 litros por segundo como caudal máximo horario del día de máximo consumo del periodo final (Q_f) y 0,76 litros por segundo como caudal mínimo horario del día de mínimo consumo del periodo inicial (Q_a).

También existen otros valores intermedios que sirven para proyectar y dimensionar otros elementos componentes de una planta de tratamiento de efluentes: estos son el caudal diario mínimo del periodo inicial (Q_b), el caudal diario promedio anual, tanto del periodo inicial (Q_c) como del final (Q_d) y el caudal máximo diario del periodo final (Q_e). De estos valores sólo restó por determinar los valores correspondientes al caudal diario mínimo del periodo inicial y el caudal máximo diario del periodo final, ya que los valores de caudal promedio ya fueron calculados. Para obtener estos caudales nuevamente se debe afectar los valores obtenidos de caudales medios por coeficientes de pico, en este caso, α_1 y β_1 , con valores de 1,40 y 0,60 respectivamente.

Para calcular el caudal diario mínimo del periodo inicial se multiplicó el caudal medio al inicio de 2,54 litros por segundo, por el valor de β_1 , resultando un caudal de 1,52 litros por segundo.

Por otro lado, el caudal máximo diario del periodo final se obtuvo de multiplicar el caudal medio al final de 2,96 litros por segundo, por el valor de α_1 , resultando un caudal de 4,14 litros por segundo.

Todos estos caudales determinados tienen una aplicación en cálculos posteriores de los elementos componentes de la planta de tratamiento y se resumen en la siguiente tabla:

CAUDAL	VALOR [L/s]
Qa	0,76
Qb	1,52
Qc	2,54
Qd	2,96
Qe	4,14
Qf	7,87

Tabla 15- Caudales para el diseño de la planta de tratamiento

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.2. Consideraciones reglamentarias

En esta sección se enuncian las principales consideraciones presentes en la normativa vigente provincial para el vertido de líquido cloacales a cursos de agua con tratamiento, que son a las que se debió amoldar la planta de tratamiento proyectada para dar cumplimiento a estas.

En primer lugar, se limitan a ciertos valores los parámetros que se exponen en la siguiente tabla:

PARÁMETROS	VALORES
pH	5,5 a 10
Sustancias solubles en eter etílico	< 100 mg/L
Aceites minerales	< 10 mg/L
Sulfuros	< 1 mg/L
Sólidos sedimentables en 10 minutos	< 0,5 mg/L
Sólidos flotantes	No debe contener
Temperatura	< 45°C
Cianuros	< 0,1 mg/L
Cromo hexavalente	< 0,2 mg/L
Cromo trivalente	< 2 mg/L
Sustancias reactivas al azul de orintoluidina	< 2 mg/L
Cadmio	< 0,1 mg/L
Plomo	< 0,5 mg/L
Mercurio	< 0,005 mg/L
Arsénico	< 0,5 mg/L
Sustancias fenólicas	< 0,5 mg/L

Tabla 16- Parámetros de efluentes según Decreto Provincial N°2235/2002

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), se tienen valores máximos permitidos en la descarga de líquidos cloacales domésticos en función del cuerpo de agua al que descargan. Dicho esto, se adoptó el valor dado para ríos y arroyos interiores con caudal permanente, considerando que este es el que más se asemeja a las condiciones del cuerpo de agua al que se proyectó que descargaría la planta de tratamiento (Río el Curro); requiriendo una DBO máxima de 50 miligramos por litro.

Por otro lado, la normativa considera también la determinación del oxígeno consumido, pero únicamente para los casos que no sea posible determinar la DBO, también en función del cuerpo de agua al que se descarga. Nuevamente se adoptó el valor correspondiente para ríos y arroyos interiores con caudal permanente, siendo este un valor máximo de 20 miligramos por litro.

4.2.3.3. Descripción general del proceso de tratamiento de fangos activados

A continuación, se realiza una breve descripción del proceso llevado a cabo por una planta de tratamiento de fangos activados de aireación tradicional, adoptada en el presente proyecto como metodología de tratamiento.

En este proceso el agua residual entra a un depósito de aireación o aireador donde se encuentra un cultivo de microorganismos aeróbicos, constituidos por bacterias en suspensión, que se alimentan del líquido a depurar, degradando la materia orgánica que lo compone. Las condiciones aerobias y la materia en suspensión se mantienen por un suministro de aire, requiriendo de esta manera una fuente constante de oxígeno.

Después de cierto tiempo de retención, se envía la mezcla obtenida a un tanque de sedimentación secundaria para separar el agua depurada de los lodos. Estos últimos se recirculan al depósito de aireación, en una cantidad suficiente para mantener en dicho depósito una concentración determinada de bacterias depuradoras. El excedente se extrae del sistema, evacuándolo hacia el tratamiento de fangos. A continuación, se muestra una ilustración del proceso llevado a cabo en este tipo de plantas:

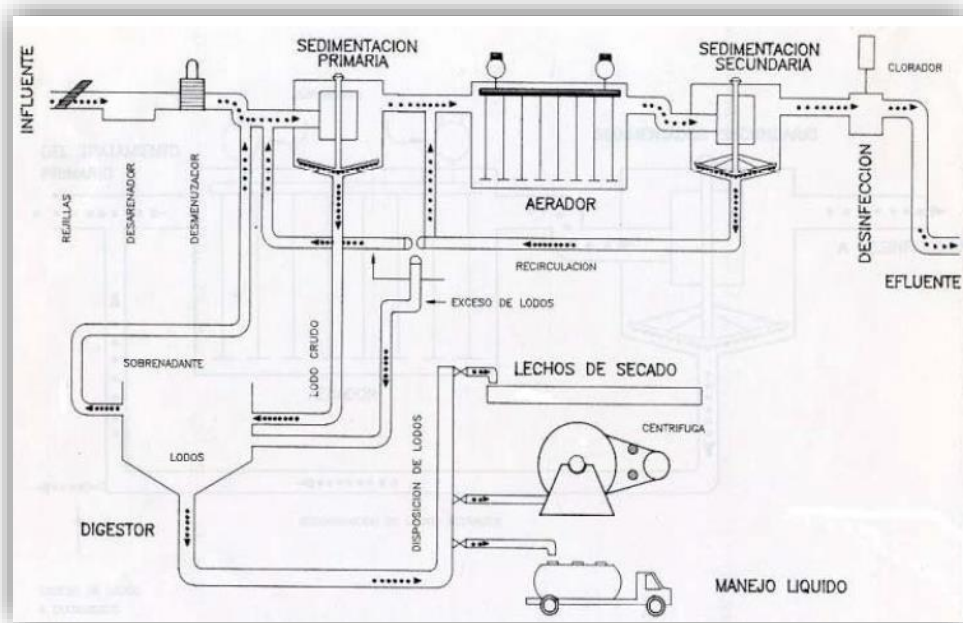


Ilustración 96- Esquema del proceso de lodos activados

Fuente: Apunte "Capítulo II- Fundamentos teóricos de lodos activados" MI. Esperanza Ramírez Camperos

Como ya se expresó, se adoptó un sistema convencional de aireación que consiste en mezclar el agua residual y el fango mediante la introducción de aire u oxígeno puro, o mediante

agitadores mecánicos, siendo el suministro de aire uniforme. En este periodo de aireación se produce la adsorción, floculación y oxidación de la materia orgánica.

La eficiencia de la eliminación de la demanda bioquímica de oxígeno para este tipo de proceso está comprendida entre un 85% y un 95%, ideal para ser utilizado en aguas domésticas.

Resumiendo, las etapas bien diferenciadas de la planta de tratamiento por fangos activados proyectada son, como pretratamiento, la retención de sólidos de mayor tamaño y la eliminación de grasas y aceites; la remoción de sólidos suspendidos por medio de una sedimentación primaria, correspondiente a la etapa de tratamiento primario; el tratamiento secundario compuesto por la aireación y la sedimentación secundaria; y la cloración componente del tratamiento terciario. Adicionalmente, se debió incorporar el tratamiento de los lodos excedentes, compuesto por la digestión y la deshidratación de estos.

4.2.3.4. Componentes de la planta de tratamiento

4.2.3.4.1. Cámara de rejas

La cámara de rejas es el primer elemento con el que se encuentra el líquido cloacal al ingresar a una planta de tratamiento y se encarga de retener los sólidos más gruesos, protegiendo de esta manera la integridad de los elementos mecánicos de la planta, así como también el funcionamiento de válvulas y bombas.

Para la planta de tratamiento proyectada se optó por rejas fijas conformadas por una serie de barrotes paralelos verticales, ubicados a lo largo del canal sobre el que ingresa el líquido cloacal a la planta. A su vez, se optó por rejas de limpieza mecánica, ya que su uso tiende a disminuir los costos de explotación, proporcionan mejores condiciones de escurrimiento y evitan posibles molestias.

En cuanto a dimensiones, se realizó un dimensionado mínimo de la cámara de rejas, adoptando un canal de ingreso de sección cuadrada de área mojada de 0,40 metros de ancho por 0,40 de altura útil, y un borde libre de 0,30 metros. En cuanto a las barras propiamente dicho, se adoptaron barras de 5 milímetros de ancho y 25 milímetros de profundidad y una separación entre ellas de 18 milímetros, siendo esta la abertura ideal para evitar daños en las instalaciones.

En cuanto a su puesta en funcionamiento, se optó por un mecanismo en función del grado de obstrucción, consistiendo en un control eléctrico que gobierna el accionamiento del motor, actuando con la diferencia de nivel del líquido aguas arriba y aguas debajo de la reja. Al ser retenido el material por esta, la diferencia de nivel aumenta y, cuando se alcanza un valor predeterminado, usualmente entre 5 y 10 centímetros, se cierra el circuito, poniendo en marcha

el motor. Las ventajas de este funcionamiento son el ahorro energético, la mayor materia retenida y el menor desgaste de los mecanismos empleados.

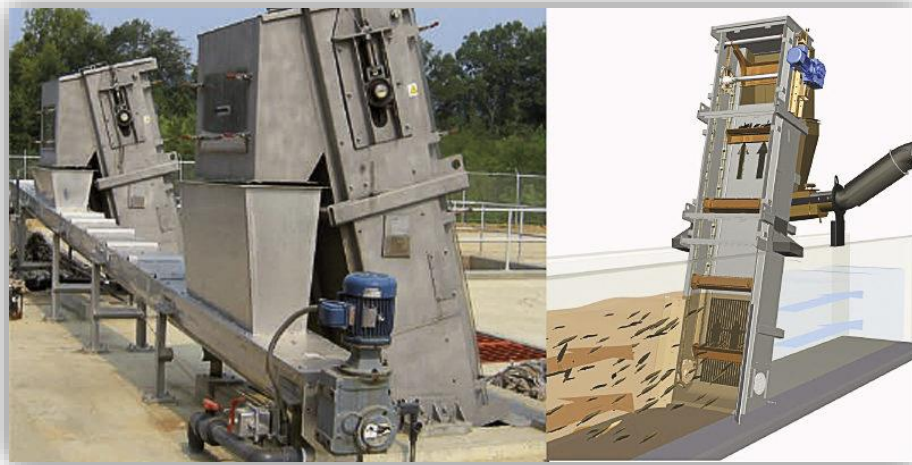


Ilustración 97- Rejas de limpieza mecánica

Fuente: Sitio web Spena Group

4.2.3.4.2. Desarenador

El desarenador tiene como fin retener las arenas gruesas y finas u otros elementos de origen mineral, quedando retenidas en él también otras sustancias que no son de origen mineral, no putrescibles y cuya velocidad de descenso son mayores que las de los sólidos orgánicos en suspensión (ej. semillas, granos de café, etc.). Estas sustancias mencionadas se eliminan por sedimentación, produciendo una disminución de velocidad en las aguas, debiendo evitar la deposición de materia orgánica.



Ilustración 98- Desarenador

Fuente: “Guía de Referencia de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales”

Este componente debió ubicarse inmediatamente después de la cámara de rejas y sus funciones principales son proteger el equipo móvil de la abrasión y a las conducciones de las obstrucciones, así como también reducir la cantidad de limpiezas requeridas de digestores y sedimentadores.

El desarenador se debió proyectar con dos unidades en paralelo, cómo mínimo exigido por motivos de mantenimiento, y con falso fondo para impedir que el material sedimentado sea levantado, constituido por losetas con una separación determinada entre sí. El material eliminado al chocar con sus paredes resbala y cae entre las aberturas que dejan las losetas contiguas.

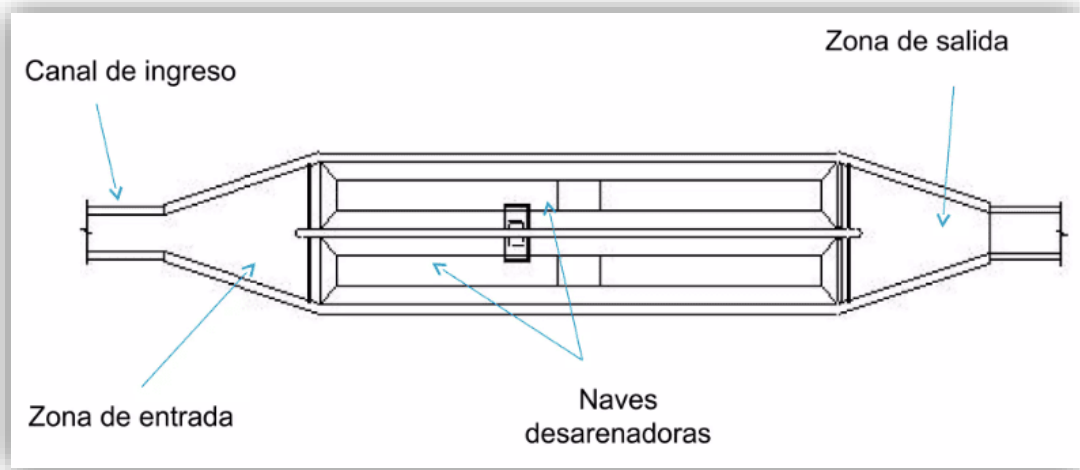


Ilustración 99- Vista en planta desarenador

Fuente: Sitio web Bioingepro

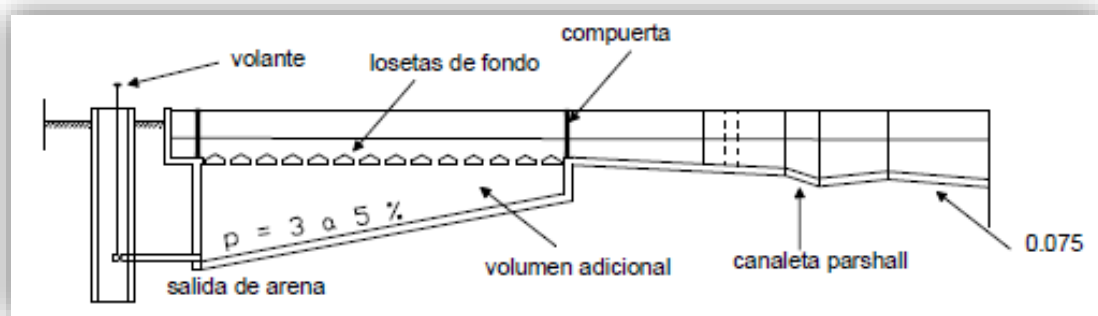


Ilustración 100- Corte desarenador

Fuente: "Unidad N°8- Tratamiento de los líquidos residuales" cátedra de Ingeniería Sanitaria UTN FRCU

En cuanto a dimensiones, se tomaron las dimensiones mínimas para cada una de las unidades componentes del desarenador, 0,40 metros de ancho y una profundidad útil de 0,40

metros y un borde libre de 0,30 metros y una longitud que debe ser 10 veces mayor a la profundidad útil, por lo tanto, se tomó como longitud 4 metros.

El desarenador debió proyectarse regulado por una canaleta Parshall, que sirve también de aforador, permitiendo de esta manera tomar mediciones de caudales.

4.2.3.4.3. Sistema de bombeo

Pasada la etapa de pretratamiento, se incorporó un sistema de bombeo que se encarga de recolectar y transportar las aguas residuales hasta un punto de mayor elevación. Las bombas se ubicaron en un pozo subterráneo, que, a su vez, se equipó con sensores para detectar el nivel de agua residual presente. Una vez alcanzado un nivel mínimo, se acciona la bomba y eleva las aguas residuales a través de tuberías presurizadas que las transportan hasta una altura superior necesaria para su tratamiento.



Ilustración 101- Pozo de bombeo

Fuente: Sitio web Interempresas

Estos sistemas de bombeo adoptados vienen prefabricados, con un depósito materializado en resina poliéster reforzada con fibra de vidrio, provistas de bombas, válvula de retención, válvula de cierre, cañerías, unidad de control, tubería de ventilación, y sensor de nivel. Se emplearon un total de dos bombas y estas debieron ser aptas para líquidos cloacales con alta concentración de sólido, siendo las adecuadas para tal fin las bombas sumergibles de arranque automático y secuencial.



Ilustración 102- Sistema de bombeo prefabricado

Fuente: Sitio web Mayer

4.2.3.4.4. Sedimentadores

Los sedimentadores se encargan de extraer los sólidos sedimentables y reducir el contenido de sólidos en suspensión. En estos el barro formado se deposita sobre su fondo plano y es arrastrado por barredores a tolvas, para su extracción posterior, debiendo extraerse lo más rápido posible para evitar su putrefacción y la septización del líquido en tratamiento. A su vez, están conformados por cuatro sectores: la entrada o alimentación, la zona de asentamiento o sedimentación, salida del líquido clarificado y zona de lodos.

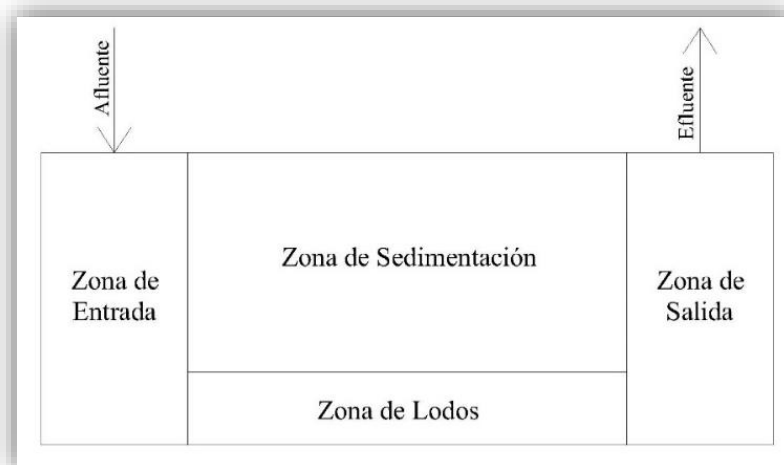


Ilustración 103- Zonas de un sedimentador

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de aplicación se optó por tanques de sección circular, de fondos planos, provistos de tolvas de paredes empinadas para la recolección de barros y de sistemas de

recolección mecánica. Estos fueron proyectados para funcionar de forma continua y se emplearon un total de dos tanques sedimentadores; uno de tratamiento primario y otro de tratamiento secundario.

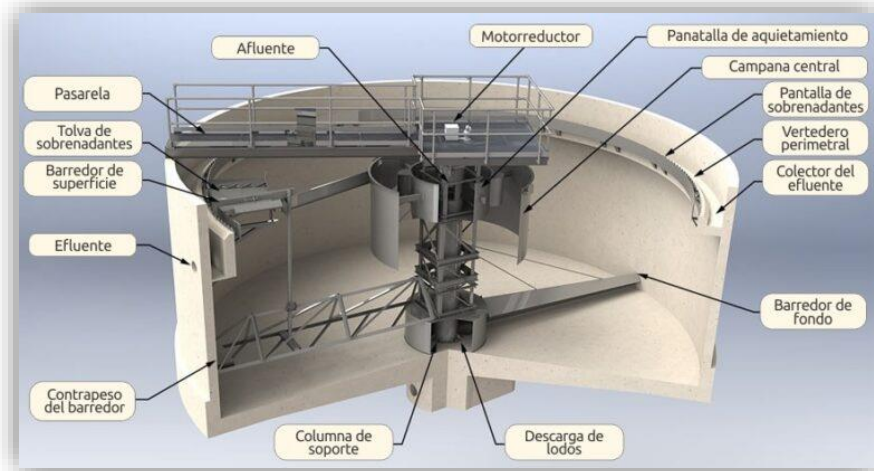


Ilustración 104- Tanque sedimentador

Fuente: Sitio web Bioingepro

Se adoptaron tanques de 10 metros de diámetro mínimo para la planta de tratamiento en estudio, debiendo limitarse el diámetro de forma de que no exceda cinco veces la profundidad del agua en la periferia del tanque. Por lo tanto, la profundidad de estos se tomó en 2,5 metros.

También debió proyectarse un segundo pozo de bombeo para la recirculación de lodos desde el sedimentador secundario hacia el tanque de aireación.

4.2.3.4.5. Tanque de aireación

El tanque de aireación tiene por finalidad mantener las condiciones biológicas aeróbicas y mantener la agitación de la mezcla para que se establezca un íntimo contacto entre el líquido cloacal y el lodo activado.

El consumo de aire de esta etapa para obtener un tratamiento completo se puede estimar en 0,034 metro cúbico de aire por metro cúbico de líquido cloacal, y por cada parte por millón de D.B.O. eliminados por el proceso total.

La inyección de aire para el caso de estudio se optó por realizarla mediante difusores en forma de discos porosos, o también llamados de poro fino. Este sistema de aireación se forma mediante difusores sumergidos en el agua residual, conducciones de aire, soplantes y demás equipos auxiliares por los que circula el aire. Para conseguir una aireación uniforme a lo largo

de todo el tanque de aireación, se dispusieron los difusores en forma de malla en el fondo de este.



Ilustración 105- Difusores

Fuente: Sitio web Quiminet

También se incorporaron filtros de aire para que el aire suministrado esté limpio y libre de partículas de polvo que pudieran obstruir los difusores, debiendo instalarse antes de la toma de alimentación de los soplantes.

En cuanto a los tanques de aireación propiamente dicho, estos se construyeron de hormigón armado y abiertos al aire libre, de forma rectangular.



Ilustración 106: Tanque de aireación

Fuente: "Unidad N°8- Tratamiento de los líquidos residuales" cátedra de Ingeniería Sanitaria UTN FRCU

En función de la capacidad de la planta de tratamiento, se puede determinar la cantidad necesaria de tanques a incorporar, debiendo cumplir siempre con un mínimo de dos tanques.

Para plantas con capacidades entre 2.000 y 40.000 metros cúbicos por día, como es el caso de la planta de tratamiento proyectada, se debieron construir dos tanques.

La profundidad del agua residual en el tanque debió estar comprendida entre 4,6 y 7,6 metros para que los difusores trabajen de la forma más efectiva, dejando un resguardo de entre 0,30 y 0,60 metros por encima del nivel del agua.

Las dimensiones y proporciones de cada unidad independiente debieron estar dadas para asegurar que se mantengan las velocidades de flujo adecuadas, evitando la deposición de sólidos en el fondo de los tanques.

Se predimensionaron los tanques de aireación con una sección de 7 metros de ancho por 10 metros de largo, y una profundidad de 6 metros totales.

Es de importancia que los tanques de aireación dispongan, a su vez, de un sistema de vaciado, por lo tanto, se optó por la instalación de válvulas específicas para remover los fangos depositados en el fondo de los tanques, debiendo conectarse a una bomba de vaciado.

Adyacente al tanque de aireación, se construyó una sala donde se ubicaron los sopladores y un grupo electrógeno para servir a la planta.

4.2.3.4.6. Cámara de cloración

La cloración de las aguas residuales tratadas se efectúa con la finalidad de desinfectar, eliminar olores y reducir la demanda bioquímica de oxígeno final. Este proceso se llevó a cabo en un tanque rectangular, con forma de laberinto para evitar la sedimentación de partículas que hubiere en el afluente, obligando al líquido a recorrer una mayor distancia, de menor sección transversal, y así aumentando su velocidad. Al inicio del laberinto, se dosifica una cierta cantidad necesaria de desinfectante, optando por el hipoclorito de sodio como el desinfectante empleado para tal fin. La dosificación sugerida es de 5 gramos de cloro activo por metro cúbico de efluente tratado.

Se diseñó la cámara con paredes y recorrido intrincado para asegurar una mezcla íntima entre el efluente y el producto químico, garantizando que los microorganismos a eliminar entren en contacto con el cloro.



Ilustración 107- Cámara de cloración

Fuente: Sitio web Bioingepro

Las cámaras de cloración generalmente se diseñan en función de su tiempo de retención, debiendo asegurar que el efluente permanezca en ella entre 15 y 45 minutos, siendo 20 minutos el tiempo típico de retención. Debió proyectarse con una relación de lados de 1,5 y separación entre placas de mínimo de 60 centímetros, por lo tanto, las dimensiones empleadas para la cámara de cloración fueron de 5 metros de ancho por 8 de largo y una profundidad de 2 metros.

Adosada a la cámara de cloración se debió construir un depósito para el tanque de almacenamiento del desinfectante.

4.2.3.4.7. Digestor

La digestión de los lodos producidos en el proceso de tratamiento previamente expuesto es un proceso biológico donde se produce la descomposición de su materia orgánica, en ausencia de oxígeno, siendo esta licuada, gasificada y mineralizada, y posteriormente transformada parcialmente en materia orgánica más estable. Es un proceso complejo donde se destacan dos etapas fundamentales: la licuación y la gasificación; considerando que la digestión es balanceada si se dan ambas de forma simultánea.

La temperatura tiene gran influencia sobre el proceso de digestión. A mayores temperaturas aceleran el proceso, aumentando también la producción total de gas, generándose perturbaciones en el proceso con la más mínima variación de temperatura. Por tal motivo es de importancia que la temperatura de los tanques de digestión se mantenga lo más constante posible.

Para el caso de aplicación se adoptó el sistema convencional de digestión. En esta tipología el barro fresco es introducido determinadas veces por día en el digestor, al desarrollarse la digestión, quedan diferenciadas tres o más zonas características: flotantes, sobrenadantes y lodos, pudiendo dividir esta última a su vez en una capa superior, una intermedia de digestión activa y una inferior estable. En este caso la calefacción se realiza por intercambiadores externos.

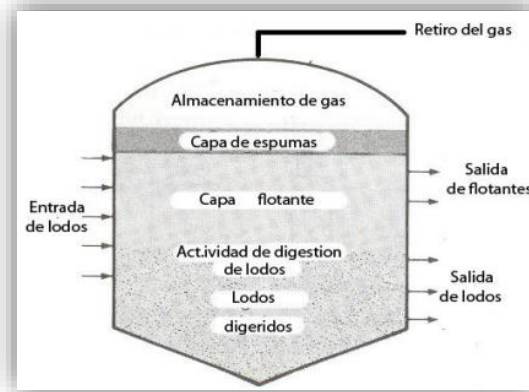


Ilustración 108- Digestor convencional

Fuente: Sitio web UDLAP

El digestor adoptado fue un tanque cilíndrico, de fondo cónico y con un diámetro de 6 metros. Se materializó con una cubierta fija que, aparte de resguardar el digestor, tiene la función de recolectar el agua. Su profundidad, a lo largo de su pared cilíndrica, se adoptó de 4,5 metros, con profundidad total de 6 metros.



Ilustración 109- Tanque digestor

Fuente: Sitio web Ingenova Argentina

4.2.3.4.8. Lechos de secado de lodos

La deshidratación de los lodos previamente digeridos se realiza por medio del drenaje sobre lechos de arena. Dicha eliminación del agua busca conseguir el fácil manejo y disposición final de los lodos, como rellenos, fertilizantes o para su posterior incineración. En este proceso se reduce la humedad desde un valor inicial entre un 90% y 95%, hasta lograr un 50%.

La deshidratación se produce por acción conjunta de drenaje y secado. El proceso consiste en distribuir los lodos digeridos sobre una superficie permeable (arena), y así drena con facilidad el agua relativamente clara que queda por debajo de los lodos, hasta que los sólidos se depositan sobre la arena. La mayor parte de dicha agua queda removida en menos de un día, que, pasado ese período de drenaje, el secado se produce posteriormente por evaporación. De esta manera, se va formando una capa de lodo con menor contenido de agua, encogiéndose en toda dirección, dando lugar a la formación de grietas en la superficie, aumentando la evaporación al aumentar la superficie expuesta al aire.

Este proceso se llevó a cabo en tanques rectangulares de poca profundidad con fondo drenante, de paredes laterales de hormigón premoldeado. Se adoptaron un total de tres lechos, de 3 por 15 metros de sección.



Ilustración 110- Lechos de secado

Fuente: Sitio web Así Sucede México

El fondo drenante se conformó por áridos de granulometría diferente, colocándose en la parte inferior grava lavada dispuesta en tres capas de dimensiones variables, con un espesor total de 20 centímetros, y sobre la última capa de agregado grueso se colocó una capa de arena con un espesor 20 centímetros.

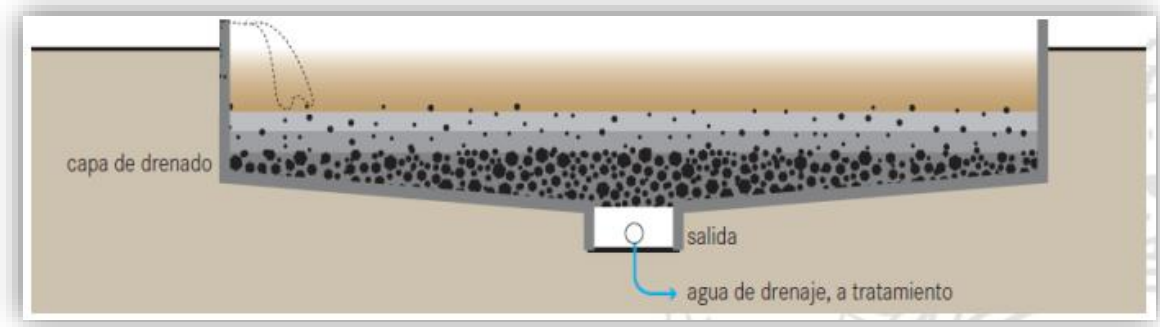


Ilustración 111- Lecho de secado de lodos

Fuente: "Evaluación del dimensionamiento de los lechos de secado" De Alzate Leal, Lina Marcela

Los lechos se dotaron de un sistema de drenaje compuesto por cañerías de PVC, con una velocidad mínima a cumplir de igual a 0,75 metros por segundo.

4.2.4. Presupuesto

Se determinó el presupuesto del anteproyecto hidráulico por medio de analogía de una obra con características similares. Efectuando dicha comparación, se obtuvo que el presupuesto total estimado del anteproyecto planteado es de \$352.045.262 pesos argentinos o U\$S 1.235.247 con el dólar Oficial del Banco Nación Argentino, cotizando a \$285 al 31 de Julio de 2023.

4.3. ANTEPROYECTO VIAL

4.3.1. Vida Útil

La vida útil se define como el crecimiento tanto vehicular como poblacional definido en un período de tiempo de diseño. Para este proyecto se consideró una vida útil de diseño de 20 años, según lo establecido en la norma AASHTO “Guide for Design of Pavements Structures 1993” para una vía urbana de tránsito elevado. Se contempló como año inicial el 2022, y el final del período de utilidad previsto para la obra se daría en el año 2042.

4.3.2. Velocidad Directriz

De acuerdo con lo establecido en el capítulo 2 “Controles de Diseño”, presente en las Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial de la DNV, se define la velocidad directriz como la máxima velocidad a la que puede transitar con seguridad, sobre una sección de camino, un conductor de habilidad media manejando un vehículo en buenas condiciones mecánicas, bajo condiciones favorables de: flujo libre, clima, visibilidad y calzada húmeda.

Esta velocidad define los parámetros mínimos de diseño referidos a distancias visuales, y alineamientos horizontal y vertical. Otros elementos referidos a la sección transversal como el ancho de calzada, banquetas, medianas y zona despejada de peligros están íntimamente ligados a la velocidad directriz y pueden restringirla.

Teniendo en cuenta los límites máximos de velocidad detallados en la Ley de Tránsito 24.449, para la vía en estudio, considerada como una ruta que atraviesa zonas urbanas la velocidad directriz adoptada fue de 60 kilómetros por hora.

4.3.3. Vehículos de diseño

Las características físicas de los vehículos y las proporciones de los distintos tamaños de vehículos que circulan por una vía ofician como controles de diseño, y permiten definir elementos del diseño geométrico como: intersecciones, anchos de calzada, anchos de carriles auxiliares, configuraciones de accesos y aplicaciones especializadas tales como vías para camiones.

De acuerdo con la zona analizada, las clases de vehículos utilizados para el diseño fueron los que se detallan a continuación:

- ❖ Motocicletas, motonetas y bicicletas.

- ❖ Vehículos de pasajeros: incluyen vehículos livianos (automóviles) y camiones de reparto (camionetas, furgonetas y pickups).
- ❖ Camiones: incluyen camiones de unidad simple con y sin acoplado, semirremolques con o son acoplado.
- ❖ Ómnibus: incluyen los de unidad simple, colectivos, micro-ómnibus y colectivos escolares.

4.3.4. Vehículos representativos

La Dirección Nacional de Vialidad utiliza los siguientes vehículos representativos de cada clase, definidos en la norma AASHTO 2004.

- ❖ Vehículo de pasajeros:
 - Vehículo liviano de pasajeros (P)
- ❖ Camiones:
 - Camión de unidad simple (SU)
 - Camión semirremolque mediano (WB-12)
 - Camión semirremolque grande (WB-15)
 - Camión semirremolque especial (WB-19)
- ❖ Ómnibus:
 - Ómnibus interurbano (BUS-14)
 - Ómnibus urbano (CITY-BUS)

VEHÍCULO REPRESENTATIVO	DIMENSIONES DE VEHÍCULOS		
	Altura [m]	Ancho [m]	Longitud [m]
Vehículo de pasajeros (P)	1,30	2,10	5,80
Camión unidad simple (SU)	4,10	2,40	9,20
Camión semirremolque (WB-12)	4,10	2,40	13,90
Camión semirremolque (WB-15)	4,10	2,60	16,80
Camión semirremolque (WB-19)	4,10	2,60	20,90
Ómnibus interurbano (BUS-14)	3,70	2,60	13,70
Ómnibus urbano (CITY-BUS)	3,20	2,60	12,20

Tabla 17- Dimensiones de vehículos representativos

Fuente: Elaboración propia

4.3.5. Transito medio diario anual

El tránsito medio diario anual (TMDA) es el promedio anual de vehículos registrados que circulan a través de una sección de la vía en un periodo de 24 horas consecutivas, durante un año. Por lo tanto, se debe determinar como el tránsito total anual dividido los 365 días del año. De esta manera, se vuelve primordial contar con el número total de vehículos que circulan en un año por la vía, resultando esto inviable. Por dicho motivo, se aplicó un método alternativo que permitió estimar dicho parámetro, empleando un número limitado de conteos vehiculares realizados en horarios y días limitados.

La metodología empleada fue aquella establecida por la Dirección Nacional de Vialidad que determina de manera proporcional el TMDA, a través del tránsito medido durante ciertos periodos de tiempo, afectados por factores de corrección.

Los factores de corrección son determinados por estaciones de conteo permanente ubicadas en distintos tramos de las rutas nacionales de la Argentina, pudiendo ser factores horarios, diarios o mensuales, en función de la información con la que se cuente inicialmente.

Para realizar dicho procedimiento en la vía de estudio, se emplearon los factores correspondientes a la Autovía Artigas, en el tramo de mayor cercanía a la zona de intervención.

Partiendo de los volúmenes horarios relevados en el apartado 4.3.3., estos se ajustaron en primer lugar por factores horarios diarios para obtener una estimación del tránsito diario, de cada día relevado. Cabe destacar que estos factores horarios diarios dependen tanto de la hora y el día relevados, como también de la época del año, estando sujeto a variaciones mensuales y estacionales. La expresión aplicada fue la siguiente:

$$TD_i = TH \times f_{hd}$$

Siendo:

- TD_i : El tránsito diario, del día i .
- TH : El tránsito horario relevado.
- f_{hd} : El factor horario correspondiente al día y hora determinados.

DÍA	TH [veh/h]	fhd	TD [veh/día]
Jueves	662	16,5	10923
Sábado	498	15,5	7719
Lunes	432	14,8	6394
Miércoles	377	17,3	6522

Tabla 18- Estimación del tránsito diario

Fuente: Elaboración propia

Debido que no fueron relevados todos los días de la semana, se pudo conocer el tránsito diario de los días faltantes, empleando los tránsitos diarios de los días que si fueron relevados. Esto se logró expresando el tránsito diario de cada día faltante como un porcentaje del tránsito diario del día equivalente; afectándolo por una relación entre los factores diarios mensuales, con los que se calcularon el tránsito mensual a partir del tránsito de un día del mes. Resultando las siguientes expresiones:

$$TD_{martes} = TD_{jueves} \times \frac{f_{dm\ jueves}}{f_{dm\ martes}}$$

$$TD_{viernes} = TD_{lunes} \times \frac{f_{dm\ lunes}}{f_{dm\ viernes}}$$

$$TD_{domingo} = TD_{sabado} \times \frac{f_{dm\ sabado}}{f_{dm\ domingo}}$$

Siendo:

- f_{dm} : El factor diario mensual correspondiente al día determinado.

DÍAS FALTANTES	TD día análogo [veh/día]	fdm	fdm día análogo	TD [veh/día]
Martes	10923	0,971	0,900	10124
Viernes	6394	0,911	1,177	8260
Domingo	7719	1,200	0,933	6002

Tabla 19- Estimación tránsito diario días faltantes

Fuente: Elaboración propia

Se continuó el cálculo, obteniendo el tránsito anual mediante los factores diarios anuales, utilizando la siguiente ecuación:

$$TA = TD \times f_{da}$$

Siendo:

- TA : El tránsito anual.
- f_{dm} : El factor diario mensual correspondiente al día determinado.

El tránsito medio diario anual se determinó como el promedio de los tránsitos anuales obtenido para cada día de la semana.

DÍA	TD [veh/día]	fda	TA [veh/día]	TMDA [veh/día]
Lunes	6394	1,077	6886	7962
Martes	10124	1,014	10266	
Miércoles	6522	0,97	6326	
Jueves	10923	0,932	10180	
Viernes	8260	0,909	7509	
Sábado	7719	1,042	8043	
Domingo	6002	1,087	6524	

Tabla 20- Estimación tránsito anual

Fuente: Elaboración propia

El tránsito medio diario anual resultó en un valor de 7962 vehículos por día, siendo este un valor muy elevado, dejando en evidencia que el mal estado del camino se debía principalmente a la excesiva circulación de vehículos sobre este.

Debido que al momento del desarrollo de este trabajo se encontraba en proceso de construcción el nuevo acceso norte de la ciudad, cuyo trazado fue expuesto en el apartado 4.3., se consideró que este compartiría el tránsito proveniente del Norte de la provincia con el acceso en estudio. Por tal motivo, para cálculos posteriores se consideró que el nuevo acceso norte de la ciudad aliviaría el camino en estudio y se tomó un porcentaje del 50% del tránsito calculado previamente. De esto resultó un tránsito medio diario anual adoptado de 3981 vehículos por día.

4.3.6. Distribución y composición

La distribución del tránsito resulta de importancia en la etapa de proyecto de la vía, así como también en la operación de esta, logrando a través de este parámetro una compresión del flujo vehicular y sus características. Por otro lado, la composición del tránsito brinda información sobre las demandas y exigencias que presentará la vía en estudio, pudiendo así proyectarla de forma eficiente.

Según los datos relevados en el apartado 4.3.3., la distribución por sentidos resultó en aproximadamente un 60% en sentido Oeste-Este y un 40% en sentido Este-Oeste.

De igual manera, la composición del tránsito obtenida fue mayoritariamente de vehículos liviano, arrojando un 93% del total aforado, mientras que correspondieron a un 6% y un 1% la presencia de camiones y ómnibus, respectivamente.

4.3.7. Capacidad y Nivel de Servicio

El análisis de capacidad de un camino permite establecer la eficiencia con la cual este presta servicio a la demanda de tránsito y su aptitud para someterse a este, dependiendo de las características físicas propias del camino y de otros factores relacionados con las variaciones del tránsito. De esta manera, se puede obtener el máximo flujo de vehículos que puede admitir la vía, durante cierto periodo de tiempo, de forma segura, sin causar demoras excesivas o restringir la habilidad de maniobra de los conductores; expresándose en volumen de tránsito. Realizando una comparación de dicha capacidad de una vía con valores establecidos, se puede obtener el llamado nivel de servicio.

El nivel de servicio es un parámetro que evalúa las distintas combinaciones posibles de condiciones de operación en un camino, cuando sirven a distintos volúmenes de tránsito, siendo una medida del grado de congestión de este. Por lo tanto, el nivel de servicio resulta una medida cualitativa de los siguientes parámetros:

- ❖ Velocidad y tiempo de viaje
- ❖ Interrupciones del tránsito
- ❖ Libertad de maniobra
- ❖ Seguridad y comodidad
- ❖ Conveniencia del conductor
- ❖ Costos de operación

Según la Dirección Nacional de Vialidad, los niveles de servicios son seis en total y van desde la A a la F, diferenciándose de la siguiente manera:

- ❖ Nivel de servicio A: Flujo libre; los volúmenes de tránsito son bajos y las velocidades son altas, resultando en una densidad baja. No hay restricciones a las maniobras por la presencia de otros vehículos.
- ❖ Nivel de servicio B: Flujo estable; las velocidades comienzan a restringirse por las condiciones de tránsito.
- ❖ Nivel de servicio C: Flujo estable; en este caso se limitan las velocidades y posibilidades de maniobras por los altos volúmenes de tránsito.
- ❖ Nivel de servicio D: Flujo próximo a inestable; Las velocidades de operación siguen satisfactorias, pero se ven afectadas considerablemente por los cambios en las condiciones de operación.

- ❖ Nivel de servicio E: Flujo inestable; Los volúmenes de tránsito se igualan a la capacidad de la vía y pueden darse paradas de poca duración.
- ❖ Nivel de servicio F: Flujo forzado; Las velocidades son bajas y los volúmenes de tránsito inferiores a la capacidad, produciéndose paradas de mayor duración.

Para efectuar el análisis descripto anteriormente, se aplicó la metodología del Highway Capacity Manual 2000. Esta metodología se describe en los siguientes apartados, y fue aplicada tanto para determinar el nivel de servicio con las condiciones actuales del camino y para determinar el nivel de servicio del nuevo camino proyectado.

4.3.7.1. Intensidad de servicio de operación

La intensidad de servicio de operación para el nivel de servicio i (IS_i) es un parámetro que define el funcionamiento de la circulación vehicular, dado en vehículo por hora. Comparando dicho valor con el flujo de diseño, se puede determinar el nivel de servicio de la vía, determinándose de la siguiente manera:

$$IS_i = 2800 \times \left(\frac{I}{C}\right)_i \times f_r \times f_a \times f_{vp}$$

Siendo:

- $\left(\frac{I}{C}\right)_i$: La relación de la intensidad y la capacidad real.
- f_r : El factor de ajuste para el reparto de la circulación por sentidos.
- f_a : El factor de ajuste de la anchura de carriles y banquinas.
- f_{vp} : El factor de ajuste debido a la presencia de vehículos pesados

4.3.7.2. Relación Intensidad/Capacidad

La relación entre la intensidad de circulación de un camino y su capacidad viene dada para cada nivel de servicio por la relación entre la velocidad de circulación, topografía del terreno, porcentaje de zona de no sobrepaso. El valor de I/C puede obtenerse a través de la tabla que se adjunta a continuación:

NIVELES DE SERVICIOS PARA TRAMOS DE CARRETERAS DE 2 CARRILES DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS NORMALES																						
RELACION I/C																						
NS	% DEM. EN TIEM.	TERRENO LLANO						TERRENO ONDULADO						TERRENO MONTAÑOSO								
		Vm	% PROHIBIDO ADELANTAR					Vm	% PROHIBIDO ADELANTAR					Vm	% PROHIBIDO ADELANTAR							
		0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100			
A	< 30	> 93	0,15	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04	> 91	0,15	0,1	0,07	0,05	0,04	0,03	> 90	0,14	0,09	0,07	0,04	0,02	0,01
B	< 45	> 88	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	> 86	0,26	0,23	0,19	0,17	0,15	0,13	> 86	0,25	0,2	0,16	0,13	0,12	0,1
C	< 60	> 83	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32	> 82	0,42	0,39	0,35	0,32	0,3	0,28	> 78	0,39	0,33	0,28	0,23	0,2	0,16
D	< 75	> 80	0,64	0,62	0,6	0,59	0,58	0,57	> 78	0,62	0,57	0,52	0,48	0,46	0,43	> 70	0,58	0,5	0,45	0,4	0,37	0,33
E	> 75	> 72	1	1	1	1	1	1	> 64	0,97	0,94	0,92	0,91	0,9	0,9	> 56	0,91	0,87	0,84	0,82	0,8	0,78
F	100	< 72	-	-	-	-	-	-	< 64	-	-	-	-	-	-	< 56	-	-	-	-	-	-

Ilustración 112- Tabla para determinar relación I/C

Fuente: Highway Capacity Manual

4.3.7.3. Factor de ajuste para el reparto de la circulación por sentidos

El factor de ajuste para el reparto por sentidos es un coeficiente que debe aplicarse en caso de que la distribución vehicular no sea igual en ambas direcciones. Los valores vienen dados por la siguiente tabla:

FACTORES DE AJUSTE DEL REPARTO POR SENTIDOS EN TRAMOS DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS NORMALES						
REPARTO POR SENTIDOS	100/0	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
FACTOR DE AJUSTE f_R	0,71	0,75	0,83	0,89	0,94	1,00

Ilustración 113- Tabla para determinar f_R

Fuente: Highway Capacity Manual

4.3.7.4. Factor de ajuste de la anchura de carriles y banquetas

Este factor de ajuste se encuentra tabulado en función del ancho de carril y la anchura útil de la banquina. Los carriles estrechos provocan que los conductores se acerquen a los vehículos del carril opuesto, y un efecto parecido se produce con las banquetas estrechas y los obstáculos fijos del borde de la calzada, frente a los cuales los conductores se “intimidados y apartan” cuando los encuentran peligrosos. Esto genera una disminución de la velocidad o aumento de los intervalos resultando una disminución de las intensidades conseguidas para cada velocidad.

FACTORES DE AJUSTE POR EL EFECTO COMBINADO DE LA ANCHURA DE LOS CARRILES f_A								
ANCHURA UTIL DE LA BANQUINA	CARRILES 3,60		CARRILES 3,30		CARRILES 3,00		CARRILES 2,70	
	NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO	
	A-D	E	A-D	E	A-D	E	A-D	E
1,80	1,00	1,00	0,93	0,94	0,84	0,87	0,70	0,76
1,20	0,92	0,97	0,85	0,92	0,77	0,85	0,65	0,74
0,60	0,81	0,93	0,75	0,88	0,68	0,81	0,57	0,70
0,00	0,70	0,88	0,65	0,82	0,58	0,75	0,49	0,66

Ilustración 114- Tabla para determinar f_A

Fuente: Highway Capacity Manual

4.3.7.5. Factor de ajuste debido a la presencia de vehículos pesados

El factor de ajuste debido a la presencia de vehículos pesados se determina mediante la siguiente expresión:

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_C \times (E_C - 1) + P_R \times (E_R - 1) + P_B \times (E_B - 1)}$$

Siendo:

- P_C : Proporción de camiones en la circulación.
- E_C : Equivalente en vehículos ligeros de camiones.
- P_R : Proporción de vehículos de recreo en la circulación.
- E_R : Equivalente en vehículos ligeros de vehículos de recreo.
- P_B : Proporción de ómnibus en la circulación.
- E_B : Equivalente en vehículos ligeros de ómnibus.

Las proporciones de cada tipo de vehículo se obtienen mediante el análisis del tránsito medio diario anual (TMDA), mientras que las equivalencias en vehículos ligeros de cada uno se obtienen de la siguiente tabla, dados para cada nivel de servicio y el tipo de terreno:

EQUIVALENTES EN VEHICULOS LIGEROS DE CAMIONES, VEHICULOS DE RECREO Y AUTOBUSES PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES EN TRAMOS DE CONDICIONES GEOMETRICAS NORMALES				
TIPO DE VEHICULO	NIVEL DE SERVICIO	TIPO DE TERRENO		
		LLANO	ONDULADO	MONTAÑOSO
CAMIONES E _c	A	2,0	4,0	7,0
	B y C	2,2	5,0	10,0
	D y E	2,0	5,0	12,0
VEHICULOS RECREO E _r	A	2,2	3,2	5,0
	B y C	2,5	3,9	5,2
	D y E	1,6	3,3	5,2
AUTOBUSES E _b	A	1,8	3,0	5,7
	B y C	2,0	3,4	6,0
	D y E	1,6	2,9	6,5

Ilustración 115- Tabla para determinar equivalente en vehículos ligeros

Fuente: Highway Capacity Manual

Como ya se expresó, los valores obtenidos de intensidades de servicio de operación para cada nivel de servicio se comparan con el flujo de diseño, para poder determinar el nivel de servicio de una vía. Para poder aplicar esto a la vía en estudio, se debieron determinar los parámetros que se desarrollan en los siguientes apartados.

4.3.8. Volumen horario de diseño

El volumen horario de diseño (VHD) se define como el número de vehículos que pasan por una sección del camino en un periodo de una hora, considerada representativa de las condiciones de mayor circulación. El mismo se representa en una curva característica que representa los 8760 volúmenes horarios del año, ordenados en forma descendente, y el punto considerado es el de la hora de diseño 30.

Debido a que no resulta representativo utilizar el promedio del tránsito ni el volumen pico, el volumen horario de diseño se determina como un porcentaje del tránsito medio diario anual (TMDA). Se adopta un valor entre el 8% y 14% del TMDA, que corresponde a la hora de diseño 30.

4.3.9. Flujo de diseño

El flujo de diseño resulta de la relación entre el volumen horario de diseño (VHD) y un coeficiente denominado factor de hora pico (FHP). Dicho coeficiente constituye la relación entre el volumen que circula durante el cuarto de hora de mayor tráfico y el volumen promedio que circula durante la hora completa y se halla con la siguiente tabla:

NS	FHP
A	0,91
B	0,92
C	0,94
D	0,95
E	1,00

Ilustración 116- Tabla para determinar factor de hora pico

Fuente: Highway Capacity Manual

4.3.10. Estimación del tránsito futuro

Una vía debe cumplir con las condiciones que se le han impuesto para alcanzar la vida útil de diseño, resultando necesario cuantificar y analizar la cantidad y composición del tránsito a lo largo de la vida útil del proyecto. Debido que se desconocen estas características para dicho tiempo futuro, se puede estimar a partir del tránsito medio diario anual actual, las tasas de crecimiento del tránsito de los distintos tipos de vehículos y la cantidad de años para los que se desea evaluar a futuro. Por lo tanto, el tránsito medio diario anual futuro puede obtenerse de la siguiente manera:

$$TMDA_n = TMDA_0 \times (1 + i)^n$$

Siendo:

- $TMDA_n$: El tránsito medio diario anual estimado para n años.
- $TMDA_0$: El tránsito medio diario anual actual, previamente hallada de 3981 vehículos por día.
- i : La tasa anual de crecimiento para cada vehículo en particular. Se adoptaron valores de 0,05 para vehículos livianos, 0,03 para camiones y 0,02 para ómnibus.
- n : El número de años, siendo este caso su vida útil de 20 años.

Con los datos expuestos, para la vía en estudio, resultó en un tránsito medio diario anual a los 20 años de 10.313 vehículos por día.

4.3.11. Nivel de servicio del camino actual

En primer lugar, se determinó el nivel de servicio del camino en sus condiciones actuales para tenerlo de referencia y lograr una mejora de dicho parámetro con el camino proyectado. Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Nivel de Servicio	I/C	fa	fr	Ec	Eb	Pc	Pb	fvp	IS (veh/h)
A	0,04	0,70	0,94	2,00	1,8	0,06	0,01	0,936	69
B	0,16	0,70	0,94	2,20	2			0,924	272
C	0,32	0,70	0,94	2,20	2			0,924	545
D	0,57	0,70	0,94	2,00	1,6			0,938	985
E	1	0,88	0,94	2,00	1,6			0,938	2173

Tabla 21- Determinación de las intensidades de servicio camino actual

Fuente: Elaboración propia

VHD= 955			
Nivel de Servicio	FHP	FHD	Nivel de Servicio Obtenido
A	0,91	1050	E
B	0,92	1039	E
C	0,94	1016	E
D	0,95	1006	E
E	1	955	E

Tabla 22- Nivel de servicio camino actual

Fuente: Elaboración propia

4.3.12. Nivel de servicio camino proyectado

Por último, se determinó el nivel de servicio del camino proyectado, calculándolo tanto para el año inicial del proyecto, como para el año 20 de su vida útil. Los resultados obtenidos pueden apreciarse en las tablas que se exponen a continuación:

Nivel de Servicio	I/C	fa	fr	Ec	Eb	Pc	Pb	fvp	IS (veh/h)
A	0,04	0,93	0,94	2,00	1,8	0,06	0,01	0,936	92
B	0,16	0,93	0,94	2,20	2			0,924	362
C	0,32	0,93	0,94	2,20	2			0,924	724
D	0,57	0,93	0,94	2,00	1,6			0,938	1309
E	1	0,94	0,94	2,00	1,6			0,938	2321

Tabla 23- Determinación de las intensidades de servicio camino proyectado

Fuente: Elaboración propia

VHD= 318			
Nivel de Servicio	FHP	FHD	Nivel de Servicio Obtenido
A	0,91	350	B
B	0,92	346	B
C	0,94	339	B
D	0,95	335	B
E	1	318	B

Tabla 24- Nivel de servicio camino proyectado en el año cero

Fuente: Elaboración propia

VHD= 825			
Nivel de Servicio	FHP	FHD	Nivel de Servicio Obtenido
A	0,91	907	D
B	0,92	897	D
C	0,94	878	D
D	0,95	868	D
E	1	825	D

Tabla 25- Nivel de servicio camino proyectado a 20 años

Fuente: Elaboración propia

4.3.13. Descripción general del anteproyecto

En este anteproyecto se planteó la reestructuración y modificación del acceso J.L. Rodríguez Artusi, para satisfacer la demanda establecida según los estudios de tránsito desarrollados previamente, proyectando un nuevo camino en su totalidad.

Se ejecutaron banquetas a ambos lados de la vía para brindarle tanto al conductor como a los peatones mayor seguridad; y una ciclovía con el objetivo del ordenamiento vial para los usuarios que utilizan la bicicleta como medio de transporte urbano. También se proyectaron veredas a cada lado del camino, procurando establecer una mejor transitabilidad a los peatones y disminución de riesgos de accidentes.

A su vez, se incluyó un puente peatonal con el propósito de otorgar mayor seguridad al cruce de los peatones sobre la vía, teniendo en cuenta que en dos puntos de la vía se ubicaban instituciones educativas concurridas por niños y adolescentes.

Por otra parte, se tomaron medidas necesarias como la restricción en los estacionamientos y velocidades, dando lugar en conjunto una red de tránsito segura y eficaz.

Con este proyecto se buscó crear un impacto positivo en la ciudad mediante la comodidad de la circulación vial, existencia de espacios seguros para la movilización de peatones y ciclistas, favoreciendo tanto a los vecinos de la zona como a las personas que ingresan a la ciudad de Concepción del Uruguay.

4.3.14. Diseño geométrico

4.3.14.1. Parámetros de diseño

4.3.14.1.1. Componentes transversales

Para la determinación de los componentes transversales que conforman la vía se utilizó el capítulo 3 del Manual de Diseño de la Dirección Nacional de Vialidad.

4.3.14.1.2. Carriles

De acuerdo con los resultados obtenidos del flujo de tránsito y el nivel de servicio calculado, para velocidades menores a 80 kilómetros por hora (baja velocidad) se adoptó un ancho de carril de 3,35 metros.

Para evacuar rápidamente el agua de lluvia que cae en la calzada y facilitar la conservación y limpieza, resultó necesario adoptar perfiles inclinados, disminuyendo la probabilidad de infiltración de agua en el paquete estructural y la formación de capas de agua que afectan el mantenimiento de los vehículos sobre la calzada. Dicho esto, se adoptó una pendiente transversal del 2%.

4.3.14.1.3. Banquinas

Las banquetas son áreas utilizables inmediatamente adyacentes a la calzada; constituyen elementos críticos de la sección transversal del camino. En base a la experiencia de la Dirección Nacional de Vialidad, se adoptó un ancho de banquina pavimentada de 2 metros, teniendo en cuenta que el camino en estudio se consideró de tipo común, categoría III y con una velocidad directriz de 60 kilómetros por hora.

4.3.14.1.4. Veredas

El ancho mínimo de vereda presente en el Manual de Diseño Urbano de la ciudad de Buenos Aires es de 1,50 metros. Para este proyecto se adoptó un ancho de 2 metros buscando la comodidad de los usuarios de distintas edades que circulen por ella.

Además, en los puntos donde fueron necesarios, se proyectaron vados simples con un ancho mínimo de 1,50 metros y una pendiente aproximada del 8%, siendo estas piezas individuales y adyacentes a la senda peatonal. Éstos resuelven el cambio de nivel entre la calzada y la vereda, mejorando el desplazamiento de los peatones, en especial para personas de movilidad reducida.

Por otro lado, transversalmente a la senda peatonal y con extremo en la línea municipal, se colocó una banda de textura en forma botones en relieve colocados en tresbolillo, de ancho mínimo de 0,80 metros de baldosas de color y textura contrastante que tienen como finalidad el advertir a personas con discapacidad visual.

4.3.14.1.5. Ciclovía

Se planteó una ciclovía de dos carriles, de 2 metros de ancho, adyacente al carril de circulación, con un cordón separador de 35 por 60 centímetros con altura variable según el

ancho de calzada (entre 8 y 15 centímetros). Además, se propusieron intersecciones seguras y señalizadas para evitar posibles accidentes.

4.3.14.1.6. Cruces peatonales

Como se mencionó en el relevamiento particular de este anteproyecto, se detectó una ausencia importante de cruces seguros para peatones, en especial en los puntos de la vía donde se ubican instituciones educativas, habiendo gran circulación de menores de edad sobre la misma. Para dar solución a dicha necesidad detectada, se propuso construir un cruce peatonal elevado o puente peatonal sobre la vía.

Se consideró que el punto con mayor necesidad de contar con un cruce peatonal elevado seguro fue donde se concentraban dos instituciones educativas, a 3100 metros de la Autovía Artigas, por lo tanto, es allí donde se ubicó el mismo.

Por limitantes existentes en el ancho libre entre líneas municipales para la implantación de todas las componentes propias del camino previamente desarrolladas y a su vez la bajada del puente peatonal, se optó por materializar la estructura de este con perfilería de acero.



Ilustración 117- Puente peatonal metálico

Fuente: Sitio web Wikipedia

El diseño y las dimensiones planteadas para el puente se basaron en ejemplos de otros puentes peatonales previamente resueltos, encontrados en distintos sitios web, tomados como referencia. Dicho esto, se planteó un ancho libre de circulación sobre el tablero de 2 metros y de 1,50 metros sobre la escalera. Por otro lado, se adoptó una altura libre de 5,10 metros, exigida por la ley federal de tránsito para asegurar el pasaje seguro de camiones y otros vehículos de grandes dimensiones por debajo del puente.

Los apoyos verticales del puente se compusieron de dos columnas metálicas, unidas entre sí por vigas transversales y arriostres colocados en forma de cruz entre dos vigas. Dichos apoyos se ubicaron a una distancia de 12,70 metros entre sí.

Debido a la luz importante planteada entre apoyos verticales, se recurrió a una forma constructiva compuesta por una viga reticulada, del tipo viga Howe, con una altura de 1,20 metros.

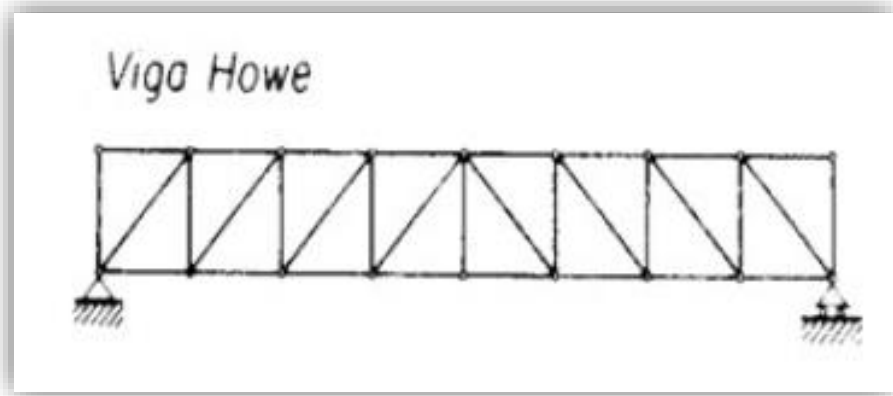


Ilustración 118- Tipología viga Howe

Fuente: Sitio web Slideplayer

El tablero del puente se planteó compuesto de dos vigas longitudinales que recorren todo el desarrollo del puente, y vigas transversales ubicadas equidistantes entre sí; todas materializadas en perfilería de acero.

Para acceder al puente, se ubicaron en los extremos opuesto del mismo dos escaleras enfrentadas entre sí, compuestas por dos tramos de escalones y un descanso intermedio, también materializada en perfilería de acero. Se optó por no incorporar rampas ya que, para construirlas de forma correcta, con las pendientes y tramos intermitentes requeridos por la normativa de aplicación, requería más de 50 metros de rampa, dividido en más de ocho tramos. Por tal motivo, se creyó que para un cruce de menos de 13 metros no se justificaba tal recorrido para poder acceder al puente, y que, si se materializaba de tal forma, quedaría totalmente obsoleto para los usuarios. Por lo tanto, para compensar dicha falta de rampa para acceso de personas con movilidad reducida al cruce peatonal elevado, se propuso la demarcación de una serie de sendas peatonales a lo largo de la vía, en conjunto con el puente peatonal.



Ilustración 119- Senda peatonal

Fuente: Sitio web Cifras Online

Para concluir, la forma propuesta para el puente peatonal, con todos sus componentes detallados anteriormente, se puede observar en las siguientes imágenes:

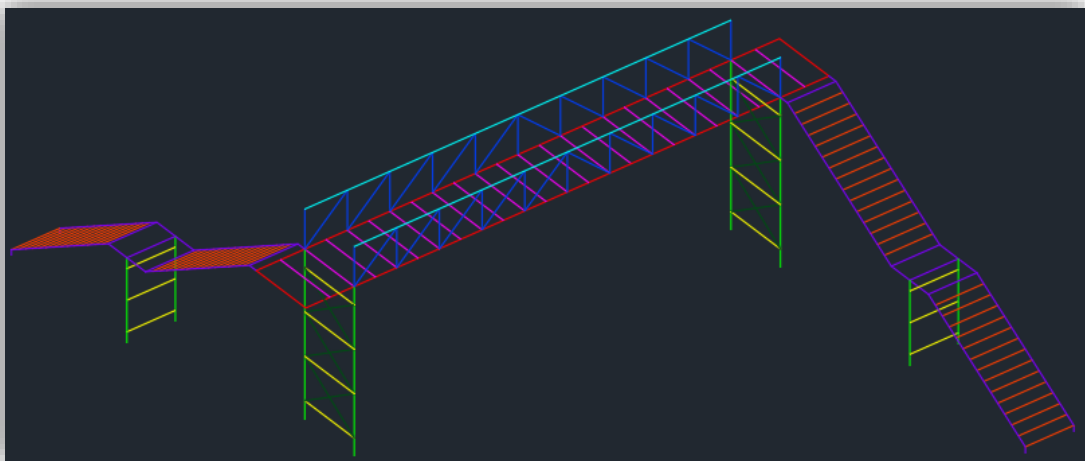


Ilustración 120- Forma de puente propuesta (isometría)

Fuente: Elaboración propia

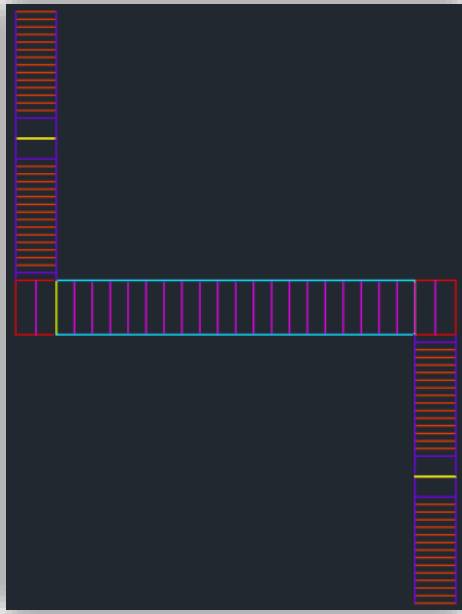


Ilustración 121- Forma de puente propuesta (planta)

Fuente: Elaboración propia

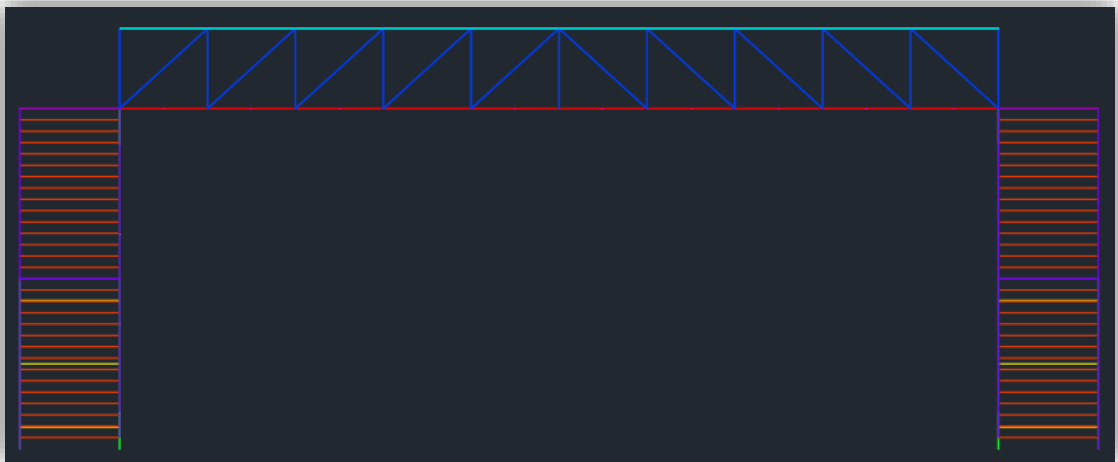


Ilustración 122- Forma de puente propuesta (alzado)

Fuente: Elaboración propia

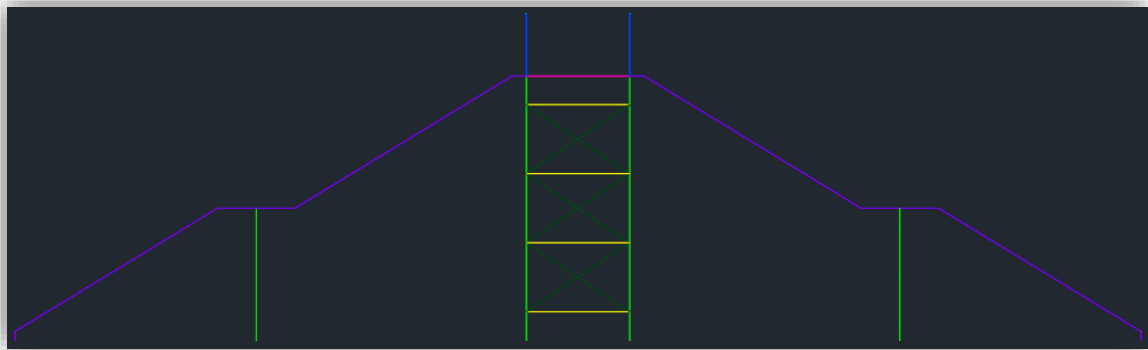


Ilustración 123- Forma de puente propuesta (perfil)

Fuente: Elaboración propia

4.3.15. Infraestructura vial

Debido a que las solicitudes de tránsito analizadas previamente resultaron elevadas y por las características detectadas del camino, se planteó un esquema de pavimento rígido para los carriles. A su vez, la elección de este tipo de pavimento radicó en sus ventajas en cuanto a estado de servicio. Dichas ventajas se detallan a continuación:

- ❖ Menor consumo de combustible, hasta del 20% en vehículos pesados (pick up en adelante) cuando circulan por los pavimentos de concreto, con respecto al consumo de combustible en otras alternativas. Esto se debe a que los camiones producen mayor deflexión en los pavimentos flexibles, aumentando la energía que el vehículo necesita para moverse.
- ❖ Generalmente cuenta con mayor vida útil que un pavimento flexible.
- ❖ Los pavimentos de hormigón son más económicos por año de servicio, su mantenimiento es sencillo y no necesitan sobrecapas rutinarias.
- ❖ Reflejan entre 2 y 3 veces más la luz que los pavimentos de superficie oscura y la distribuyen mejor. Adicionalmente, por las características de rugosidad de su superficie reducen el efecto de encandilamiento con las luces de los vehículos que transitan en sentido contrario. Esta mayor luminosidad es benéfica para quienes transitan por la carretera en automóvil y para los peatones.
- ❖ Por otra parte, generan una economía en la iluminación, permitiendo un mayor espaciamiento entre las lámparas y por ende un menor número de ellas por área, lo cual se traduce en ahorros de instalación, mantenimiento y operación de las luminarias durante los años de servicio.

- ❖ Gracias a su mayor reflectancia y menor absorción del calor, se aminora la interacción entre los vehículos y el pavimento, además de reducir las emisiones de dióxido de carbono favoreciendo la sostenibilidad del ambiente.
- ❖ Los pavimentos rígidos bien contruidos pueden conservar su textura rugosa a través de su vida útil lo cual da lugar a una menor distancia de frenado, tanto en estado seco como húmedo. Una menor distancia de frenado se traduce en seguridad tanto para los ocupantes de vehículo como para los peatones.
- ❖ Presentan una superficie pareja y limpia, no volviéndose pegajosa con el incremento de la temperatura, lo cual implica que no se acumulen desechos por adherencia.
- ❖ Para su construcción hay que hacer pocas excavaciones y por lo tanto se generan menos materiales de desecho.
- ❖ El vaciado del concreto se puede hacer con equipos de alto rendimiento que permiten integrar en la estructura las banquetas y los bordillos. Además, el proceso de producción del concreto no genera contaminación ambiental.



Ilustración 124- Vía de pavimento rígido

Fuente: Sitio web Revista Vial

El sistema propuesto se compuso de un pavimento de hormigón modulado por paños de losas, vinculadas entre sí por medio de juntas (transversales y longitudinales).

Con el objetivo de controlar la formación de fisuras intermedias entre las losas, tanto en edad temprana como en servicio, lograr una buena transferencia de carga entre losas continuas y así disminuir las deflexiones de la losa (escalonamientos) y roturas de esquina, se contempló la colocación de juntas transversales de contracción. Dichas juntas se materializaron por medio

de pasadores de barras lisas, separados a una distancia determinada y se instalaron en la mitad de la altura de la losa.

Se adoptaron juntas longitudinales de construcción mediante barras de anclaje nervadas, de cierta longitud y separación para permitir una buena transferencia de cargas de un paño de losa a otro.

Los paños de losa se proyectaron apoyados sobre una base y subrasante, debiendo cumplir con ciertas características para satisfacer la demanda estructural.

La banquina y ciclovía se proyectaron de pavimento drenante, teniendo en cuenta las siguientes ventajas de este:

- ❖ Evita la impermeabilización de toda la superficie a intervenir, provocando la disminución los caudales de esorrentía y dando lugar a una mejor infiltración del agua hacia las capas inferiores del suelo.
- ❖ Al no acumularse el agua se reduce el riesgo de resbalarse con un charco de agua. Además, los áridos suelen quedar al descubierto lo que ofrece un mejor agarre junto con la resina aglomerante.
- ❖ Al actuar como filtro de partículas, existe menor contaminación del agua pluvial. Esto debido a que los agregados logran filtrar basuras y contaminantes del agua de lluvia.
- ❖ Presenta gran flexibilidad de diseño y tipos, ya que su estética es homogénea.
- ❖ Rápida instalación, bajo costo de ejecución y pronta habilitación.



Ilustración 125- Pavimento drenante

Fuente: Sitio web Pavi Real

4.3.16. Iluminación

En términos de seguridad, la finalidad del sistema de iluminación es proporcionar calidad de visión a los usuarios cuando se vuelve insuficiente la iluminación natural.

Para tal fin, se proyectaron columnas dobles de iluminación LED de 9 metros de un lado para alumbrar a ambos lados del trazado principal del camino y del otro lado de menor altura de 4,50 metros para alumbrar las veredas.

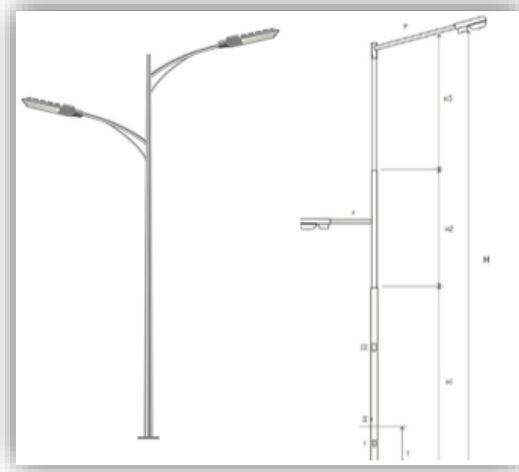


Ilustración 126- Columnas dobles

Fuente: Sitios web Phoebus y Brandana

Se planteó una disposición en tresbolillo de las columnas detalladas anteriormente, en ambos lados del camino, separadas cada 30 metros longitudinalmente.

4.3.17. Arbolado

Se dispusieron de árboles en las veredas a lo largo del camino, sobre las franjas de equipamiento urbano que comprenden, con el objetivo reducir la contaminación visual y sonora, preservando de esta forma la calidad ambiental.

Las especies de árboles implantados fueron elegidos entre aquellos permitidos para veredas por el Municipio de Concepción del Uruguay, incluidos en su plan de arbolado. Las especies elegidas se pueden apreciar en las siguientes imágenes:



Ilustración 127- Jacarandá (jacaranda mimosifolia)

Fuente: Sitio web Medium



Ilustración 128- Lapacho (handroanthus heptaphyllus)

Fuente: Sitio web Raza Folklorica



Ilustración 129- Callistemo (callistemon citrinus)

Fuente: Sitio web Turismo de Observación

4.3.18. Señalización

La circulación en una vía debe ser guiada y regulada con el propósito de que se ejecute de manera forma segura, fluida y ordenada. Por ello, para el control de los usuarios de las vías, se aplicaron los Manuales de Señalamiento Horizontal y Vertical de la Dirección Nacional de Vialidad. La señalización que se planteó en el trazado de la vía en estudio fue de tipo horizontal y vertical.

Las marcas viales o demarcación horizontal son señales de tránsito aplicadas sobre la calzada, éstas deben brindar información clara, precisa e inequívoca, estando destinado a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante códigos comunes en todo el país y coherente con los utilizados en la región. En este grupo se incluyen las líneas de detención donde sean necesarias, sendas peatonales para ciclistas y sendas peatonales sobre calzadas principales, vecinales y transversales.

Las señales verticales son señales de tránsito colocadas al costado del camino (laterales) o elevadas sobre la calzada, mediante pórticos o ménsulas (aéreas), con la finalidad de guiar el tránsito, regular la circulación, y advertir determinadas circunstancias. La regulación incluye la transmisión de órdenes, y/o restricciones de distinta índole. Éstas son del tipo informativo y educativo, como por ejemplo las señales de reglamentación de velocidades máximas de circulación.

4.3.19. Sistema de drenaje

La función de los sistemas de drenaje es captar y disponer de forma segura y efectiva las aguas pluviales, conduciéndolas hasta los cuerpos receptores de agua diseñados a tal efecto.

El sistema de drenaje se proyectó compuesto por cordones cunetas, sumideros y alcantarillado, según sea necesario en función de los caudales de diseño.

4.3.19.1.1. Badenes

Se proyectaron badenes de hormigón armado en las intersecciones de calle donde resultaron necesarios, con el objetivo de lograr conducir el agua de lluvia hacia los desagües tipo cordón cuneta propuestos, evitando su estancamiento o que su corriente deteriore las calles.

4.3.19.2. Cordones cunetas

El cordón cuneta compone parte del drenaje longitudinal de un camino, favoreciendo la circulación a lo largo de este, evitando la acumulación de agua en sus márgenes. Para tal fin, se proyectaron cordones cunetas, ubicados a los laterales del camino. La forma seccional adoptada para el caso en estudio fueron cordones cunetas de forma triangulares.

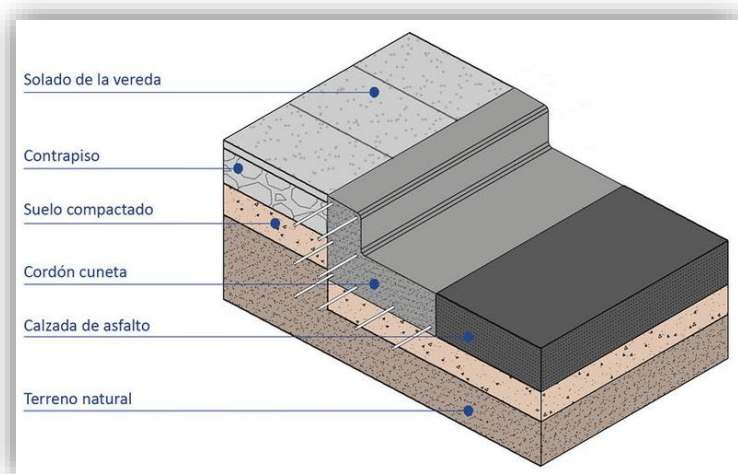


Ilustración 130- Detalle cordón cuneta

Fuente: Sitio web Gobierno de Buenos Aires



Ilustración 131- Cordón cuneta

Fuente: Sitio web Gobierno de Buenos Aires

4.3.19.3. Sumideros

Los sumideros tienen la función de captar el agua transportada a lo largo del camino por los cordones cunetas, ubicadas por lo general en esquinas, antes de la intersección de calles. Dicha ubicación viene dada para impedir que el agua ingrese en zonas de tránsito peatonal.

La elección del tipo de sumidero depende de las condiciones hidráulicas, económicas y de ubicación. En el caso de aplicación se adoptaron sumideros laterales o de ventana, con depresión de la cuneta. En este tipo de sumidero, el agua penetra a través de una abertura lateral situada en el canto del cordón de la vereda, estando el sumidero situado por debajo de esta y recubierto por una tapa de hormigón.

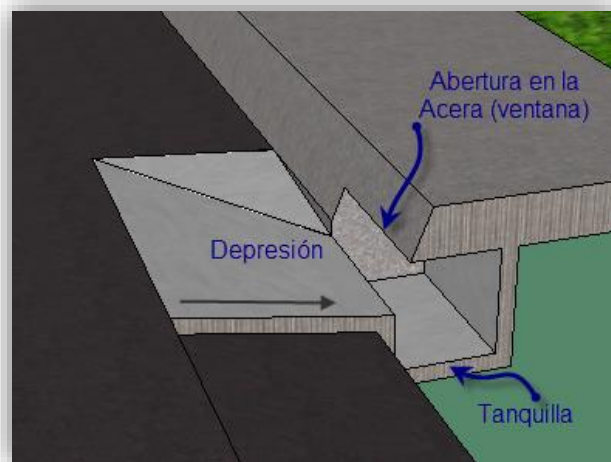


Ilustración 132- Sumidero lateral con depresión de cuneta

Fuente: Sitio web "Hidra software"

4.3.19.4. Alcantarillado

La alcantarilla es el elemento principal que compone el drenaje transversal de un camino, siendo su función evacuar el flujo superficial proveniente de cursos naturales o artificiales que interceptan a la traza vial. Estas transportan las aguas recolectadas en los sumideros hacia sitios de tratamiento o vertido. En el caso de estudio se materializaron mediante tuberías de PVC.



Ilustración 133- Tubos de alcantarillado de PVC

Fuente: Sitio web TUVACOMSA

4.3.20. Presupuesto

A modo de cierre de la etapa de anteproyecto, se realizó un presupuesto estimado por comparación de la obra planteada, en función del presupuesto de otra obra de características similares. Hecho esto, se obtuvo que el presupuesto total estimado de la obra planteada es de U\$S2.491.174 o \$709.984.504 pesos argentinos, en base a la cotización oficial del dólar \$285 del 31 de Julio de 2023.

5. ANÁLISIS Y SELECCIÓN DEL ANTEPROYECTO MÁS RELEVANTE

En este apartado se efectuó un análisis de los anteproyectos desarrollados anteriormente, con la finalidad de poder determinar cuál de ellos será llevado a proyecto ejecutivo en la sección siguiente. Para dicho análisis se utilizó la matriz de priorización o matriz multicriterio, la que permite identificar la elección más eficaz, en base a la selección, ponderación y aplicación de criterios.

Esta matriz de priorización es una herramienta que considera el beneficio, expresado en porcentaje y afectado por un valor ponderado o peso, logrando obtener como resultado el porcentaje total de mejoras para cada alternativa analizada.

Para este análisis, se consideraron ocho variables representativas de los tres anteproyectos propuestos, detallados en la siguiente tabla adjunta, con su respectiva valoración:

VARIABLES	[%]
Población afectada	10
Impacto ambiental	10
Valor sociocultural y educativo	20
Mantenimiento	10
Valorización urbana	10
Necesidad y urgencia	15
Impacto en la economía regional	10
Condiciones de tránsito	15
TOTAL	100

Tabla 26- Variables a evaluar en cada alternativa

Fuente: Elaboración propia

Para cada variable considerada se realizó una tabla de valoración individual indicando la escala y el parámetro asociado. Esto se detalla a continuación:

VARIABLES	PARÁMETRO	ESCALA
Población afectada	Total	3
	Parcial	2
	Nula	1
Impacto ambiental	Muy bueno	3
	Bueno	2
	Regular	1
Valor sociocultural y educativo	Muy bueno	3
	Bueno	2
	Regular	1
Mantenimiento	Bajo	3
	Medio	2
	Alto	1
Valorización urbana	Muy buena	3
	Buena	2
	Regular	1
Necesidad y urgencia	Alta	3
	Media	2
	Baja	1
Impacto en la economía regional	Alto	3
	Medio	2
	Bajo	1
Condiciones de tránsito	Muy buena	3
	Buena	2
	Regular	1

Tabla 27- Valoración individual para cada variable

Fuente: Elaboración propia

VARIABLES	Anteproyecto Arquitectónico	Anteproyecto Hidráulico	Anteproyecto Vial	Influencia (%)
Población afectada	1	2	3	10
Impacto ambiental	1	2	1	10
Valor sociocultural y educativo	3	1	2	20
Mantenimiento	1	2	1	10
Valorización urbana	1	2	3	10
Necesidad y urgencia	2	3	2	15
Impacto en la economía regional	1	1	2	10
Condiciones de tránsito	1	1	3	15
TOTAL	155	170	215	

Tabla 28- Matriz de priorización final

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el análisis realizado para los tres anteproyectos en cuestión, se pudo observar que la matriz de priorización arrojó como resultado que el mayor porcentaje de mejora, teniendo en cuenta las variables planteadas, corresponde al Anteproyecto Vial.

A su vez, de común acuerdo con la cátedra, se admitió el resultado obtenido como válido y se planteó como resolución de proyecto ejecutivo el diseño estructural del puente peatonal emplazado sobre el trazado vial previamente proyectado.

6. PROYECTO EJECUTIVO

En el presente proyecto ejecutivo se decidió, en conjunto con los docentes de la cátedra, realizar el diseño estructural del puente peatonal metálico indicado en el anteproyecto vial ya que se la consideró una resolución novedosa, que no ha sido previamente llevada a cabo en la cátedra.

Para dicha resolución se implementó una serie de programas del software CYPE. Para la resolución estructural del puente se empleó CYPE 3D, donde se llevó a cabo el dimensionado y verificación de cada barra componente de este. Para el dimensionado y verificación de las fundaciones se utilizó CYPECAD. Para el diseño y verificación de las uniones entre barras se usó CYPE Connect. Por último, para el desarrollo arquitectónico del puente se empleó CYPE Architecture.

Para relacionar todos estos modelados entre sí se empleó la plataforma BIMserver.center, que adopta un flujo de trabajo BIM donde existe un intercambio de información entre un programa y otro para la resolución de un mismo proyecto.

6.1. MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

A continuación, se detallan los parámetros considerados en el modelado y cálculo estructural del puente peatonal metálico, en los programas de cálculo ya detallados, partiendo de las disposiciones mencionadas en la etapa de anteproyecto (sección 5.1.15).

6.1.1. Marco Normativo

En primer lugar, fue necesario establecer la normativa de aplicación en la resolución del puente peatonal desarrollado, debiendo trasladar estas a los programas de cálculo utilizados. Estas fueron:

- ❖ Reglamento CIRSOC 101-2005: Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras.
- ❖ Reglamento CIRSOC 102-2005: Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones.
- ❖ Reglamento CIRSOC 201-2005: Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón.
- ❖ Reglamento CIRSOC 301-2005: Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios.
- ❖ Reglamento CIRSOC 304-2007: Reglamento Argentino para la Soldadura en Estructuras de Acero.

- ❖ Reglamento CIRSOC 305-2007: Recomendación para Uniones Estructurales con Bulones de Alta Resistencia.
- ❖ ANSI/AISC 360-16 (LRFD): Especificación para Construcciones de Acero.
- ❖ Guía de Especificaciones para el Diseño de Puentes Peatonales de la AASHTO LRFD (2009).
- ❖ AASHTO Especificaciones Estándares para Soportes Estructurales para Carteles de Rutas, Luminarias y Señalizaciones de Tránsito (2009).

6.1.2. Esquema Estructural

En la etapa de anteproyecto (sección 5.1.15) se realizó una breve introducción a la forma estructural del puente peatonal. A continuación, se completará dicha descripción, mencionando los tipos de perfiles utilizados en cada elemento estructural, un predimensionado de estos, las condiciones de apoyo modeladas, flechas límites, entre otros factores.

En primer lugar, se realizó la definición de los perfiles utilizados en cada elemento estructural del puente. Como ya se expresó anteriormente, el puente peatonal se planteó con un sistema de viga reticulada del tipo Howe. Dicha viga se materializó utilizando perfiles tubulares cuadrados (TCuP). Mientras que el tablero y los apoyos verticales, tanto del puente como los de la escalera, se armaron con perfiles doble T (IPN), con excepción de los arriostres de dichos apoyos para los que se utilizaron perfiles ángulo (L). Las dimensiones de los perfiles adoptados inicialmente en cada elemento estructural se resumen a continuación:

- ❖ Apoyos verticales del puente: perfiles IPN 300 para las columnas, IPN 160 para las vigas transversales y para los arriostres L 2½”x1/4”.
- ❖ Apoyos verticales de las escaleras: perfiles IPN 120 para las columnas, IPN 80 para las vigas transversales y para los arriostres L 2”x1/8”.
- ❖ Tablero: perfiles IPN 260 para las vigas longitudinales e IPN 120 para las vigas transversales.
- ❖ Viga reticulada: perfiles TCuP 100x4.75 para todos sus componentes (cordón superior, montantes y diagonales).

Por otro lado, la escalera debió ser calculada para cumplir con los requerimientos de alzada y pedada de la norma. Dicho cálculo es el que se muestra a continuación:

$$2 \times a + p = 0,60 - 0,63$$

Siendo:

- a , la alzada, en metros.

- p , la pedada, en metros.

Para cumplir con la expresión anterior se propuso una alzada de 0,17 metros y una pedada de 0,26 metros que al reemplazar en dicha expresión se obtuvo una relación de 0,60, verificando lo exigido.

Como se tenía una altura de 5,10 metros, dividiendo dicha altura por 0,17 metros de alzada, se llegó a que esto requirió un total de 30 niveles para poder acceder al puente mediante la escalera.

Por lo tanto, para cumplir con estas disposiciones de la escalera, se planteó que los escalones estén materializados por perfiles U (UPN) cuyo canto cumpliera con la pedada de 0,26 metros, resultando los perfiles UPN 260 los adecuados para tal fin. En cuanto al marco de la escalera para poder sostener los escalones planteados, se optó por perfiles tubulares rectangulares (TRP), cuyas dimensiones debieron ser suficientes para la colocación de los escalones sobre este, recurriendo a un perfil de medidas 200 por 100 por 4,75 milímetros. Estas dimensiones y tipología de perfiles se fijaron independientemente de las verificaciones estructurales que realizó el programa de cálculo ya que debieron cumplir las disposiciones arquitectónicas reglamentarias para escaleras previamente desarrolladas.

La siguiente determinación que se realizó fue la de las condiciones de vinculación de los apoyos verticales, empleando la herramienta “Vinculación exterior” de CYPE3D. Se adoptaron dos condiciones de apoyo dependiendo del plano de análisis. En el plano Y-Z el elemento se comportó como un reticulado, sujeto a esfuerzos axiales (tracción y compresión), por lo tanto, en dicho plano se adoptó apoyo fijo. Mientras que en el plano X-Z el elemento se comportó como un voladizo, predominando los esfuerzos flectores, lo que requirió un empotramiento en dicha dirección. Para materializar dichas condiciones de apoyo, se fijaron los desplazamientos en todos los ejes X, Y y Z y los giros únicamente en los ejes Y y Z, quedando libre el giro en el eje X.

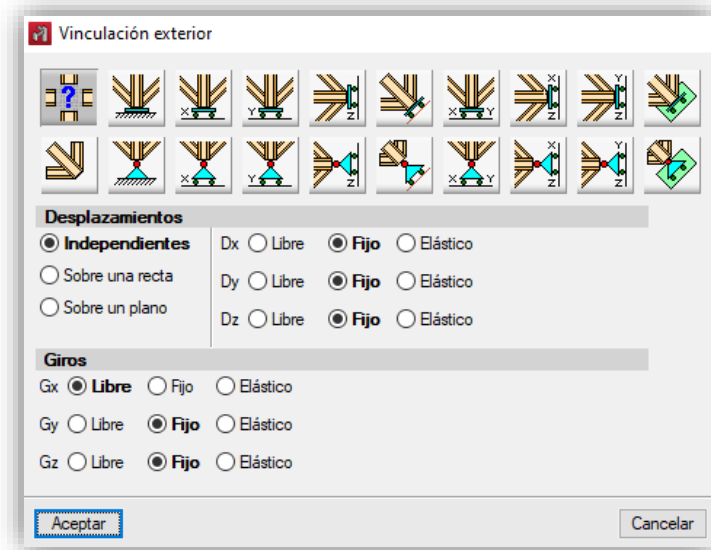


Ilustración 134- Vinculación de apoyos verticales del puente

Fuente: CYPE3D

En los apoyos verticales de cada escalera, las condiciones de apoyo fueron análogas pero invertidas, es decir, en el plano Y-Z se adoptó empotramiento y en el plano X-Z apoyo fijo, quedando liberado el giro en el eje Y. En el comienzo de cada escalera, se adoptó un apoyo fijo, restringiendo únicamente los desplazamientos en todos los ejes.

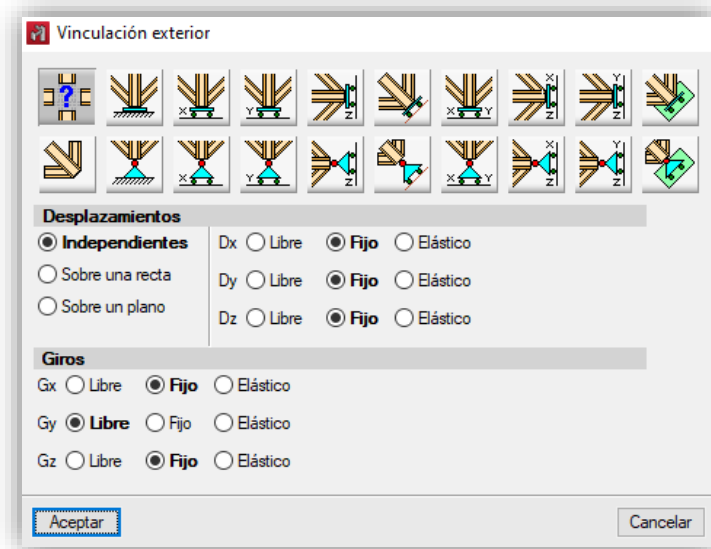


Ilustración 135- Vinculación de apoyos verticales de escalera

Fuente: CYPE3D

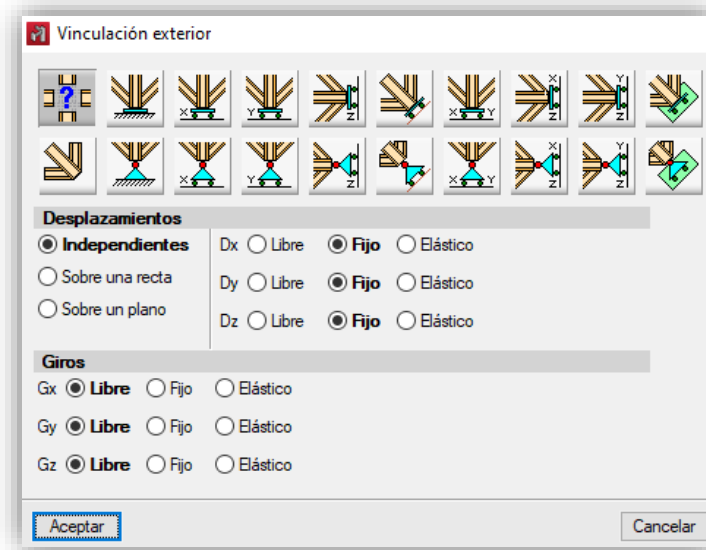


Ilustración 136- Vinculación comienzo de escalera

Fuente: CYPE3D

También fue de importancia modelar las vinculaciones entre elementos. En el caso del tablero del puente, este se consideró simplemente apoyado sobre los apoyos verticales, articulando los extremos de estos con la herramienta “Articular Extremos” en el programa, impidiendo la transferencia de momento de un elemento a otro. En la escalera fue importante evitar los esfuerzos torsores, por lo tanto, se la consideró simplemente apoyada sobre el tablero. Para lograr esto se quitó el empotramiento de esta al tablero con la herramienta “Empotramiento en extremos”, anulando el coeficiente de empotramiento en el extremo de la pieza de la escalera más próxima al tablero.

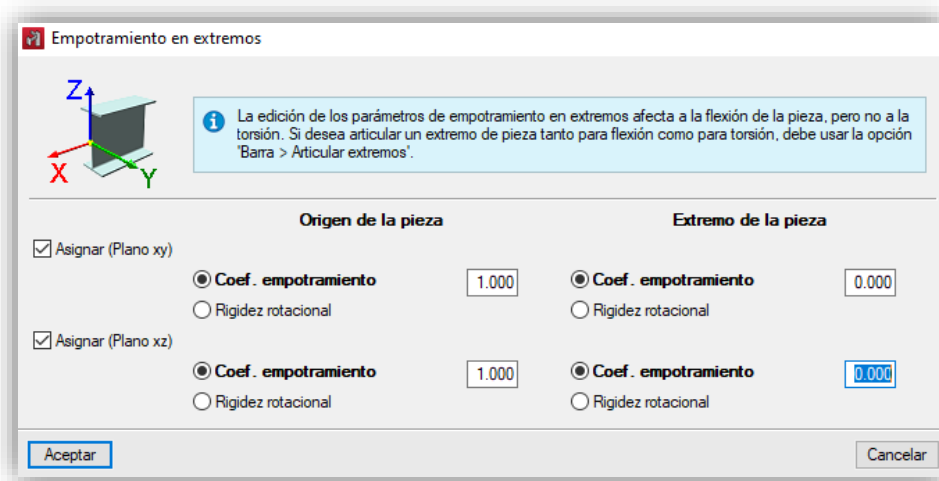


Ilustración 137- Anulación de empotramiento en extremo de escalera

Fuente: CYPE3D

En los apoyos verticales, se debió anular el empotramiento tanto del origen como del extremo de los arriostres, ya que dichos elementos trabajaban a tracción y compresión, comportándose como reticulado. Lo mismo se adoptó en el caso de las vigas transversales del tablero, en ambos extremos de las piezas se anuló el empotramiento para evitar un comportamiento torsional de la viga principal del tablero.

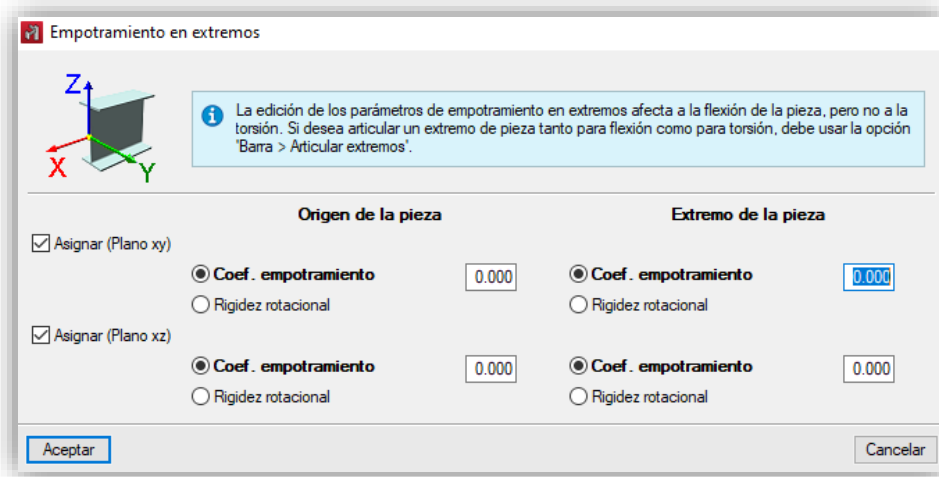


Ilustración 138- Anulación de empotramiento en ambos extremos en arriostres y vigas transversales

Fuente: CYPE3D

Por otro lado, en las montantes y diagonales componentes de la viga reticulada se consideró en dirección longitudinal (plano X-Z) anulado el empotramiento en el origen de la pieza y su extremo empotrado, mientras que en dirección transversal (plano X-Y) se dejaron ambos extremos empotrados para evitar sobreexigencias en los elementos bajo la acción de la carga de viento, perpendicular al plano.

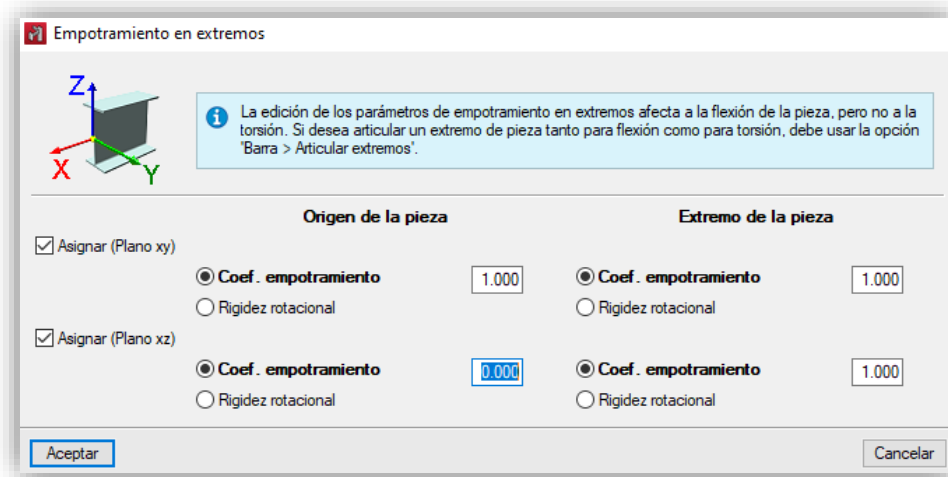


Ilustración 139- Anulación de empotramiento en diagonales y montantes

Fuente: CYPE3D

Por último, se debieron adoptar condiciones de pandeo y pandeo lateral en los elementos a los que correspondieron. El pandeo común se aplicó a elementos sometidos a cargas axiales, por ejemplo, los arriostres de los apoyos verticales y los elementos de la viga reticulada. Mientras que el pandeo lateral se aplicó a elementos sometidos a cargas distribuidas longitudinalmente, es decir, con respecto a su eje más largo, también en perfiles con alma y ala; este fue el caso de las vigas del tablero, por ejemplo. En ambos casos, se consideró la barra como biapoyada.

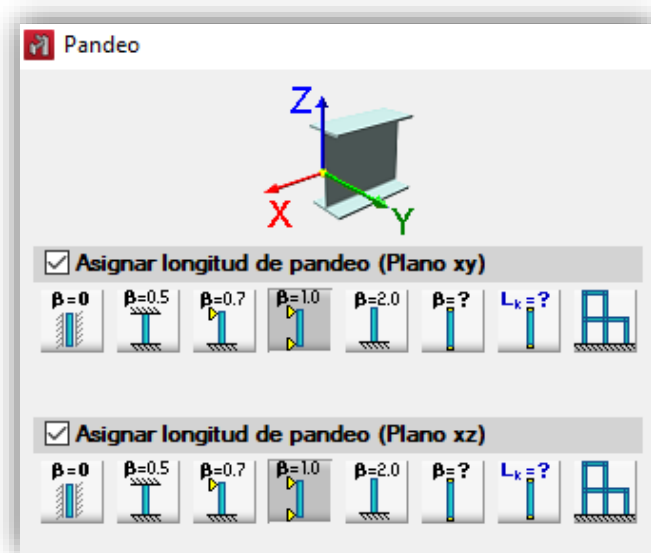


Ilustración 140- Configuración pandeo

Fuente: CYPECAD

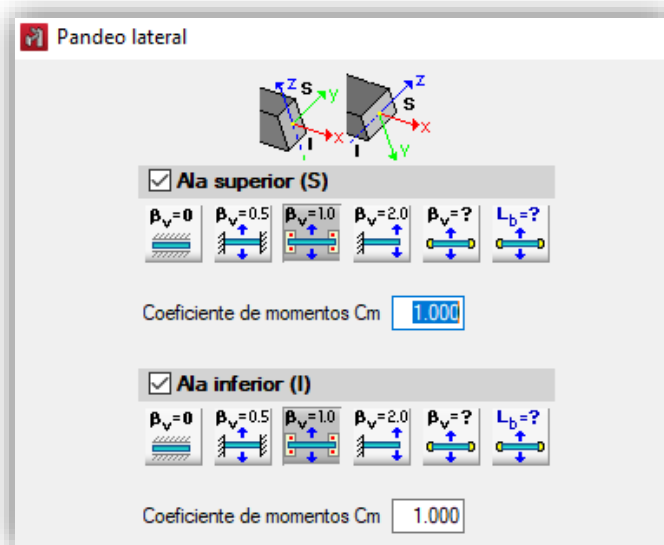


Ilustración 141- Configuración pandeo lateral

Fuente: CYPE3D

En el caso de la escalera, no aplicó ninguno de los dos tipos de pandeos, ya que no se detectó la presencia de tensiones axiales, también por las tipologías de perfiles adoptadas y su disposición.

6.1.3. Análisis de Cargas

Para la determinación de las cargas aplicadas se combinó la guía de especificaciones de la AASHTO junto con los reglamentos CIRSOC 101 (2005) y CIRSOC 102 (2005), siendo estas últimas la reglamentación nacional de aplicación en el caso de análisis de cargas. Se optó por incorporar a estos la guía de especificaciones de la AASHTO debido a la falta de reglamentación nacional de aplicación en el caso particular de puentes peatonales, mencionada en el reglamento CIRSOC 801(2019)- Reglamento Argentino para el Diseño de Puentes Carreteros en la sección 3.6.1.6. Capítulo 3 página 68 de la siguiente manera: “aquellos puentes destinados sólo para peatones, ciclistas, jinetes y vehículos livianos de mantenimiento deberán ser diseñados de acuerdo con las pautas de la Autoridad de Aplicación, o en ausencia de ellas se podrá utilizar la ‘Guía de especificaciones para el diseño de puentes peatonales de la AASHTO LRFD’, hasta tanto se desarrolle un documento específico...”. Dicho esto, las cargas consideradas fueron cargas permanentes, sobrecarga de uso y carga de viento.

Las cargas permanentes consideradas fueron el peso propio de cada una de las barras metálicas componentes del puente, cuyo cálculo no fue necesario ya que el programa CYPE3D

lo contempla de forma automática; y, por otro lado, el peso propio de la pasarela materializada con una chapa estampada tipo semilla de melón de 3,20 milímetros de espesor.

La sobrecarga de uso contemplada fue una carga peatonal, establecida en el capítulo 3 sección 3.1 de la guía de especificaciones de la AASHTO.

En el caso de la carga de viento, se consideró su efecto tanto horizontal como vertical sobre la estructura, y los valores de dichos efectos se determinaron combinando las especificaciones de la reglamentación nacional CIRSOC 102(2005) y del capítulo 3 sección 3.4 de la guía de la AASHTO. Esta última a su vez hace referencia a otra reglamentación del mismo organismo, AASHTO Especificaciones Estándares para Soportes Estructurales para Carteles de Rutas, Luminarias y Señalizaciones de Tránsito (2009), capítulo 3, secciones 3.8 y 3.9.

A continuación, se resume en un cuadro los valores de cada una de las cargas consideradas:

CARGA	VALOR [KN/m ²]
Carga muerta (D)	0,30
Sobrecarga de uso (L)	4,40
Carga de viento horizontal (W _{SH})	2,84
Carga de viento vertical (W _{SV})	0,96

Tabla 29- Cargas aplicadas

Fuente: Elaboración propia

Una vez determinadas las cargas, se establecieron las combinaciones de carga implementadas, que, según lo especificado en la guía de especificaciones de la AASHTO, se debió aplicar lo expuesto en la tabla 3.4.1-1 de la AASHTO LRFD. De dicha tabla se extrajeron los siguientes estados límites de aplicación en este caso particular:

ESTADO LÍMITE	D	L	W _s
Resistencia I	1,25	1,75	0
Resistencia III	1,25	0	1,40
Servicio I	1	1	0,30

Tabla 30- Estados límites según AASHTO

Fuente: Elaboración propia

Fue necesario cargar dichos estados límites al programa de cálculo en los datos generales del proyecto, de forma manual, creando nuevas situaciones de carga en cada caso. Dicha carga de estados límites se muestra en las siguientes imágenes.

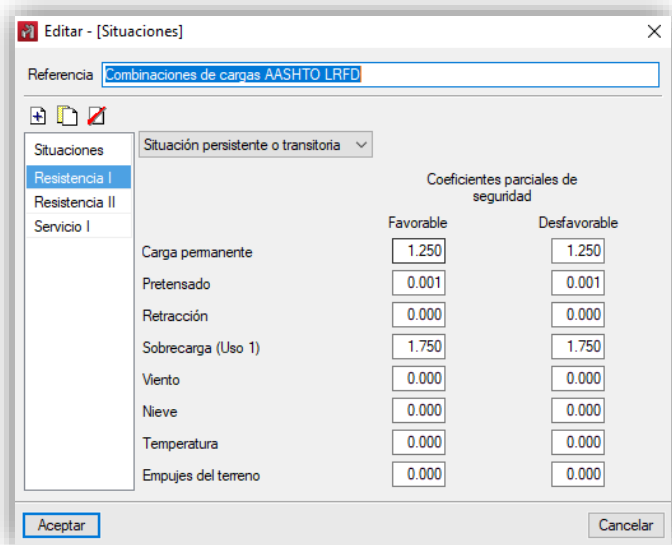


Ilustración 142- Carga de estado límite Resistencia I

Fuente: CYPE3D

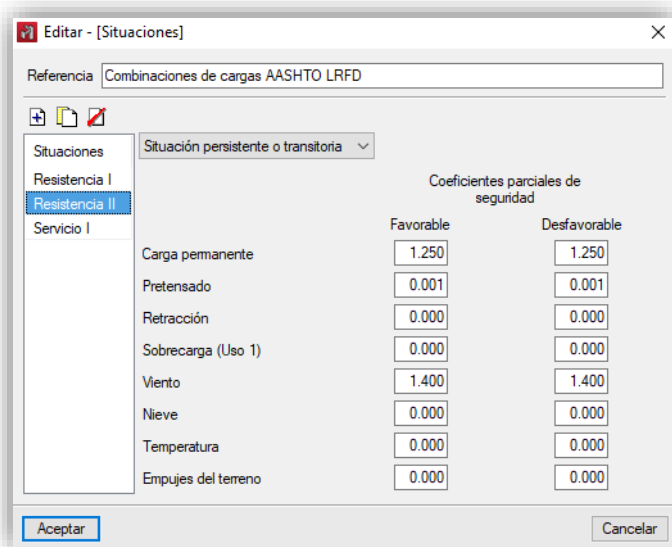


Ilustración 143- Carga de estado límite Resistencia III

Fuente: CYPE3D

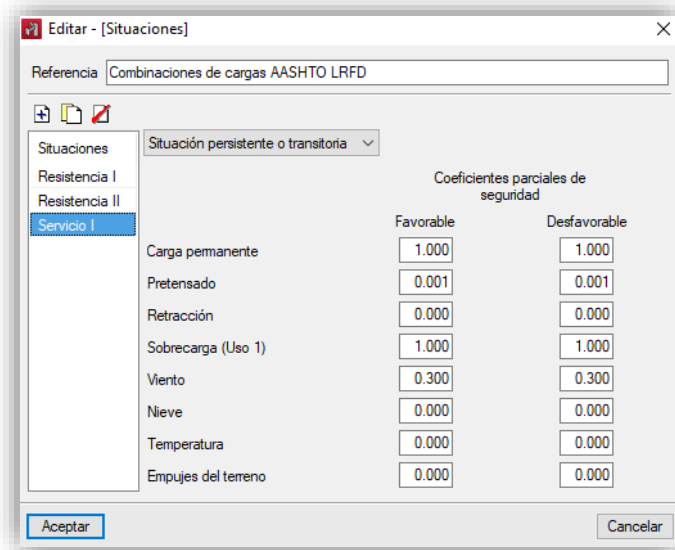


Ilustración 144- Carga de estado límite Servicio I

Fuente: CYPE3D

6.1.4. Control de deflexiones

Según lo dispuesto en el capítulo 5 de la Guía de especificaciones de la AASHTO, la deflexión límite vertical en elementos sometidos a esfuerzos de flexión, como fue el caso de las vigas del tablero y en la escalera, debió tomarse de $L/360$. Dicho límite de deflexión se aplicó con la herramienta “Flecha límite” de CYPE3D y se debió aplicar con respecto al plano X-Z.

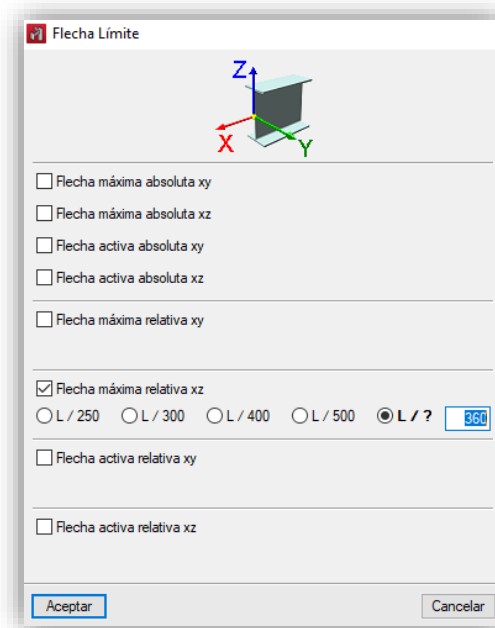


Ilustración 145- Flecha límite vertical

Fuente: CYPE3D

En el caso de las deflexiones horizontales de los apoyos verticales, la reglamentación previamente mencionada también establece un límite de $L/360$. Se realizó dicha limitación de forma análoga, pero en este caso se limitó la flecha con respecto al plano X-Y.

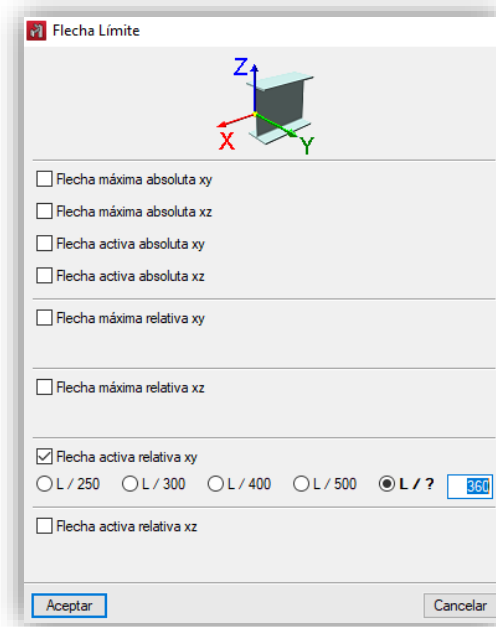


Ilustración 146- Flecha límite horizontal

Fuente: CYPE3D

6.1.5. Resolución y comprobación de los elementos estructurales

Una vez modelada la estructura en el programa CYPE3D, teniendo en cuenta todos los parámetros y condiciones previamente desarrolladas, se recurrió a la herramienta de “Cálculo” del programa, en primer lugar, sin dimensionar nuevamente los perfiles para que este únicamente verificara las barras colocadas inicialmente. Para poder comprobar las barras definidas se hizo uso de la herramienta “Comprobar elementos” que brindó información del aprovechamiento de resistencia y de flecha de la pieza. Dicho aprovechamiento se determinó a través de un porcentaje que resultó de la relación entre los esfuerzos aplicados sobre cada elemento y lo que cada uno resistía (relación demanda-capacidad), en el caso del aprovechamiento de resistencia. Mientras que, al aplicar al elemento un límite de deflexión, también mostró el porcentaje de aprovechamiento de dicha flecha, en función del límite impuesto. Si dichos porcentajes eran mayores al 100%, esto significaba que el elemento debió ser redimensionado, agrandando su sección, ya que estaba siendo sobre exigido.

Empleando estas herramientas, teniendo en cuenta ciertas disposiciones arquitectónicas, así como también el diseño y comprobación de las uniones entre elementos que se desarrollará

en apartados siguientes, los perfiles previamente dimensionados debieron ser modificados. Los perfiles finales adoptados en cada elemento estructural fueron los que se detallan a continuación:

- ❖ Apoyos verticales del puente: perfiles IPN 360 para las columnas, IPN 180 para las vigas transversales y para los arriostres L 2½”x1/4”.
- ❖ Tablero: perfiles IPN 360 para las vigas longitudinales e IPN 240 para las vigas transversales.
- ❖ Viga reticulada: perfiles TCuP 120x6,35 para todos sus componentes (cordón superior, montantes y diagonales).
- ❖ Apoyos verticales de las escaleras: perfiles IPN 180 para las columnas, IPN 80 para las vigas transversales y para los arriostres L 2”x1/8”.
- ❖ Escalera: Marco de perfiles TRP 200x100x4,75 y escalones UPN 260.

Las comprobaciones realizadas para cada barra con sus dimensiones finales se pueden encontrar en el informe exportado del programa que se encuentra en el anexo del presente trabajo. También se presentan planos estructurales donde se resumen todas las barras obtenidas en el cálculo previamente desarrollado.

6.1.6. Deformaciones de la estructura

A modo ilustrativo, se realizaron los diagramas de deformaciones producidas en la estructura empleando la herramienta “Deformada e isovalores de la ventana activa” de CYPE3D. Dicha herramienta brindó las deformaciones debido a distintas combinaciones de efectos de las cargas aplicadas a la estructura. A continuación, se muestran los diagramas obtenidos:

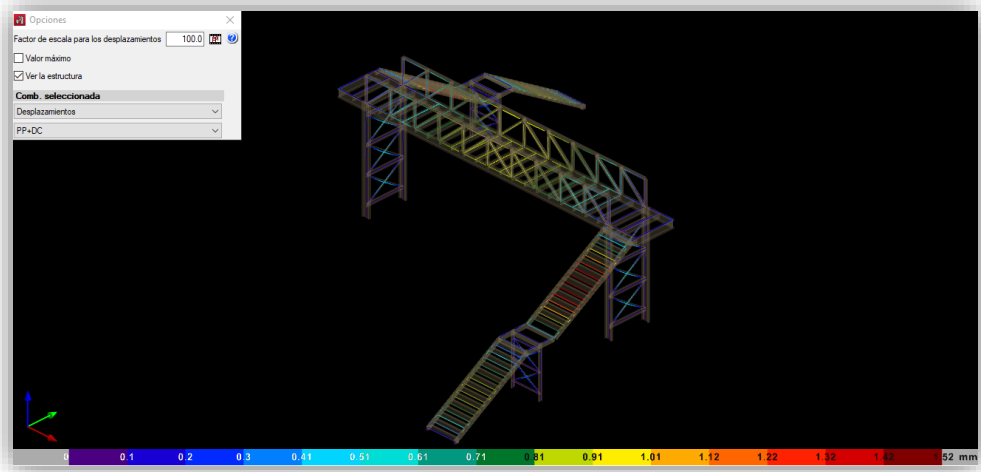


Ilustración 147- Deformación de la estructura debido al PP+D

Fuente: CYPE3D

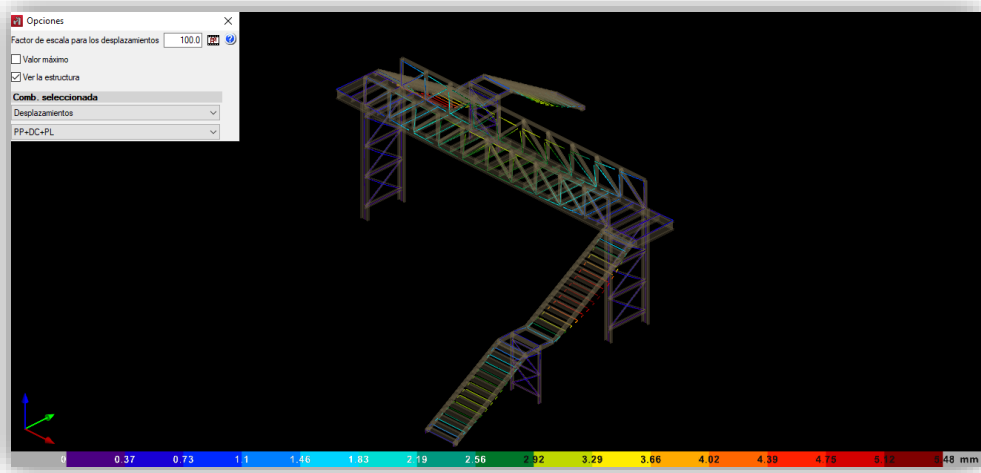


Ilustración 148- Deformación de la estructura debido al PP+D+L

Fuente: CYPE3D

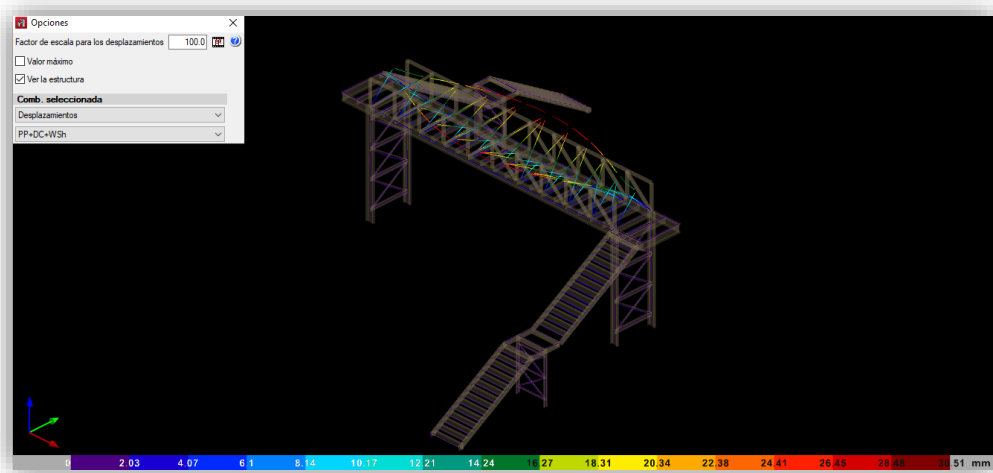


Ilustración 149- Deformación de la estructura debido al PP+D+Wsh

Fuente: CYPE3D

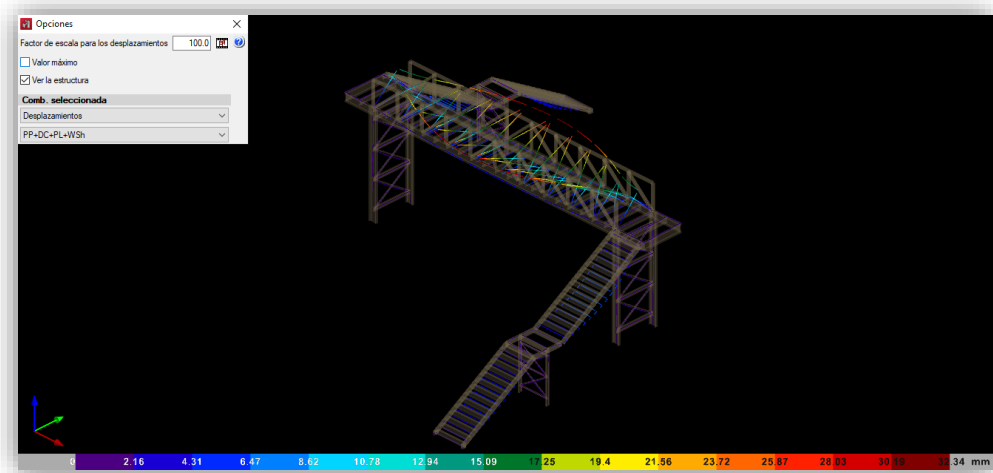


Ilustración 150- Deformación de la estructura debido al PP+D+L+Wsh

Fuente: CYPE3D

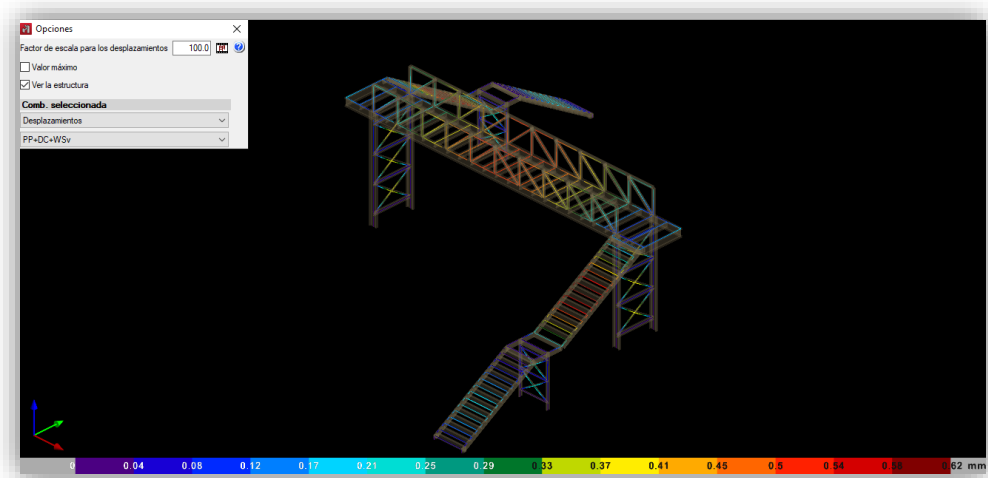


Ilustración 151- Deformación de la estructura debido al PP+D+Wsv

Fuente: CYPE3D

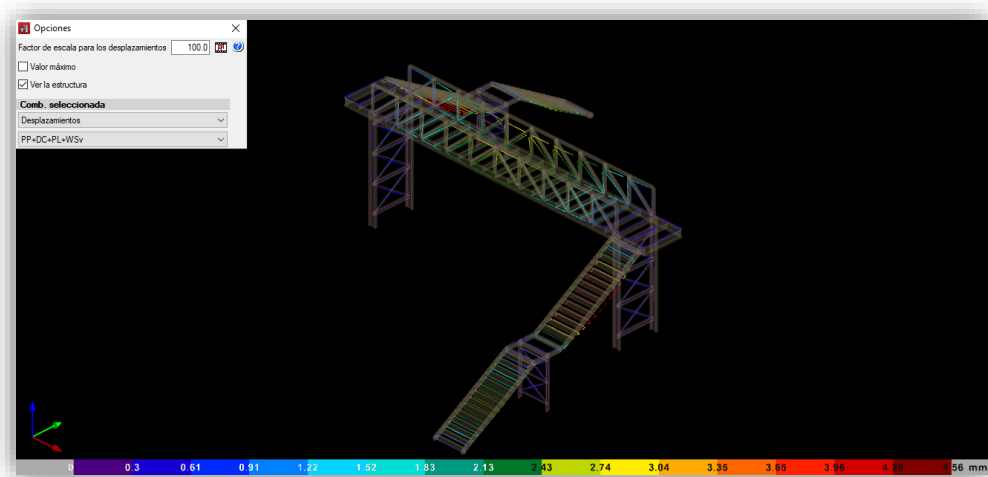


Ilustración 152- Deformación de la estructura debido al PP+D+L+Wsv

Fuente: CYPE3D

6.1.7. Verificación de vibraciones

Para la verificación de vibraciones de la estructura se valió de las disposiciones detalladas en el capítulo 6 de la guía de especificaciones de la AASHTO. Para dicha verificación se debió tener en cuenta las deformaciones producidas, tanto en sentido vertical como en horizontal, debido únicamente al efecto conjunto del peso propio de la estructura y de las cargas permanentes aplicadas sobre esta. Se tomaron los valores máximos en ambos casos, es decir, la máxima deformación vertical y la máxima deformación horizontal del gráfico de deformada previamente expuesto en la sección anterior.

Según lo dispuesto en la guía de especificaciones de la AASHTO, la frecuencia fundamental (f) de la estructura se limita tanto en vertical como en horizontal de la siguiente manera:

$$f_{(vertical)} \geq 3Hz$$

$$f_{(horizontal)} \geq 1,3Hz$$

La frecuencia fundamental en ambas direcciones se determina como:

$$f = 0,18 \times \sqrt{\frac{g}{\Delta_{vertical \ u \ horizontal}}}$$

Siendo:

- g , la aceleración de la gravedad, tomada como 9,81 metros por segundo.
- $\Delta_{vertical \ u \ horizontal}$, la deformación vertical u horizontal del punto de mayor deformación.

$$f_{(vertical)} = 0,18 \times \sqrt{\frac{9,81 \ m/s}{0,00268m}} = 10,89Hz > 3Hz \ (VERIFICA)$$

$$f_{(horizontal)} = 0,18 \times \sqrt{\frac{9,81 \ m/s}{0,0014m}} = 15,07Hz > 1,3Hz \ (VERIFICA)$$

Concluyendo, ambas verificaciones cumplieron con lo dispuesto en la norma, pudiéndose decir que las vibraciones producidas en la estructura fueron mínimas, y no alterarían el confort ni generarían preocupaciones en los usuarios del puente peatonal.

6.1.8. Fundaciones

Para la resolución de las fundaciones del puente peatonal, se hizo uso de CYPECAD por la facilidad de resolución que tuvieron en dicho programa. Para esto fue necesario importar la estructura previamente resuelta en CYPE3D, mediante la plataforma BIMserver.center, para que se consideraran los esfuerzos resultantes de la misma.

Las fundaciones se plantearon compuestas por pedestales, zapatas rectangulares y vigas de atado, todas de hormigón armado, por lo tanto, la normativa de aplicación en este caso fue el reglamento CIRSOC 201 (2005). Los materiales empleados fueron hormigón H20 y armadura de acero ADN 420.

Dentro de los datos generales ingresados inicialmente al programa de cálculo, fue de importancia destacar aquel referido a las tensiones admisibles del suelo donde se construyó la estructura. Dicho dato se extrajo de trabajos con estudios de suelo previos, adoptando una tensión admisible de 0,18 megapascales. El programa a su vez requería información referida a

la tensión admisible del terreno ante situaciones sísmicas y accidentales, que, como no se tuvo tal dato, una buena aproximación de este dato fue tomar un valor incrementado en un 25% del de tensiones admisibles ante situaciones persistentes, resultando un valor adoptado de 0,23 megapascuales.

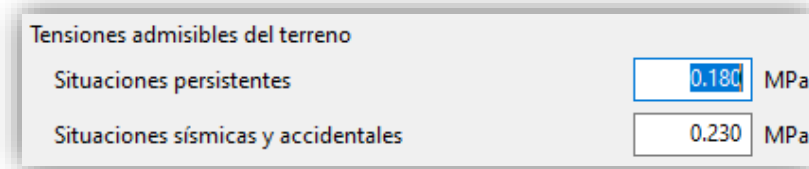


Ilustración 153- Tensiones admisibles del terreno

Fuente: CYPECAD

Primero, se debieron definir los niveles, considerando como nivel cero el nivel del pavimento. Empleando las herramientas de “Nuevas plantas” y “Editar plantas”, se adoptó la fundación ubicada a un metro por debajo del nivel cero y el primer nivel a 0,25 metros por encima de este. Dicho esto, quedó definida la altura de los pedestales, 1,25 metros totales.

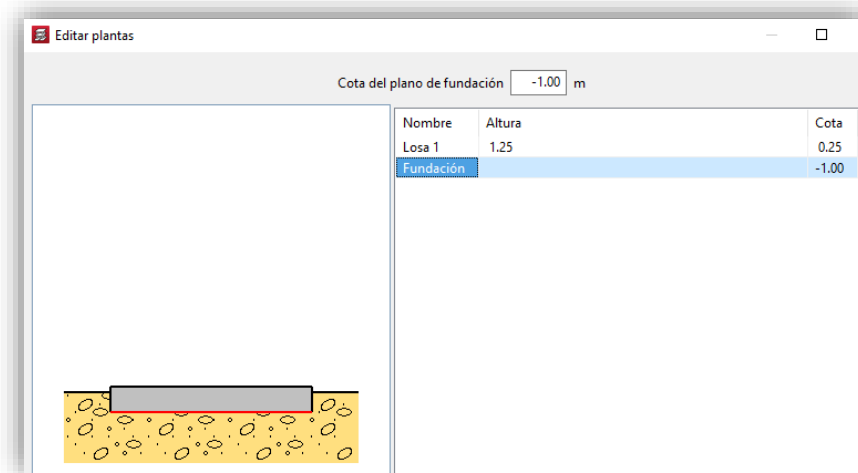


Ilustración 154- Definición de niveles

Fuente: CYPECAD

Definidos los niveles, se debieron dimensionar los pedestales, teniendo en cuenta distintas condicionantes geométricas, por ejemplo, que los anclajes previamente definidos quedaran por dentro de su armadura, y no intervengan en su recubrimiento. A continuación, se resumen las dimensiones definidas:

- ❖ Los pedestales ubicados debajo de los comienzos de escaleras (denominados C1, C2, C7 y C8) se plantearon de dimensiones 20 por 50 centímetros de sección.

- ❖ Los pedestales ubicados debajo de los apoyos verticales de las escaleras (denominados C3 y C6) se dimensionaron de 200 por 50 centímetros de sección.
- ❖ Los pedestales ubicados debajo de los apoyos verticales del puente (denominados C4 y C5) se dimensionaron de 60 por 290 centímetros de sección.

Al realizar el cálculo de la estructura, con los esfuerzos de la super estructura previamente calculados y cargados al programa, empleando la herramienta “Calcular la obra (sin dimensionar fundación)”, se obtuvieron las comprobaciones y las armaduras correspondientes a cada uno de los pedestales proyectados. Las armaduras obtenidas fueron las siguientes:

- ❖ Pedestales C1, C2, C7 y C8: Se dispuso de 4 ϕ 16 en las esquinas, 2 ϕ 12 en la dirección Y, con estribos de 1 ϕ 6 cada 14 centímetros.
- ❖ Pedestales C3 y C6: Se dispuso de 4 ϕ 20 en las esquinas, 24 ϕ 20 en la dirección X y 6 ϕ 16 en dirección Y, con estribos de 3 ϕ 8, cada 19 centímetros.
- ❖ Pedestales C4 y C5: Se dispuso de 4 ϕ 20 en las esquinas, 4 ϕ 12 en la dirección X y 50 ϕ 20 en dirección Y, con estribos de 8 ϕ 8 cada 19 centímetros.

Debajo de estos se plantearon las zapatas rectangulares cuyas dimensiones iniciales al momento de la carga de cada una se definieron automáticamente por el programa, en función del pedestal por debajo de los que se ubicaban, para luego ser dimensionadas, de acuerdo con las dimensiones mínimas exigidas por la reglamentación pertinente, al igual que su armadura. A continuación, se detallan las dimensiones y armaduras obtenidas para cada caso:

- ❖ Las zapatas ubicadas por debajo de los pedestales C1, C2, C7 y C8 (denominadas Z1 y Z6) resultaron con las dimensiones 220 por 110 por 40 centímetros y una armadura superior de 4 ϕ 16 cada 25 centímetros, en dirección X; y en dirección Y 14 ϕ 12 cada 15 centímetros; y una armadura inferior igual a la superior.
- ❖ Las zapatas ubicadas por debajo de los pedestales C3 y C6 (denominadas Z2 y Z5) resultaron con las dimensiones 250 por 170 por 40 centímetros y una armadura de 11 ϕ 12 cada 15 centímetros, en dirección X; y en dirección Y 16 ϕ 12 cada 15 centímetros.
- ❖ Las zapatas ubicadas debajo de los pedestales C4 y C5 (denominadas Z3 y Z4) resultaron con las dimensiones 230 por 340 por 45 centímetros, con una armadura de 26 ϕ 12 cada 12,5 centímetros, en dirección X; y en dirección Y 17 ϕ 12 cada 12,5 centímetros.

Por último, se debieron plantear las vigas de atado, cuya función fue unificar las zapatas previamente calculadas. Dichas vigas al ser trazadas se calcularon de forma automática en el programa, entre un catálogo de vigas preestablecidas, en función de las exigencias de la

estructura y de las dimensiones mínimas requeridas por la normativa de aplicación. Todas las vigas planteadas resultaron de igual dimensión y armadura (tipología C.2.3. del programa); resultando una sección de 40 por 40 centímetros y una armadura superior e inferior de 2 ϕ 16, con estribos 1 ϕ 8 cada 15 centímetros.

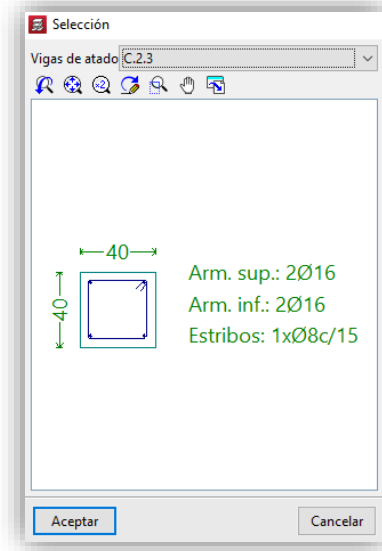


Ilustración 155- Viga de atado tipo C.2.3.

Fuente: CYPECAD

Las comprobaciones realizadas en cada uno de los elementos componentes de la fundación se pueden apreciar en el anexo del presente trabajo, donde se encuentran los informes exportados desde el programa de cálculo. También podrán encontrarse planos referidos a las fundaciones; plano de planta de las fundaciones planteadas y planos de detalles de armado de cada uno de los elementos que componen dicha fundación.

6.1.9. Uniones

Como ya se mencionó anteriormente, las uniones entre elementos fueron resueltas utilizando el programa CYPE Connect, desarrollando allí tanto el diseño como el cálculo de las uniones. Se debió importar a este, mediante el uso de la plataforma BIMserver.center, lo determinado previamente en CYPE3D, utilizando principalmente los esfuerzos resultantes en cada nodo de la estructura.

Para diseñar cada unión debieron considerarse fundamentalmente las condiciones de vinculación entre los elementos previamente establecidas en el modelado de la estructura. Se recurrió al uso tanto de uniones soldadas como uniones abulonadas, dependiendo del caso. A

continuación, se realizará una breve descripción de las uniones diseñadas empleando el programa mencionado.

En primer lugar, se resolvió el anclaje de los apoyos verticales tanto del puente como de la escalera, a las fundaciones que se plantearan en la siguiente sección del presente trabajo. Se planteó una placa base de acero F24 de dimensiones 440 por 220 por 12,70 milímetros para los apoyos verticales del puente y de 175 por 250 por 12,70 milímetros para los apoyos de las escaleras. A esta placa base se soldó el perfil doble T que materializa la columna del apoyo, tanto de su alma como de sus alas, mediante soldadura de filete (electrodo E70XX), de 10 milímetros de lado en el primer caso y de 6 milímetros en el segundo. Debajo de esta placa se proyectó un mortero de nivelación de 10 milímetros de espesor. Por último, se emplearon cuatro pernos de anclajes de tipo ASTM A325M, con un diámetro de 12 milímetros, de rosca completa y tuerca en sus extremos, ubicados en los cuatro extremos de la placa base, con una longitud de 300 milímetros en el caso de los apoyos verticales del puente y de 200 milímetros en el caso de los apoyos verticales de las escaleras.

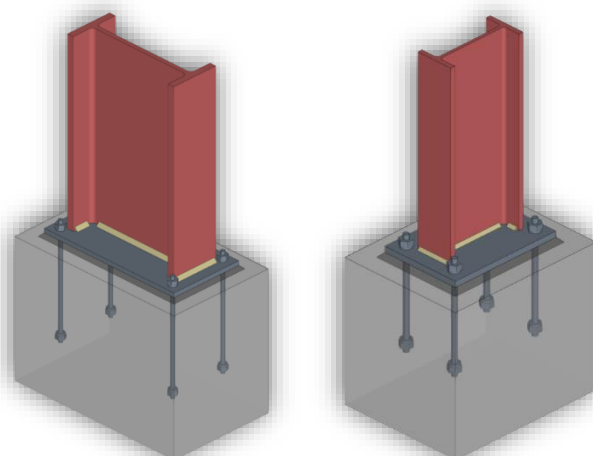


Ilustración 156- Anclajes de apoyos verticales

Fuente: CYPE Connect

Por otro lado, las uniones entre las columnas, las vigas transversales y los arriostres, componentes de los apoyos verticales, se resolvieron con uniones plenamente soldadas. En el caso de los apoyos verticales del puente, las vigas se unieron mediante soldadura a tope (electrodo E70XX) a las columnas; y para los arriostres se recurrió a soldaduras tipo filete (electrodo E70XX) de 5 milímetros de lado. Mientras que, en el caso de los apoyos de las escaleras, en ambas uniones se emplearon soldadura tipo filete (electrodo E70XX) de 3 milímetros de lado.

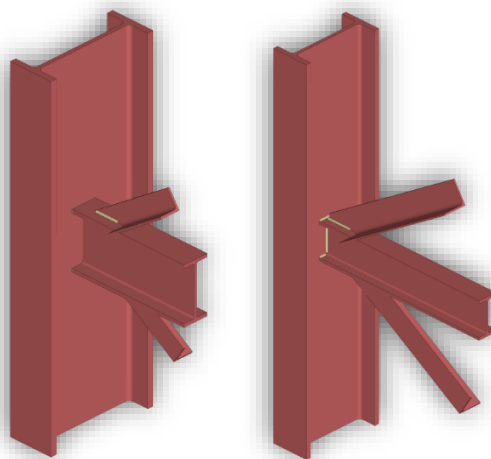


Ilustración 157- Uniones soldadas entre elementos de apoyos verticales

Fuente: CYPE Connect

La siguiente unión desarrollada fue en el nodo donde concurrían el tablero con uno de los apoyos verticales y la viga reticulada. En esta se combinaron soldaduras y bulones dependiendo de las piezas unidas. Los elementos de la viga reticulada, montante y diagonal se unieron a la viga longitudinal mediante soldadura a tope (electrodo E70XX). Para unir la viga longitudinal a la viga transversal, componentes del tablero, se hizo uso de una placa de acero F24, de dimensiones 180 por 180 por 12,70 milímetros, adosada al alma de la viga transversal y unida a la viga longitudinal mediante soldadura tipo filete (electrodo E70XX) de 12 milímetros de lado. Dicha placa se abulonó a la viga transversal mediante cuatro bulones tipo ASTM A325M de 16 milímetros de diámetro. Para brindarle mayor rigidez a la sección de la viga longitudinal, se incorporó un rigidizador del lado opuesto a la unión con la viga transversal, materializado mediante una placa de acero F24 de 12,70 de milímetros, soldado a la viga longitudinal mediante soldadura a tope (electrodo E70XX). Por último, la columna se unió a la viga longitudinal del tablero mediante una placa de acero F24, de dimensiones 400 por 200 por 25,40 milímetros, abulonada al ala inferior de la viga longitudinal mediante cuatro bulones tipo ASTM A325M de 16 milímetros de diámetro, de cada lado. La columna del apoyo vertical se soldó mediante soldadura tipo filete (electrodo E70XX) a dicha placa, de 12 milímetros de lado.

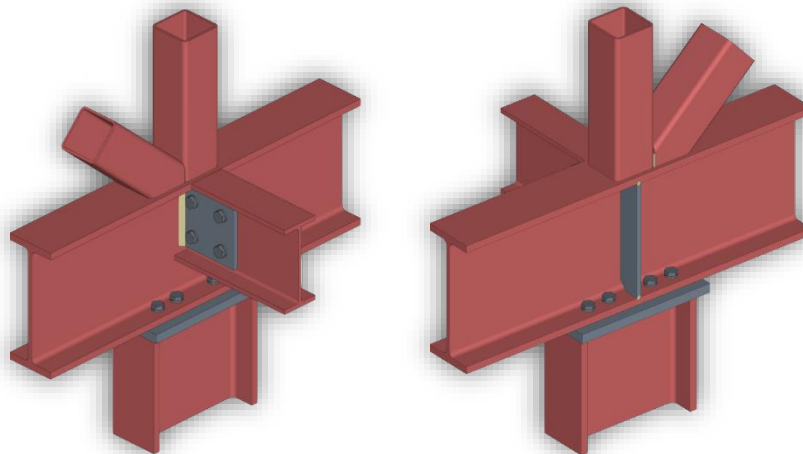


Ilustración 158- Unión apoyo vertical, tablero y viga reticulada

Fuente: CYPE Connect

Los nodos donde concurrían únicamente la viga longitudinal con una viga transversal del tablero se resolvieron de forma análoga, variando algunas dimensiones debido a que en estos puntos hubo menores exigencias en cuanto a los esfuerzos obtenidos. En este caso, la placa de acero F24 fue de dimensiones 100 por 160 por 6,35 milímetros, unida a la viga longitudinal mediante soldadura tipo filete (electrodo E70XX) de 5 milímetros de lado. Dicha placa se abulonó a la viga transversal mediante cuatro bulones tipo ASTM A325M de 12 milímetros de diámetro. El rigidizador en este caso se materializó mediante una placa de acero F24 de 6,35 milímetros de espesor, soldado a la viga longitudinal mediante soldadura tipo filete (electrodo E70XX), de 5 milímetros de lado.

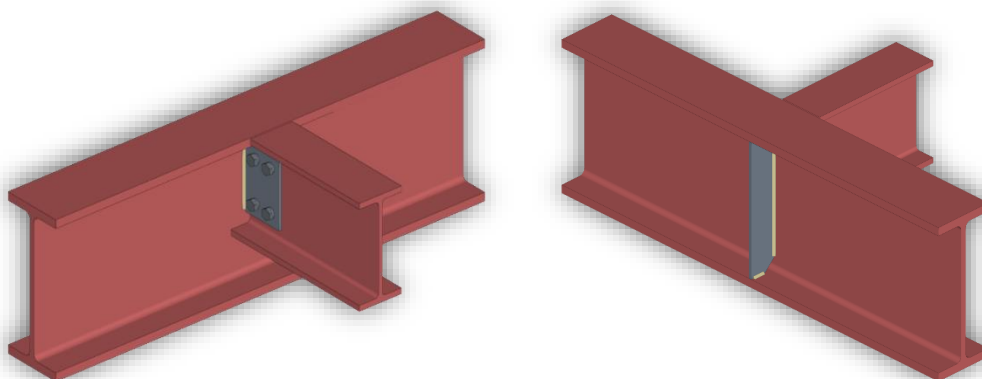


Ilustración 159- Unión viga transversal y viga longitudinal

Fuente: CYPE Connect

Por otro lado, los nodos donde concurrían las mismas vigas que la unión anterior y a su vez los elementos de la viga reticulada, se resolvieron de igual forma que ya se desarrolló, con

igual dimensiones de placa, bulones y rigidizador; y la diagonal y montante de la viga reticulada se soldaron también de igual manera.

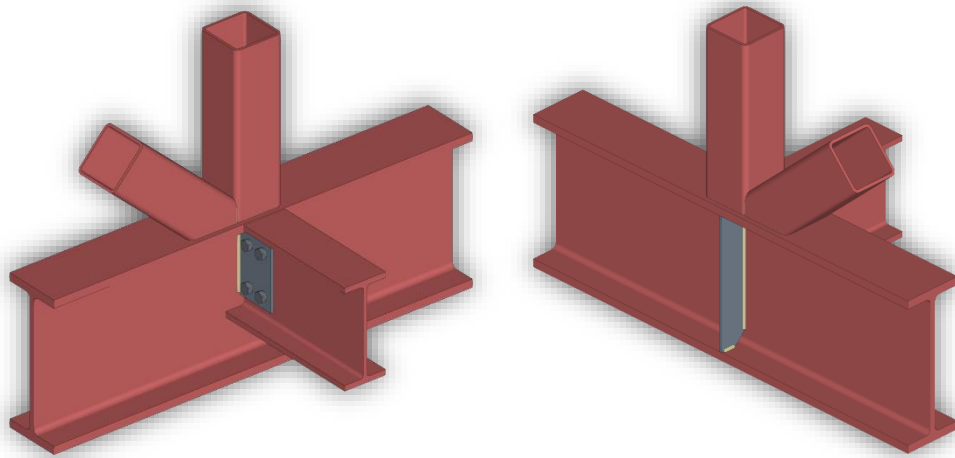


Ilustración 160- Unión viga longitudinal, viga transversal y viga reticulada

Fuente: CYPE Connect

Las diagonales y montantes de la viga reticulada se unieron al cordón superior de la viga reticulada mediante soldaduras a tope (electrodo E70XX).

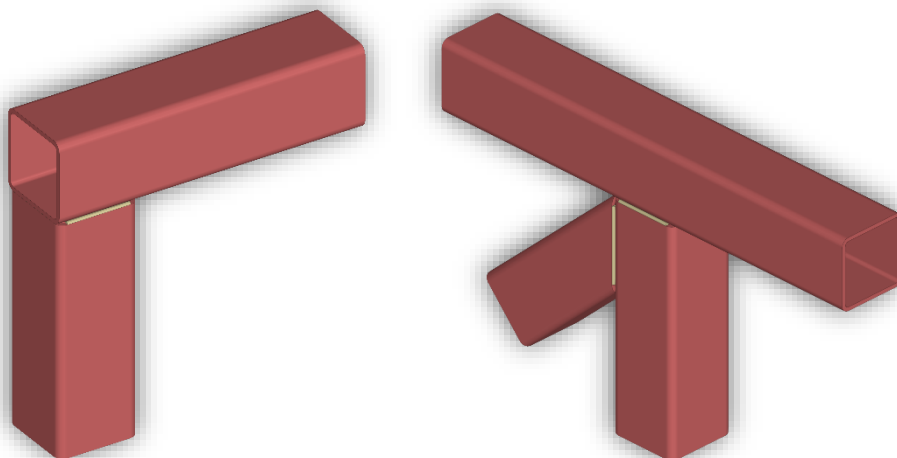


Ilustración 161- Unión entre elementos de viga reticulada

Fuente: CYPE Connect

En las esquinas del tablero se unieron dos perfiles iguales. Aquí también se planteó una unión mixta entre soldaduras y bulones. Se emplearon dos placas de acero F24 de igual dimensiones (360 por 143 por 6,35 milímetros), una soldada al perfil transversal, mediante soldadura tipo filete (electrodo E70XX) de 4 milímetros de lado; y la otra soldada a las alas de la viga longitudinal mediante soldadura a tope (electrodo E70XX). Se abulonaron las placas

entre sí empleando cuatro bulones tipo ASTM A325M de 12 milímetros de diámetro. A su vez, se colocaron rigidizadores a ambos lados de la viga longitudinal, ambos materializados en placas de acero F24 de 6,35 milímetros de espesor. El rigidizador más próximo a la placa a la que se encontraba soldada la viga longitudinal, se soldó a dicha placa mediante una soldadura tipo filete (electrodo E70XX) de 4 milímetros de lado.

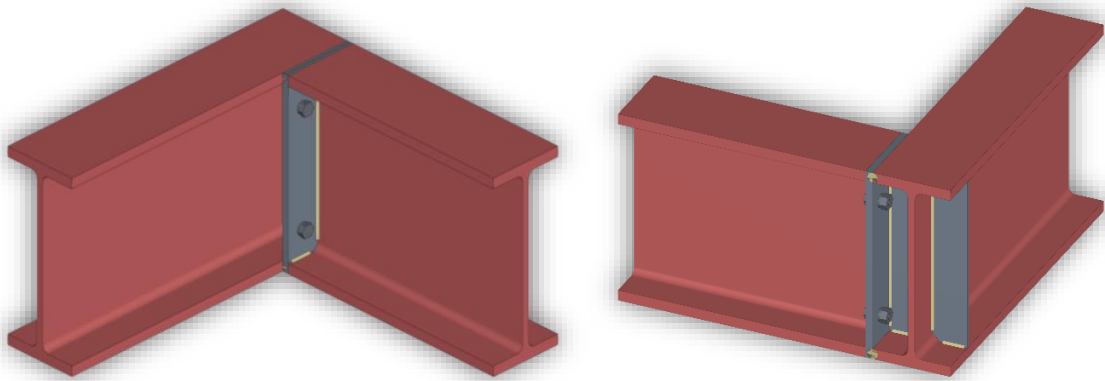


Ilustración 162- Unión esquinas de tablero

Fuente: CYPE Connect

Para unir la escalera a la viga longitudinal del tablero, se hizo uso de dos placas de acero F24, de iguales dimensiones (190 por 360 por 6,35 milímetros). A una de estas se le soldó el perfil tubular rectangular de la escalera, en sus cuatro aristas, mediante soldadura a tope (electrodo E70XX); y la otra placa se soldó a las alas de la viga longitudinal, también con soldadura a tope (electrodo E70XX). Se unieron ambas placas entre sí mediante seis bulones tipo ASTM A325M de 12 milímetros de diámetro.

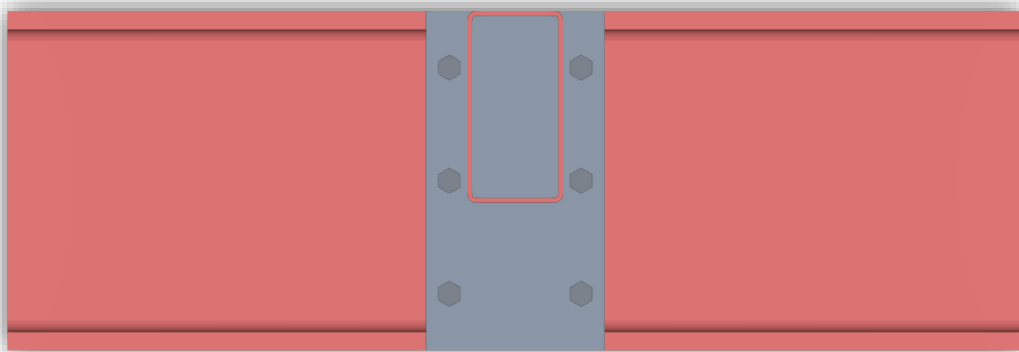


Ilustración 163- Unión escalera y tablero

Fuente: CYPE Connect

En dos de las esquinas del tablero también concurría uno de los extremos de las escaleras, en tales puntos se unificaron las especificaciones detalladas en las últimas dos

uniones, modificando únicamente la cantidad de tornillos que unificaron las placas metálicas usadas para conectar la escalera con la viga longitudinal del puente. En este caso se emplearon únicamente cuatro bulones de tipo ASTM A325M de 12 milímetros de diámetro. Dicha modificación se debió a las condicionantes geométricas que impedían utilizar la misma cantidad de bulones que en la otra unión.

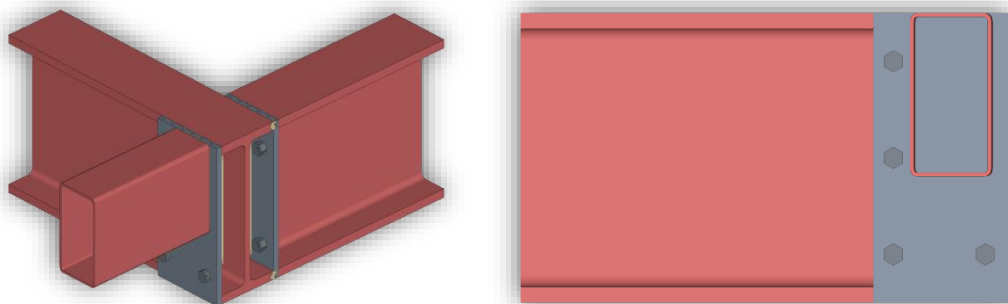


Ilustración 164- Unión esquinas de tablero y escalera

Fuente: CYPE Connect

Para conectar el marco de la escalera con sus apoyos verticales, se emplearon dos placas de igual dimensiones (200 por 200 por 6,35 milímetros); una soldada a la columna, mediante soldadura tipo filete (electrodo E70XX) de 6 milímetros de lado, tanto en su alma como en sus alas y la otra placa soldada al marco de la escalera, a sus dos lados, con soldadura a solape (electrodo E70XX) de 4,50 milímetros de lado. Ambas placas se unieron entre sí mediante cuatro bulones tipo ASTM A325M de 12 milímetros de diámetro. Aquí también concurría una viga transversal donde apoyaba el descanso de la escalera. Dicha viga se soldó mediante soldadura a solape (electrodo E70XX) de 4,50 milímetros a la placa superior; y a su vez, al marco de la escalera mediante soldadura tipo filete (electrodo E70XX) de 3 milímetros de lado.

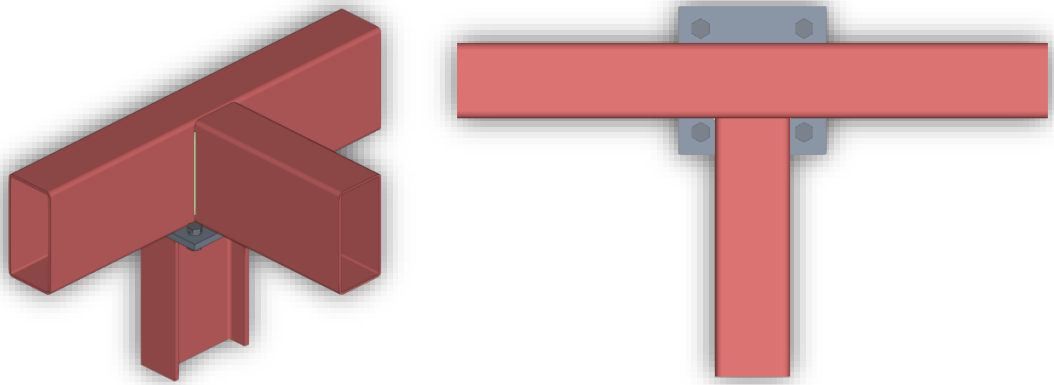


Ilustración 165- Unión escalera y su apoyo vertical

Fuente: CYPE Connect

Las uniones entre el marco de los tramos de escaleras con las vigas sobre las que apoyaba el descanso de la misma, se unieron mediante soldaduras, del tipo a tope (electrodo E70XX).

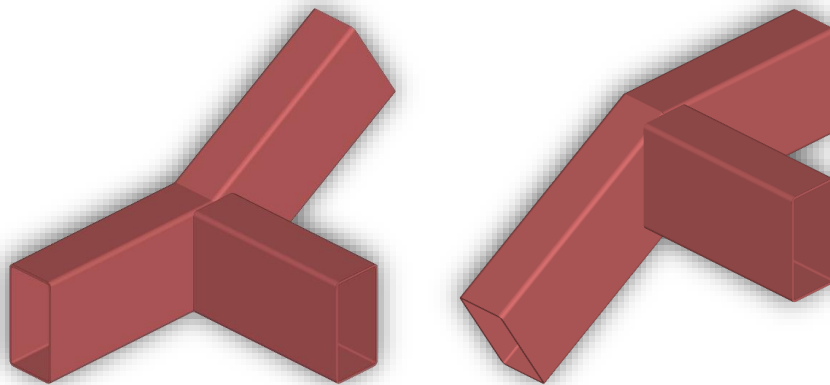


Ilustración 166- Unión entre elementos de escalera

Fuente: CYPE Connect

Análogamente, los escalones a los marcos de la escalera se unieron a ambos lados también mediante soldadura a tope (electrodo E70XX), tanto en sus alas como en su alma.

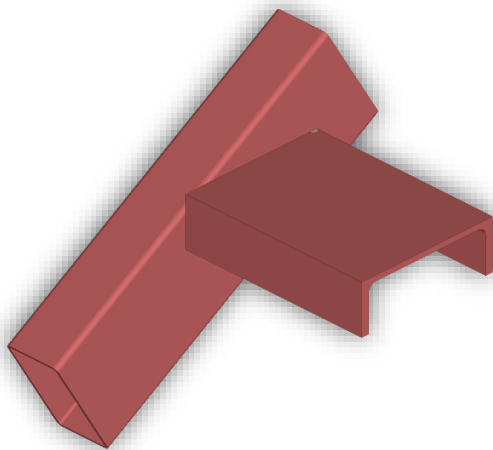


Ilustración 167- Unión entre escalones y marco de escalera

Fuente: CYPE Connect

Las comprobaciones realizadas por el programa para cada unión previamente descrita se encuentran resumidas en el informe exportado del programa en el anexo del presente trabajo. También se podrán encontrar planos de detalle de cada una de las uniones desarrolladas, con excepción de aquellas únicamente soldadas ya que carecían de detalles visibles para plasmar en planos.

A su vez, se optó por desarrollar la comprobación manual de la unión que recibió mayores solicitaciones, a modo de ejemplo para completar el análisis realizado. Dicha unión más solicitada fue aquella en la que concurrían a un mismo nodo el tablero con una de las columnas de los apoyos verticales y la viga reticulada. Las solicitaciones empleadas para el cálculo fueron todas extraídas del software, determinando si estas fueron complacidas por los medios de unión implementados.

En primer lugar, se realizó la verificación del bulón componente de la unión más solicitado: este fue uno de los que unió la viga longitudinal con la viga transversal del tablero, remarcado en rojo en la siguiente imagen:

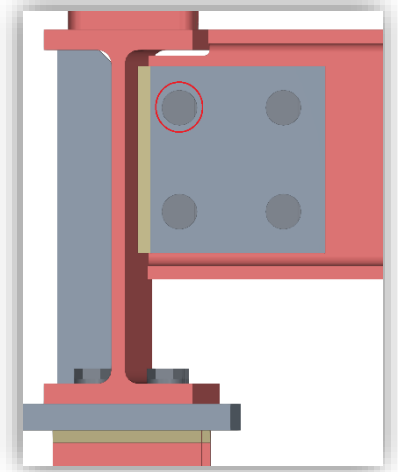


Ilustración 168- Tornillo más solicitado

Fuente: CYPE Connect

En primer lugar, se debieron realizar ciertas verificaciones geométricas, siendo estas la separación mínima, la distancia mínima y máxima al borde que se detallan a continuación:

La distancia entre centro de perforaciones (s) debió verificar lo siguiente, en función del diámetro nominal del bulón (d):

$$s \geq 2 \times \frac{2}{3} \times d$$

$$100mm > 2 \times \frac{2}{3} \times 16mm = 21,33mm \text{ (verifica)}$$

Por otro lado, la distancia mínima y máxima al borde se determinaron de la siguiente manera, respectivamente:

$$e \geq e_{min}$$

Siendo:

- e , la distancia al borde de la unión proyectada, de 30 milímetros.
- e_{min} , la distancia mínima al borde, de 22 milímetros.

$$30mm > 22mm \text{ (verifica)}$$

$$e \leq e_{max}$$

Siendo:

- e , la distancia al borde de la unión proyectada, de 30 milímetros.
- e_{max} , la distancia máxima al borde, determinada de la siguiente manera:

$$e_{max} = 12 \times t \leq 150mm$$

$$e_{max} = 12 \times 8,70mm = 104,40mm < 150mm \text{ (verifica)}$$

$$30mm < 104,40mm \text{ (verifica)}$$

En cuanto a verificaciones de solicitaciones, primero se debió verificar la resistencia a tracción del bulón. Según el software de cálculo el esfuerzo solicitante máximo se produjo con la siguiente combinación de cargas:

$$\text{Resistencia III: } 1,25 \cdot PP + 1,25 \cdot D + 1,4 \cdot W_{SH}$$

Se debió verificar que la resistencia requerida a tracción (R_u) sea menor o igual a la resistencia nominal (R_n) afectada por un factor de resistencia, igual a 0,75 para el caso de tracción. Es decir:

$$R_u \leq 0,75 \times R_n$$

El valor de la resistencia requerida se extrajo del programa de cálculo, con un valor de 12,54 kilonewtons. Por otro lado, la resistencia nominal se determinó con la siguiente expresión:

$$R_n = F_{nt} \times A_b$$

Siendo:

- F_{nt} , la tensión de tracción nominal, con un valor de 622.500 kilonewtons por metro cuadrado.
- A_b , el área bruta del bulón, siendo el área de su parte roscada; con un valor de 201,06 milímetros cuadrados.

$$R_n = 622.500kN/m^2 \times 0,00020106m$$

$$R_n = 125,16kN$$

Resultó:

$$12,54kN < 0,75 \times 125,16kN = 93,87kN \text{ (verifica)}$$

Se procedió el cálculo verificando el medio de unión a solicitaciones de corte, debiendo realizar una verificación análoga a la anterior, detallada a continuación:

$$R_u \leq 0,75 \times R_n$$

En este caso, el valor de resistencia requerida extraído del software de cálculo tuvo un valor de 24,73 kilonewtons. Mientras que la resistencia nominal en el caso del esfuerzo de corte se determinó como:

$$R_n = F_{nv} \times A_b$$

Siendo:

- F_{nv} , la tensión de corte nominal, con un valor de 373.500 kilonewtons por metro cuadrado.
- A_b , el área bruta del bulón, siendo el área de su parte roscada; con un valor de 201,06 milímetros cuadrados.

$$R_n = 373.500kN/m^2 \times 0,00020106m$$

$$R_n = 75,10kN$$

Resultó:

$$24,73kN < 0,75 \times 75,10kN = 56,33kN \text{ (verifica)}$$

En este caso no fue necesario realizar la verificación de ambos esfuerzos combinados, tracción y corte, ya que las tensiones requeridas en ambos esfuerzos resultaron menores al 30% de las tensiones disponibles.

La última verificación referida a solicitaciones sobre el medio de unión llevada a cabo fue al aplastamiento y desgarramiento de las perforaciones. Esta se resume a continuación:

$$R_u \leq 0,75 \times R_n$$

El valor obtenido en este caso de resistencia requerida fue de 24,73 kilonewtons. Mientras que la resistencia nominal debió tomarse como la menor de dos resistencias, una al aplastamiento y otra al desgarramiento, siendo sus respectivas expresiones las siguientes:

$$R_{n,b} = 2,4 \times d \times t \times F_u$$

Siendo:

- d , el diámetro nominal del bulón, de 16 milímetros.
- t , el espesor mínimo del material unido, de 8,70 milímetros.
- F_u , la resistencia última mínima especificada del material unido, con un valor de 344.860 kilonewtons por metro cuadrado.

$$R_{n,t} = 1,2 \times l_c \times t \times F_u$$

Siendo:

- l_c , la distancia libre, en la dirección de la carga, entre el borde de la perforación y el borde de otra perforación adyacente o al borde del material, de 21mm.
- t , el espesor mínimo del material unido, de 8,70mm.
- F_u , la resistencia última mínima especificada del material unido, con un valor de 344.860kN/m².

$$R_{n,b} = 2,4 \times 0,016m \times 0,0087m \times 344.860kN/m^2$$

$$R_{n,b} = 115,21kN$$

$$R_{n,t} = 1,2 \times 0,021m \times 0,0087m \times 344.860kN/m^2$$

$$R_{n,t} = 75,61kN$$

Finalmente, se obtuvo lo siguiente:

$$24,73kN < 0,75 \times 75,61kN = 56,71kN \text{ (verifica)}$$

Por último, se realizó la verificación de la soldadura más comprometida, siendo esta la soldadura que conformaba parte de la unión entre la viga longitudinal y la viga transversal del tablero del puente, que se puede apreciar remarcada en amarillo en la siguiente imagen:

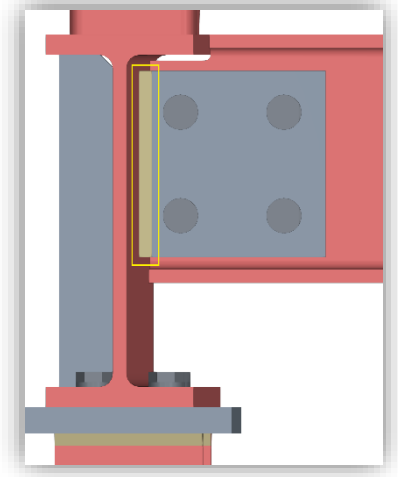


Ilustración 169- Soldadura más solicitada

Fuente: CYPE Connect

Las primeras verificaciones llevadas a cabo para la soldadura de análisis fueron verificaciones de tamaño mínimo y máximo de la soldadura de filete.

$$w \geq w_{min}$$

Siendo:

- w , el espesor del lado de la soldadura proyectada, de 12 milímetros.
- w_{min} , el espesor del lado de la soldadura mínimo exigido, de 5 milímetros.

$$12mm > 5mm \text{ (verifica)}$$

$$w \leq w_{max}$$

Siendo:

- w , el espesor del lado de la soldadura proyectada, de 12 milímetros.
- w_{max} , el espesor del lado de la soldadura máximo exigido, dado por el espesor de la pieza más delgada a unir, de 12,70 milímetros.

$$12mm < 12,70mm \text{ (verifica)}$$

Por otro lado, se debieron verificar las sollicitaciones recibidas por la soldadura en estudio. En este caso también sucedió que el esfuerzo solicitante máximo estuvo dado por la combinación de carga del estado límite Resistencia III, es decir:

$$\text{Resistencia III: } 1,25 \cdot PP + 1,25 \cdot D + 1,4 \cdot W_{SH}$$

En primer lugar, se verificó la soldadura propiamente dicha, que debió realizarse de la siguiente manera:

$$R_u \leq 0,75 \times R_n$$

El valor de resistencia requerida extraída del software de cálculo en este caso tuvo un valor de 40,88 kilonewtons. Mientras que la resistencia nominal se determinó con la siguiente expresión:

$$R_n = F_{nw} \times A_{we}$$

Siendo:

- F_{nw} , la tensión nominal del metal de la soldadura, expresado en kilonewtons por metros cuadrado.
- A_{we} , el área efectiva de la soldadura, expresado en metros cuadrados.

Estos últimos dos parámetros se determinaron de la siguiente manera:

$$F_{nw} = 0,60 \times F_{EXX} \times (1 + 0,50 \times (\text{sen } \theta)^{1,5})$$

Siendo:

- F_{EXX} , la resistencia del material de relleno (electrodo), que para la soldadura proyectada tuvo un valor de 482.800 kilonewtons por metros cuadrado.
- θ , el ángulo entre la línea de acción de la fuerza requerida y el eje longitudinal de la soldadura, de 48,86°.

$$F_{nw} = 0,60 \times 482.800 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,50 \times (\text{sen } 48,86^\circ)^{1,5})$$

$$F_{nw} = 384.341,02 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{we} = t_w \times L$$

Siendo:

- t_w , el espesor de garganta de la soldadura, de 8,49 milímetros.
- L , la longitud de la soldadura, de 50 milímetros.

$$A_{we} = 8,49 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$$

$$A_{we} = 424,50 \text{ mm}^2$$

$$R_n = 384.341,02 \text{ kN/m}^2 \times 0,0004245 \text{ m}^2$$

$$R_n = 163,15 \text{ kN}$$

$$40,88 \text{ kN} < 0,75 \times 163,15 \text{ kN} = 122,36 \text{ kN (verifica)}$$

Por otro lado, se debió verificar las solicitaciones sobre el metal base de la siguiente manera:

$$R_u \leq 0,75 \times R_{n,MB}$$

La resistencia requerida nuevamente fue de 40,88 kilonewtons. Mientras que la resistencia nominal del material base se determinó con la siguiente expresión:

$$R_{n,MB} = F_{nMB} \times A_{MB}$$

Siendo:

- F_{nMB} , la tensión nominal del metal base, con un valor de 206.916 kilonewtons por metros cuadrado.
- A_{MB} , el área de la sección transversal del metal base, de 600 milímetros al cuadrado.

$$R_{n,MB} = 206.916kN/m^2 \times 0,0006m^2$$

$$R_{n,MB} = 124,15kN$$

$$40,88kN < 0,75 \times 124,15kN = 93,11kN \text{ (verifica)}$$

A continuación, se muestra el puente con todas sus componentes modeladas, desde su estructura, fundaciones, uniones, tablero y barandas:



Ilustración 170- Puente peatonal modelado

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 171-Puente peatonal renderizado

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 172- Puente peatonal renderizado

Fuente: Elaboración propia

6.2. CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

Para poder confeccionar el presupuesto del proyecto realizado, se debió determinar en primer lugar los rubros y consiguientes ítems que resumían las tareas componentes de la obra en su totalidad. Además, se debieron computar las cantidades necesarias de cada ítem detallado, obteniendo entonces un cómputo métrico de la obra.

Posterior a esto último, se elaboró un análisis de precio para cada uno de los ítems componentes del proyecto, obteniendo de esta manera el precio por unidad de estos, teniendo en cuenta todos los insumos, la mano de obra y los equipos que requirieron. Los precios empleados de insumos y equipos fueron recolectados de proveedores de la ciudad, mientras que los costos de mano de obra se emplearon los valores publicados por el sindicato de la construcción UOCRA de salarios básicos para la zona de estudio.

El precio unitario obtenido, denominado costo directo o costo-costo, debió afectarse por el coeficiente resumen (K), incluyendo este los costos indirectos del ítem, definiéndose para tal fin los siguientes costos indirectos, con sus correspondientes porcentajes:

REFERENCIA	PORCENTAJE	INFLUENCIA
Costo-Costo	100%	1
Gastos Generales	15%	0,15
Subtotal		1,15
Costo Financiero	2,5%	0,025
Subtotal		1,18
Beneficios	15%	0,15
Subtotal		1,36
Impuestos	25%	0,25
FACTOR K		1,69

Tabla 31- Determinación factor K

Fuente: Elaboración propia

Los análisis de precios efectuados para cada ítem que compone la obra pueden apreciarse en las siguientes tablas adjuntas:

Concepto	Ítem 1.1: Limpieza del terreno				Unidad: GL
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Mano de obra	Oficial	hs	2	\$ 986,00	\$ 1.972,00
	Ayudante	hs	4	\$ 835,00	\$ 3.340,00
Subtotal					\$ 5.312,00
Factor K				1,69	\$ 9.000,94
TOTAL					\$ 9.000,94

Tabla 32- Análisis de precio Ítem 1.1

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 1.2: Nivelación y replanteo				Unidad: GL
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Mano de obra	Oficial	hs	3	\$ 986,00	\$ 2.958,00
	Ayudante	hs	6	\$ 835,00	\$ 5.010,00
Subtotal					\$ 7.968,00
Factor K				1,69	\$ 13.501,40
TOTAL					\$ 13.501,40

Tabla 33- Análisis de precio Ítem 1.2

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 1.3: Cartel de obra				Unidad: GL
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Cartel de obra	GL	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
Mano de obra	Oficial	hs	1	\$ 986,00	\$ 986,00
	Ayudante	hs	2	\$ 835,00	\$ 1.670,00
Subtotal					\$ 152.656,00
Factor K				1,69	\$ 258.668,44
TOTAL					\$ 258.668,44

Tabla 34- Análisis de precio Ítem 1.3

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 2.1: Excavaciones para zapatas				Unidad: m ³
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Mano de obra	Oficial	hs	4	\$ 986,00	\$ 3.944,00
	Ayudante	hs	8	\$ 835,00	\$ 6.680,00
Subtotal					\$ 10.624,00
Factor K				1,69	\$ 18.001,87
TOTAL					\$ 18.001,87

Tabla 35- Análisis de precio Ítem 2.1

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 2.2: Excavaciones para vigas de atado				Unidad: m ³
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Mano de obra	Oficial	hs	3	\$ 986,00	\$ 2.958,00
	Ayudante	hs	6	\$ 835,00	\$ 5.010,00
Subtotal					\$ 7.968,00
Factor K				1,69	\$ 13.501,40
TOTAL					\$ 13.501,40

Tabla 36- Análisis de precio Ítem 2.2

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 3.1: Zapatas de H°A°				Unidad: m ³
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Hormigón elaborado H20	m ³	1,05	\$ 38.020,71	\$ 39.921,75
	Hierro nervado Φ6	kg	0,32	\$ 642,86	\$ 205,72
	Hierro nervado Φ8	kg	2,95	\$ 614,05	\$ 1.811,45
	Hierro nervado Φ12	kg	39,35	\$ 606,23	\$ 23.855,15
	Hierro nervado Φ16	kg	12,89	\$ 602,97	\$ 7.772,28
	Hierro nervado Φ20	kg	65,21	\$ 601,92	\$ 39.251,20
Mano de obra	Oficial	hs	6	\$ 986,00	\$ 5.916,00
	Ayudante	hs	10	\$ 835,00	\$ 8.350,00
Equipo	Bomba para hormigón	hs	0,25	\$ 8.000,00	\$ 2.000,00
Subtotal					\$ 129.083,55
Factor K				1,69	\$ 218.726,02
TOTAL					\$ 218.726,02

Tabla 37- Análisis de precio Ítem 3.1

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 3.2: Vigas de atado de H°A°				Unidad: m ³
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Hormigón elaborado H20	m ³	1,05	\$ 38.020,71	\$ 39.921,75
	Hierro nervado Φ8	kg	27,3	\$ 614,05	\$ 16.763,57
	Hierro nervado Φ16	kg	76	\$ 602,97	\$ 45.825,72
Mano de obra	Oficial	hs	8	\$ 986,00	\$ 7.888,00
	Ayudante	hs	14	\$ 835,00	\$ 11.690,00
Equipo	Bomba para hormigón	hs	0,25	\$ 8.000,00	\$ 2.000,00
Subtotal					\$ 124.089,03
Factor K				1,69	\$ 210.263,05
TOTAL					\$ 210.263,05

Tabla 38- Análisis de precio Ítem 3.2

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 3.3: Pedestales de H°A°				Unidad: m ³
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Hormigón elaborado H20	m ³	1,05	\$ 38.020,71	\$ 39.921,75
	Hierro nervado Φ6	kg	1,41	\$ 642,86	\$ 906,43
	Hierro nervado Φ8	kg	31,27	\$ 614,05	\$ 19.201,34
	Hierro nervado Φ12	kg	2,39	\$ 606,23	\$ 1.448,89
	Hierro nervado Φ16	kg	7,43	\$ 602,97	\$ 4.480,07
	Hierro nervado Φ20	kg	67,67	\$ 601,92	\$ 40.731,93
Mano de obra	Oficial	hs	7	\$ 986,00	\$ 6.902,00
	Ayudante	hs	12	\$ 835,00	\$ 10.020,00
Equipo	Bomba para hormigón	hs	0,25	\$ 8.000,00	\$ 2.000,00
Subtotal					\$ 125.612,40
Factor K				1,69	\$ 212.844,33
TOTAL					\$ 212.844,33

Tabla 39- Análisis de precio Ítem 3.3

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 4.1: Apoyos verticales metálicos puente				Unidad: ml
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Perfil IPN 360	barra	0,17	\$ 2.061.266,38	\$ 350.415,28
	Perfil IPN 180	barra	0,17	\$ 535.584,36	\$ 91.049,34
	Perfil L 2 1/2"x1/4"	kg	0,49	\$ 26.658,65	\$ 13.062,74
	Soldadura	ml	1,03	\$ 929,60	\$ 957,49
Mano de obra	Oficial especializado	hs	1	\$ 1.158,00	\$ 1.158,00
	Ayudante	hs	2	\$ 835,00	\$ 1.670,00
Equipo	Grúa	hs	0,5	\$ 26.400,00	\$ 13.200,00
Subtotal					\$ 471.512,85
Factor K				1,69	\$ 798.956,43
TOTAL					\$ 798.956,43

Tabla 40- Análisis de precio Ítem 4.1

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 4.2: Apoyos verticales metálicos escalera				Unidad: ml
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Perfil IPN 180	barra	0,17	\$ 535.584,36	\$ 91.049,34
	Perfil IPN 80	barra	0,13	\$ 52.633,90	\$ 6.842,41
	Perfil L 2"x1/8"	barra	0,55	\$ 10.555,04	\$ 5.805,27
	Soldadura	ml	0,61	\$ 929,60	\$ 567,06
Mano de obra	Oficial especializado	hs	1	\$ 1.158,00	\$ 1.158,00
	Ayudante	hs	2	\$ 835,00	\$ 1.670,00
Equipo	Grúa	hs	0,5	\$ 26.400,00	\$ 13.200,00
Subtotal					\$ 120.292,08
Factor K				1,69	\$ 203.829,28
TOTAL					\$ 203.829,28

Tabla 41- Análisis de precio Ítem 4.2

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 4.3: Vigas metálicas longitudinales del tablero				Unidad: ml
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Perfil IPN 360	barra	0,08	\$ 2.061.266,38	\$ 164.901,31
Mano de obra	Oficial especializado	hs	0,5	\$ 1.158,00	\$ 579,00
	Ayudante	hs	1	\$ 835,00	\$ 835,00
Equipo	Grúa	hs	0,5	\$ 26.400,00	\$ 13.200,00
Subtotal					\$ 179.515,31
Factor K				1,69	\$ 304.180,28
TOTAL					\$ 304.180,28

Tabla 42- Análisis de precio Ítem 4.3

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 4.4: Vigas metálicas transversales del tablero				Unidad: ml
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Perfil IPN 240	barra	0,08	\$ 904.670,03	\$ 72.373,60
Mano de obra	Oficial especializado	hs	0,5	\$ 1.158,00	\$ 579,00
	Ayudante	hs	1	\$ 835,00	\$ 835,00
Equipo	Grúa	hs	0,5	\$ 26.400,00	\$ 13.200,00
Subtotal					\$ 86.987,60
Factor K				1,69	\$ 147.396,41
TOTAL					\$ 147.396,41

Tabla 43- Análisis de precio Ítem 4.4

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 4.5: Vigas metálicas reticuladas				Unidad: ml
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	TCuP 120x6,35	barra	0,27	\$ 312.491,40	\$ 84.372,68
	Soldadura	ml	2,16	\$ 929,60	\$ 2.007,94
Mano de obra	Oficial especializado	hs	1	\$ 1.158,00	\$ 1.158,00
	Ayudante	hs	2	\$ 835,00	\$ 1.670,00
Equipo	Grúa	hs	0,5	\$ 26.400,00	\$ 13.200,00
Subtotal					\$ 102.408,61
Factor K				1,69	\$ 173.526,60
TOTAL					\$ 173.526,60

Tabla 44- Análisis de precio Ítem 4.5

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 4.6: Tablero metálico				Unidad: ml
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Chapa semilla de melón (e=3,20mm)	kg	60	\$ 1.500,89	\$ 90.053,40
	Soldadura	ml	2	\$ 929,60	\$ 1.859,20
Mano de obra	Oficial especializado	hs	0,5	\$ 1.158,00	\$ 579,00
	Ayudante	hs	1	\$ 835,00	\$ 835,00
Equipo	Grúa	hs	0,5	\$ 26.400,00	\$ 13.200,00
Subtotal					\$ 106.526,60
Factor K				1,69	\$ 180.504,33
TOTAL					\$ 180.504,33

Tabla 45- Análisis de precio Ítem 4.6

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 4.7: Escalera metálica				Unidad: ml
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	TRP 200x100x4,75	barra	0,17	\$ 338.769,40	\$ 57.590,80
	UPN 260	barra	0,5	\$ 961.627,08	\$ 480.813,54
	Soldadura	ml	0,88	\$ 929,60	\$ 818,05
	Barandas	ml	1	\$ 31.062,67	\$ 31.062,67
Mano de obra	Oficial especializado	hs	1,5	\$ 1.158,00	\$ 1.737,00
	Ayudante	hs	3	\$ 835,00	\$ 2.505,00
Equipo	Grúa	hs	0,5	\$ 26.400,00	\$ 13.200,00
Subtotal					\$ 587.727,06
Factor K				1,69	\$ 995.875,95
TOTAL					\$ 995.875,95

Tabla 46- Análisis de precio Ítem 4.7

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 5.1: Anclajes apoyos verticales puente				Unidad: U
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Placa e=12,70	kg	9,64	\$ 751,48	\$ 7.244,27
	Soldadura	ml	1,19	\$ 929,60	\$ 1.106,22
	Pernos de anclajes d=12mm	U	4	\$ 1.082,89	\$ 4.331,56
	Mortero de nivelación e=10mm	kg	2,2	\$ 291,43	\$ 641,15
Mano de obra	Oficial especializado	hs	1	\$ 1.158,00	\$ 1.158,00
	Ayudante	hs	2	\$ 835,00	\$ 1.670,00
Subtotal					\$ 16.151,20
Factor K				1,69	\$ 27.367,45
TOTAL					\$ 27.367,45

Tabla 47- Análisis de precio Ítem 5.1

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 5.2: Anclajes apoyos verticales escalera				Unidad: U
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Placa e=12,70mm	kg	4,23	\$ 751,48	\$ 3.178,76
	Soldadura	ml	0,63	\$ 929,60	\$ 585,65
	Pernos de anclajes d=12mm	U	4	\$ 1.082,89	\$ 4.331,56
	Mortero de nivelación e=10mm	kg	1,03	\$ 291,43	\$ 300,17
Mano de obra	Oficial especializado	hs	1	\$ 1.158,00	\$ 1.158,00
	Ayudante	hs	2	\$ 835,00	\$ 1.670,00
Subtotal					\$ 11.224,14
Factor K				1,69	\$ 19.018,78
TOTAL					\$ 19.018,78

Tabla 48- Análisis de precio Ítem 5.2

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 5.3: Unión tablero-apoyo vertical				Unidad: U
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Placa e=25,40mm	kg	15,95	\$ 1.032,42	\$ 16.467,10
	Placa e=12,70mm	kg	3,23	\$ 751,48	\$ 2.427,28
	Bulones d=16mm	U	12	\$ 445,03	\$ 5.340,40
	Rigidizador e=12,70mm	kg	2,08	\$ 751,48	\$ 1.563,08
	Soldadura	ml	2	\$ 929,60	\$ 1.859,20
Mano de obra	Oficial especializado	hs	1	\$ 1.158,00	\$ 1.158,00
	Ayudante	hs	2	\$ 835,00	\$ 1.670,00
Subtotal					\$ 30.485,05
Factor K				1,69	\$ 51.655,49
TOTAL					\$ 51.655,49

Tabla 49- Análisis de precio Ítem 5.3

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 5.4: Unión viga longitudinal-viga transversal tablero				Unidad: U
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Placa e=6,35mm	kg	0,81	\$ 936,95	\$ 758,93
	Bulones d=12mm	U	4	\$ 230,60	\$ 922,40
	Rigidizador e=6,35mm	kg	1,05	\$ 936,95	\$ 983,80
	Soldadura	ml	1,22	\$ 929,60	\$ 1.134,11
Mano de obra	Oficial especializado	hs	0,5	\$ 1.158,00	\$ 579,00
	Ayudante	hs	1	\$ 835,00	\$ 835,00
Subtotal					\$ 5.213,24
Factor K				1,69	\$ 8.833,59
TOTAL					\$ 8.833,59

Tabla 50- Análisis de precio Ítem 5.4

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 5.5: Unión esquinas tablero				Unidad: U
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Placa e=6,35mm	kg	5,19	\$ 936,95	\$ 4.862,77
	Bulones d=12mm	U	4	\$ 230,60	\$ 922,40
	Rigidizadores e=6,35mm	kg	2,1	\$ 936,95	\$ 1.967,60
	Soldadura	ml	3	\$ 929,60	\$ 2.788,80
Mano de obra	Oficial especializado	hs	0,5	\$ 1.158,00	\$ 579,00
	Ayudante	hs	1	\$ 835,00	\$ 835,00
Subtotal					\$ 11.955,57
Factor K				1,69	\$ 20.258,15
TOTAL					\$ 20.258,15

Tabla 51- Análisis de precio Ítem 5.5

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 5.6: Unión escalera-tablero				Unidad: U
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Placa e=6,35mm	kg	6,89	\$ 936,95	\$ 6.455,59
	Bulones d=12mm	U	6	\$ 230,60	\$ 1.383,60
	Soldadura	ml	0,98	\$ 929,60	\$ 911,01
Mano de obra	Oficial especializado	hs	0,5	\$ 1.158,00	\$ 579,00
	Ayudante	hs	1	\$ 835,00	\$ 835,00
Subtotal					\$ 10.164,19
Factor K				1,69	\$ 17.222,75
TOTAL					\$ 17.222,75

Tabla 52- Análisis de precio Ítem 5.6

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 5.7: Unión escalera-esquina tablero				Unidad: U
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Placa e=6,35mm	kg	6,17	\$ 936,95	\$ 5.780,98
	Bulones d=12mm	U	4	\$ 230,60	\$ 922,40
	Soldadura	ml	0,94	\$ 929,60	\$ 873,82
Mano de obra	Oficial especializado	hs	0,5	\$ 1.158,00	\$ 579,00
	Ayudante	hs	1	\$ 835,00	\$ 835,00
Subtotal					\$ 8.991,21
Factor K				1,69	\$ 15.235,18
TOTAL					\$ 15.235,18

Tabla 53- Análisis de precio Ítem 5.7

Fuente: Elaboración propia

Concepto	Ítem 5.8: Unión escalera-apoyo vertical				Unidad: U
	Referencia	Unidad	Consumo	Precio Unitario	Parcial
Insumos	Placa e=6,35mm	kg	4,03	\$ 936,95	\$ 3.775,91
	Bulones d=12mm	U	4	\$ 230,60	\$ 922,40
	Soldadura	ml	1,53	\$ 929,60	\$ 1.422,29
Mano de obra	Oficial especializado	hs	0,5	\$ 1.158,00	\$ 579,00
	Ayudante	hs	1	\$ 835,00	\$ 835,00
Subtotal					\$ 7.534,60
Factor K				1,69	\$ 12.767,02
TOTAL					\$ 12.767,02

Tabla 54- Análisis de precio Ítem 5.8

Fuente: Elaboración propia

En base a estos análisis de precios confeccionados, finalmente se pudo obtener el presupuesto final del proyecto, multiplicando dichos precios por ítem por las cantidades computadas inicialmente, determinando a su vez el precio total por rubro y su respectiva incidencia en el presupuesto total. El presupuesto final obtenido fue de \$63.441.560,77 o, en base a la cotización de dólar oficial de \$285 al 31 de julio de 2023, USD 222.601,97. El proceso descrito anteriormente para la obtención de dicho presupuesto se resume en la tabla presentada en la página siguiente.

Rubro	Ítem	Designación	Computo		Presupuesto			Incidencia
			Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Parcial	Precio del Rubro	
1	Trabajos preliminares					\$ 281.170,77		0,44%
	1.1	Limpieza del terreno	GL	1	\$ 9.000,94	\$ 9.000,94		
	1.2	Nivelación y replanteo	GL	1	\$ 13.501,40	\$ 13.501,40		
	1.3	Cartel de obra	GL	1	\$ 258.668,44	\$ 258.668,44		
2	Movimiento de suelos					\$ 252.386,22		0,40%
	2.1	Excavaciones para zapatas	m ³	12,37	\$ 18.001,87	\$ 222.683,13		
	2.2	Excavaciones para vigas de atado	m ³	2,2	\$ 13.501,40	\$ 29.703,09		
3	Estructura de H°A°					\$ 4.732.625,36		7,46%
	3.1	Zapatas de H°A°	m ³	12,37	\$ 218.726,02	\$ 2.705.640,82		
	3.2	Vigas de atado de H°A°	m ³	2,2	\$ 210.263,05	\$ 462.578,70		
	3.3	Pedestales de H°A°	m ³	7,35	\$ 212.844,33	\$ 1.564.405,84		
4	Estructura metálica					\$ 57.215.184,27		90,19%
	4.1	Apoyos verticales metálicos puente	ml	10,2	\$ 798.956,43	\$ 8.149.355,55		
	4.2	Apoyos verticales metálicos escalera	ml	5,1	\$ 203.829,28	\$ 1.039.529,35		
	4.3	Vigas metálicas longitudinales del tablero	ml	36,4	\$ 304.180,28	\$ 11.072.162,14		
	4.4	Vigas metálicas transversales del tablero	ml	46	\$ 147.396,41	\$ 6.780.235,08		
	4.5	Vigas metálicas reticuladas	ml	26,4	\$ 173.526,60	\$ 4.581.102,13		
	4.6	Tablero metálico	ml	18,2	\$ 180.504,33	\$ 3.285.178,81		
	4.7	Escalera metálica	ml	22,4	\$ 995.875,95	\$ 22.307.621,21		
5	Uniones entre elementos estructurales					\$ 960.194,15		1,51%
	5.1	Anclajes apoyos verticales puente	U	4	\$ 27.367,45	\$ 109.469,79		
	5.2	Anclajes apoyos verticales escalera	U	4	\$ 19.018,78	\$ 76.075,13		
	5.3	Unión tablero-apoyo vertical	U	4	\$ 51.655,49	\$ 206.621,98		
	5.4	Unión viga longitudinal-viga transversal tablero	U	42	\$ 8.833,59	\$ 371.010,74		
	5.5	Unión esquinas tablero	U	4	\$ 20.258,15	\$ 81.032,58		
	5.6	Unión escalera-tablero	U	2	\$ 17.222,75	\$ 34.445,50		
	5.7	Unión escalera-esquina tablero	U	2	\$ 15.235,18	\$ 30.470,35		
	5.8	Unión escalera-apoyo vertical	U	4	\$ 12.767,02	\$ 51.068,08		
PRESUPUESTO TOTAL						\$ 63.441.560,77	100%	

Tabla 55- Presupuesto final del proyecto

Fuente: Elaboración propia

6.3. PLAN DE TRABAJO Y ANÁLISIS ECONÓMICO

El plan de trabajo de un proyecto es un instrumento de planificación que sirve para brindar un orden todas las tareas que lo componen, definiendo sus objetivos, sus procesos y los tiempos de entrega correspondientes.

Para tal fin, se estableció un plazo de obra de 6 meses, que debió repartirse entre los distintos rubros que la componen, asignándole a cada uno un avance lógico porcentual mensual. Luego, se determinaron los porcentajes totales mensuales de la obra y su acumulado para poder confeccionar un gráfico representativo del avance de esta, llamado curva de avance.

En función a los avances de obra determinados, también se realizó un análisis económico de la obra, obteniendo sus avances económicos, multiplicando los porcentajes mensuales determinados por el presupuesto total del proyecto. Estos avances económicos también se determinaron mensualmente y su acumulado hasta el mes 6 de la obra, para poder confeccionar un gráfico que sintetizó las inversiones acumuladas mes a mes, denominado curva de inversión.

Todo este proceso descrito anteriormente puede verse reflejado en las tablas y gráficos que se adjuntan en las páginas siguientes.

Rubro	Designación	Importe	Incidencia	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
1	Trabajos Preliminares	\$ 281.170,77	0,44%	100%					
2	Movimiento de suelo	\$ 252.386,22	0,40%	100%					
3	Estructura de H°A°	\$ 4.732.625,36	7,46%	20%	40%	30%	10%		
4	Estructura metálica	\$ 57.215.184,27	90,19%		10%	20%	30%	30%	10%
5	Uniones entre elementos estructurales	\$ 960.194,15	1,51%			10%	30%	30%	30%
Totales		\$ 63.441.560,77	100%	2,33%	12,00%	20,43%	28,26%	27,51%	9,47%

Tabla 56- Plan de trabajo

Fuente: Elaboración propia

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Avance mensual	2,33%	12,00%	20,43%	28,26%	27,51%	9,47%
Avance acumulado	2,33%	14,34%	34,76%	63,02%	90,53%	100,00%
Inversión mensual	\$ 1.480.082,06	\$ 7.614.568,57	\$ 12.958.843,88	\$ 17.925.876,06	\$ 17.452.613,53	\$ 6.009.576,67
Inversión acumulada	\$ 1.480.082,06	\$ 9.094.650,64	\$ 22.053.494,51	\$ 39.979.370,58	\$ 57.431.984,10	\$ 63.441.560,77

Tabla 57- Análisis económico

Fuente: Elaboración propia

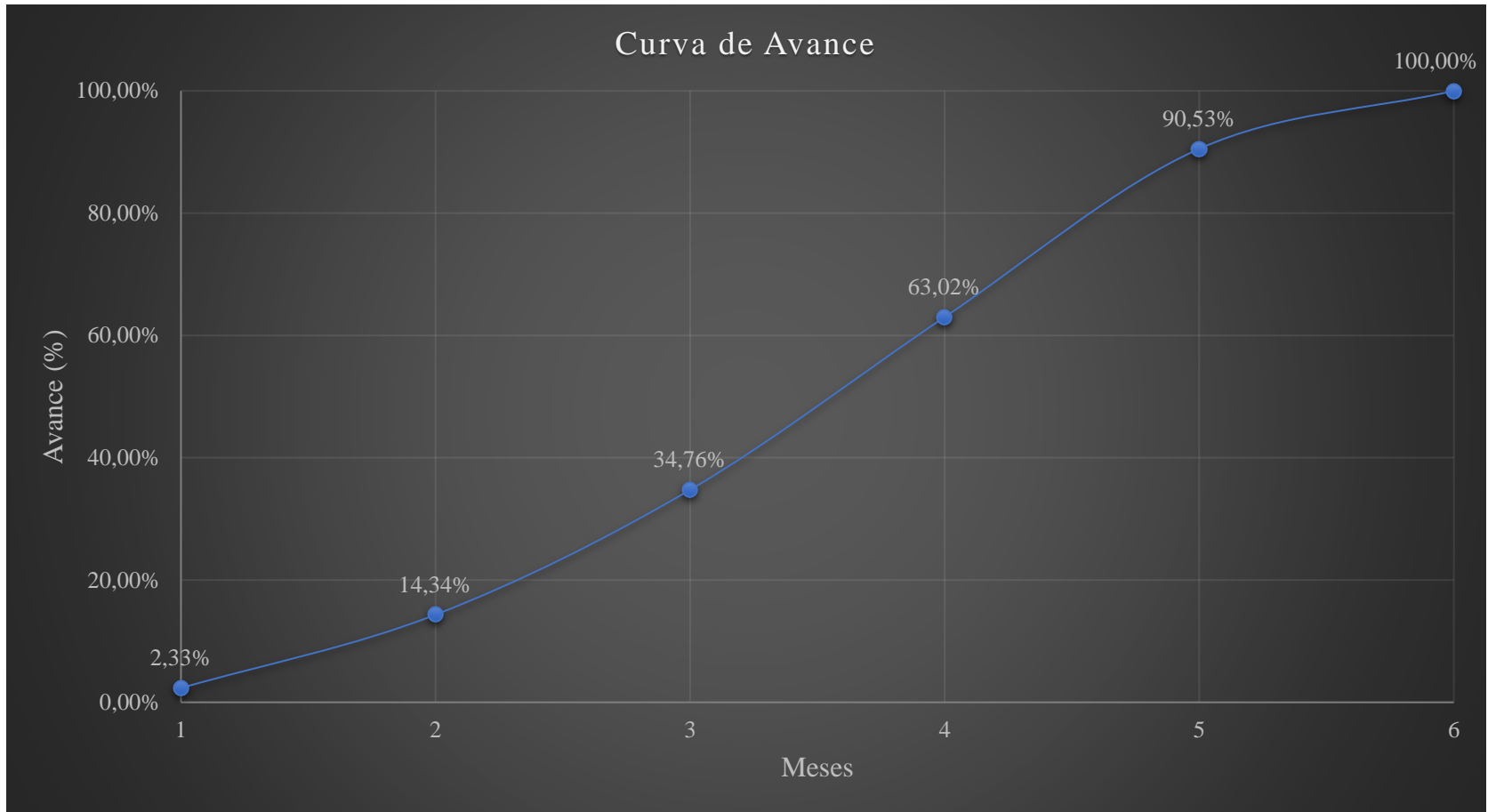


Ilustración 173- Curva de avance de obra

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 174- Curva de inversión

Fuente: Elaboración propia

6.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Ejecutar un proyecto de ingeniería implica realizar transformaciones en el medio donde se emplaza, ya sea de manera positiva o negativa. Es por ello que se efectuó la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), para poder encontrar, detallar y cuantificar los posibles impactos ambientales (positivos o negativos) que se pudieron llegar a dar al realizar la construcción del puente peatonal.

La Evaluación de Impacto Ambiental es el procedimiento que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto de obra o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como también, la prevención, corrección y valoración de estos. Este es un instrumento que se emplea previamente a la toma de decisión sobre la ejecución de un proyecto. En resumen, un EIA considera los siguientes cuatro puntos:

- ❖ Identificar causas–efectos.
- ❖ Predicción o cálculo de los efectos y magnitud de los indicadores de impacto.
- ❖ Interpretación de los efectos ambientales.
- ❖ Prevención de los efectos ambientales.

6.4.1. Marco legal

A continuación, se presenta el marco legal, conformado por legislaciones nacionales, provinciales y municipales.

- ❖ Legislación Nacional:
 - Constitución Nacional (Artículos 42,43 y 124)
 - Ley N°25.675 (Ley general del ambiente)
 - Ley N°25.685 (Régimen de Gestión Ambiental de Aguas)
 - Ley N°24.061 (Residuos peligrosos)
 - Ley N°22.428 (Preservación del recurso del suelo).
 - Ley N°25.612 (Gestión Integral de Residuos)
 - Decreto N°911/96 (Reglamento de Seguridad e Higiene para la Constitución)
- ❖ Legislación Provincial:
 - Constitución Provincial (Artículo 22)
 - Ley N°6260 (Prevención y Control de la Contaminación Ambiental)
 - Decreto 4799/09 (Procedimiento de evaluación del impacto ambiental)
- ❖ Legislación Municipal:

- Ordenanza N°6495/04 (Establece el procedimiento técnico-administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental)

6.4.2. Metodología de evaluación

Existen distintos métodos como listas de control o verificación, diagrama de flujos, matrices causa-efecto, cartografía, etcétera que permiten realizar la evaluación de impacto ambiental de un proyecto. Para este trabajo se optó por la utilizar la matriz causa-efecto propuesta por Norberto Bejerman.

La misma consta de un procedimiento analítico, que contiene un cuadro de doble entrada en el que se dispone como filas a los factores ambientales que pueden ser afectados y en las columnas se tienen las acciones planteadas que pueden provocar posibles impactos. A su vez, es un proceso donde se lleva a cabo la identificación y valoración de los posibles impactos, es decir un método cualitativo y no cuantitativo, donde analiza las relaciones de casualidad entre una acción y los efectos que se pueden ocasionar sobre la zona de emplazamiento del proyecto.

La matriz causa-efecto clasifica de acuerdo con la importancia, los diferentes impactos que pueden generarse como resultado de la ejecución de las tareas que conforman a la obra en su totalidad. Dicha matriz responde a una expresión matemática que tiene en cuenta el algoritmo utilizando para definir la interrelación acciones/factores ambientales. Adicionalmente, cada atributo es valorado numéricamente, para después por medio de una expresión matemática, definir la importancia del impacto. Los atributos que conforman el algoritmo son los que se detallan a continuación:

- ❖ Naturaleza: hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones. También se califica el carácter “Previsible pero difícil de calificar”, para el caso de efectos cambiantes difíciles de predecir.
- ❖ Intensidad (I): se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. Se la califica como baja, media o alta.
- ❖ Extensión (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto sobre el entorno del proyecto (porcentaje de área -respecto al entorno- en que se manifiesta el efecto). Se la califica como puntual, parcial y extensa (cuando todo el ámbito es afectado).
- ❖ Momento en que se produce (MO): alude al plazo de manifestación del impacto, es decir, el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Puede ser inmediato, mediato o a largo plazo.

- ❖ **Persistencia (PE):** se refiere al tiempo que presuntamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental retornaría a las condiciones previas a la acción, ya sea naturalmente o por la implementación de medidas correctoras.
- ❖ **Reversibilidad (RV):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción de las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción por medios naturales y una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Se la caracteriza como a corto plazo, a medio plazo, a largo plazo e irreversible.
- ❖ **Recuperabilidad (RE):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción ejecutada. Es decir, que refleja la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

La ponderación de cada atributo se puede apreciar en la siguiente tabla adjunta:

1. Naturaleza		2. Intensidad (I)		3. Extensión (EX)		4. Momento en que se produce (MO)	
+	Beneficioso	1	Baja	a	Puntual	A	Inmediato
-	Perjudicial	2	Media	b	Parcial	B	Mediato
X	Previsible pero difícil de calificar	3	Alta	c	Extenso (todo el ámbito)	C	Largo plazo
5. Persistencia (PE)		6. Reversibilidad del efecto (RV)				7. Recuperabilidad (RE)	
1	Fugaz	a	Corto plazo			A	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata
2	Temporal	b	Mediano plazo			B	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo
3	Permanente	c	Largo plazo			C	Mitigable, parcialmente recuperable
		d	Irreversible			D	Irrecuperable

Tabla 58- Ponderación de atributos

Fuente: Elaboración propia

6.4.3. Importancia del impacto

Para identificar los impactos ambientales de un proyecto, es necesario detectar las acciones impactantes, que se obtienen de un estudio detallado del proyecto y los factores ambientales factibles de ser impactados. Por lo tanto, la importancia del impacto tiene que ver con el efecto de una acción sobre un factor ambiental. La siguiente ecuación perteneciente a la metodología de Bejerman permitió cuantificar la importancia del impacto:

$$\text{Importancia del impacto (Ii)} = 3I + 2EX + MO + PE + RV + RE$$

Cuando la naturaleza del impacto es positiva, la ecuación anterior se reduce a:

$$\text{Importancia del impacto (Ii)} = 3I + 2EX + MO + PE$$

En la siguiente tabla se pueden apreciar los valores asignados a cada atributo:

1. Naturaleza		2. Intensidad (I)		3. Extensión (EX)		4. Momento en que se produce (MO)	
+	Beneficioso	1	Baja	1	Puntual	1	Inmediato
-	Perjudicial	3	Media	3	Parcial	3	Mediato
X	Previsible pero difícil de calificar	6	Alta	6	Extenso (todo el ámbito)	6	Largo plazo
5. Persistencia (PE)		6. Reversibilidad del efecto (RV)				7. Recuperabilidad (RE)	
1	Fugaz	1	Corto plazo			1	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata
3	Temporal	3	Mediano plazo			3	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo
6	Permanente	6	Largo plazo			6	Mitigable, parcialmente recuperable
		10	Irreversible			10	Irrecuperable

Tabla 59- Valoración de atributos

Fuente: Elaboración propia

Utilizando las expresiones de importancia del impacto antes detalladas, se obtuvieron valores que se pudieron clasificar en las siguientes categorías, identificadas cada una por un color determinado:

- Para valores negativos:





CATEGORÍA	VALOR	COLOR
Irrelevante	< 14	
Moderado	15 a 27	
Severo	28 a 44	
Critico	> 45	

Tabla 60- Categorías de impacto negativo

Fuente: Elaboración propia

- Para valores positivos:




CATEGORÍA	VALOR	COLOR
Beneficioso	< 17	
Muy beneficioso	18 a 27	
Sumamente beneficioso	> 28	

Tabla 61- Categoría de impacto positivo

Fuente: Elaboración propia

6.4.4. Conclusiones del estudio de impacto ambiental

De acuerdo con el análisis realizado, se evidenció que en la matriz se presentaron impactos del tipo severo en algunas acciones de la etapa constructiva, sin embargo, estas acciones no resultaron críticas.

Los trabajos preliminares y el movimiento de suelos fueron los ítems que presentaron mayor impacto en la etapa de construcción del proyecto, mientras que las demás acciones consideradas tuvieron un impacto irrelevante y moderado, manteniéndose dentro de los rangos normales.

Por otra parte, evaluando la parte positiva del impacto, se destacaron la generación directa e indirecta de empleo, la mejora en la actividad económica inducida, los cambios favorables en las condiciones de circulación, los efectos positivos en la población activa, entre otras.

Por lo mencionado anteriormente, se llegó a la conclusión de que los impactos negativos eran de menor relevancia en comparación con los efectos positivos que ocasionó la realización del proyecto del puente peatonal, por lo cual no se debieron ejecutar medidas de mitigación.

6.5. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.5.1. Objetivo

El presente artículo tiene como objeto el describir la forma en que se ejecutarán las obras. El mismo aclara, detalla y especifica las tareas a realizar, como se deberá proceder ante las mismas, que materiales se utilizarán, la calidad de estos y los planos a presentar.

6.5.2. Alcance del pliego

El siguiente pliego presenta los lineamientos generales para la construcción del puente peatonal, detallando los trabajos a realizar, estipulando las condiciones y relación en que debe desenvolverse el contratista, en lo que respecta a la realización y ejecución de los trabajos que aquí se especifican.

6.5.3. Trabajos preliminares

6.5.3.1. Limpieza del terreno

Antes del replanteo, el contratista deberá limpiar y emparejar el terreno, y rellenando los pozos, cegar pozos, huecos, cuevas, hormigueros, etcétera. Esta limpieza deberá mantenerse durante todo el transcurso de la obra.

El contratista deberá retirar la capa vegetal de acuerdo con lo establecido en el estudio de suelos, para luego excavar hasta llegar al nivel necesario para la ejecución de los trabajos. El material extraído será transportado a lugares autorizados por la municipalidad y será responsabilidad del contratista, así como también el costo que esto implique.

6.5.3.2. Cartel de obra

El contratista deberá proveer y colocar un cartel de obra de dimensiones adecuadas de acuerdo con el diseño a suministrar por la dirección de obra. Adicionalmente, tendrá que contemplar la ejecución de la estructura resistente del mismo, la cual tendrá que soportar todas las solicitaciones que se presenten (peso, viento, entre otras). Su colocación deberá garantizar la seguridad de las personas que transiten o se encuentren cercanas a su emplazamiento el que deberá efectuarse en el lugar que indique la inspección.

6.5.4. Procedimientos y cumplimientos

6.5.4.1. Nivelación del terreno y replanteo de obra

Antes de dar comienzo a los trabajos objeto de este pliego, el contratista deberá efectuar el replanteo en base a planos generales y de detalle, bajo verificación de la inspección de obra.

El contratista deberá presentar con la correspondiente antelación, a la aprobación de la inspección de obra un plano de replanteo en una escala adecuada, (sin la aprobación de este no se podrán iniciar las tareas en obra).

A su vez, éste deberá aportar el instrumental necesario, para la tarea de replanteo y posteriores verificaciones.

6.5.4.2. Movimiento de suelo

6.5.4.2.1. Nivelación

La nivelación del lugar incluirá, todas las excavaciones, desmontes y rellenos necesarios para llevar los niveles del terreno a las cotas requeridas en los respectivos planos.

El movimiento de suelos comprende todas las áreas del terreno, llevando el terreno a sus niveles finales.

El contratista deberá garantizar que el fondo de las excavaciones esté perfectamente nivelado y compactado, sus paredes estén bien verticales y su ancho esté relacionado con la profundidad de la base de las fundaciones.

6.5.4.2.2. Excavaciones

El contratista efectuará las excavaciones con lo que se determina en los planos respectivos o con lo que disponga la dirección de obra para las fundaciones o demás tareas que requieran excavación.

Cuando se estén realizando los trabajos de excavaciones y se realicen cortes verticales para la ejecución de las bases de fundación, el contratista deberá tomar especial recaudo colocando los apuntalamientos necesarios con el fin de evitar el desprendimiento de suelo y el desmoronamiento de la excavación.

A la hora de efectuar las excavaciones el contratista deberá tomar las medidas necesarias para que estas no se inunden y puedan alterar las condiciones del suelo. La presencia de agua durante las tareas de excavación, cualquiera sea su origen y causa deberá ser eliminada por el contratista mediante procedimiento adecuado, el cual deberá ser sometido a consideración de

la inspección de obra. El equipo por utilizar será el más apropiado a juicio del contratista y aprobado por la inspección.

El sector elegido para el acopio de suelo proveniente de las excavaciones deberá quedar de acuerdo con sus condiciones originales, sin montículos ni depresiones que pudieran ocasionarse por las tareas de movimiento y traslado de suelo. Esta tarea está a cargo del contratista y con la debida aprobación de la inspección.

El destino final del material producto de las tareas de excavación será fijado exclusivamente por la inspección de obra, en función de las características de este y de su aptitud para conformar relleno en otro sitio. Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones, serán utilizados en la medida de lo posible en la formación de rellenos y en otro lugar de la obra indicado por la inspección.

Las excavaciones en general se efectuarán en forma manual o mecánica. En caso de ser mecánica, se deberá contar con personal especializado.

6.5.4.2.3. Relleno y compactación

Con el propósito de cumplir con las cotas establecidas en la documentación de obra, se efectuarán los rellenos necesarios con suelo seleccionado y compactado.

El suelo seleccionado deberá disponerse en capas sucesivas no mayor a 15 centímetros y deberá ser compactado mediante equipo vibrador hasta alcanzar el 95% o más de la densidad máxima del ensayo Proctor modificado, hasta obtener el peso específico requerido. En caso contrario se deberá escarificar y recompactar hasta lograr las densidades y humedades exigidas.

6.5.5. Estructura de hormigón armado

Los trabajos explicados en este apartado tienen como objetivo el establecer las normas comprendidas en el dosaje, elaboración, colocación, recepción y medición del hormigón que se utilice en la construcción del proyecto, para la ejecución del hormigón armado.

El contratista es el único responsable de la seguridad de la obra en general durante el desarrollo de la etapa constructiva, de su replanteo de la calidad de hormigón, de la correcta ubicación y colocación de las armaduras, de la ejecución de la obra y del cumplimiento de todas las condiciones establecidas en los planos y demás documentación del proyecto. El control por parte de la inspección de los materiales, proporciones en el hormigón y demás elementos relacionados con la ejecución de la estructura no exime al contratista de las responsabilidades a que se hace referencia anteriormente.

6.5.5.1. Hormigón en fundaciones

Las fundaciones serán zapatas aisladas arriostradas por vigas de atado ejecutadas en hormigón armado con resistencia característica H-20 ($f'_c=20\text{MPa}$) y armadura de acero ADN 420. Éstas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo, así como las medidas y refuerzo que se detallen en los planos estructurales y de armado.

Para elaboración, transporte y colocación del hormigón debe disponerse de los equipos necesarios para una adecuada ejecución de los trabajos y de esta manera obtener hormigones de resistencia uniforme y cumplir con todas las especificaciones (normas IRAM 1666). No podrán utilizarse equipos, tuberías ni accesorios de aluminio, magnesio o sus aleaciones. Los equipos deben ser inspeccionados periódicamente y mantenidos permanentemente en buenas condiciones de funcionamiento.

Todos los materiales componentes de la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en estas especificaciones y lo estipulado en el CIRSOC 201-2005 respectivo. Antes de ser utilizados, todos los materiales deberán contar con la aprobación de la dirección de obra.

Desde el punto de vista mecánico, la calidad de hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión sobre probetas cilíndricas normales moldeadas y curadas de acuerdo con lo que establece la norma IRAM 1524 y ensayadas según norma IRAM 1546.

6.5.5.1.1. Consistencia

La consistencia del hormigón será la necesaria y suficiente para que, con los medios de colocación disponibles, el hormigón se deforme plásticamente en forma rápida, permitiendo un llenado completo de los encofrados, especialmente en los ángulos y rincones de estos, envolviendo perfectamente las armaduras sin solución de continuidad y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón. Ello deberá conseguirse sin que se produzca la segregación de los materiales sólidos, ni se acumule un exceso de agua libre, ni de lechada sobre la superficie del hormigón (Art. 4.6.3 y 5.1.1 del CIRSOC 201-2005).

6.5.5.1.2. Transporte

Durante el transporte del hormigón a obra se adoptarán los cuidados necesarios para que llegue al lugar de colocación sin segregación, contaminación, ni agregado de agua adicional, protegiéndolo contra cualquier efecto climático.

Si se emplean moto-hormigoneras la descarga total de los vehículos se realizará antes de que transcurran 90 minutos contados a partir del momento en que el agua se puso en contacto con el cemento, salvo que se usen aditivos retardadores de fraguado.

Los métodos a utilizar deberán cumplir lo establecido en el Art. 5.4 del CIRSOC 201-2005 y estarán sujetos a la aprobación previa de la dirección de obra.

6.5.5.1.3. Colocación

El contratista deberá proveer aquellos equipos y emplear solamente aquellas disposiciones de los equipos y los métodos que reduzcan la segregación de los áridos gruesos del hormigón a un mínimo. El equipo deberá ser capaz de manipular o colocar con facilidad un hormigón con el asentamiento mínimo compatible con la buena calidad y mano de obra.

El hormigonado no será iniciado sin autorización de la dirección de obra y sin que ésta no haya verificado previamente las dimensiones de la pieza, niveles, alineación y aplomado de los encofrados, las armaduras y apuntalamiento de encofrados. Dicha autorización no exime al contratista de su total responsabilidad en lo que se refiere a la ejecución de las estructuras.

Como regla general, la interrupción de las operaciones de hormigonado será evitada en todo lo que sea posible. En todos los casos en que razones de fuerza mayor la haga necesaria, se respetará lo indicado en el artículo 4.2 del CIRSOC 201-2005.

El hormigón se colocará en los encofrados dentro de los 45 minutos del comienzo de su mezclado, cuando la temperatura ambiente sea superior a los 12°C y dentro de una hora cuando la temperatura sea de 12°C o inferior.

6.5.5.1.4. Compactación y vibrado

El hormigón deberá colocarse en los moldes de modo que se obtenga el más perfecto llenado de los mismos.

Para asegurar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, el hormigón será compactado por vibración mecánica de alta frecuencia, debiendo estar éstas comprendidas entre 3.000 y 4.500 revoluciones por minuto.

La aplicación de vibradores no deberá afectar la correcta posición de las armaduras dentro de la masa del hormigón, y tratará de evitarse, el contacto con los encofrados (CIRSOC 201-2005 5.7.2.8).

Una vez alcanzado el tiempo de fraguado inicial (según IRAM 1662) se evitará el vibrado de la masa de hormigón. En ningún caso se permitirá el uso de vibradores para desplazar

el hormigón dentro de los moldes. Los vibradores serán de accionamiento eléctrico, electromagnético, mecánico o neumático, del tipo de inmersión.

6.5.5.1.5. Protección y curado

Todo hormigón deberá ser sometido a un proceso de curado continuado desde la terminación de su colocación hasta un período no inferior a 7 (siete) días. Cuando el hormigón contenga cemento de alta resistencia inicial, dicho período mínimo será de 3 (tres) días según el artículo 5.10 del CIRSOC 201-2005.

Los métodos a emplear deberán ser capaces de evitar pérdida de humedad del hormigón durante dicho período. En general el curado del hormigón se practicará manteniendo la superficie húmeda con materiales saturados de agua, por rociado mediante sistemas de cañerías perforadas, con rociadores mecánicos, con mangueras porosas o cualquier otro método aprobado por la dirección de obra, cuidando de no lavarse la superficie. El agua para el curado deberá cumplir los requisitos especificados en artículo 3.3 para el agua utilizada en la elaboración del hormigón. El equipo usado para el curado con agua será tal que no aumente el contenido de hierro del agua de curado, para impedir el manchado de la superficie del hormigón.

La temperatura superficial de todos los hormigones se mantendrá a no menos de 10°C, durante los primeros 4 días después de la colocación. La máxima variación gradual de temperatura de superficie del hormigón no excederá de 10°C en 24 horas.

Durante el tiempo frío, el contratista deberá tomar las medidas necesarias para curar el hormigón en forma adecuada, sujetas a la aprobación previa de la dirección de obra.

Para la protección del hormigón se deberá respetar lo establecido en el artículo 5.10 del CIRSOC 201-2005.

6.5.5.1.6. Encofrados

De acuerdo con lo establecido en el capítulo 6.1 del reglamento CIRSOC 201-2005, el contratista será responsable del diseño y de la elaboración de los planos generales y de detalle de los encofrados, cimbras, apuntalamientos, arriostramientos y de sus eventuales reapuntalamientos, como así también de su construcción y mantenimiento.

Los encofrados deben ser resistentes, rígidos y suficientemente indeformables como para mantener las formas, dimensiones, niveles y alineamientos especificados en los planos, con las tolerancias dimensionales y de posición establecidas en el artículo 6.5 del presente reglamento.

Los encofrados podrán ser de madera, plástico o metálicos. El contratista deberá presentar con anticipación (mínimo de 15 días) a su uso en obra, un cálculo y detalles de los encofrados a utilizar.

Se emplearán maderas sanas, perfectamente planas y rectas. Los cantos serán vivos, de manera que el encofrado no presente separaciones entre tablas.

Previo al hormigonado, los encofrados serán cuidadosamente limpiados y bien mojados con agua limpia hasta lograr la saturación de la madera.

6.5.5.1.7. Armadura

Para las barras de acero serán de aplicación las normas correspondientes del capítulo 7 del CIRSOC 201-2005.

En las estructuras se utilizarán aceros del tipo establecido en las especificaciones técnicas particulares y/o en la documentación técnica del proyecto.

Las partidas de acero que lleguen a la obra deberán ser acompañadas de los certificados de fabricación, que den detalles de esta, de su composición y propiedades físicas. La dirección de obra recibirá del contratista dos copias de esos certificados, junto con los elementos que identifiquen la partida. En obra se realizarán los controles indicados para el capítulo 7 del CIRSOC 201-2005.

Las barras de armadura se cortarán y doblarán ajustándose expresamente a las formas y dimensiones indicadas en los planos y otros documentos del proyecto. Previamente a la colocación de las armaduras se limpiará cuidadosamente el encofrado; las barras deberán estar limpias, rectas y libres de óxido.

Su correcta colocación siguiendo la indicación de los planos será asegurada convenientemente arbitrando los medios necesarios para ello (soportes o separadores metálicos o plásticos, ataduras metálicas, etc.).

Deberán cumplimentarse con las directivas de armado de la norma mencionada, recalándose especialmente en lo que se refiere a longitudes de anclaje y empalme, diámetros de mandril de doblado para ganchos o curvas, recubrimientos mínimos y separaciones.

Deberá cuidarse muy especialmente la armadura en articulaciones y apoyos, fundamentalmente en sus anclajes.

Cuando las barras se coloquen en dos o más capas superpuestas, los centros de las barras de las capas superiores se colocarán sobre el mismo vertical que los correspondientes a la capa inferior.

Para las ataduras se utilizará alambre negro recocido y todas ellas serán hechas con tres vueltas de este alambre para barras mayores de 20 milímetros de diámetro y de dos vueltas para barras de diámetros menores.

6.5.6. Estructura metálica

6.5.6.1. Disposiciones de proyectos

Para los aspectos referidos a la construcción de las estructuras metálicas, preparación de los elementos estructurales, recepción y ensayos de materiales, confección de uniones, montaje protección contra la corrosión y el fuego, controles de calidad, conservación de los medios de unión, estados de los apoyos, etc., como así también todo lo relativo al proyecto, cargas, acciones, cálculo de solicitaciones y dimensionamiento de las estructuras metálicas, serán de aplicación, los siguientes reglamentos, con sus respectivas recomendaciones y disposiciones.

- ❖ Reglamento CIRSOC 101-2005: Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras.
- ❖ Reglamento CIRSOC 102-2005: Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones.
- ❖ Reglamento CIRSOC 301-2005: Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios.
- ❖ Reglamento CIRSOC 304-2007: Reglamento Argentino para la Soldadura en Estructuras de Acero.
- ❖ Reglamento CIRSOC 305-2007: Recomendación para Uniones Estructurales con Bulones de Alta Resistencia.
- ❖ ANSI/AISC 360-16 (LRFD): Especificación para Construcciones de Acero.
- ❖ Guía de Especificaciones para el Diseño de Puentes Peatonales de la AASHTO LRFD (2009).
- ❖ AASHTO Especificaciones Estándares para Soportes Estructurales para Carteles de Rutas, Luminarias y Señalizaciones de Tránsito (2009).
- ❖ IRAM 5464: Bulones estructurales de cabeza hexagonal de alta resistencia- Clases ISO 8.8 y 10.9.
- ❖ IRAM-IAS U500-503 general: Aceros para construcción
- ❖ IRAM 672: Soldadura por arco
- ❖ IRAM 601: Electrodo de Acero al carbono revestidos para soldadura por arco

El contratista deberá supervisar el montaje de todos los elementos estructurales metálicos necesarios para la construcción de las estructuras resistente. El montaje deberá efectuarse siguiendo los lineamientos presentados en los planos generales y de detalle, así como también, toda la documentación que sea entregada al contratista por la dirección de obra durante el curso de esta.

6.5.6.2. Materiales

Todos los elementos que conformen la estructura metálica (perfiles, placas, entre otros) deberán ser de acero F24. Los bulones de anclaje serán del tipo ASTM A325M (IRAM 5464).

Todos los materiales utilizados deberán tener el certificado de calidad expedido por el fabricante. Por parte de la dirección e inspección técnica de obra se pueden exigir los ensayos que se consideren convenientes a cada partida de materiales.

Los perfiles, placas, entre otros materiales, deberán ser nuevos, sin oxidación, de primera calidad y no deberán presentar grietas o escamaduras que demuestren deficiente fusión. Se agrega que no se permite la reutilización de materiales de otros proyectos.

Las tuercas de cabeza hexagonal deben cumplir con los requisitos de las normas IRAM 5464, (base ASTM A563). El grado y acabado de estas tuercas deben ser los especificados en la Tabla 2.1 del CIRSOC 305-2007.

Los electrodos que se empleen en las soldaduras dependerán de las condiciones y clasificación del uso, debiendo cumplir las normas al respecto. Adicional, los mismos deben estar secos y en condiciones adecuadas para el uso.

La dirección e inspección de obra tendrán el derecho de requerir al contratista o fabricante la certificación de los electrodos empleados de acuerdo con las especificaciones correspondientes.

6.5.6.3. Fabricación

La fabricación de todos los elementos constitutivos de la estructura metálica se ejecutará de acuerdo con lo presentado en los planos aprobados de proyecto y los planos de construcción o de taller, respetándose todas las indicaciones contenidas en ellos. Si durante la ejecución se hicieran necesarios algunos cambios en relación con los mismos, éstos habrán de consultarse con la dirección de obra que dará o no su consentimiento a tales cambios.

6.5.6.4. Preparación

Las operaciones de corte, preparación, soldadura, y demás del material deberán ser realizadas por personal calificado. Todo el material se trabajará en frío. Podrán efectuarse trabajos sobre las piezas en caliente, solamente si se aseguran las propiedades finales del acero. Se eliminarán las rebabas en los productos laminados, como así también se limarán las marcas en relieve que hubiera en las superficies en contacto.

La preparación de las piezas a unir ha de ser tal que puedan montarse sin esfuerzo y se ajusten bien las superficies de contacto. Si se cortan los productos laminados mediante oxicorte o con cizalla se puede renunciar a un retoque ulterior en caso de superficie de corte sin defectos. No está permitido en general cerrar con soldaduras las zonas defectuosas.

Las piezas no deberán presentar fisuras ni alabeos y deberán tener buen ajuste en las superficies de contacto. Si se cortan productos laminados mediante oxicorte o cizalla, la operación se realizará con toda exactitud. De haber defectos en el corte, se eliminarán mediante cepillado, fresado, rectificado o limado.

Podrán agujerarse mediante punzonado piezas de hasta 8 milímetros de espesor. Para espesores mayores se deberán usar taladros. No podrán hacerse soldaduras de campo en obra con soplete a vigas o partes principales de las estructuras sin autorización escrita de la dirección e inspección técnica de obra. No se permitirá la ejecución de agujeros con soplete. Todas las piezas fabricadas en taller deberán ser identificadas por medio de chapas estampadas fijadas con alambre a las mismas, las que deberán ser perfectamente legibles e indelebles.

6.5.6.5. Uniones

Las uniones de taller serán del tipo abulonadas y soldadas según lo que corresponda. No se permitirán uniones unilaterales a no ser que estén específicamente indicadas en los planos de proyectos y aprobadas por la dirección de obra.

6.5.6.5.1. Uniones abulonadas

Para las uniones abulonadas será de aplicación obligatoria lo expresado en el capítulo 3 y 4 del CIRSOC 305- 2007.

El Contratista deberá suministrar todos los bulones necesarios para el montaje de la estructura o de cualquier elemento mecánico con un exceso de por lo menos un 5%.

Las rebabas formadas en los agujeros han de eliminarse antes de montar y abulonar las piezas.

Los agujeros que se corresponden tienen que coincidir bien entre sí. En caso de posibles desplazamientos hay que escariar el paso de los bulones, pero no mandrilarlo.

En cuanto a los bulones, tuercas y arandelas, éstos deberán ser del tipo ASTM A325M (IRAM 5464) y respetar los lineamientos presentes en el reglamento mencionado anteriormente.

Para la colocación de bulones de alta resistencia se deberá verificar, antes de realizar la unión, que las superficies de las piezas a unir son absolutamente planas. También se deberá comprobar antes de realizar la unión que estas superficies están completamente limpias y sin pintar (libres de pintura, polvo, grasa, óxido, cascarilla de laminación, etc.). La grasa que pudiera haber se debe limpiar con disolventes adecuados. La longitud de la espiga del bulón debe ser tal que, ni la rosca ni la terminación de la rosca, estén en el plano de contacto entre dos chapas consecutivas. Se debe colocar siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. Estas arandelas deben tener bisel cónico en bordes externo e interno de la cara en contacto con la cabeza y con la tuerca.

Los pernos de anclaje deberán ser del tipo ASTM A325M (IRAM 5464) de rosca completa.

Para la colocación de los pernos de anclaje deberá realizarse el agujero mediante una broca de metal duro y un martillo electroneumático de tamaños adecuados especificados en los planos de uniones. Antes de efectuar el agujero de taladrado se puede determinar el emplazamiento del refuerzo con aparatos localizadores de hierro. La profundidad de este se obtendrá por cada anclaje de los datos de colocación que figuran en los planos. Se debe limpiar cuidadosamente el agujero taladrado eliminando el polvillo. También deben cuidarse las distancias adecuadas a los bordes libres de concreto, y que no se confundan con las distancias a los bordes de las planchas de acero.

Es importante que chequear los planos y las especificaciones pertinentes, con el objetivo de que no se cometan errores en las dimensiones o perforaciones en el concreto, y que la penetración de este sea completa y sin desviaciones.

Se deberá verificar que las tuercas apretadas tengan los hilos establecidos, y que las resinas adherentes, si es necesario, no queden expuestas a altas temperaturas en posibles soldaduras. Comprobar también, la ubicación del grupo de pernos antes de fijarlo a los encofrados de los cimientos, después de que se hayan fijado las plantillas y justo después de que se haya colado el concreto. Todo lo mencionado anteriormente será responsabilidad del contratista.

6.5.6.5.2. Uniones soldadas

Para las uniones soldadas de la estructura metálica, se utilizarán electrodos celulósicos marca CONARCO 6011 o de similar calidad, sujetos a la aprobación de la dirección e inspección técnica de obra, quien podrá ordenar los ensayos adecuados para comprobar su aptitud.

Los cordones de soldadura deberán ser bien terminados y no producir alteraciones visibles en el material soldado. Se entregarán perfectamente libres de escoria. En caso de realizarse soldaduras en obra se deberá tener especial cuidado en su cepillado posterior, eliminando restos de escoria de electrodo y posterior pintado con dos manos de antióxido. La pintura en áreas adyacentes a la zona de soldar se retirará a una distancia de 2,5 centímetros a cada lado de la unión.

La calidad y el proceso de la soldadura responderán a las condiciones establecidas en el CIRSOC 304–2007.

6.5.6.6. Hormigón de nivelación

Se implementará para la unión de la plancha con la fundación un tipo de cemento expansivo (grout) a fin de unificar dichos elementos y generar que trabajen en conjunto. El mismo debe cumplir con la normativa IRAM 1715.

6.5.6.7. Pintura

El pintado de las estructuras deberá ejecutarse cuando las superficies de éstas estén completamente secas, no debiéndose pintar en días cuya humedad relativa ambiente sea superior a 85% o cuya temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 50°C.

Las condiciones del ambiente de pintado deben cumplir con ausencia de polvos y/o gases corrosivos. En todo lo atinente a este tema será además la aplicación obligatoria todo lo que al respecto indica el CIRSOC 301-2005.

Después de efectuada la limpieza en el taller, la contratista aplicará a todas las superficies de la estructura dos (2) manos de pintura anticorrosiva de fondo (sintético de secado al aire) a base de cromato de zinc según Norma IRAM 1182. Su aplicación será de pincel y ambas manos deberán ser de distinto color para poder diferenciarlas. A tal efecto podrá incorporarse a la segunda mano un pequeño porcentaje de negro de humo (0,5%) permitiendo así su diferenciación con la anterior.

La aplicación de la pintura anticorrosiva deberá hacerse efectiva después de la limpieza, pero antes de que existan nuevas señas de oxidación (sobre todo si la limpieza es por medio de arenado).

6.5.6.8. Control de calidad

Los materiales, la fabricación y el montaje de todas las partes constitutivas de las estructuras metálicas presentes en este pliego estarán sujetos a la inspección por parte de la inspección de obra en cualquier momento del avance de los trabajos, ya sea en taller o en obra.

Por tal motivo, la inspección de obra estará facultada para extraer muestras de cualquier elemento, lugar o etapa constructiva, directamente de los utilizados por el personal de obra, a fin de verificar que los materiales utilizados sean de las mismas características que los especificados en este pliego o que las muestras aprobadas oportunamente. Los ensayos que demanden tales verificaciones correrán por cuenta del contratista.

En caso de comprobarse la utilización de materiales no aprobados, se le exigirá al contratista la inmediata remoción de estos y la reejecución del trabajo realizado por su exclusiva cuenta y cargo, no teniendo derecho a reclamo alguno por este concepto.

6.5.6.9. Aprobación

Las propiedades físico-mecánicas de los aceros serán debidamente garantizadas por el contratista mediante certificado de calidad expedido por el fabricante, el que será presentado a la inspección de obra para su aprobación.

A tal efecto el contratista deberá efectuar todos los ensayos necesarios, y a su costo, para asegurar que la calidad de los materiales a utilizar cumple con lo anteriormente especificado.

Con la suficiente antelación deberá proponer a la inspección de obra el programa de dichos ensayos.

7. CONCLUSIÓN

A modo de cierre, pudimos concluir el presente proyecto final logrando dar soluciones a todas las problemáticas abarcadas, englobando los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera, así como también, otros adquiridos en el propio desarrollo del trabajo. También, con la ayuda desinteresada de profesionales y autoridades involucrados en las temáticas tratadas, que complementaron lo anterior, con sus conocimientos, pudiendo así superar momentos críticos del proceso cuando nuestros conocimientos propios y la bibliografía utilizada no fueron suficientes. Dicho esto, creemos haber alcanzado satisfactoriamente los objetivos iniciales que nos planteamos para cada una de las problemáticas planteadas.

De todas las componentes del proceso resolutivo llevado a cabo, queremos destacar el trabajo en equipo como la más importante, que, aunque por momentos tuvo sus dificultades, resultó muy beneficiosa al conjugar nuestras habilidades complementarias, mejorando así el desempeño, la eficiencia y la productividad. Podemos afirmar que cada integrante brindó su mayor esfuerzo y dedicación para poder llegar al mejor resultado final posible, fortaleciendo a su vez la relación interpersonal.

Desde lo personal, este proyecto marca el fin de una de las etapas más desafiantes y extensas de nuestras vidas, pero aun así una de las más hermosas, de la que nos llevamos incontables aprendizajes y valores que exceden lo académico.

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Normativas y documentos

- ❖ AASHTO (2009). American Association of State Highway and Transportation Officials. “*Standard Specifications for Structural Supports for Highway Signs, Luminaries, and Traffic Signals*”. Washington, D.C, USA.
- ❖ AASHTO. (2009). American Association of State Highway and Transportation Officials. “*Guide Specifications for the Design of Pedestrian Bridges*”. Washington, D.C, USA.
- ❖ Álvarez, Calvo, Hartvig, Sanchis Bisio. (2021). *Proyecto Final: “Reestructuración Edificio Principal de la Municipalidad de Colón, Entre Ríos”*. UTN FRCU.
- ❖ ANSI/AISC 360-16 (LRFD). American National Standards Institute / American Institute of Steel Construction. “*Specification for Structural Steel Buildings*”. Chicago, Illinois, USA.
- ❖ Atela, Esteche, Islas. (2019). *Proyecto final: “Residencia Universitaria en el Campo de la UTN”*. UTN FRLP.
- ❖ Belvisi, Diego. (2018). “Apuntes Cátedra Vías de Comunicación 1”. UTN FRCU.
- ❖ Bidal, Cáceres, Joannas, Saucedo (2022). *Proyecto: final “Centro Deportivo Colón”*. UTN FRCU.
- ❖ CAPER. (2023). Colegio de Arquitectos de la Provincia de Entre Ríos. “*Informe de costo del metro cuadrado, Síntesis de Resultados*”. Entre Ríos, Argentina.
- ❖ CIRSOC. (2005). Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles. *Reglamento CIRSOC 101-2005 “Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras”*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- ❖ CIRSOC. (2005). Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles. *Reglamento CIRSOC 102-2005 “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones”*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- ❖ CIRSOC. (2005). Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles. *Reglamento CIRSOC 201-2005 “Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón”*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

- ❖ CIRSOC. (2005). Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles. *Reglamento CIRSOC 301-2005 “Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios”*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- ❖ CIRSOC. (2007). Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles. *Reglamento CIRSOC 304-2007 “Reglamento Argentino para la Soldadura de Estructuras en Acero”*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- ❖ CIRSOC. (2007). Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles. *Reglamento CIRSOC 305-2007 “Recomendación para Uniones Estructurales con Bulones de Alta Resistencia”*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- ❖ DNV. (2010). Dirección Nacional de Vialidad. *“Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial (Capítulo 2 – Controles de Diseño)”*.
- ❖ DNV. (2010). Dirección Nacional de Vialidad. *“Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial (Capítulo 3 – Diseño Geométrico)”*.
- ❖ Dirección de Nacional de Vialidad. (2017). *“Manual de Señalamiento Vertical”*. Buenos Aires, Argentina.
- ❖ Gil, Mannise, Modernel, Quinteros, Solana (2018). *“Proyecto Final: Reestructuración Bv. Doctor Uncal”*. UTN FRCU.
- ❖ IRAM 3517-2. (2005). Instituto Argentino de Normalización y Certificación. *“Extintores y (matafuegos) manuales y sobre ruedas”*. Argentina.
- ❖ IRAM 10005. (1984). Instituto Argentino de Normalización y Certificación. *“Colores y señales de seguridad. Colores y señales fundamentales”*. Argentina.
- ❖ Kammermann, Naivirt, Piacenza. (2022). *Proyecto final: “Reestructuración Parque Industrial Concepción del Uruguay*. UTN FRCU.
- ❖ Lescano, F. (2019). Apunte Cátedra Ingeniería Sanitaria. *“Provisión de Agua Potable”*. UTN FRCU.
- ❖ Lescano, F. (2014). Apunte Cátedra Ingeniería Sanitaria. *“Conducción de Aguas Residuales”*. UTN FRCU.
- ❖ Lescano, F. (2014). Apunte Cátedra Ingeniería Sanitaria. *“Tratamiento de los Líquidos Residuales”*. UTN FRCU.
- ❖ Gobierno de Buenos Aires. (2015). *“Manual de Diseño Urbano 1° Edición”*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

- ❖ Municipalidad de Concepción del Uruguay. “*Código de Edificación de Concepción del Uruguay*”. Concepción del Uruguay, Argentina.
- ❖ Municipalidad de Concepción del Uruguay. “*Código de Ordenamiento Urbano*”. Concepción del Uruguay, Argentina.
- ❖ Municipalidad de Concepción del Uruguay. (2016). “Plano de Ejido Concepción del Uruguay”. Concepción del Uruguay, Argentina.
- ❖ Méndez, Miyashiro, Rojas, Cotrado, Carrasco. (2004). “*Tratamiento de Aguas Residuales Mediante Lodos Activados a Escala de Laboratorio*”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.
- ❖ Nievas, Romina Andrea. (2018). *Proyecto final: “Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales”*. UTN FRVT.
- ❖ OSN. (1976). *Obras Sanitarias de la Nación. Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales*. Buenos Aires, Argentina.
- ❖ Perez, Raffo. (2019). “*Determinación de la Importancia del Impacto*”. Apunte Cátedra Ingeniería Ambiental. UTN FRCU.
- ❖ Ramírez Camperos, Esperanza. “*Capítulo II “Fundamentos Teóricos de Lodos Activados y Aereación Extendida”*”.

8.2. Sitios web

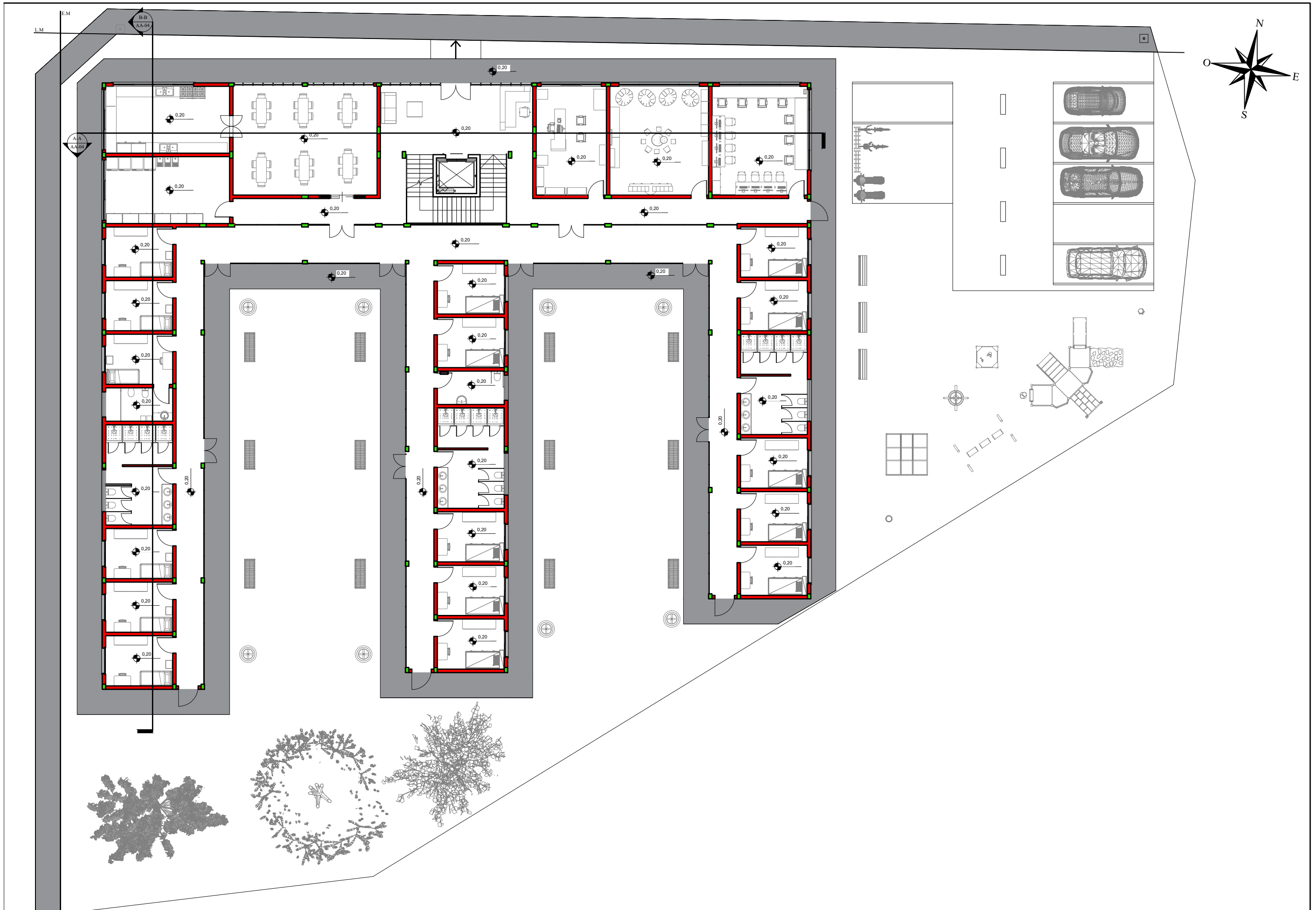
- ❖ AIRZONE. (2016). ¿Qué son los sistemas VRV (o VRF) de climatización?. <https://www.airzone.es/blog/climatizacion/que-son-los-sistemas-vrv-de-climatizacion/>
- ❖ ARQA. (2022). Interiores soñados con fachadas de aluminio de doble altura. <https://arqa.com/empresas/novedades/interiores-sonados-con-fachadas-de-aluminio-en-doble-altura.html>.
- ❖ Bioingepro. (2022). <https://bioingepro.com.ar/2022/06/23/que-es-un-laberinto-de-cloracion/#:~:text=Un%20laberinto%20de%20cloraci%C3%B3n%2C%20tambi%C3%A9n,planta%20de%20tratamiento%20de%20efluentes>
- ❖ BubbleDeck. Tecnología, teoría. http://bubbledeck.com.ar/tecnologia_teoria
- ❖ Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad. Vial “Parque Automotor de la República Argentina (ADEFA)” <https://ondat.c3t-utn.ar/?p=931>
- ❖ Calor y frío. “Sistemas VRF, la climatización eficiente para edificios y locales” <https://www.caloryfrio.com/aire-acondicionado/aire-acondicionado-comercial/sistemas-vrf-climatizacion-eficiente-edificios-locales-comerciales-infografia.html>
- ❖ Cerámica San Lorenzo. “Porcelanatos y Cerámicos Simil Madera” <https://ceramicasanlorenzo.com.ar/porcelanatos-y-ceramicos-simil-madera/>
- ❖ Concepción, historia y turismo. (2020). “La Casona del Hogar de Niñas, Remedios de Escalada San Martín”. <https://concepcionhistoriayturismo.com/2019/02/21/la-casona-del-hogar-de-ninas-remedios-escalada-de-san-martin/escalada-de-san-martin/>.
Concepción del Uruguay, Argentina.
- ❖ COPNAF. Consejo Provincial del Niño, el Adolescente y la Familia. <https://www.entrerios.gov.ar/copnaf/>.
- ❖ “Diseño de pasarelas de acero y estructuras para puentes peatonales”. <https://www.estructurasmetalicascolombia.com/construcciones-metalicas/pasarelas-de-acero-y-puentes-peatonales>
- ❖ Entre Ríos Total. “Características de Concepción del Uruguay, Entre Ríos”. <http://www.entreriostotal.com.ar/cdeluruguay/caracteristicas.php>
- ❖ Entre Ríos Total. “Parque Industrial de Concepción del Uruguay, Entre Ríos”. <http://www.entreriostotal.com.ar/industria/parques/parque-industrial-uruguay.htm>

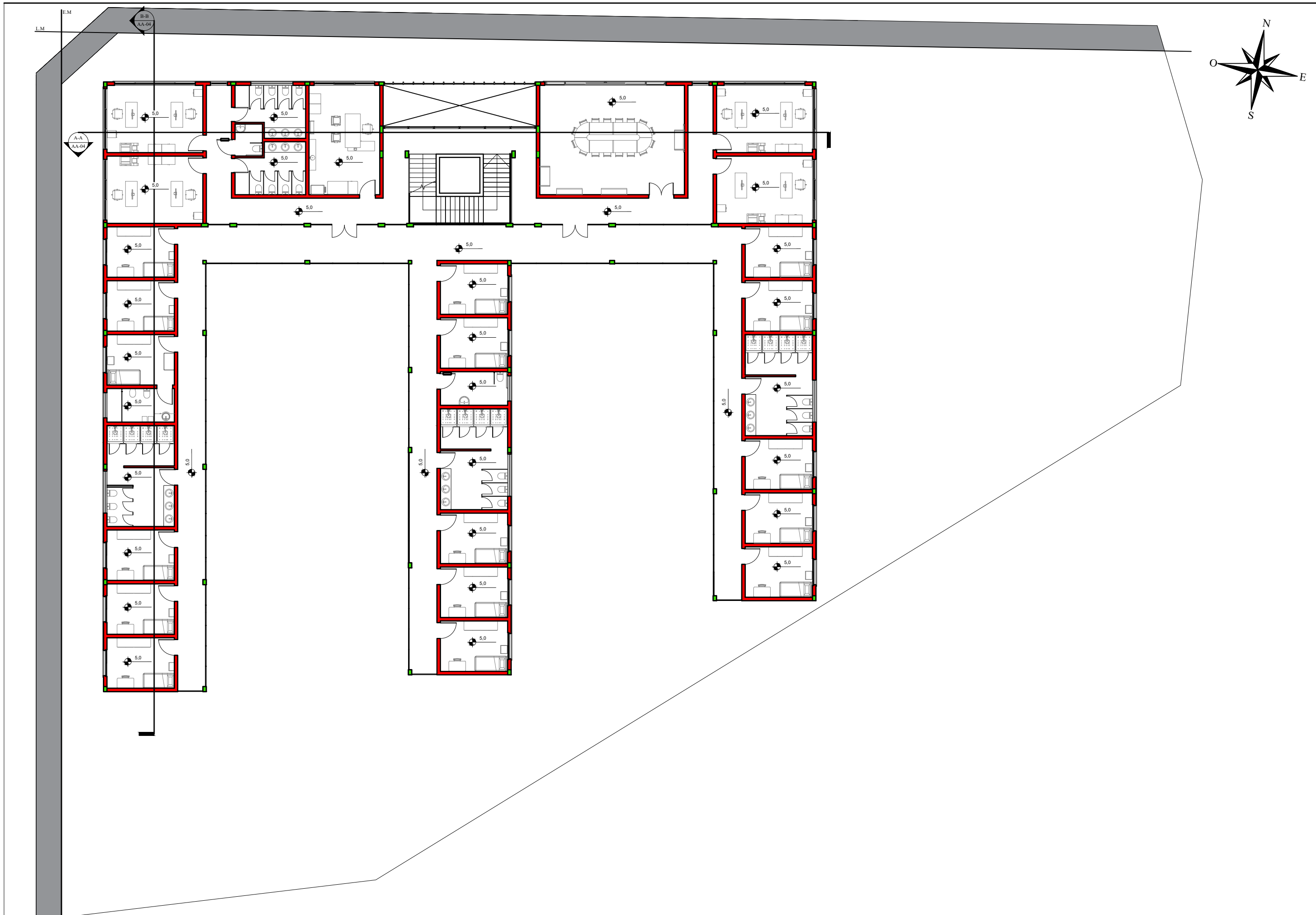
- ❖ FENSTER. https://fenster.com.ar/productos/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_content=RockwoolSearchAD&utm_campaign=Rockwool_Search&gclid=Cj0KCQJwk7ugBhDIARIsAGuvGPZiD7jSFd77pytjGB259UGnLtV_mnM9cMep_9Xc2eeqEBufK6JIN8aArAREALw_wcB
- ❖ Giarrizzo, Presas. (2011). “La Economía de Concepción del Uruguay”. <https://issuu.com/pablopresas/docs/concepcionproductiva>
- ❖ Gaia de Bombas. “Tanques verticales Waterplast”. <https://guiadebombas.com/tanques-verticales-waterplast/>
- ❖ Idrica. (2022). “Las cuatro etapas de las plantas de tratamiento de aguas residuales” <https://www.idrica.com/es/blog/plantas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-etapas/#:~:text=Normalmente%20se%20distribuyen%20en%204,obtenidos%20en%20los%20diferentes%20tratamientos>
- ❖ INDEC (2019). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Argentina. <https://www.indec.gob.ar/>
- ❖ Municipalidad de Concepción del Uruguay. Diagrama de Barrios. <http://gis.cdeluruguay.gob.ar/index.php/servicios-web/data-gov/mis-mapas/mapa-de-barrios>
- ❖ Municipalidad de Gualeguaychú (2022). Compromiso ambiental: avanza la ampliación de la planta de tratamiento de efluentes. <https://gualeguaychu.gov.ar/noticia/18219-compromiso-ambiental:-avanza-la-ampliacion-de-la-planta-de-tratamiento-de-efluentes>. Gualeguaychú, Argentina.
- ❖ PRENOVA. Losas alivianadas con esferas o discos. <http://www.prenovaglobal.com/index.php/es/losas-sin-vigas-con-esferas-o-discos/>
- ❖ Punto Seco. “Cielorraso desmontable”. <https://www.puntoseco.com/cielorraso-desmontable-610mm-x-610mm.html>.
- ❖ Vialidad Nacional. “Variaciones Temporales”. http://transito.vialidad.gob.ar:8080/SelCE_WEB/variaciones_temporales.html
- ❖ VALMAM. “Mamparas” <https://valmam.com/productos/mamparas/>
- ❖ Weatherspark. El clima promedio en Concepción, Argentina. <https://es.weatherspark.com>

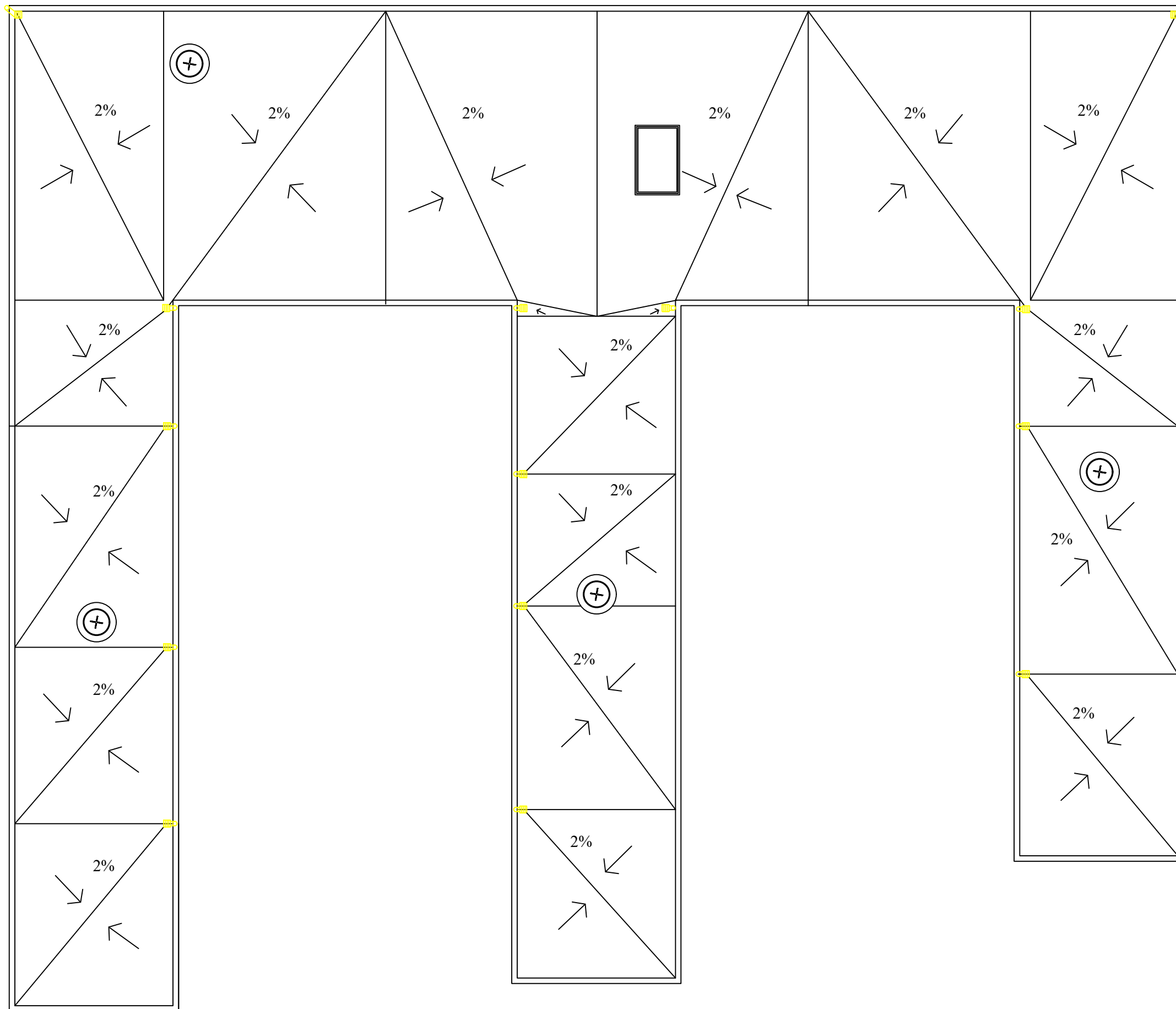
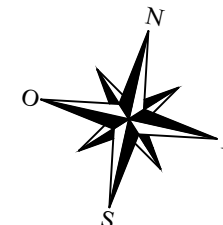


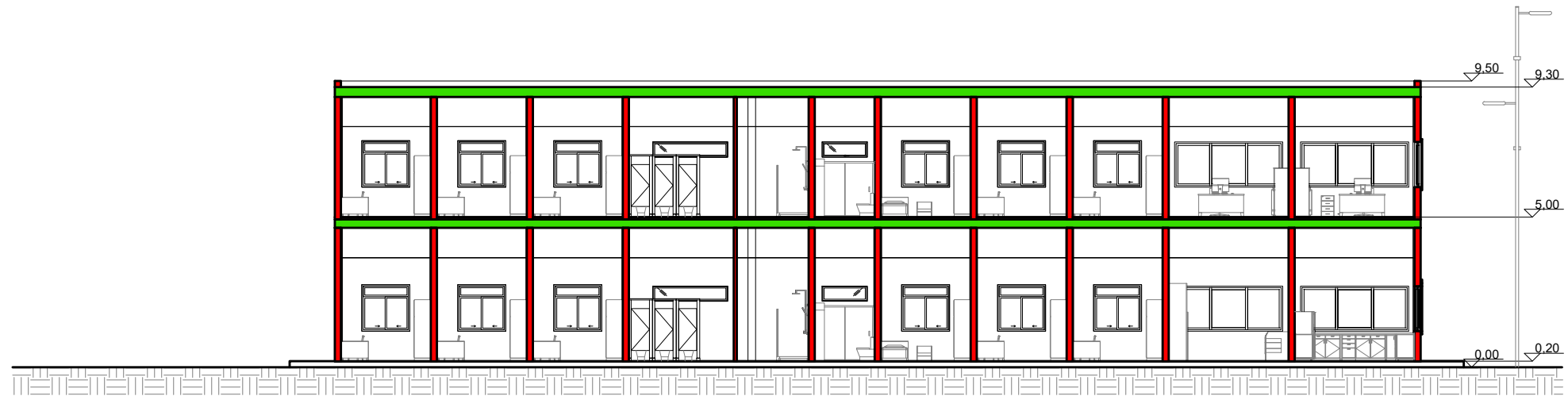
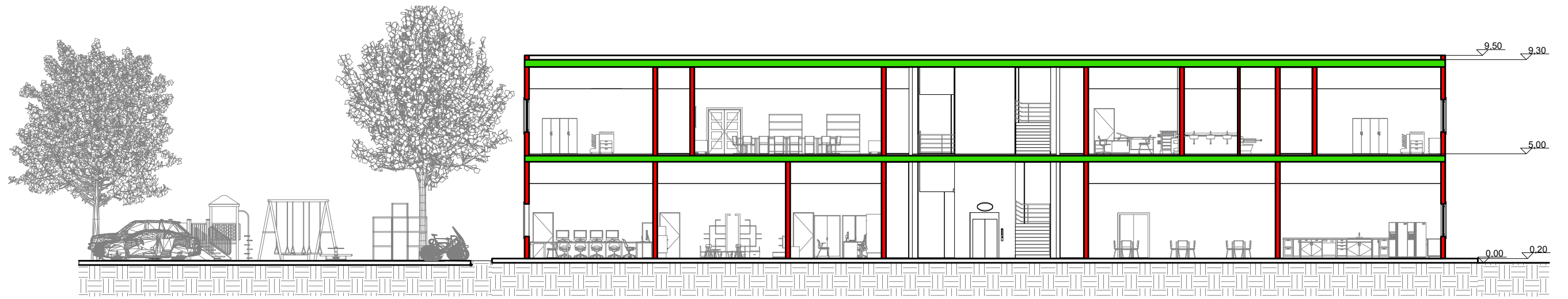
ANEXO

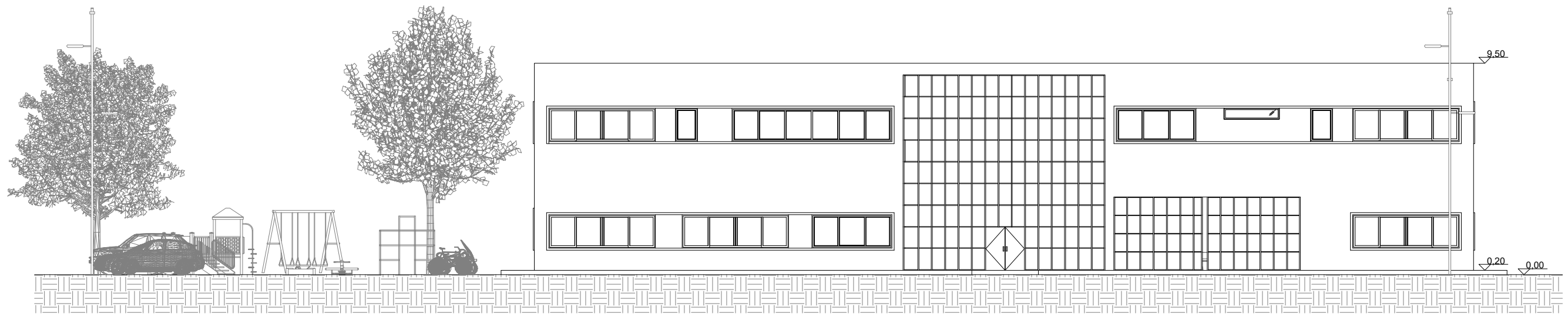
OCTUBRE 2023



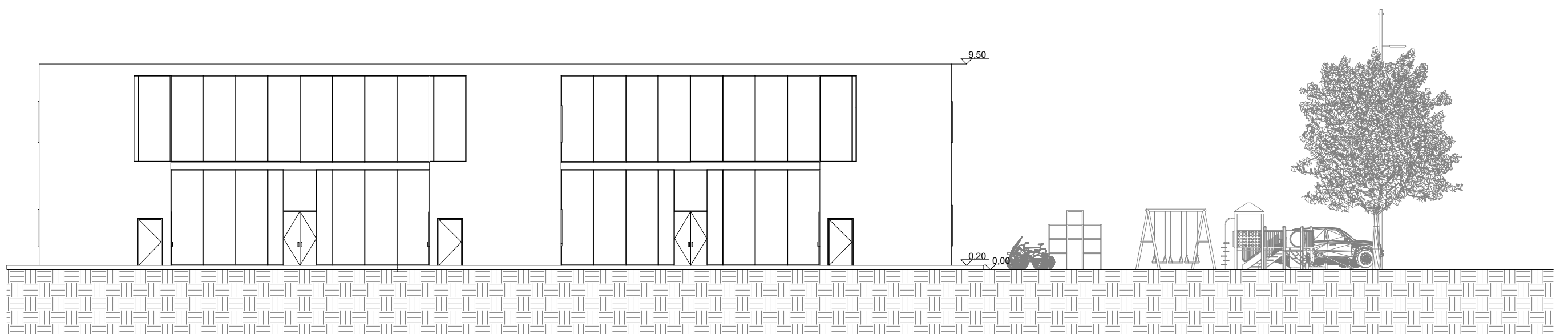




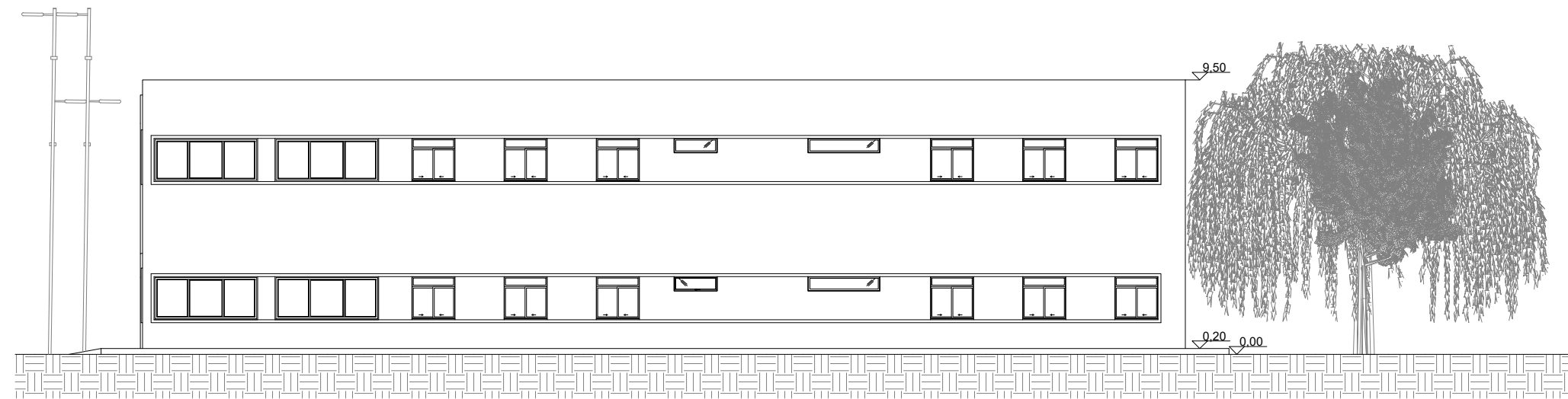




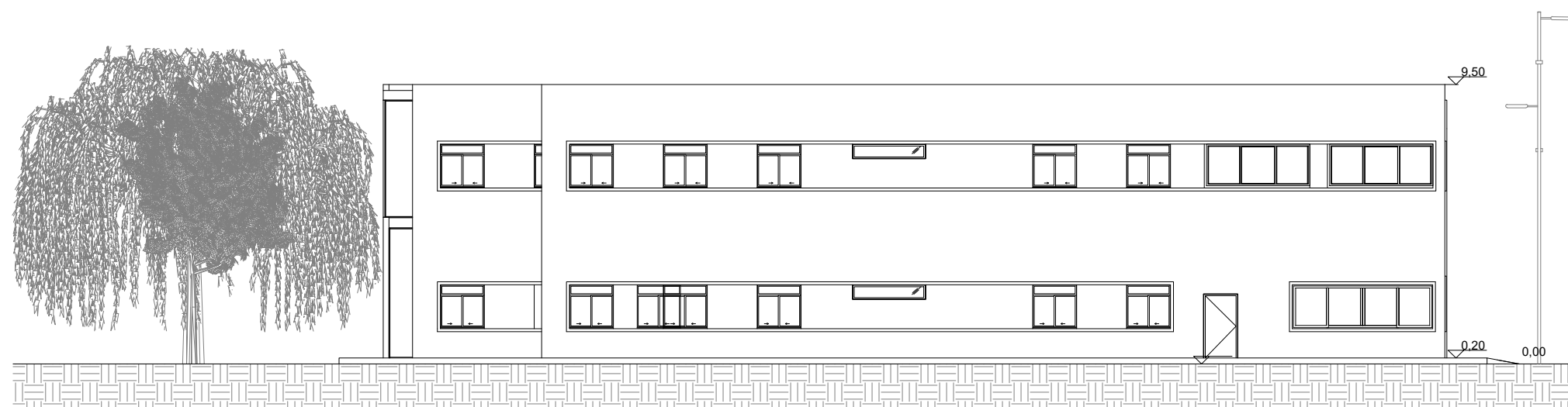
Fachada



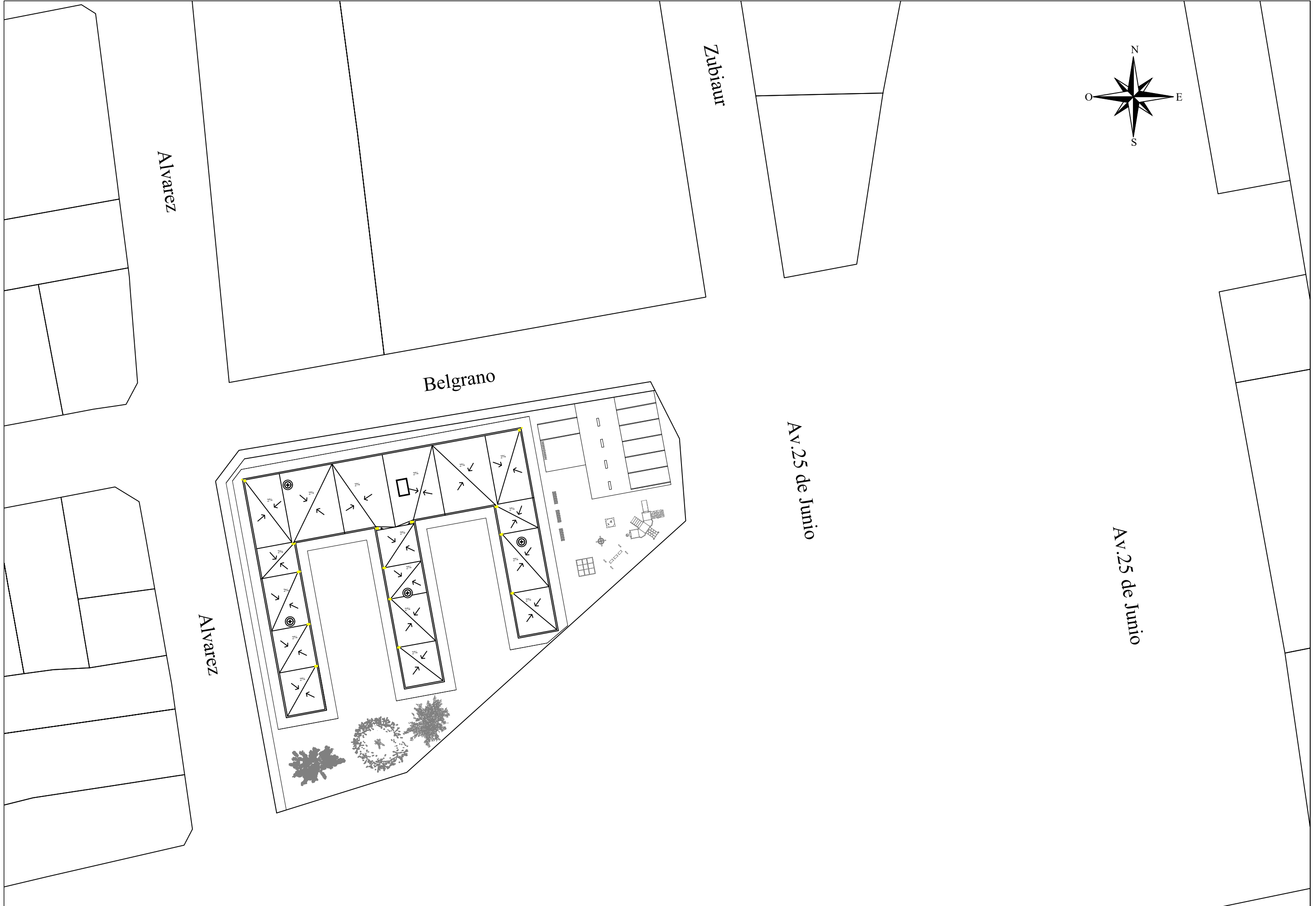
Contra fachada



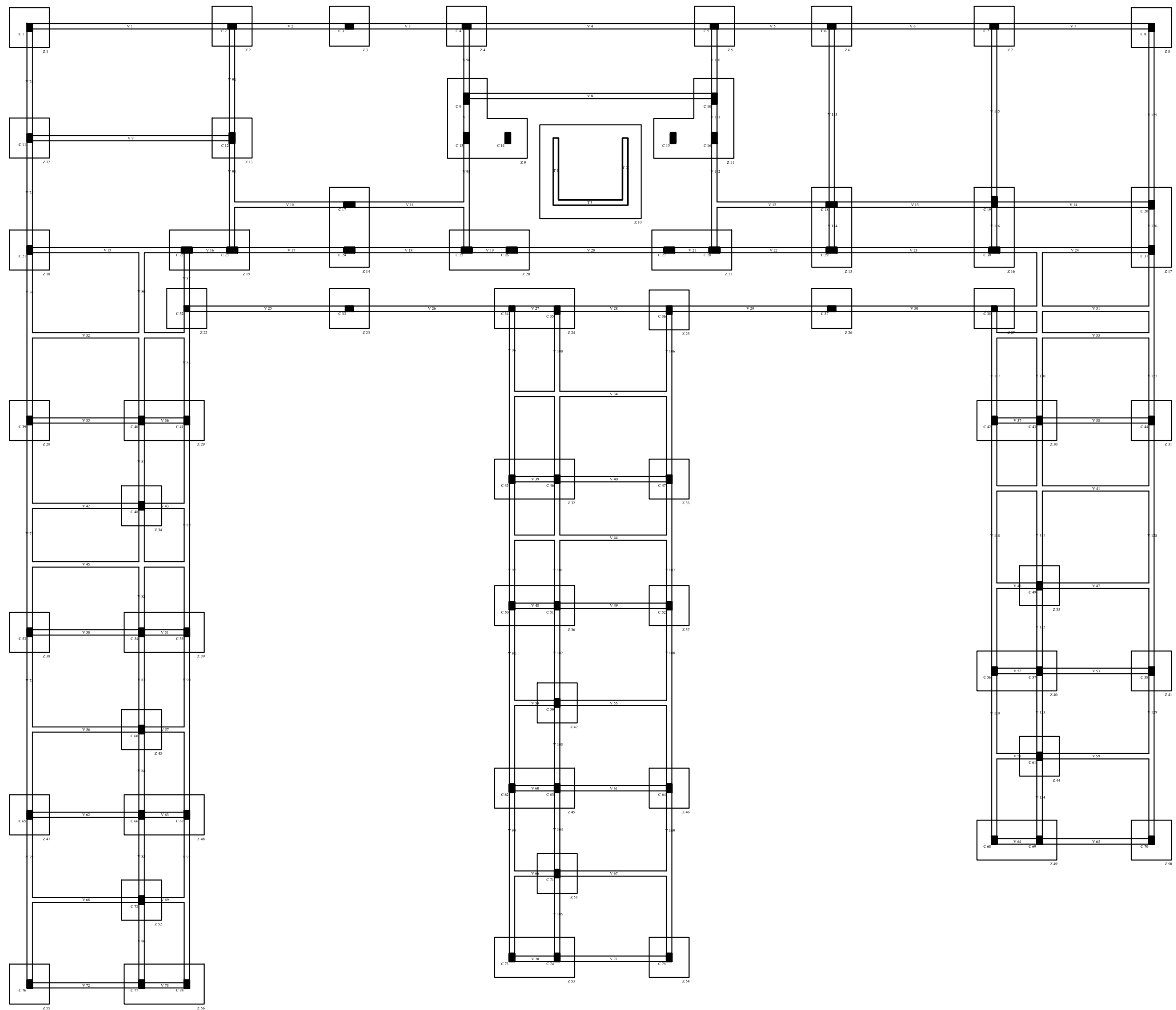
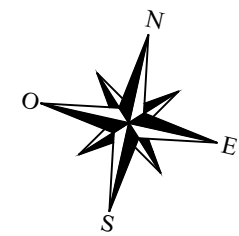
Vista Lateral - Oeste



Vista Lateral - Este



PROYECTO FINAL DE CARRERA	
Docentes: Ing. Raffo, Fernando Carlos Ing. Penson, Luciano Daniel	Autores: Mosquera Santos, Gimena Mariel Soto Arcieri, María Daiana
Plano N° AA-07: Anteproyecto Arquitectónico - Implantación	Escala: 1:500



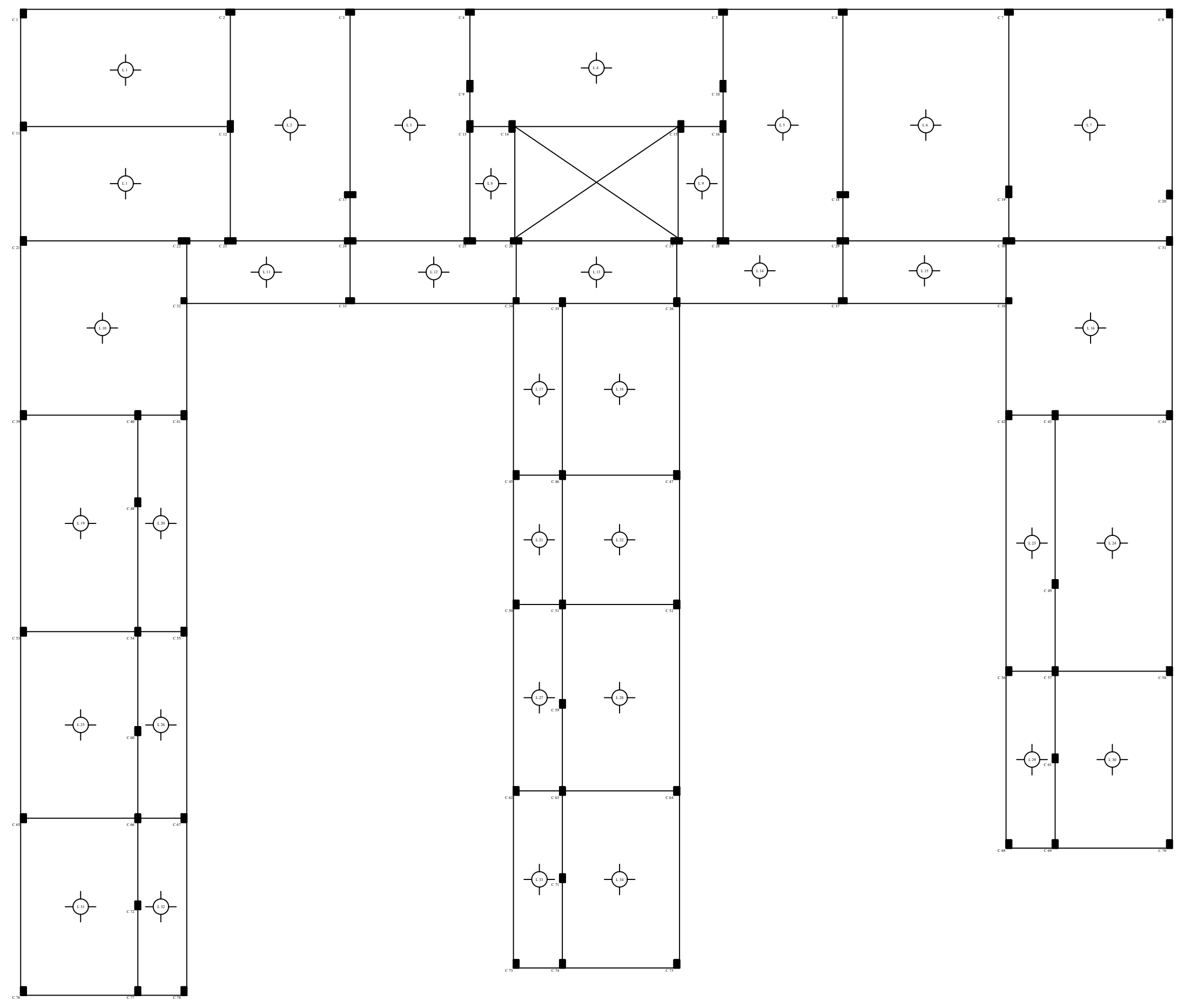
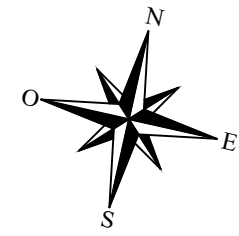
PROYECTO FINAL DE CARRERA

Docentes:
Ing. Raffo, Fernando Carlos
Ing. Penon, Luciano Daniel

Autores:
Mosqueira Santos, Gimena Mariel
Soto Arcieri, María Daiana

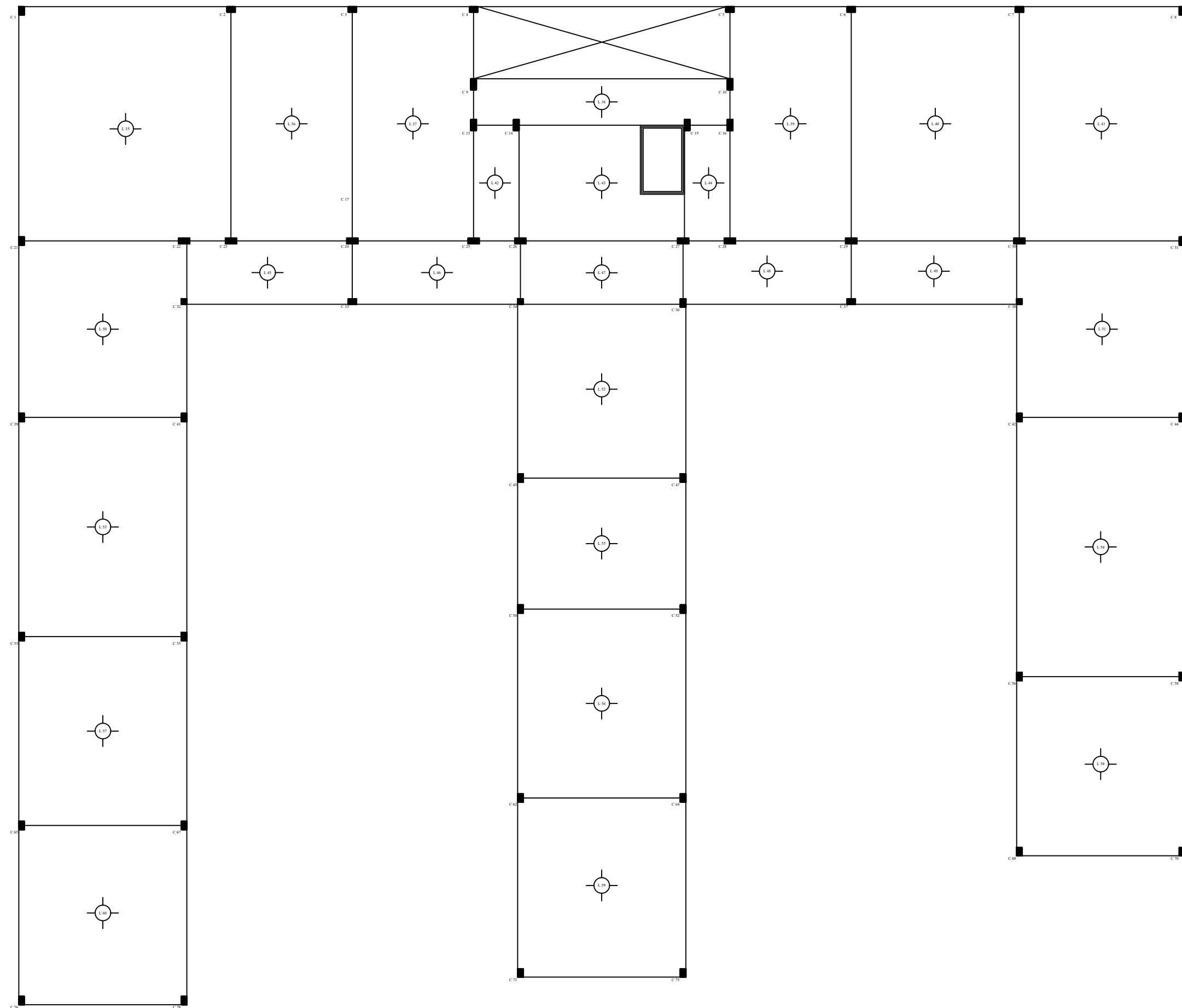
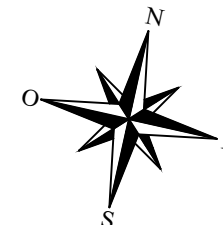
Plano N° AA-08:
Anteproyecto Arquitectónico - Fundaciones

Escala:
1:150



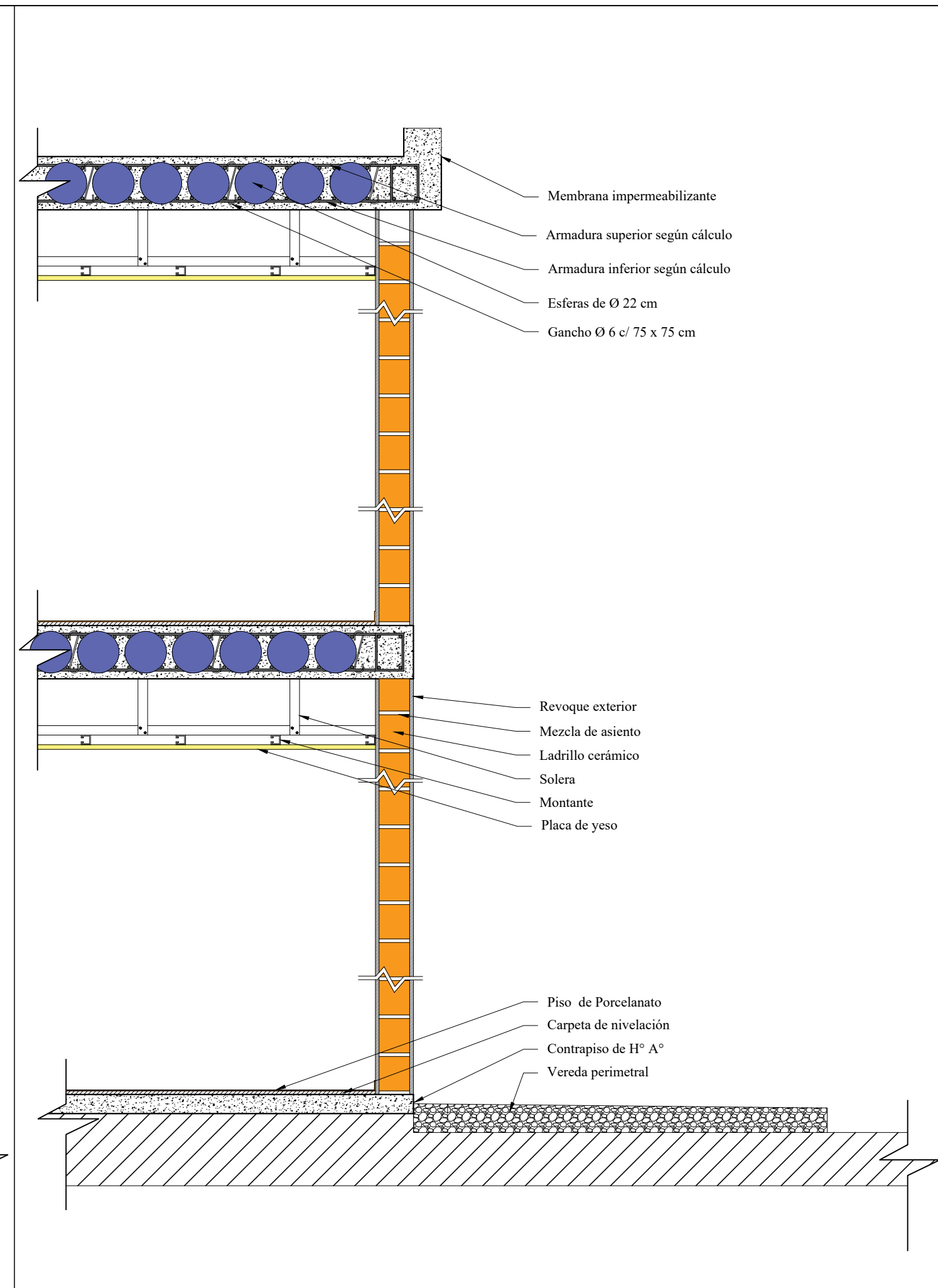
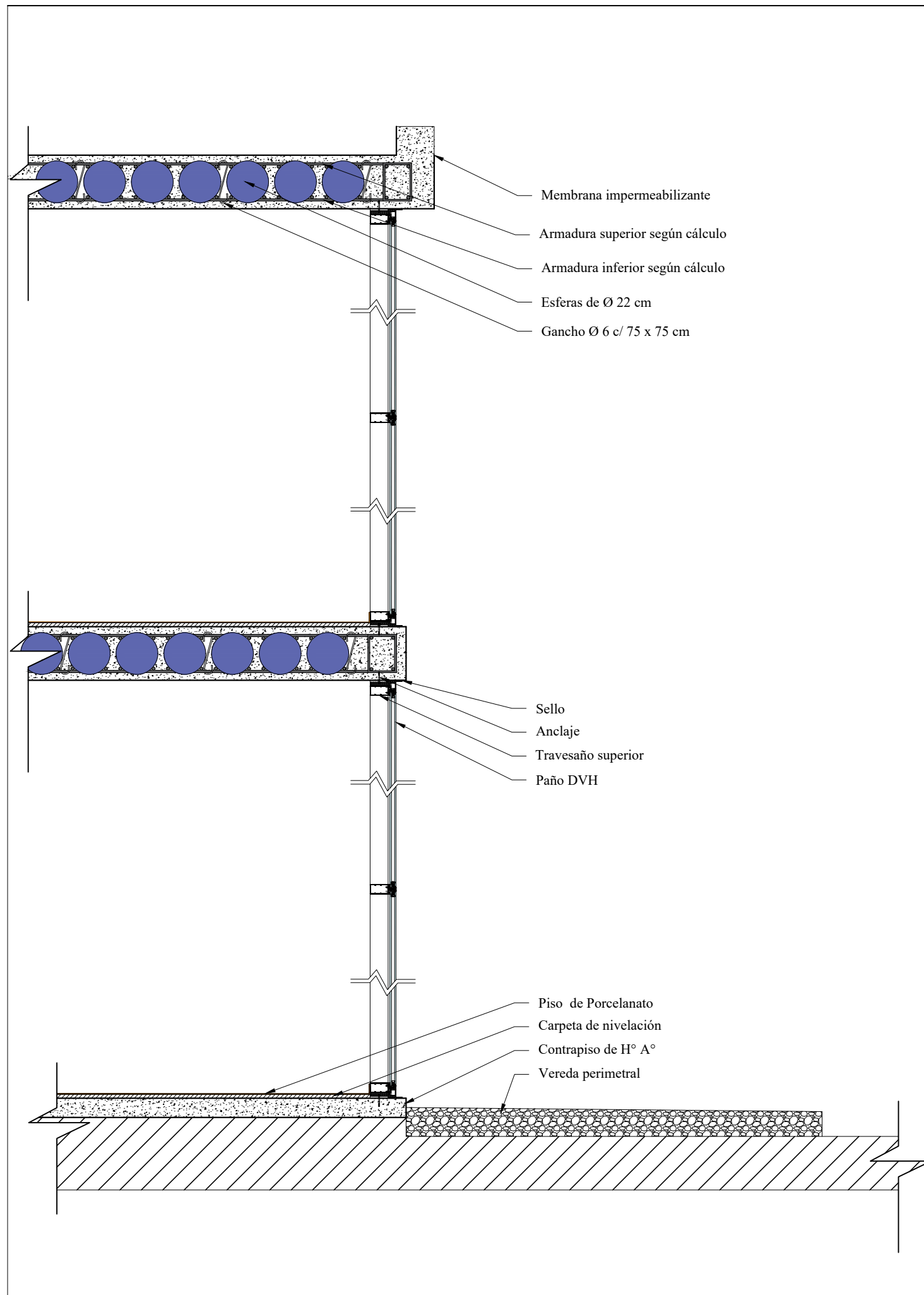
PROYECTO FINAL DE CARRERA

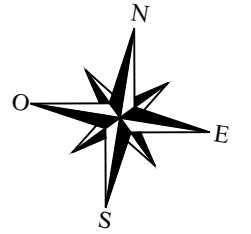
Docentes: Ing. Raffó, Fernando Carlos Ing. Penson, Luciano Daniel	Autores: Mosqueira Santos, Gimena Mariel Soto Arcieri, María Daliana
Plano N° AA-09: Anteproyecto Arquitectónico - Estructura Primer Piso	Escala: 1:150



PROYECTO FINAL DE CARRERA

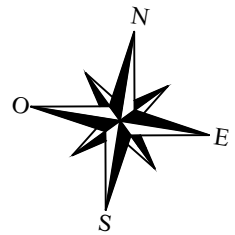
Docentes: Ing. Raffo, Fernando Carlos Ing. Penon, Luciano Daniel	Autores: Mosquera Santos, Gimena Mariel Soto Arcieri, Maria Daiana
Plano N° AA-10: Anteproyecto Arquitectónico - Estructura techo	Escala: 1:150





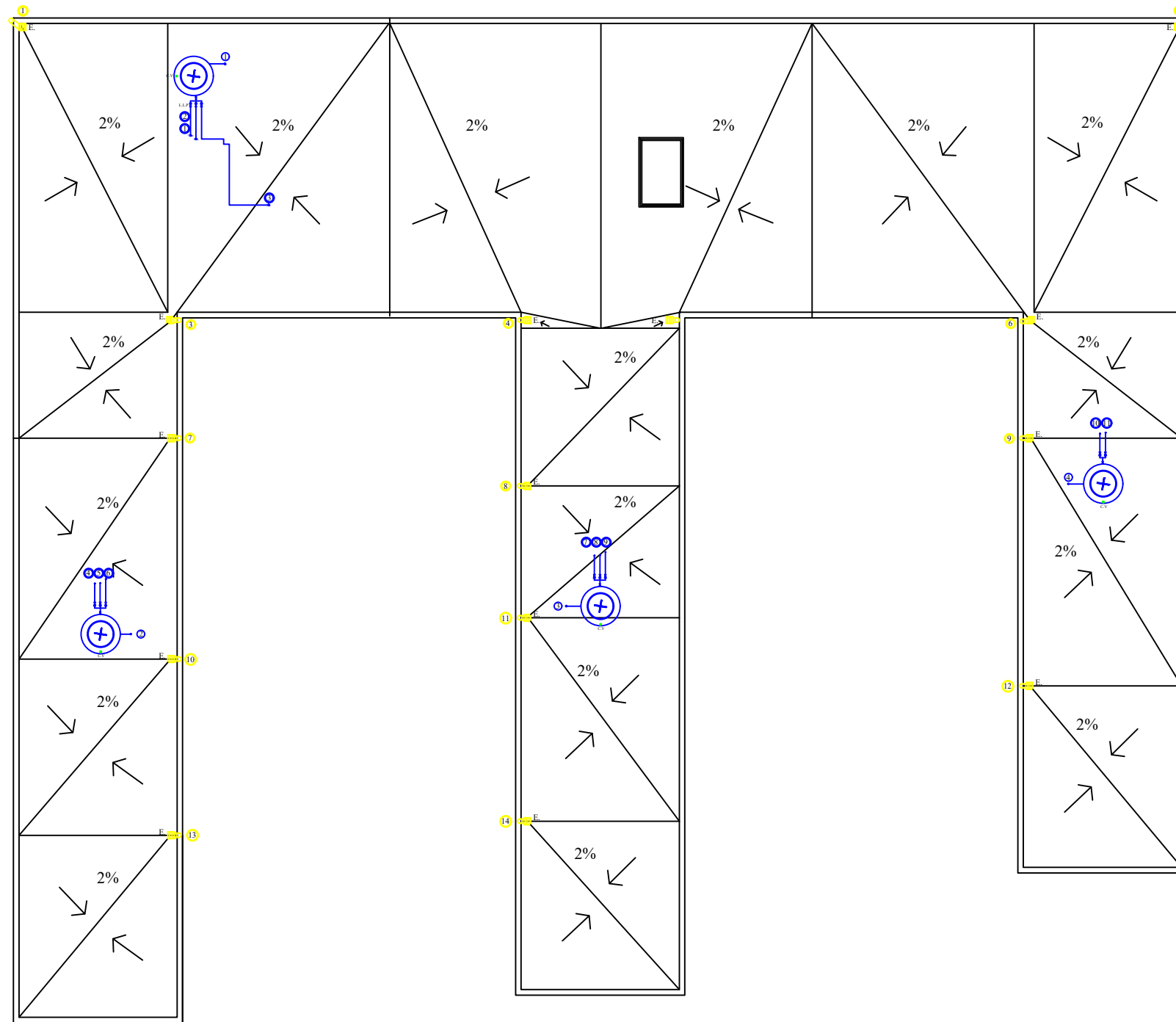
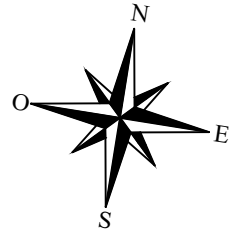
REFERENCIAS	
① ② ③ ④ ⑤	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Baja y distribuye a termotanque)
⑥	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
⑦	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
⑧	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
⑨	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
⑩	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye cocina en PB)
⑪	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a lavadero)
⑫	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baños PA)
⑬	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baño PB y PA ala oeste)
⑭	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baño PB y PA ala intermedia)
⑮	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baño PB y PA ala este)
⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳	CAÑO POLIP. ϕ 110mm
㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖	CAÑO POLIP. ϕ 63mm
㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝	CAÑO POLIP. ϕ 160mm
㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵	CAÑO POLIP. ϕ 160mm

REFERENCIAS	
IP	Inodoro pedestal
B.e	Bidet
L	Lavatorio
P.P.A	Pileta de patio abierta
I.G	Interceptor de grasa
B.D.A	Boca de desagüe abierta $0,30 \times 0,30$ $0,30 \times 0,50$
L.L.P	Llave de paso
T.T	Termotanque
C.S	Camilla de servicio
C.V	Caño de ventilación
E	Embudo $0,25 \times 0,25$
B.A	Boca de acceso



REFERENCIAS	
① ② ③	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Baja y distribuye a termotanque)
④	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
⑤	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
⑥	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
⑦	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
⑧	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye cocina en PB)
⑨	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a lavadero)
⑩	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baños PA)
⑪ ⑫ ⑬	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baño PB y PA ala oeste)
⑭ ⑮	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baño PB y PA ala intermedia)
⑯	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baño PB y PA ala este)
⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒	CAÑO POLIP. ϕ 110mm
㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗	CAÑO POLIP. ϕ 63mm
㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝	CAÑO POLIP. ϕ 160mm
㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴	CAÑO POLIP. ϕ 160mm

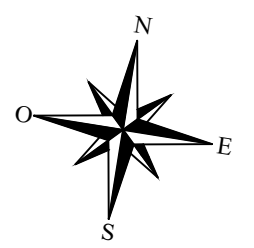
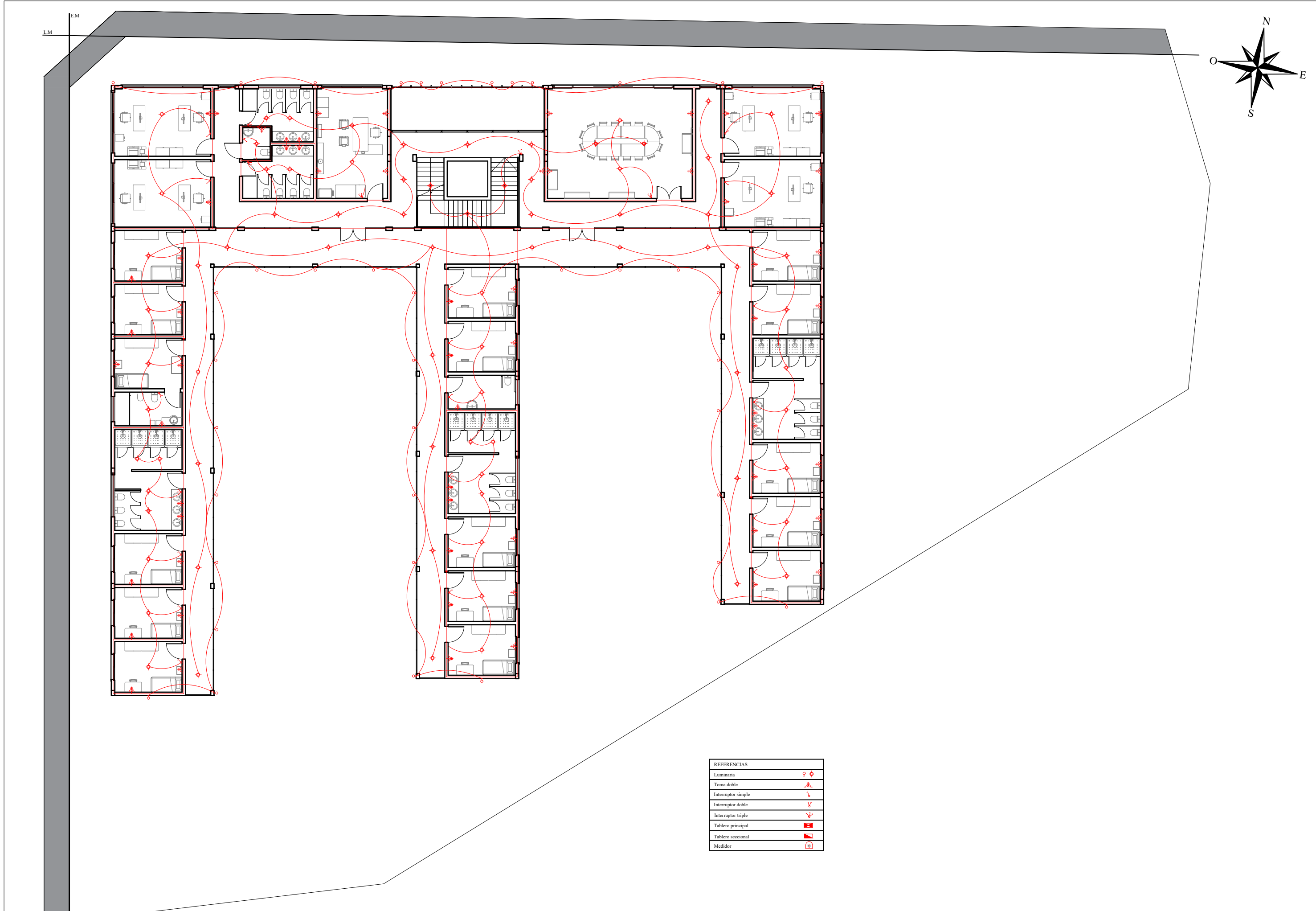
REFERENCIAS	
I.P.	Inodoro pedestal
B.c	Bidet
L:	Lavatorio
P.P.A:	Pileta de patio abierta
I.G:	Interceptor de grasa
B.D.A:	Boca de desagüe abierta $0.30 \times 0.30m$ $0.30 \times 0.50m$
L.L.P:	Llave de paso
T.T:	Termotanque
C.S:	Canilla de servicio
C.V:	Caño de ventilación
E:	Embudo $0.25 \times 0.25m$
B.A:	Boca de acceso



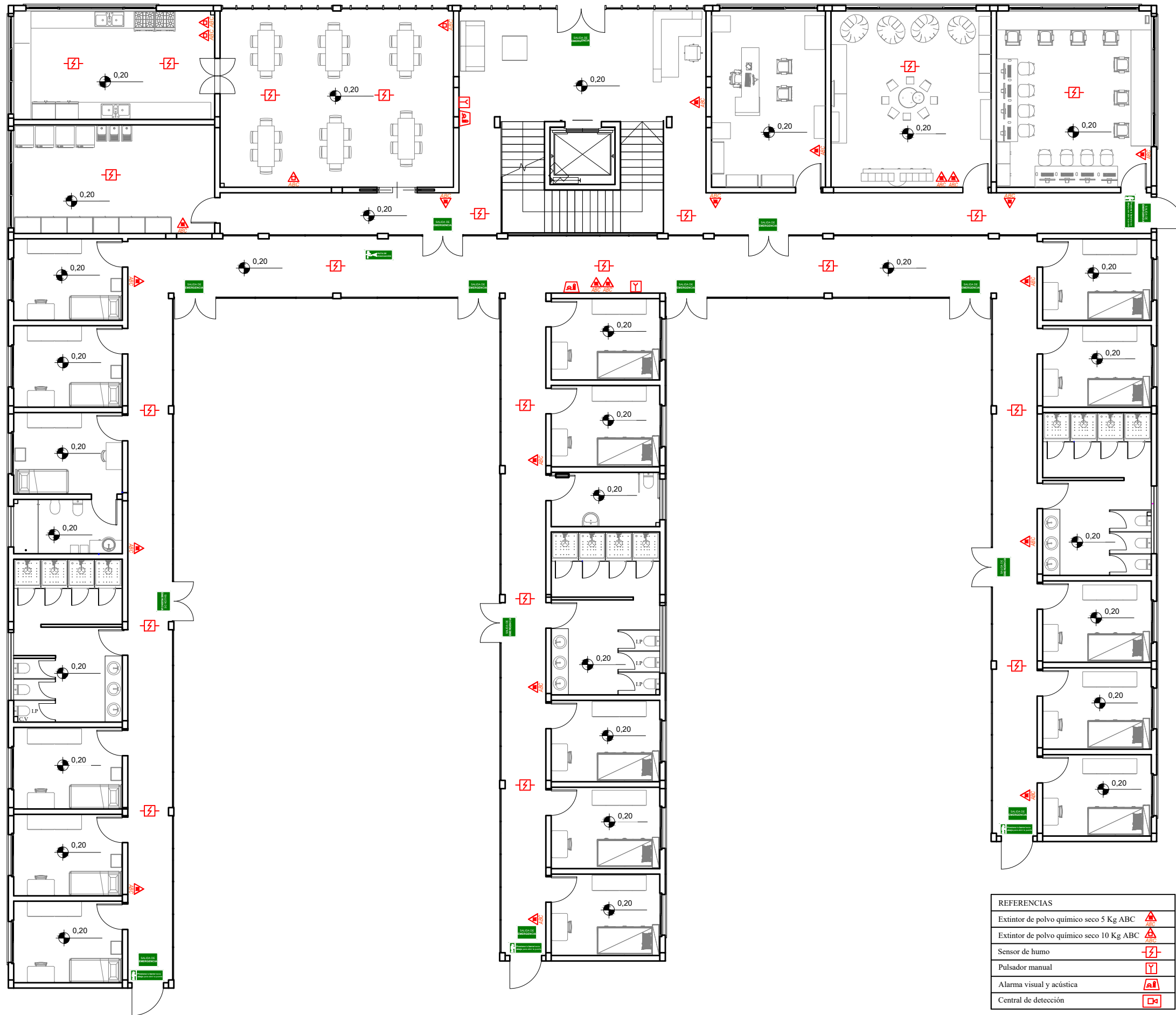
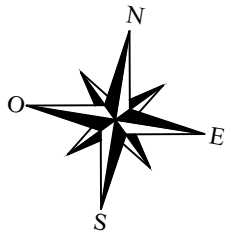
REFERENCIAS	
	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Baja y distribuye a termotanque)
	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
	CAÑO POLIP. ϕ 3/4" (Sube para alimentar a T.R)
	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye cocina en PB)
	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a lavadero)
	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baños PA)
	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baño PB y PA ala oeste)
	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baño PB y PA ala intermedia)
	CAÑO POLIP. ϕ 1/2" (Baja y distribuye a baño PB y PA ala este)
	CAÑO POLIP. ϕ 110mm
	CAÑO POLIP. ϕ 63mm
	CAÑO POLIP. ϕ 160mm
	CAÑO POLIP. ϕ 160mm

REFERENCIAS	
	I.P: Inodoro pedestal
	B.e: Bidet
	L: Lavatorio
	P.P.A: Pileta de patio abierta
	I.G: Interceptor de grasa
	B.D.A: Boca de desagüe abierta $0.30x0.30m$ $0.30x0.50m$
	L.L.P: Llave de paso
	T.T: Termotanque
	C.S: Camilla de servicio
	C.V: Caño de ventilación
	E: Embudo $0.25x0.25m$
	B.A: Boca de acceso

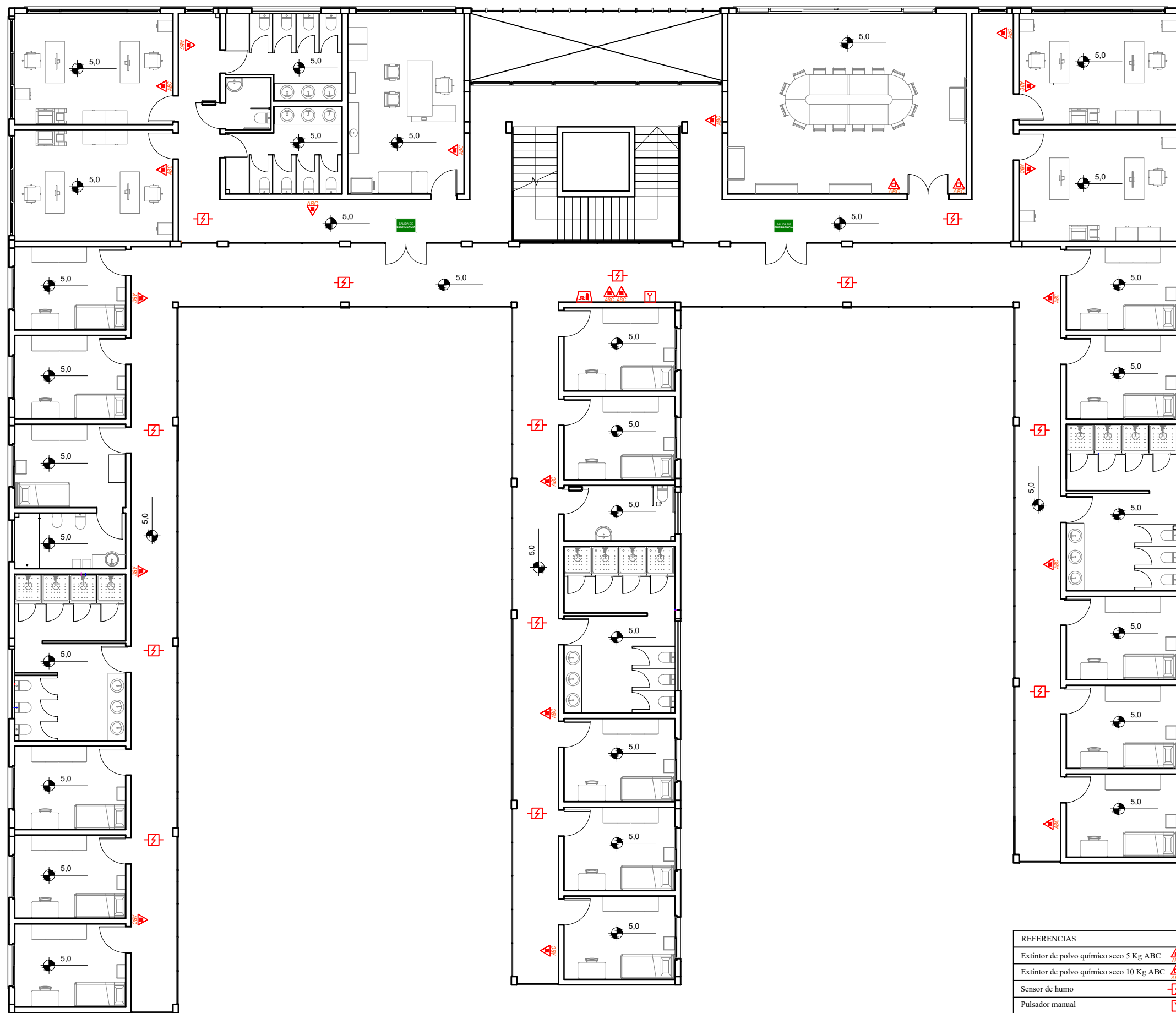
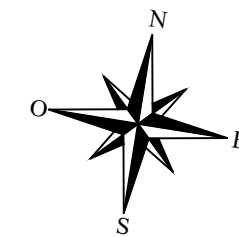




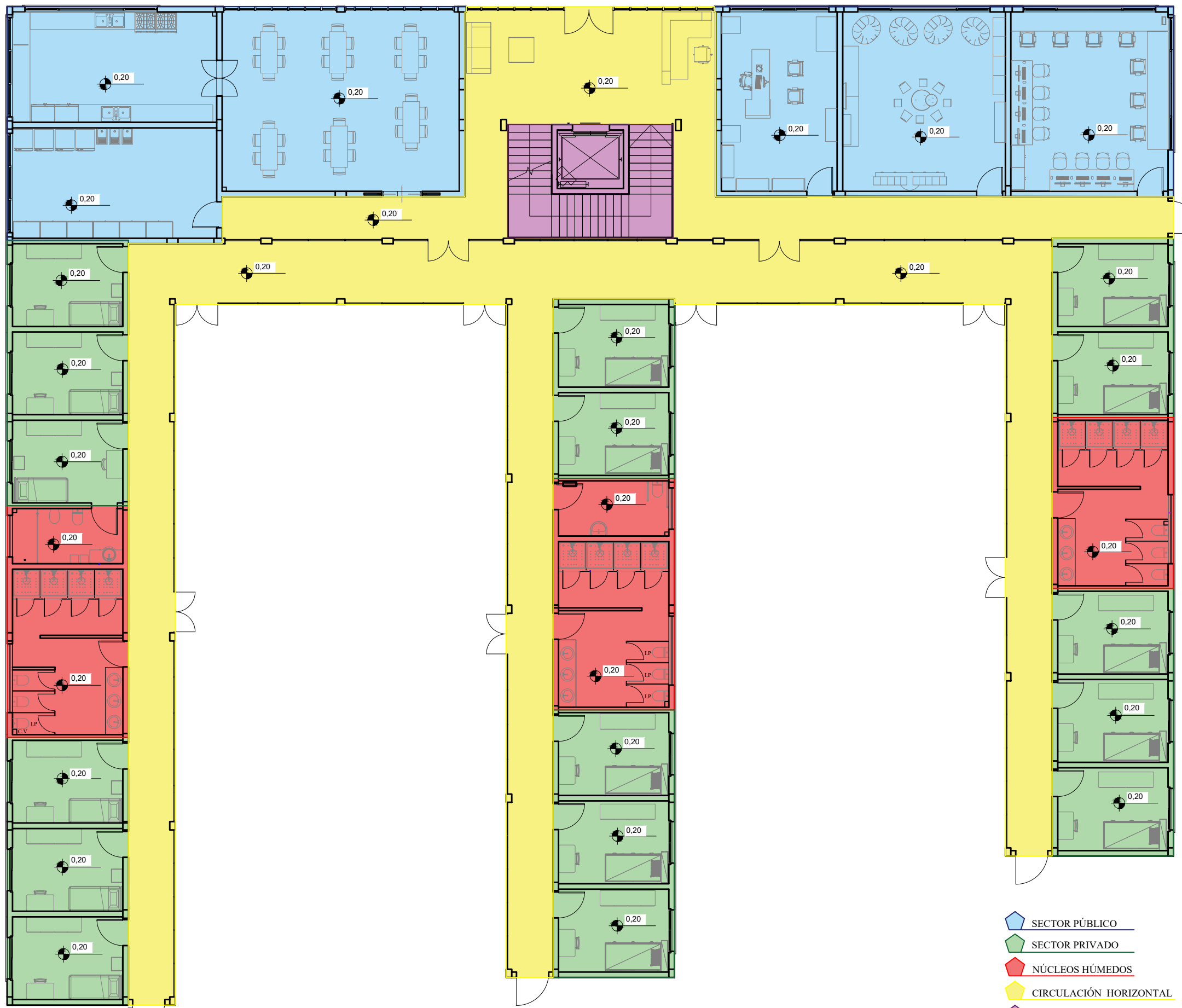
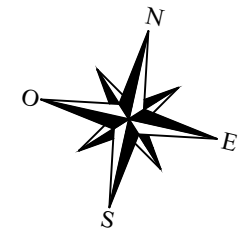
REFERENCIAS	
Luminaria	
Toma doble	
Interruptor simple	
Interruptor doble	
Interruptor triple	
Tablero principal	
Tablero seccional	
Medidor	








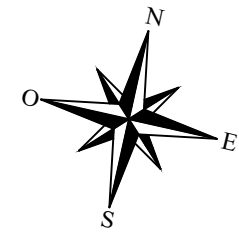
REFERENCIAS	
Extintor de polvo químico seco 5 Kg ABC	
Extintor de polvo químico seco 10 Kg ABC	
Sensor de humo	
Pulsador manual	
Alarma visual y acústica	
Central de detección	



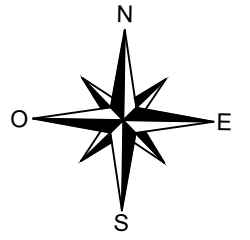
REFERENCIAS	
Extintor de polvo químico seco 5 Kg ABC	
Extintor de polvo químico seco 10 Kg ABC	
Sensor de humo	
Pulsador manual	
Alarma visual y acústica	
Central de detección	



-  SECTOR PÚBLICO
-  SECTOR PRIVADO
-  NÚCLEOS HÚMEDOS
-  CIRCULACIÓN HORIZONTAL
-  CIRCULACIÓN VERTICAL

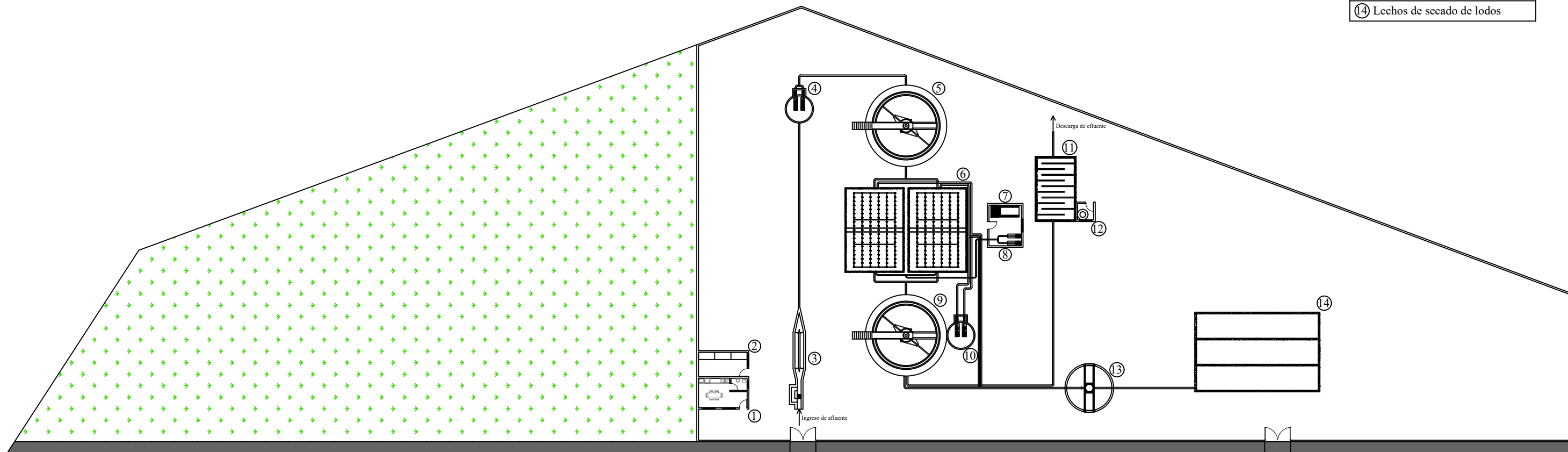


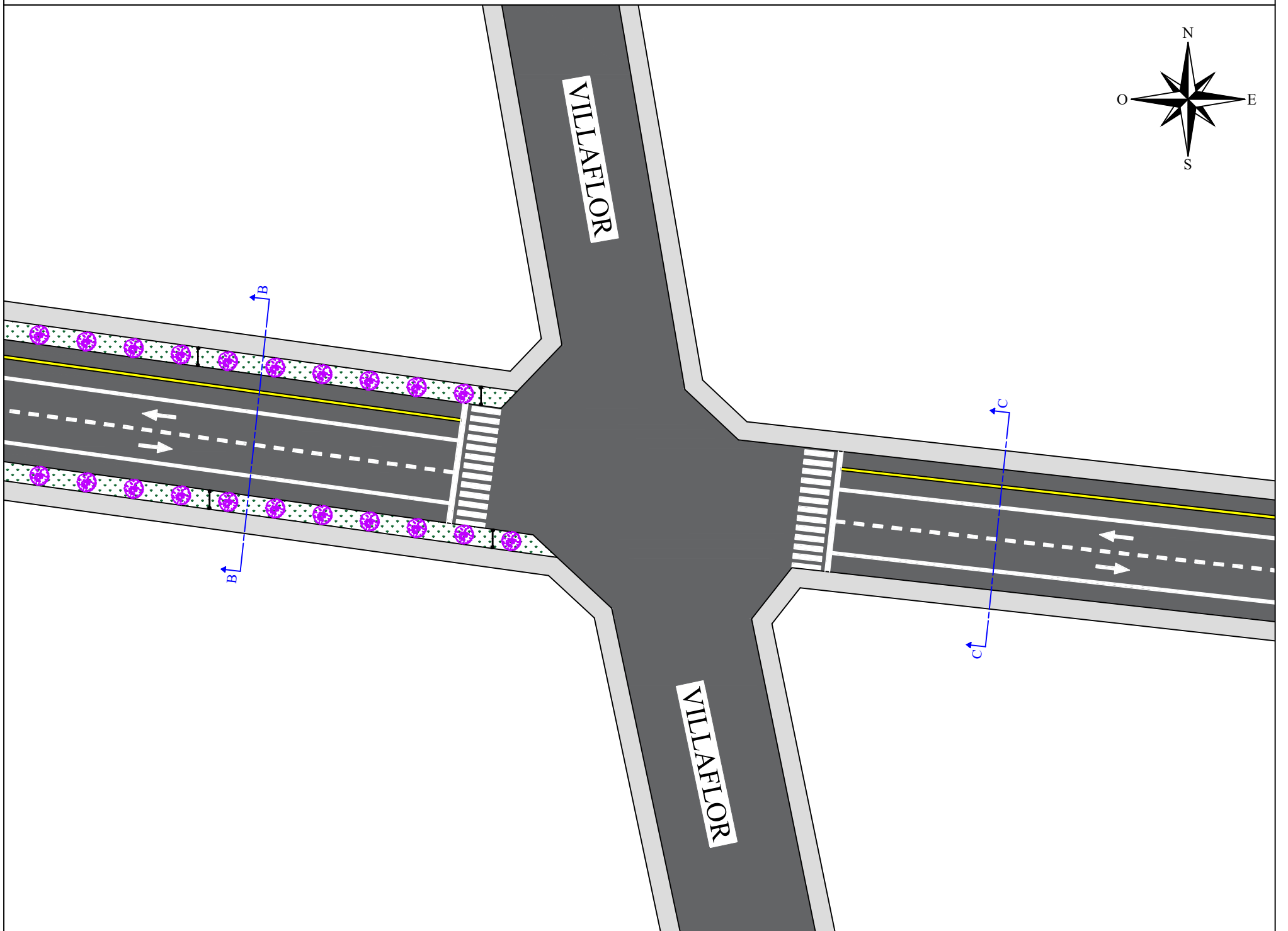
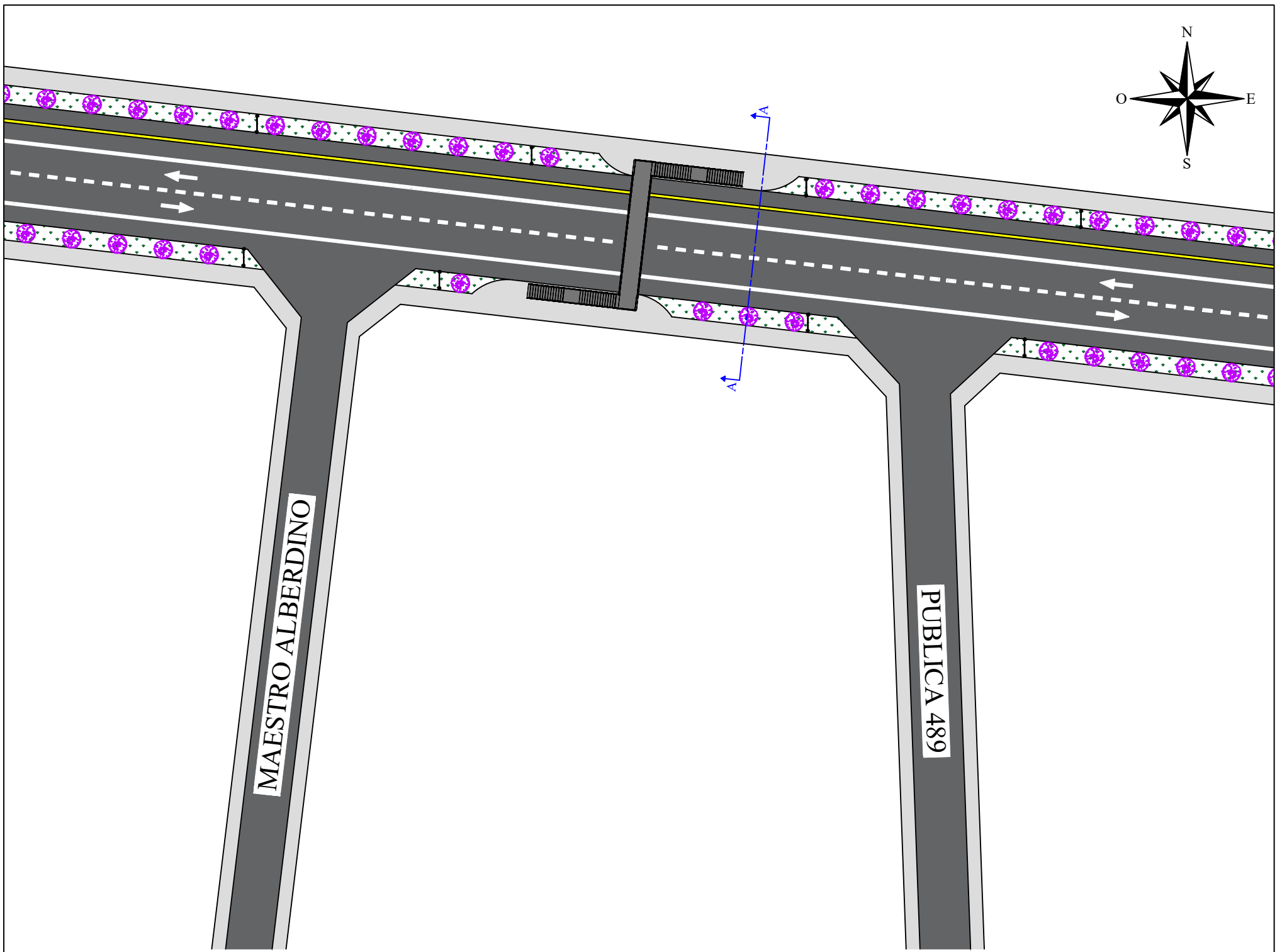
- SECTOR PÚBLICO
- SECTOR PRIVADO
- NÚCLEOS HÚMEDOS
- CIRCULACIÓN HORIZONTAL
- CIRCULACIÓN VERTICAL

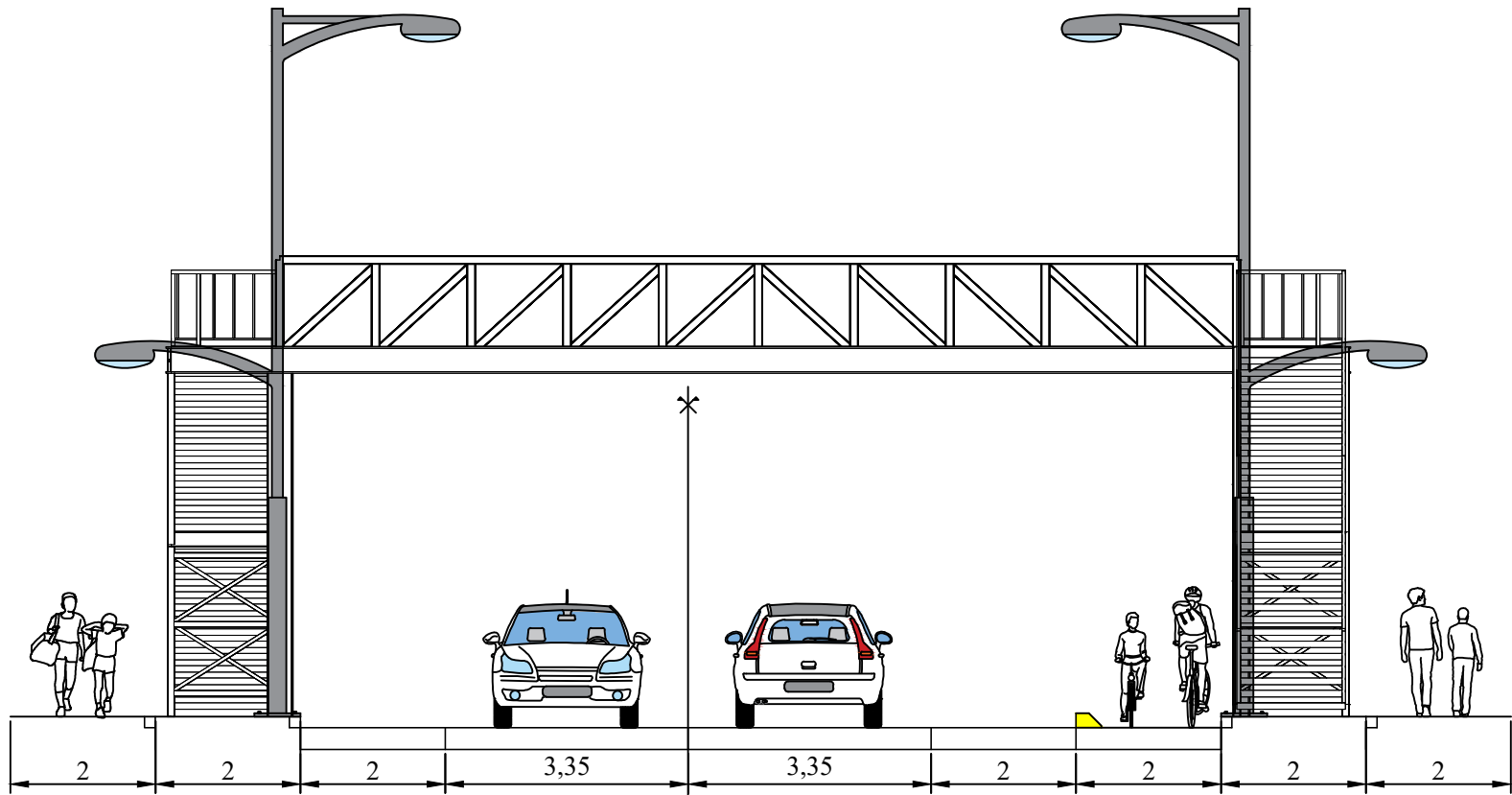


REFERENCIAS	
	Boca de registro a construir
	Boca de registro existente
	Colectora a construir: cañería PVC 160mm
	Colectora existente
(7,34)	Cota terreno
6,14	Cota intradós
	Planta depuradora
0698	Número de manzana

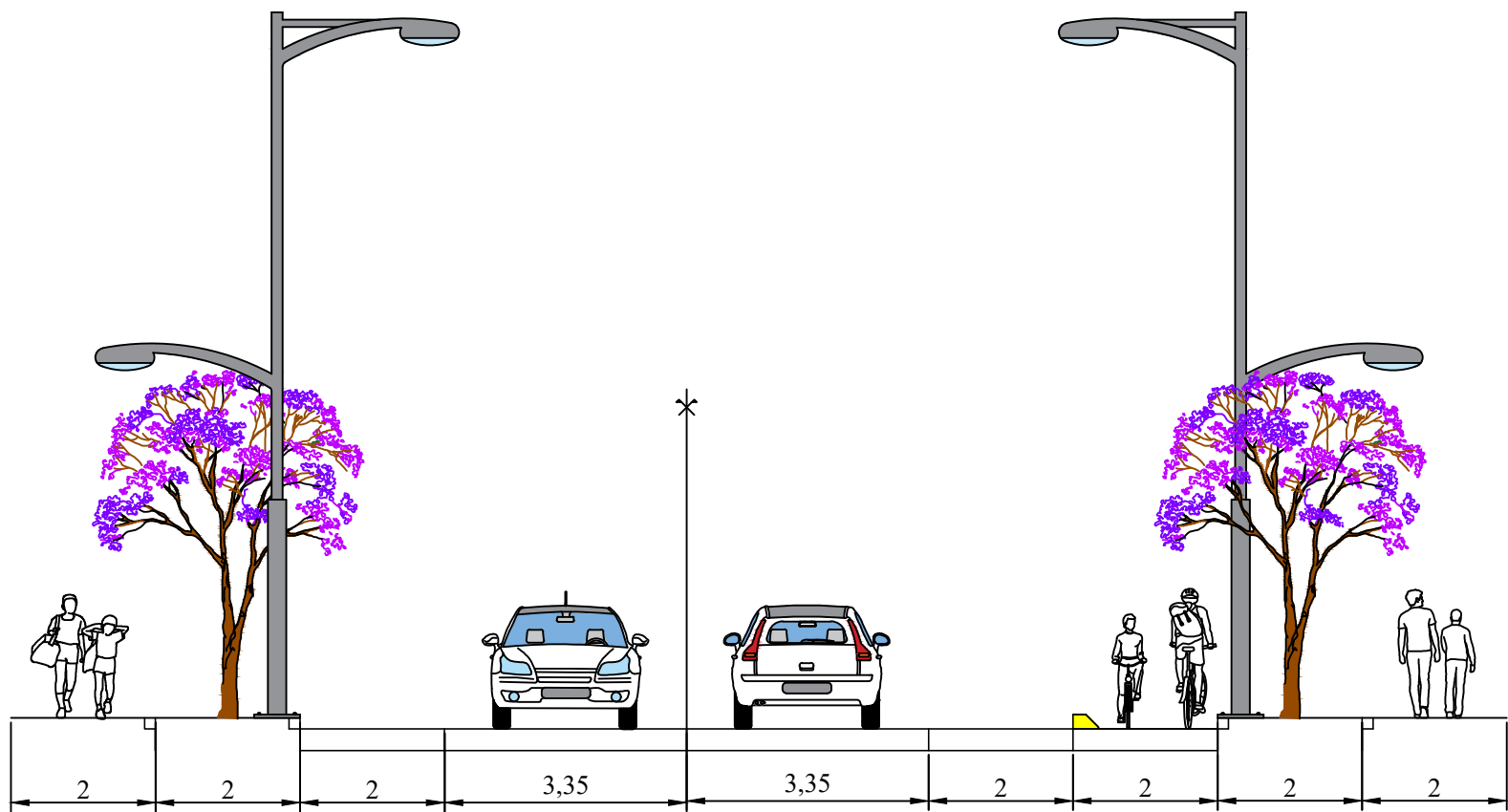
Tabla de Referencias	
①	Sala de personal
②	Sala de control
③	Rejas y desarenador
④	Pozo de bombeo
⑤	Sedimentador primario
⑥	Tanques de aireación
⑦	Grupo electrógeno
⑧	Sopladores
⑨	Sedimentador secundario
⑩	Pozo de bombeo de recirculación
⑪	Cámara de cloración
⑫	Depósito de tanque de cloro
⑬	Digestor de lodos
⑭	Lechos de secado de lodos



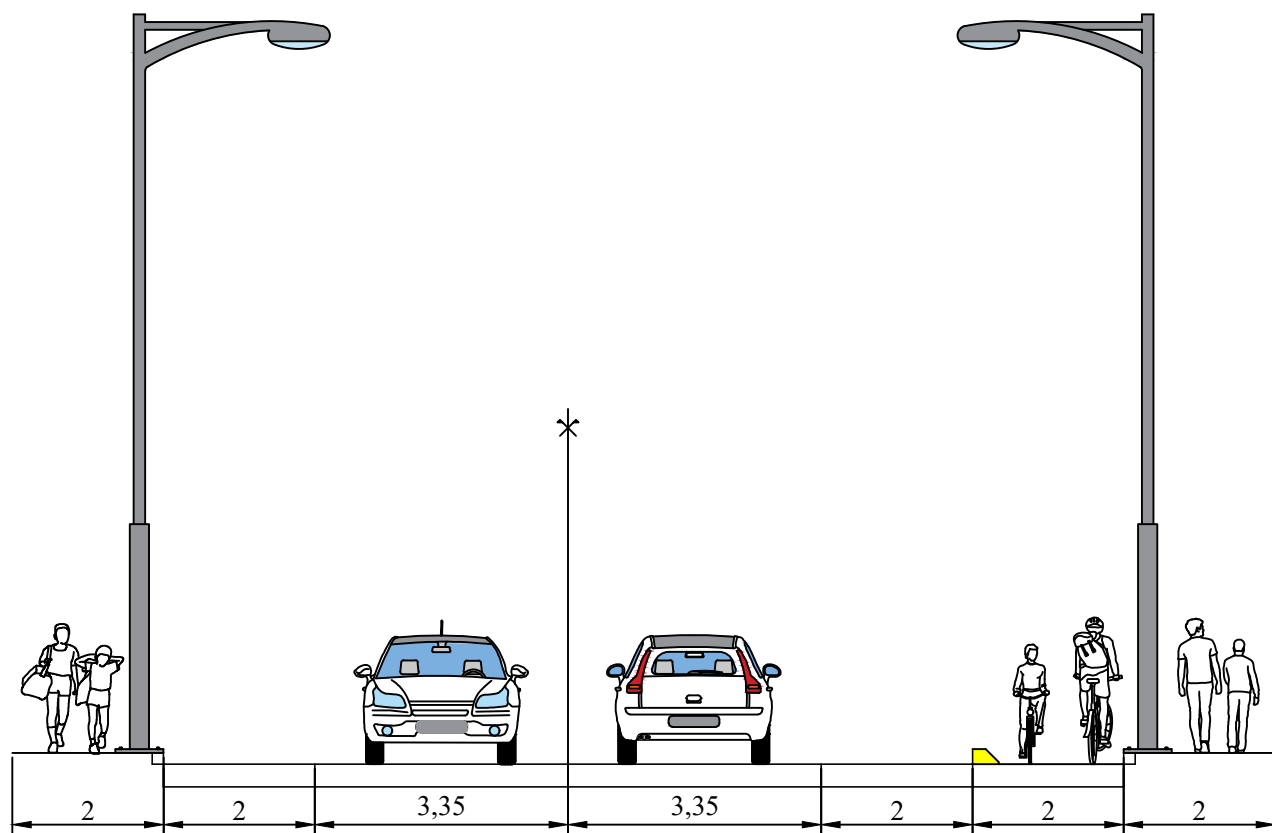




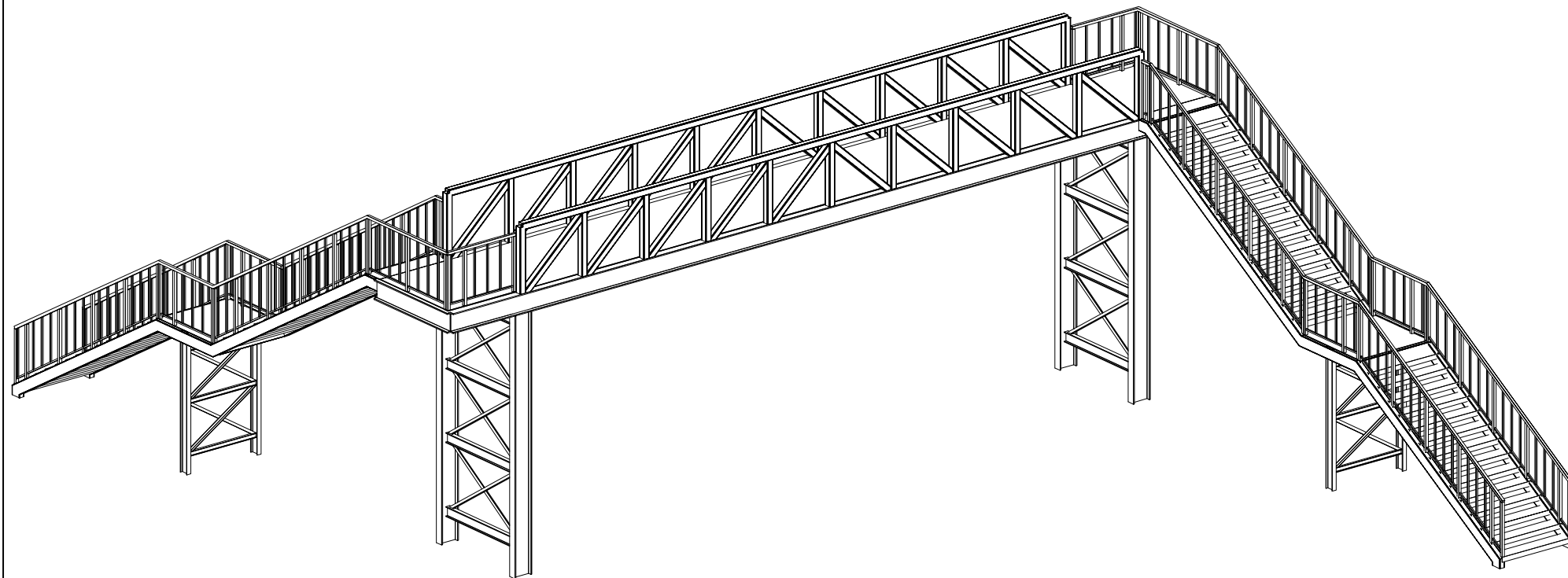
Corte A-A

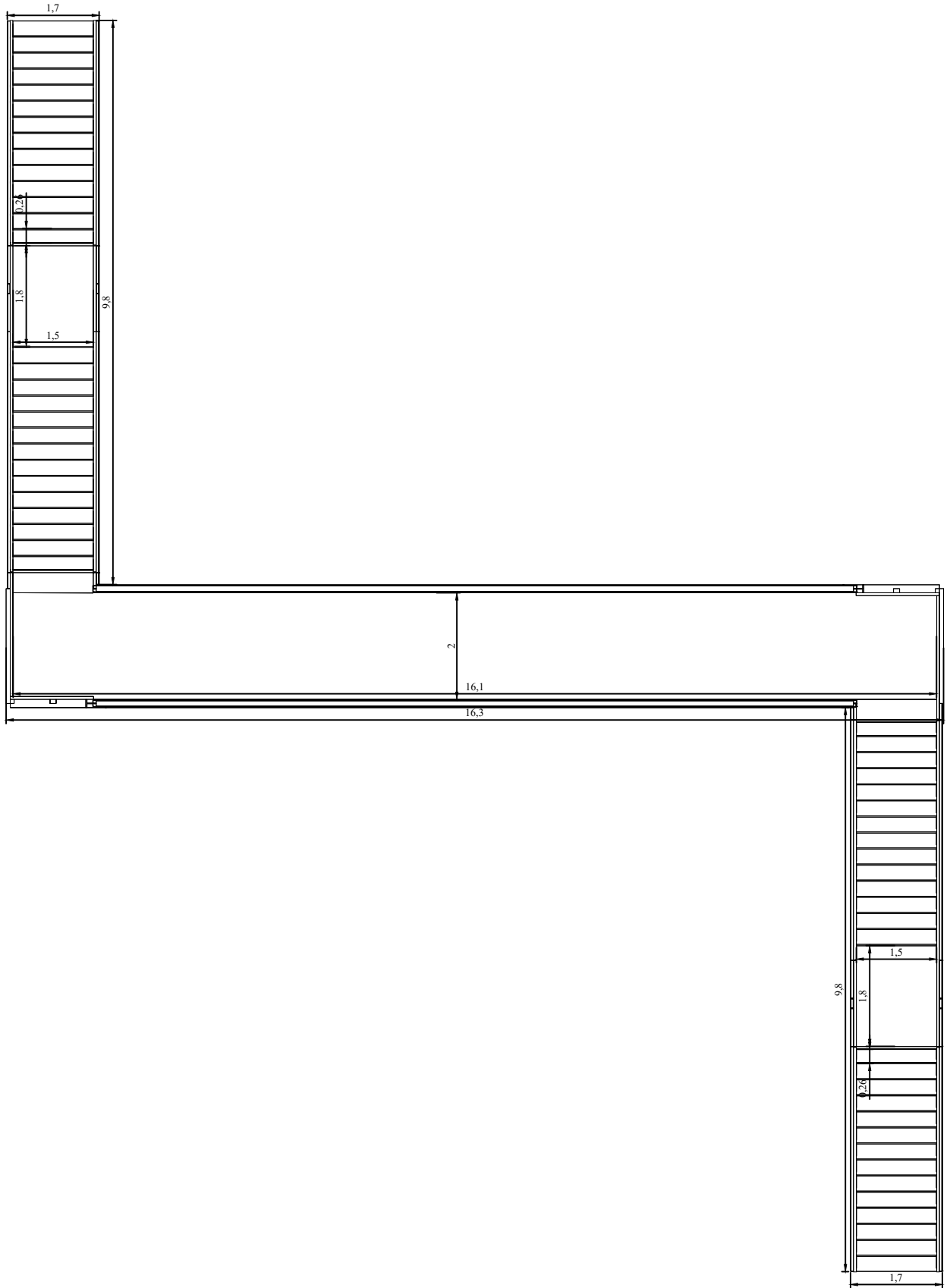


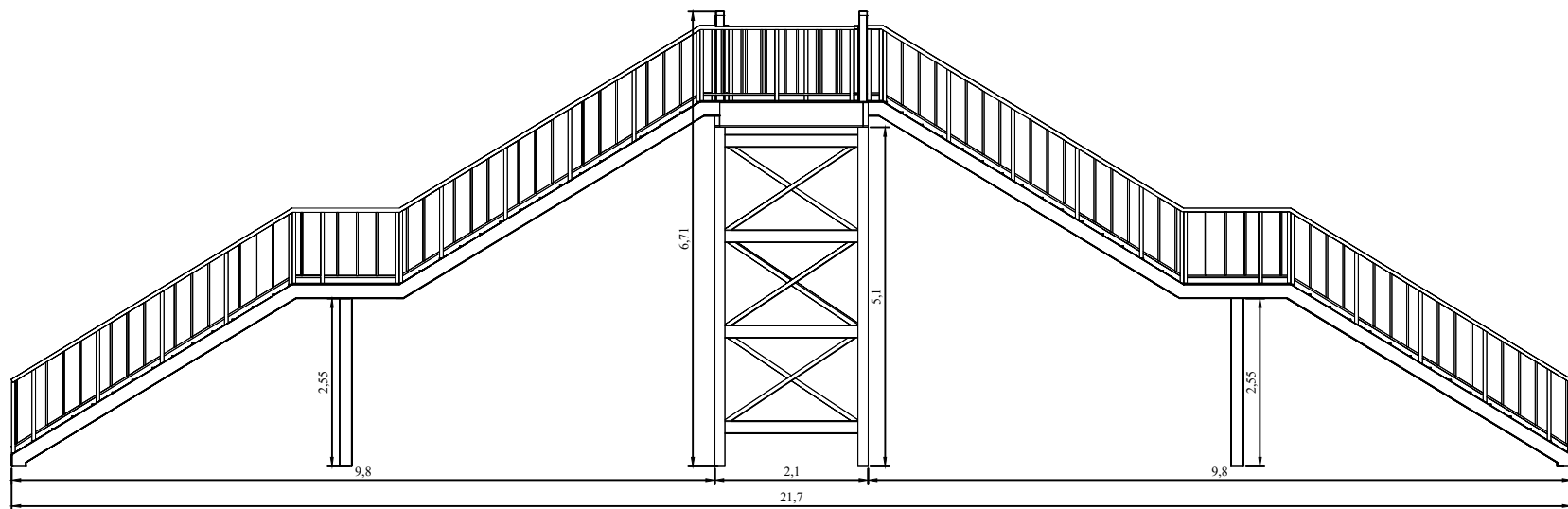
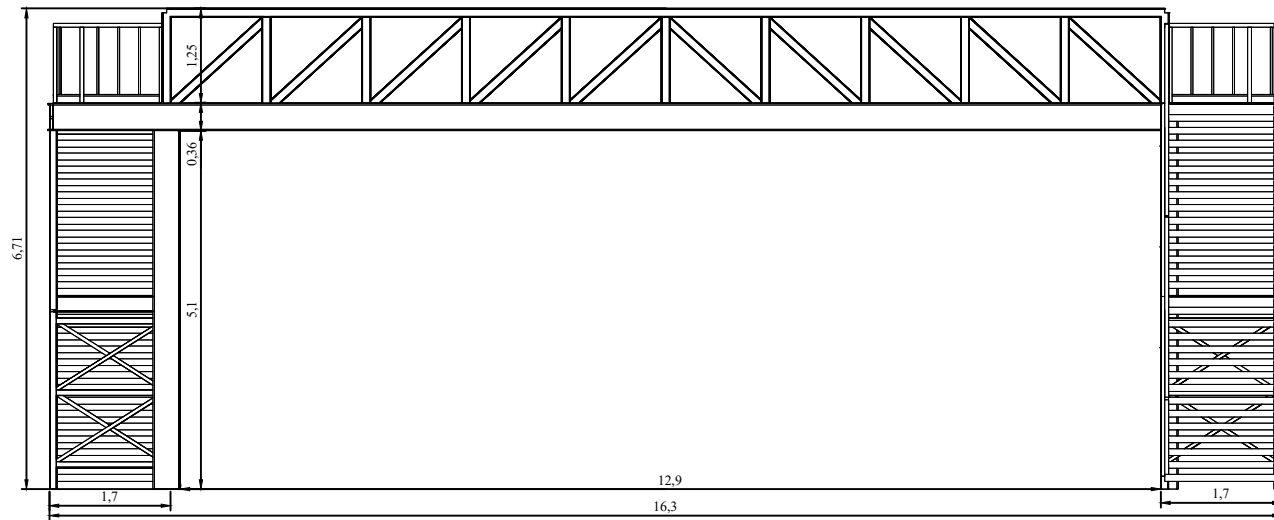
Corte B-B

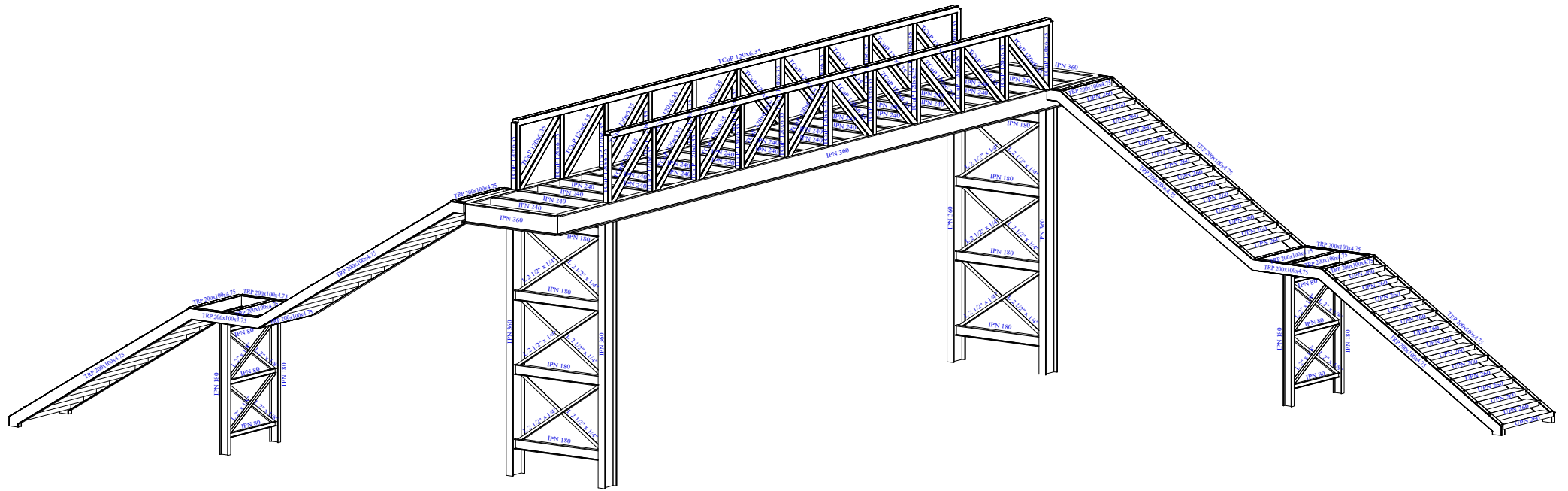


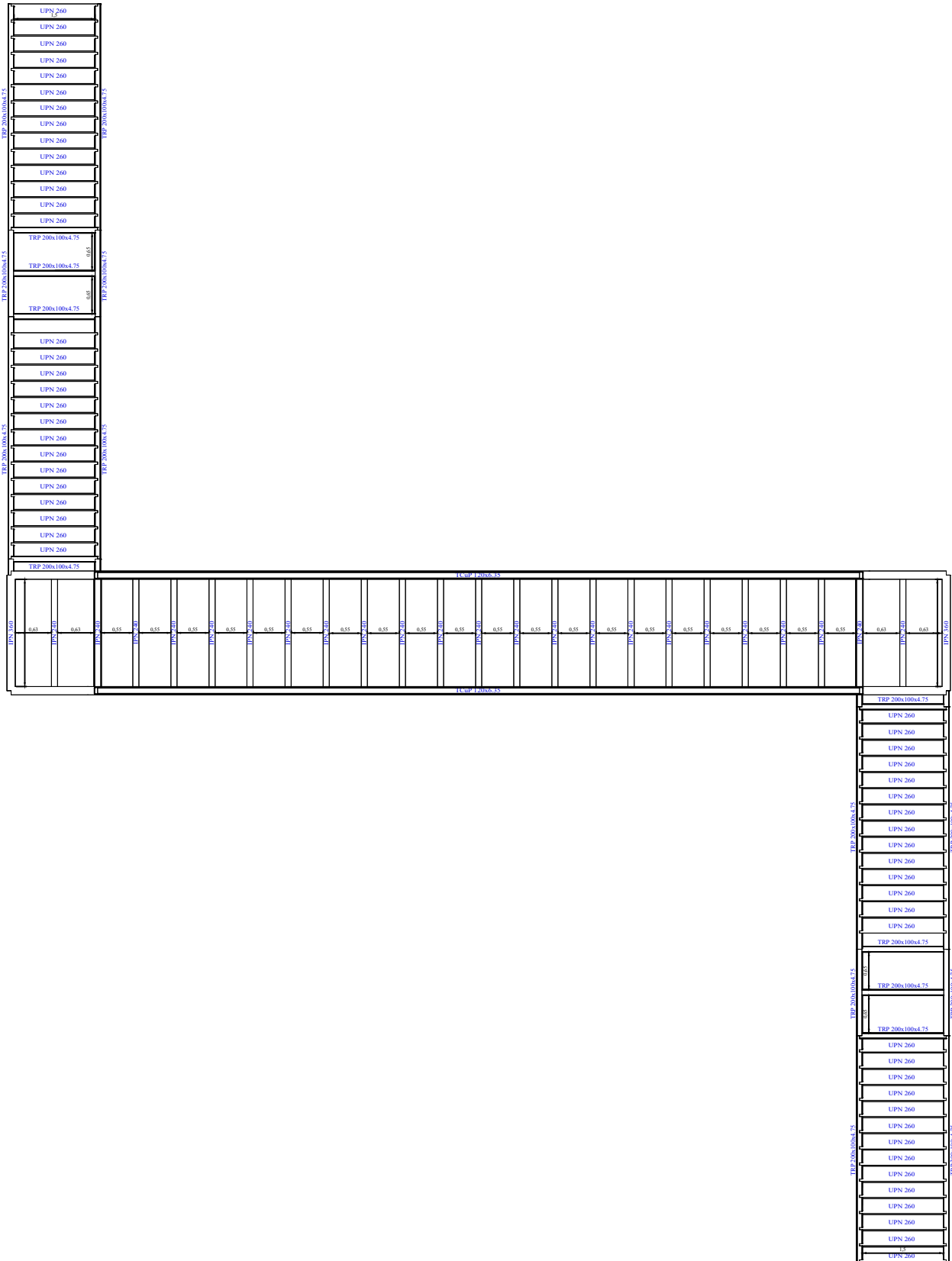
Corte C-C

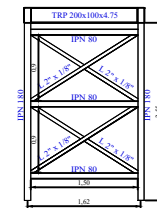
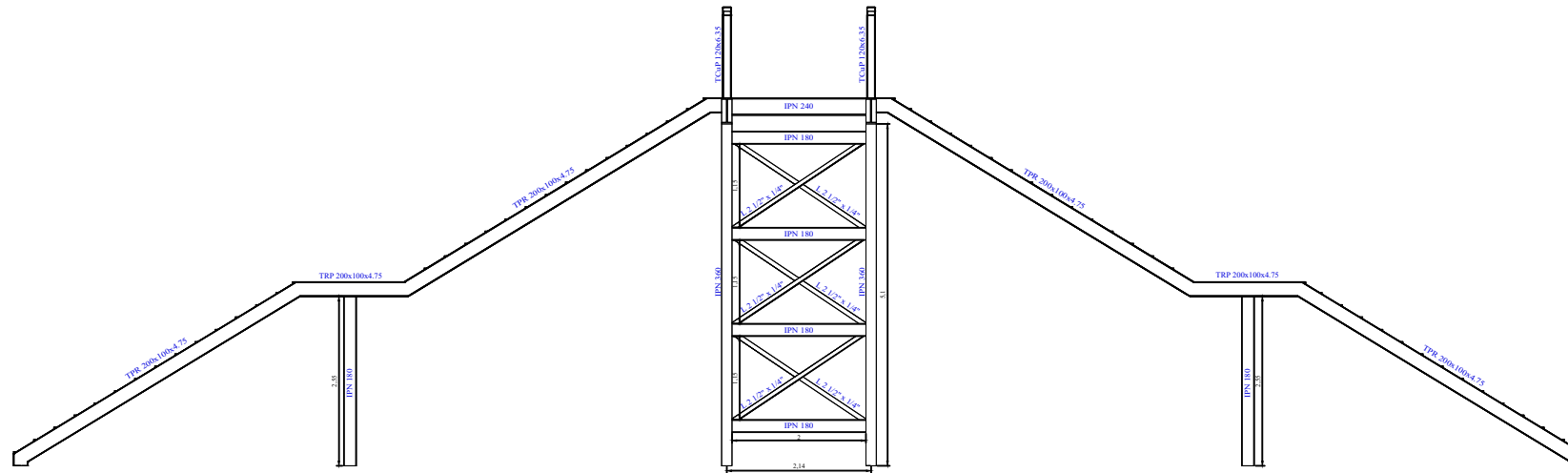
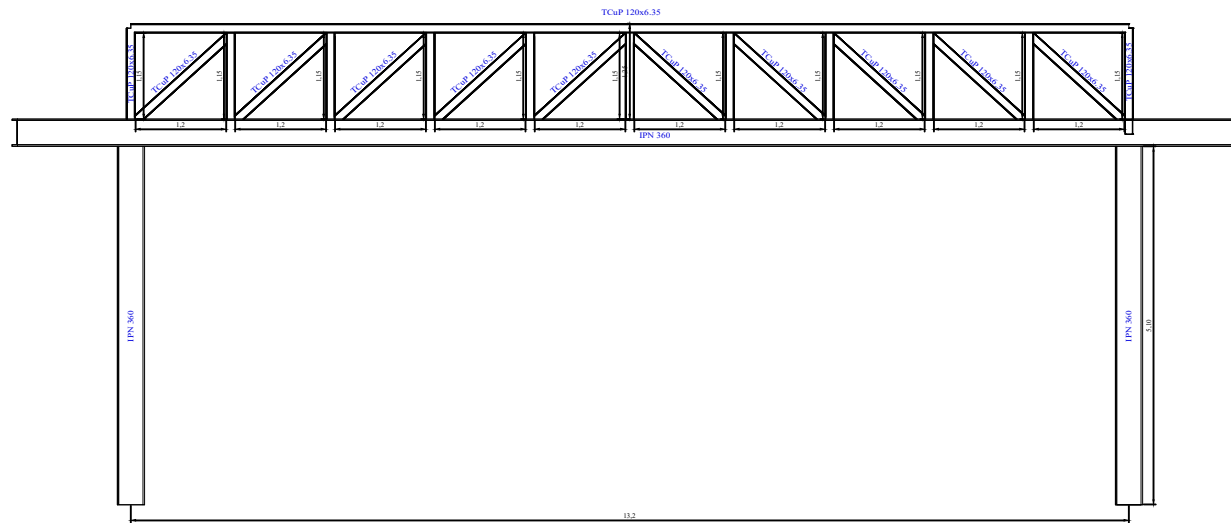


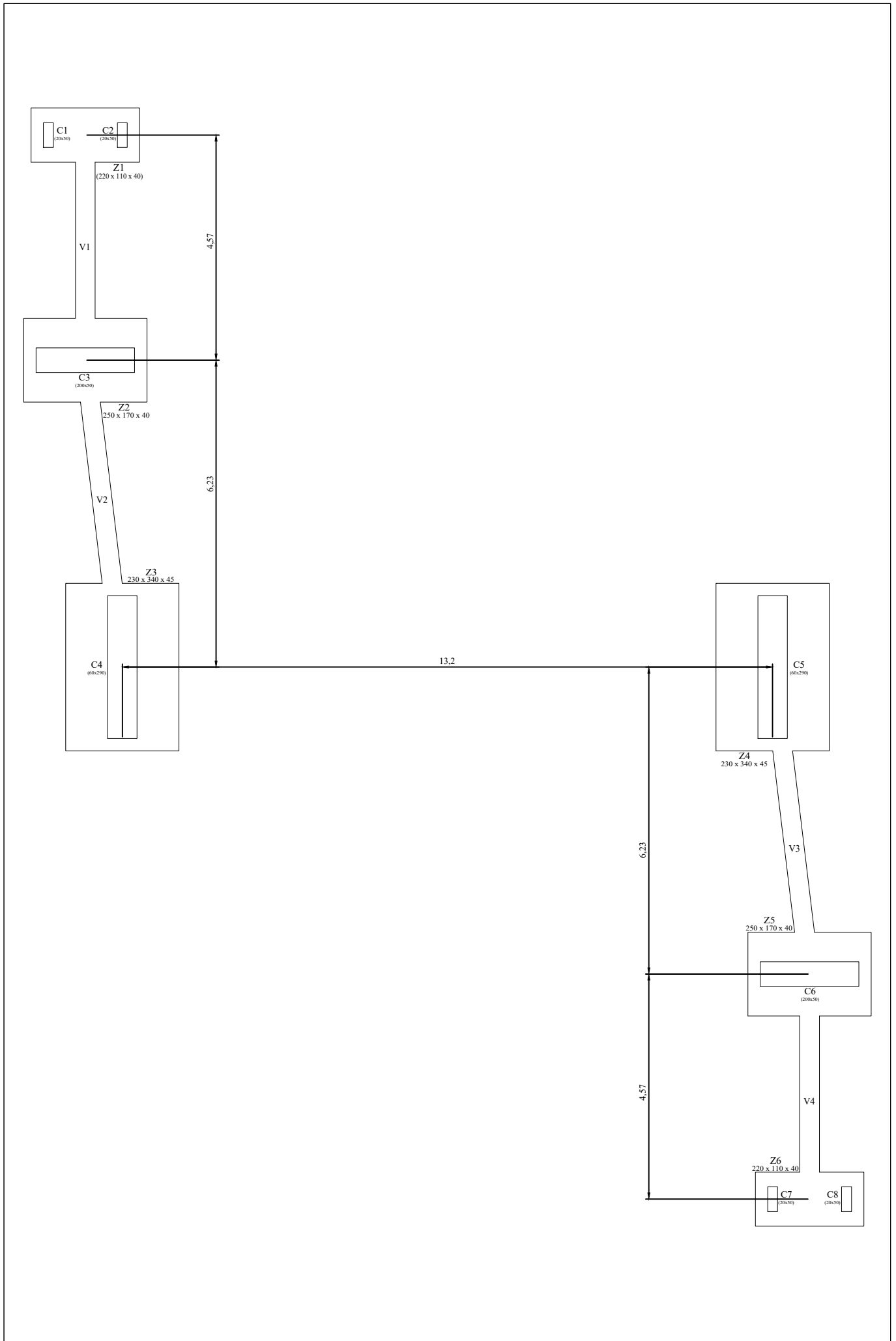




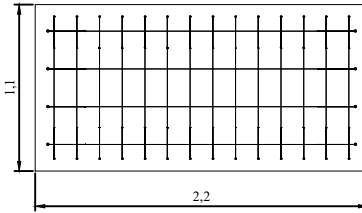
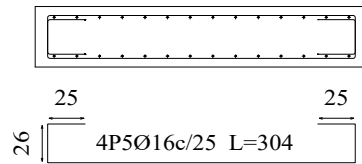
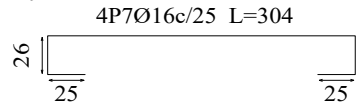




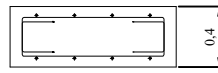




Z1 y Z6

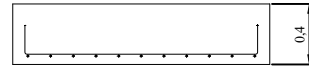
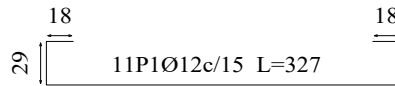
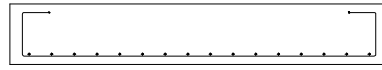


14P8Ø12c/15 L=181

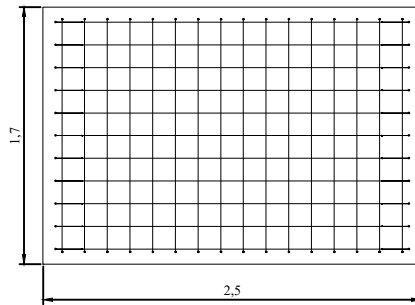


14P6Ø12c/15 L=181

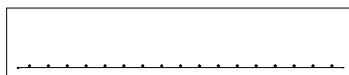
Z2 y Z5



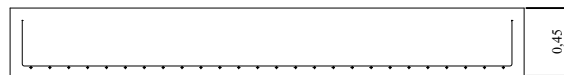
16P2Ø12c/15 L=192



Z3 y Z4



26P3Ø12c/12.5 L=215



17P4Ø12c/12.5 L=384

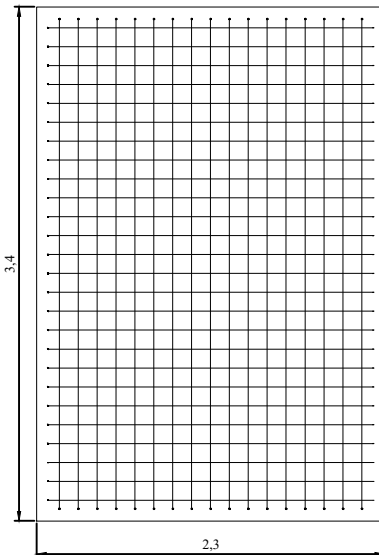


TABLA DE ELEMENTOS DE FUNDACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Altura (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
Z1 y Z6	220x110	40	4Ø16c/25	14Ø12c/15	4Ø16c/25	14Ø12c/15
Z2 y Z5	250x170	40	11Ø12c/15	16Ø12c/15		
Z3 y Z4	230x340	45	26Ø12c/12.5	17Ø12c/12.5		

C1=C2=C7=C8

Losa 1

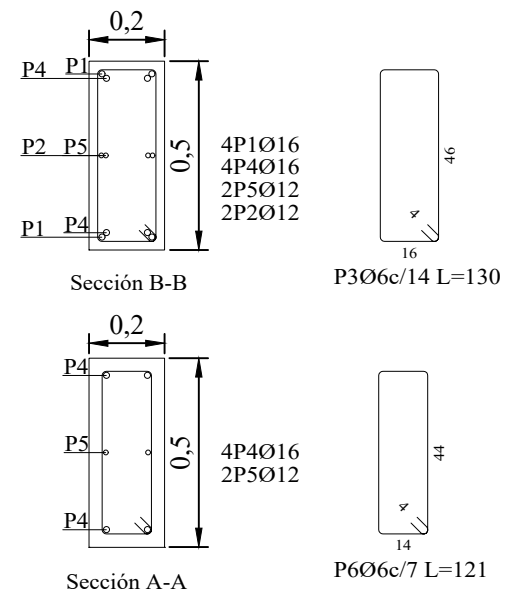
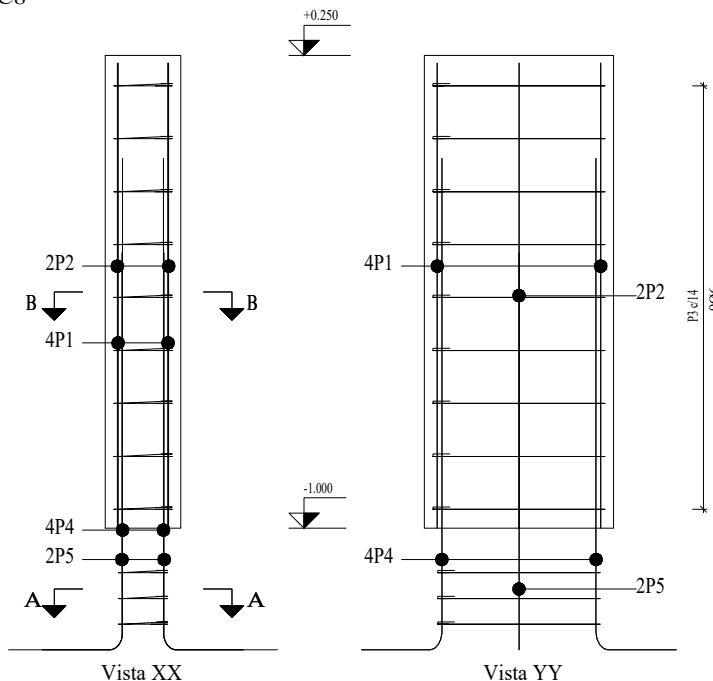


TABLA DE PEDESTALES				
Elemento	Posición	Diámetro	Cantidad	Esquema (cm)
C1=C2=C7=C8	P1	Ø16	4	123
	P2	Ø12	2	123
	P3	Ø6	9	
	P4	Ø16	4	
	P5	Ø12	2	
	P6	Ø6	3	

C3=C6

Losa 1

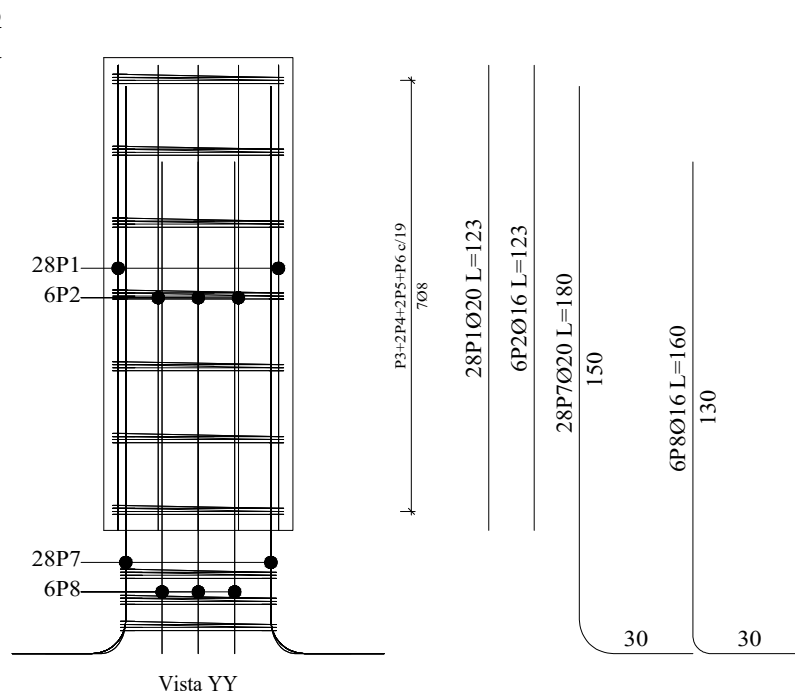
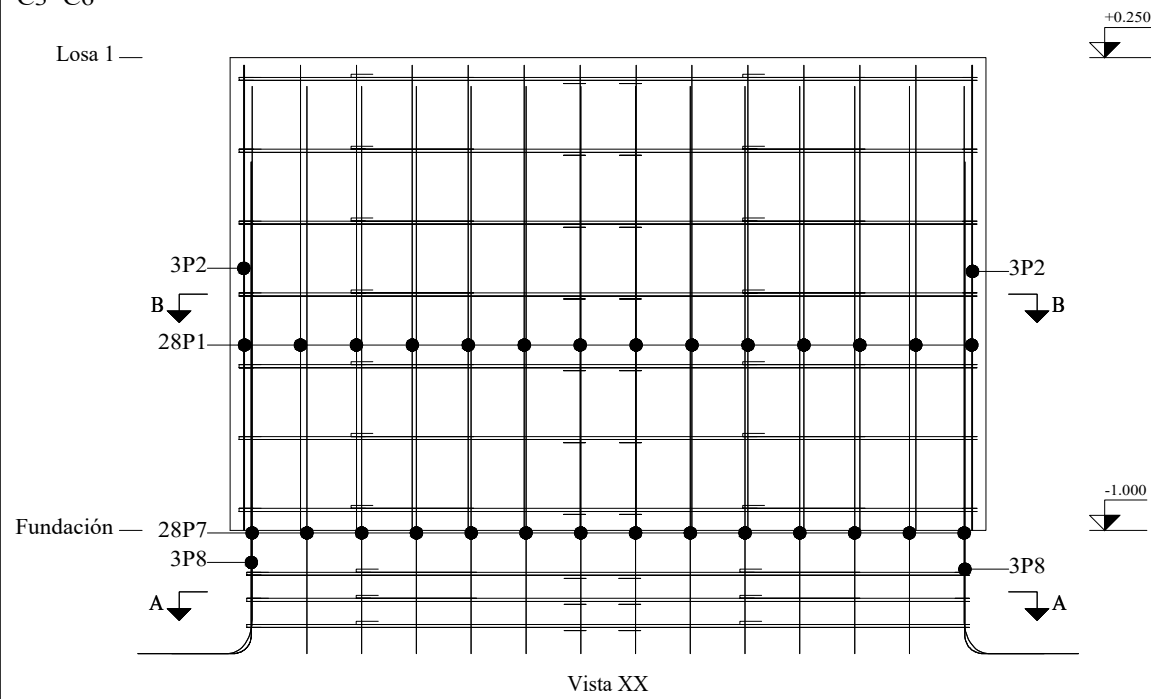
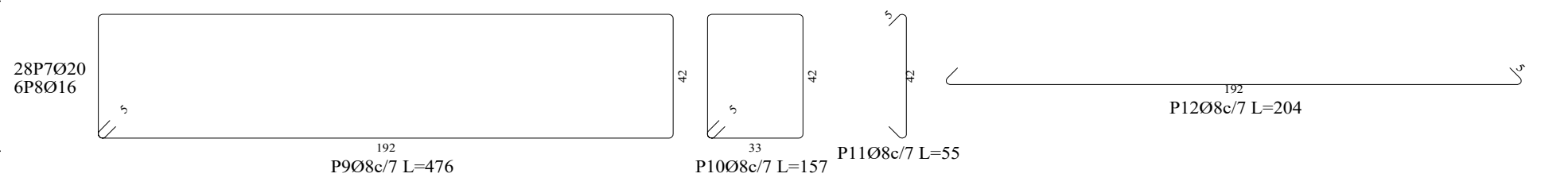
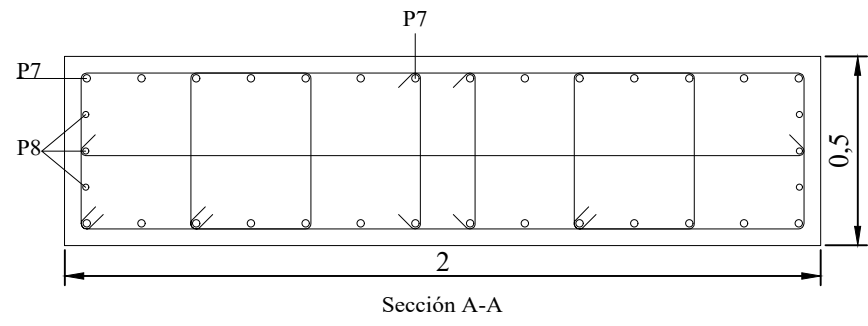
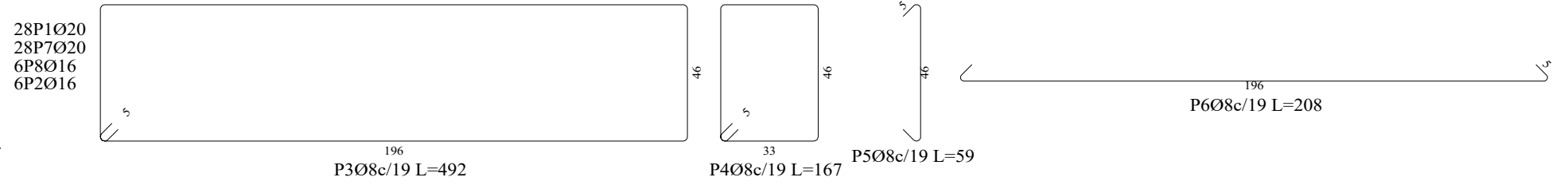
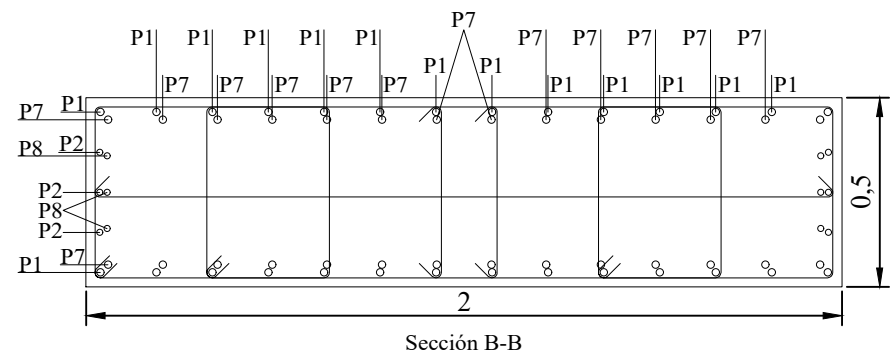


TABLA DE PEDESTALES				
Elemento	Posición	Diámetro	Cantidad	Esquema (cm)
C3=C6	P1	Ø20	28	123
	P2	Ø16	6	123
	P3	Ø8	7	196
	P4	Ø8	14	46
	P5	Ø8	14	46
	P6	Ø8	7	196
	P7	Ø20	28	150
	P8	Ø16	6	130
	P9	Ø8	3	192
	P10	Ø8	6	42
	P11	Ø8	6	42
	P12	Ø8	3	192



C4=C5

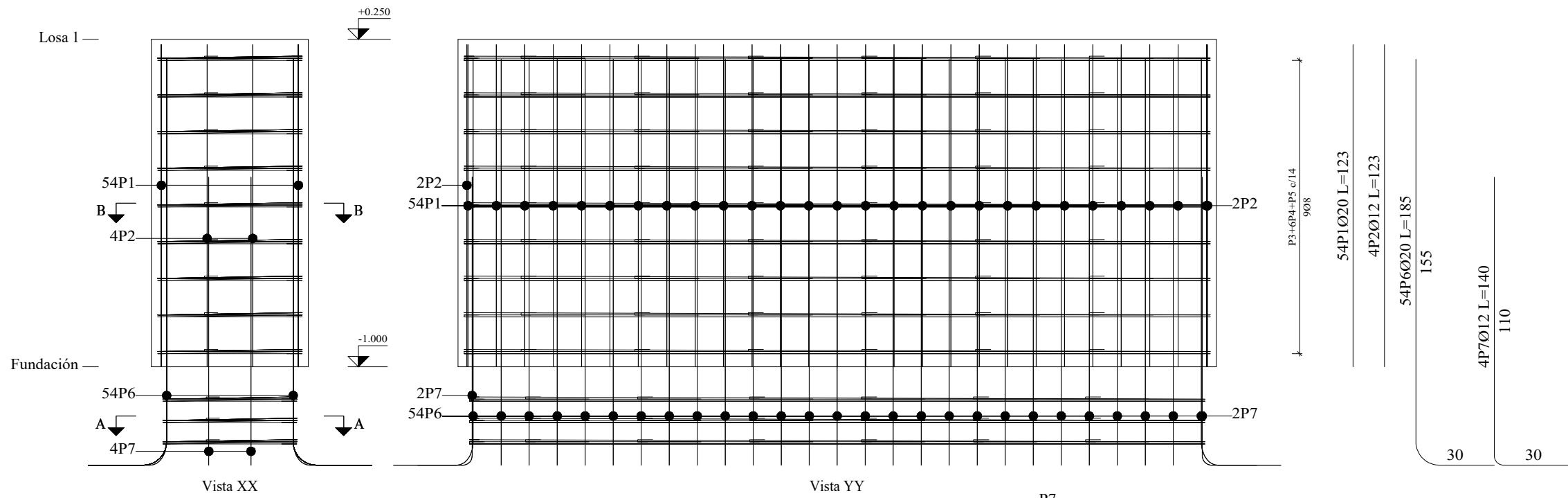
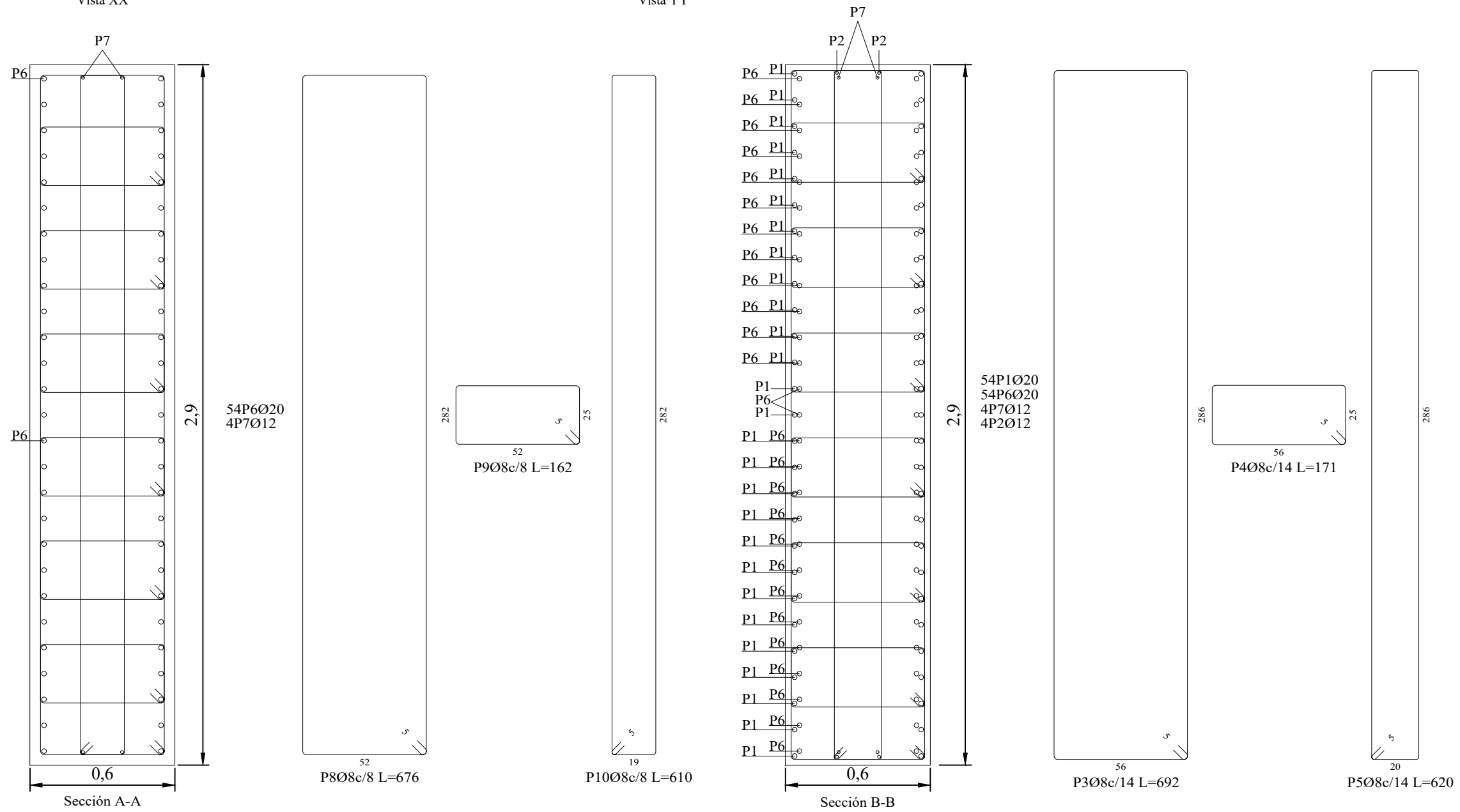


TABLA DE PEDESTALES				
Elemento	Posición	Diámetro	Cantidad	Esquema (cm)
C4=C5	P1	Ø20	54	123
	P2	Ø12	4	123
	P3	Ø8	9	286
	P4	Ø8	54	56 25
	P5	Ø8	9	286 20
	P6	Ø20	54	30 155
	P7	Ø12	4	30 110
	P8	Ø8	3	282 52
	P9	Ø8	18	52 25
	P10	Ø8	3	282 19



V1 [Z2 - Z1]

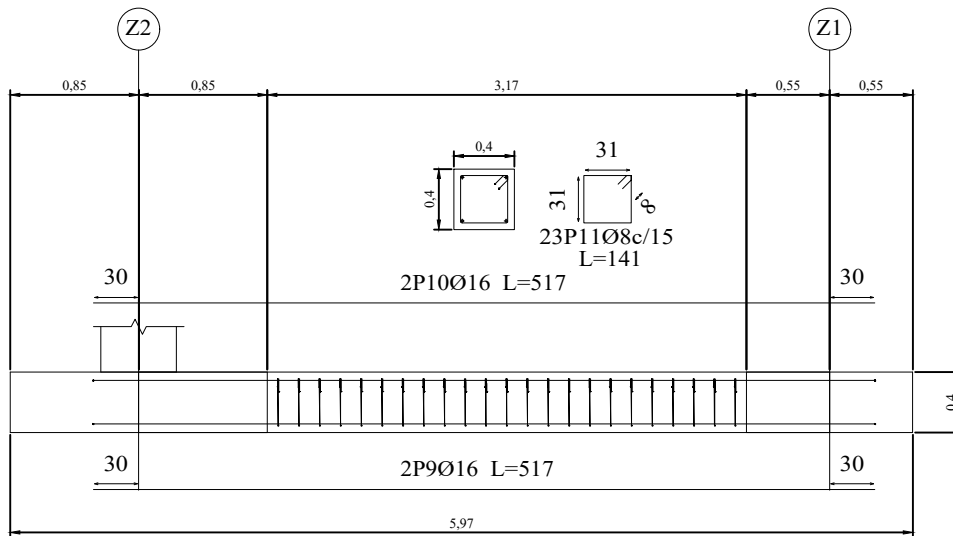
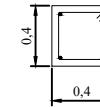


TABLA DE VIGAS DE ATADO



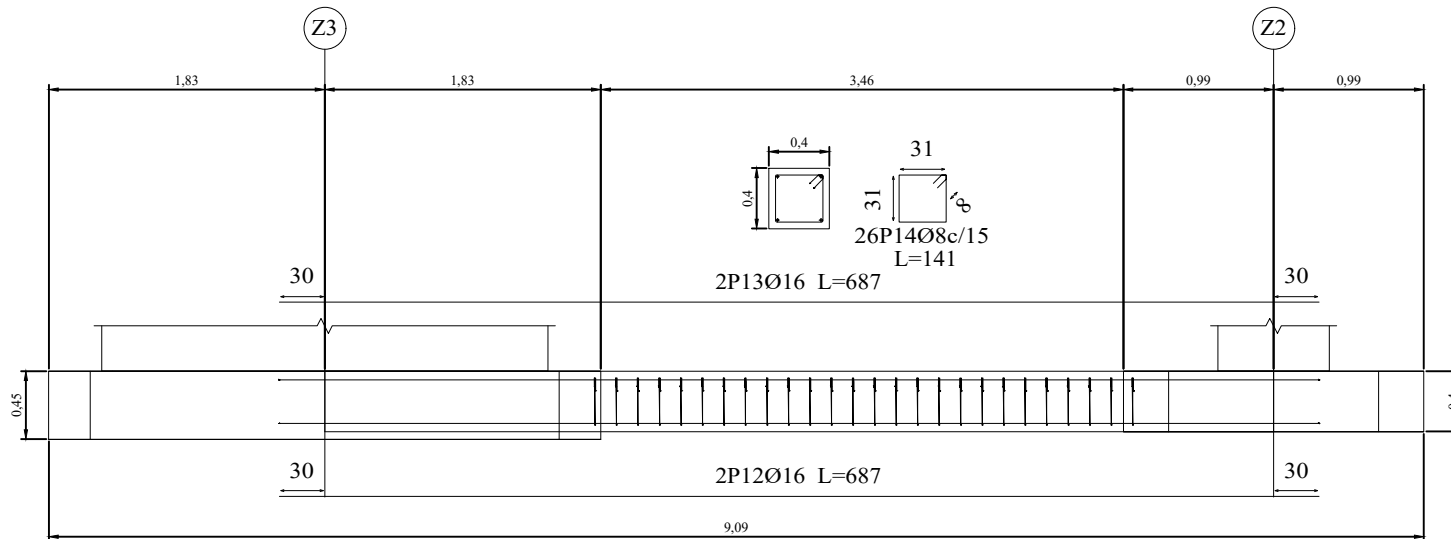
V1 y V2

Arm. sup.: 2Ø16

Arm. inf.: 2Ø16

Estribos: 1xØ8c/15

V2 [Z3 - Z2]



V3 [Z5 - Z4]

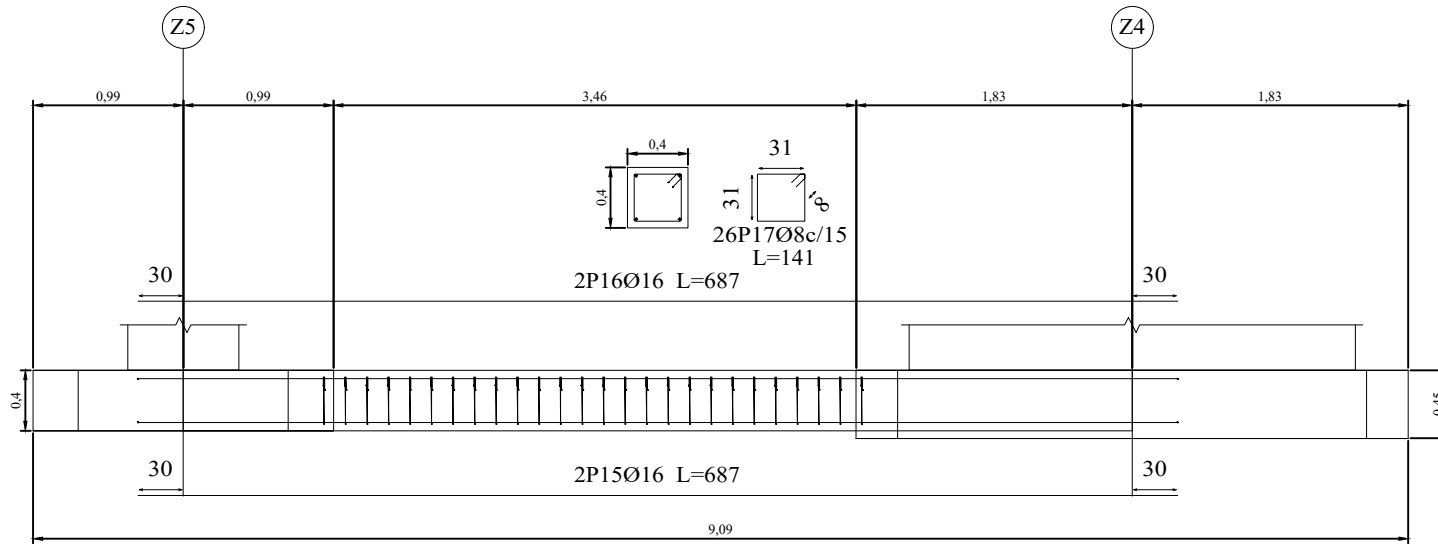
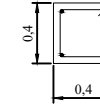


TABLA DE VIGAS DE ATADO



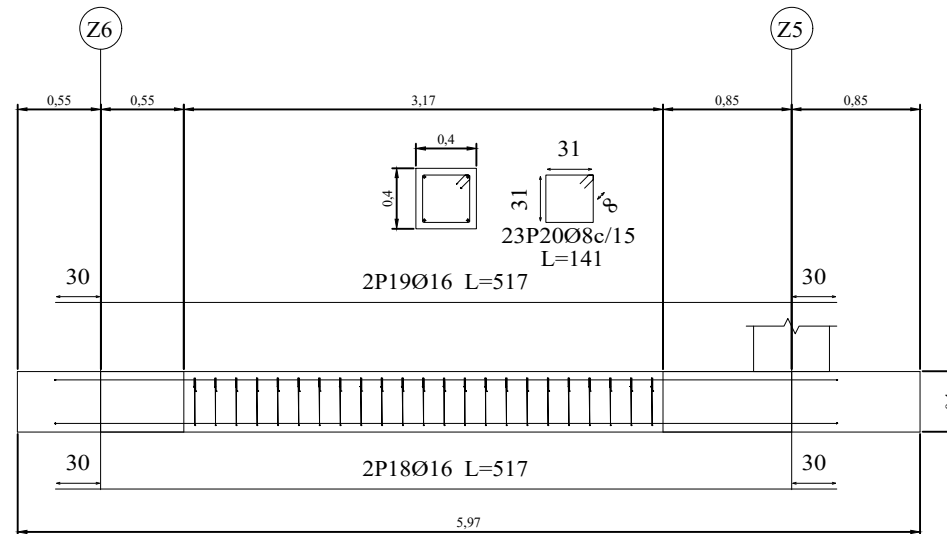
V3 y V4

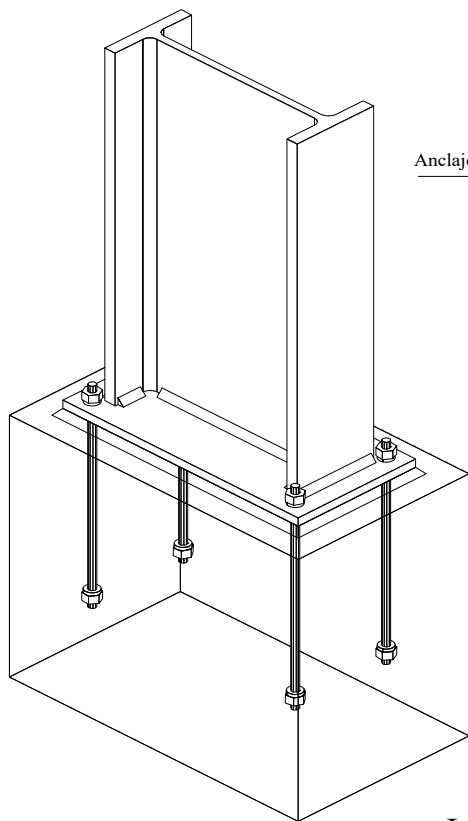
Arm. sup.: 2Ø16

Arm. inf.: 2Ø16

Estribos: 1xØ8c/15

V4 [Z6 - Z5]





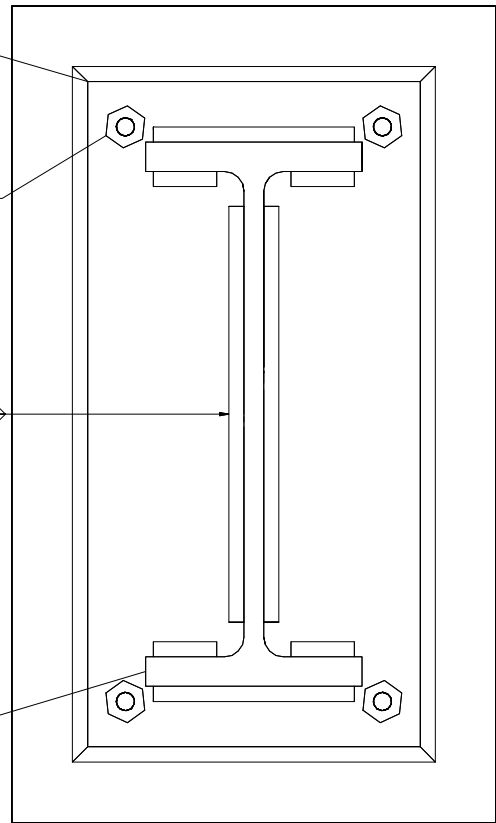
Isometría
Esc. 1:10

Placa base de acero F24
440x220x12.7

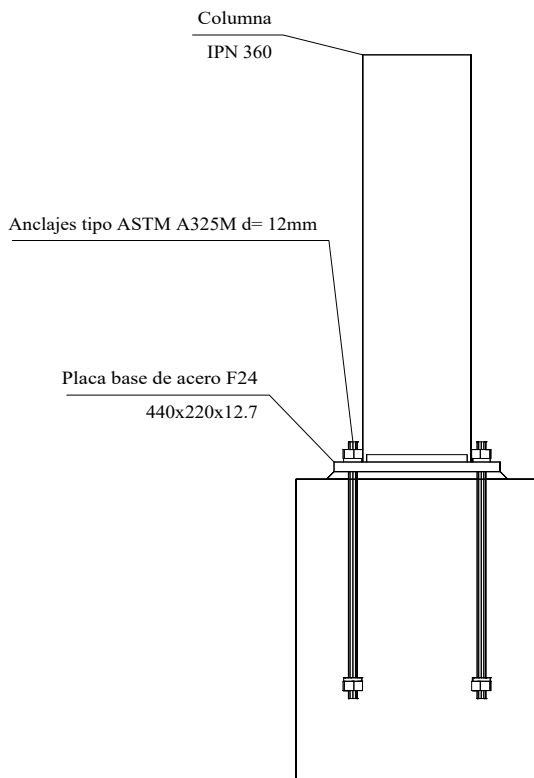
Anclajes tipo ASTM A325M d=12mm

Soldadura: E70XX

Columna
IPN 360



Planta
Esc. 1:5

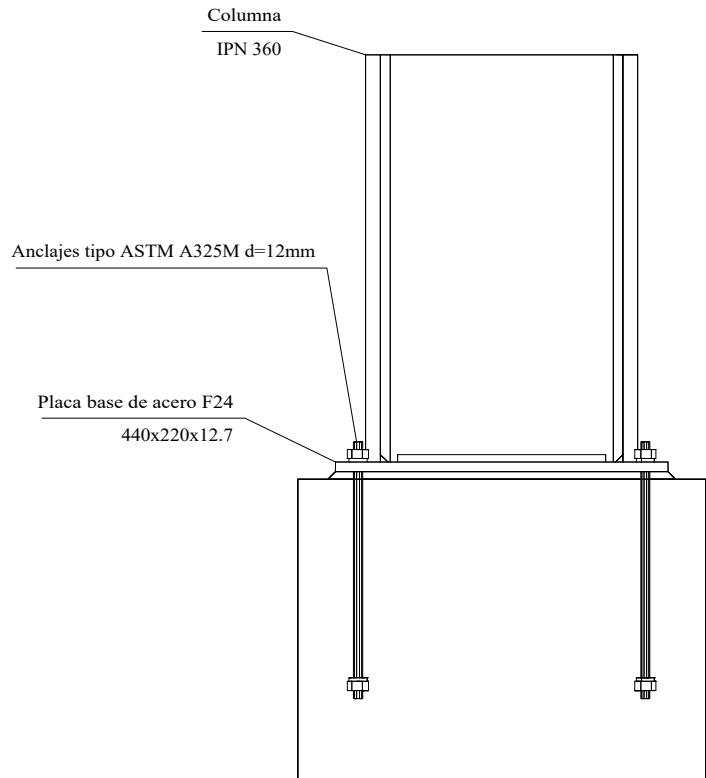


Alzado
Esc. 1:10

Columna
IPN 360

Anclajes tipo ASTM A325M d= 12mm

Placa base de acero F24
440x220x12.7

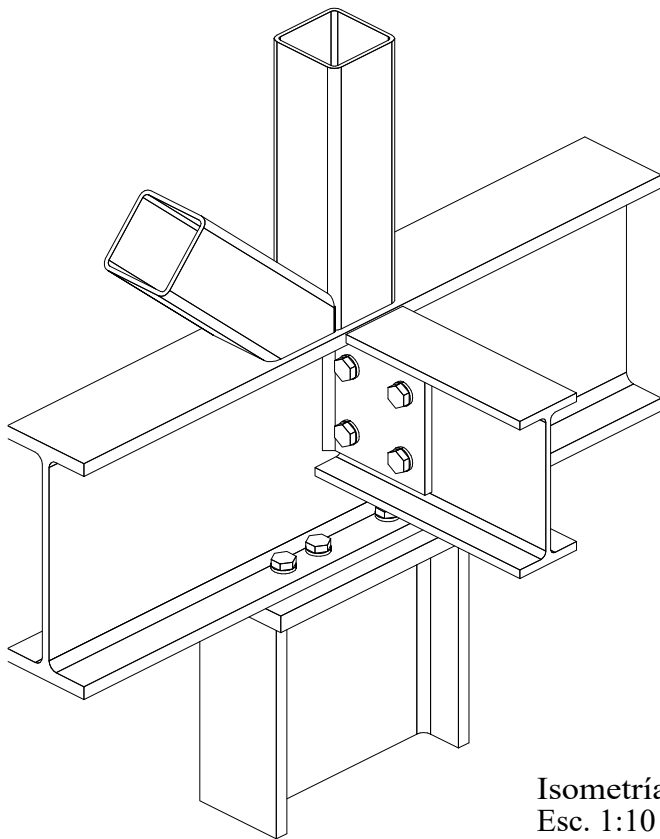


Perfil
Esc. 1:10

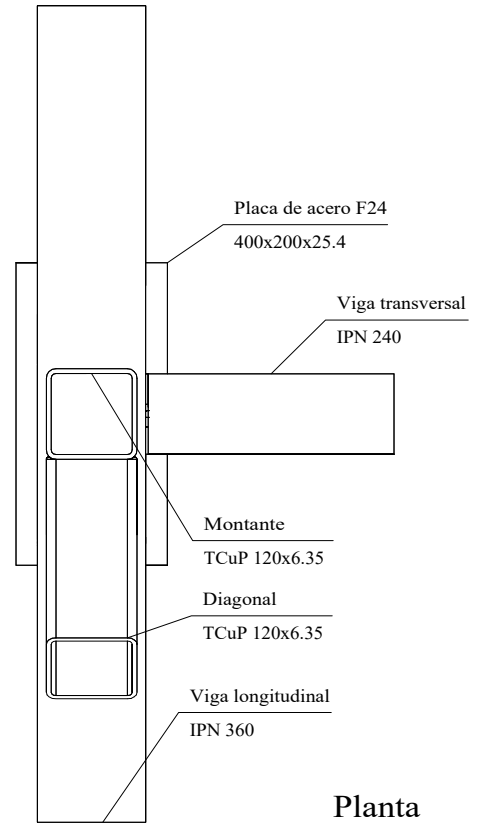
Columna
IPN 360

Anclajes tipo ASTM A325M d=12mm

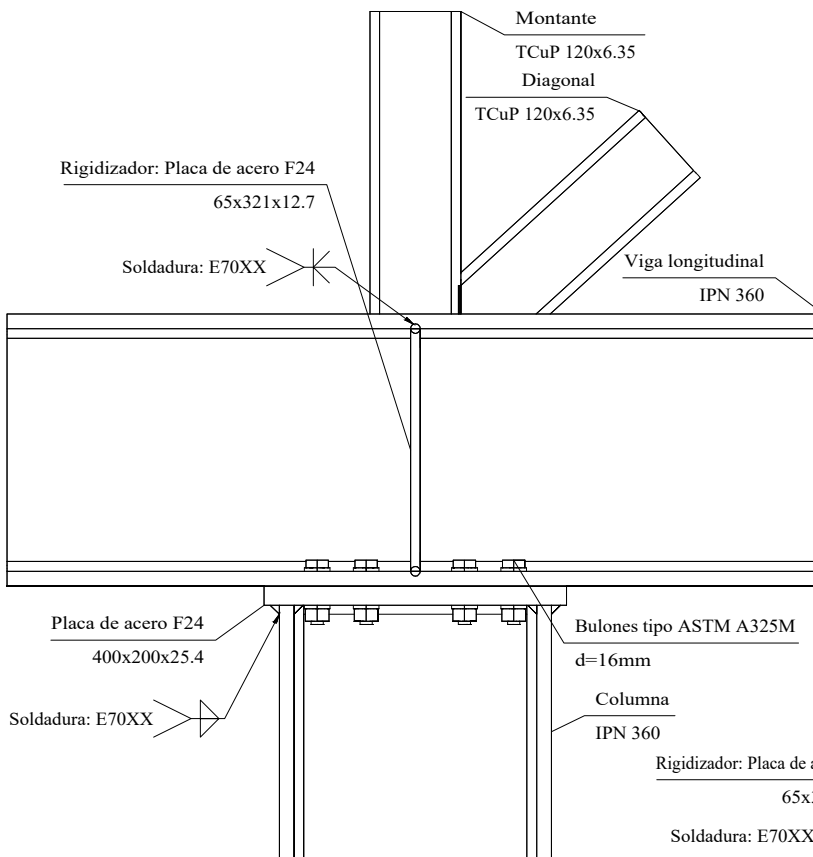
Placa base de acero F24
440x220x12.7



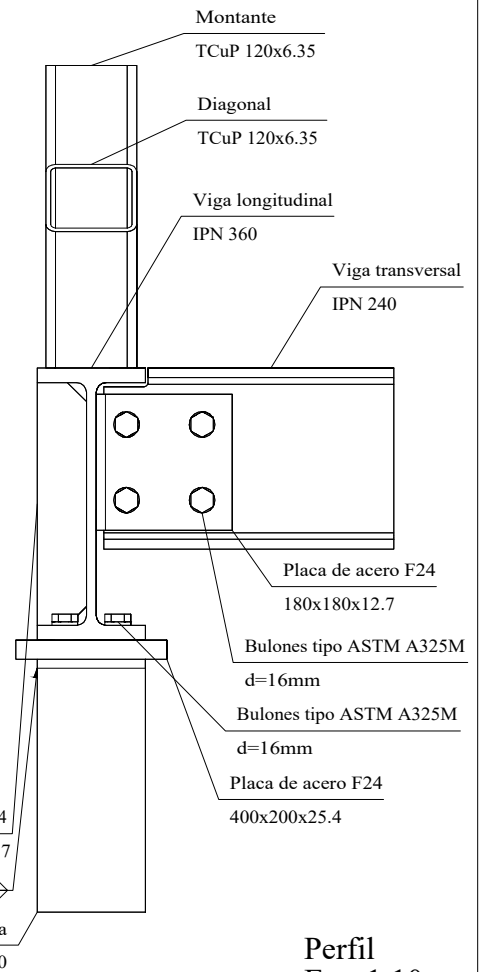
Isometría
Esc. 1:10



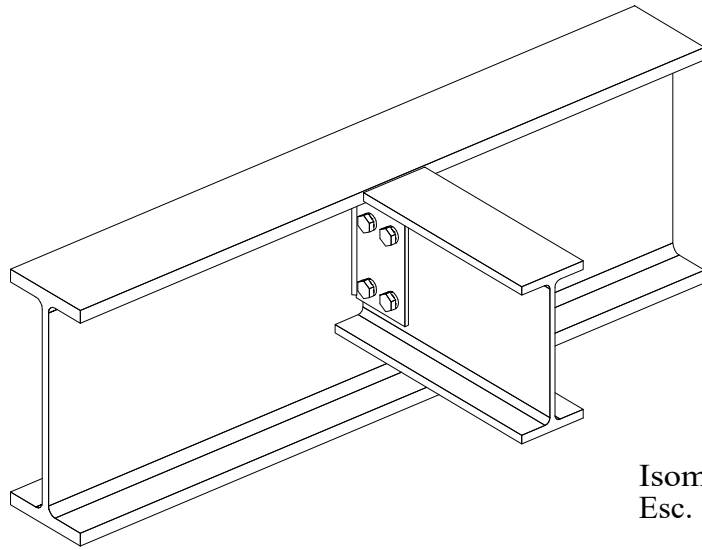
Planta
Esc. 1:10



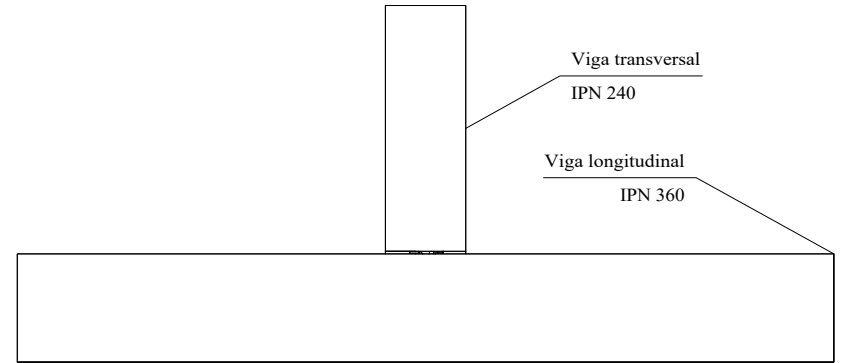
Alzado
Esc. 1:10



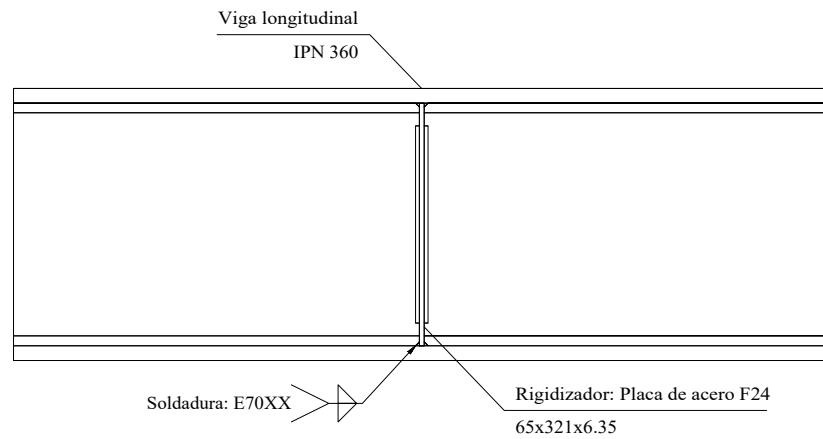
Perfil
Esc. 1:10



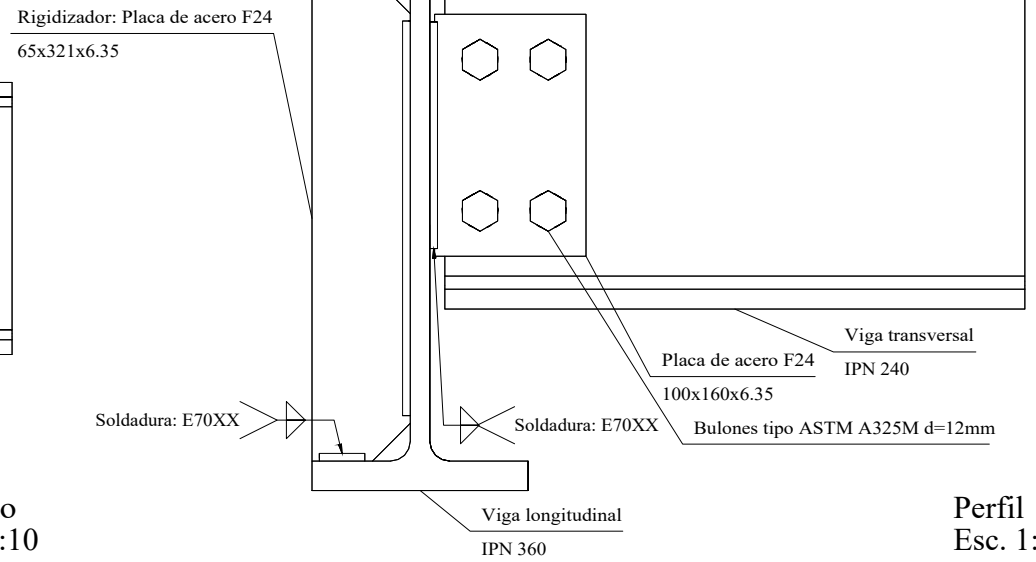
Isometría
Esc. 1:10



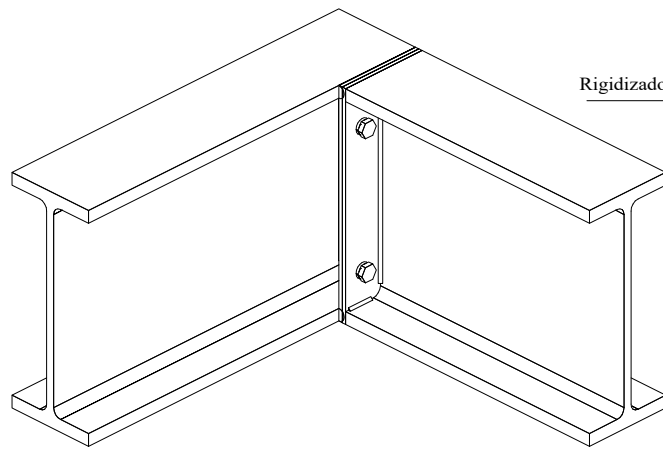
Planta
Esc. 1:10



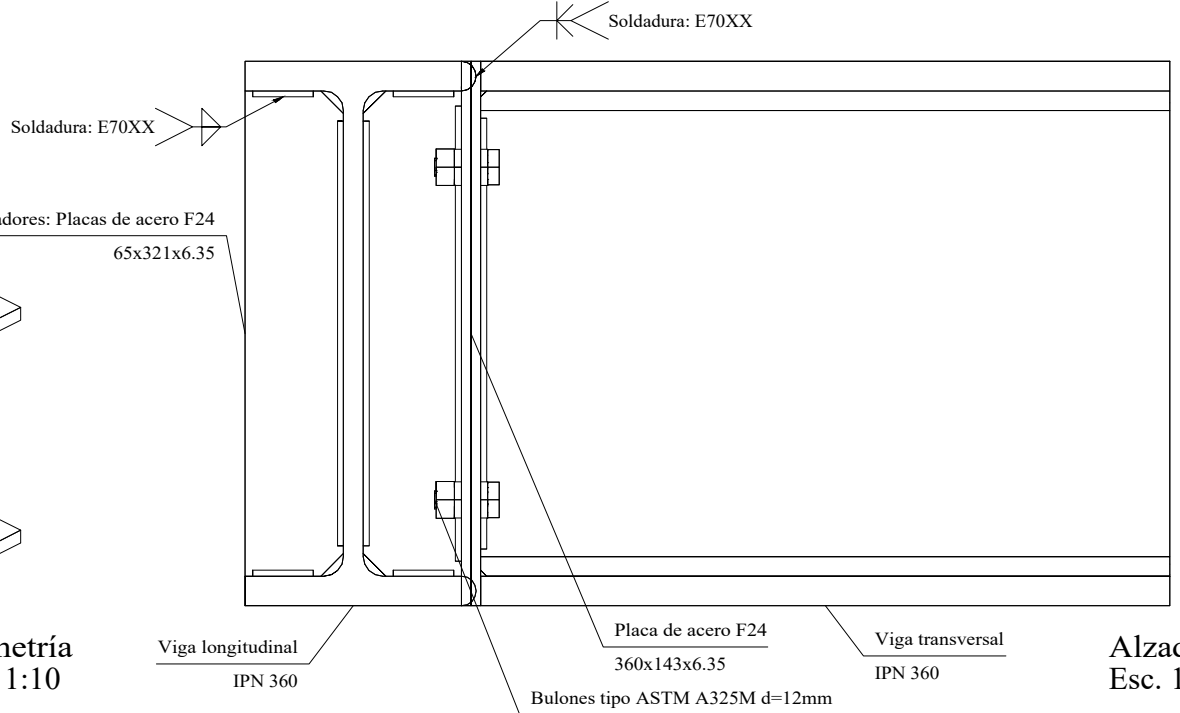
Alzado
Esc. 1:10



Perfil
Esc. 1:5



Isometría
Esc. 1:10



Alzado
Esc. 1:5

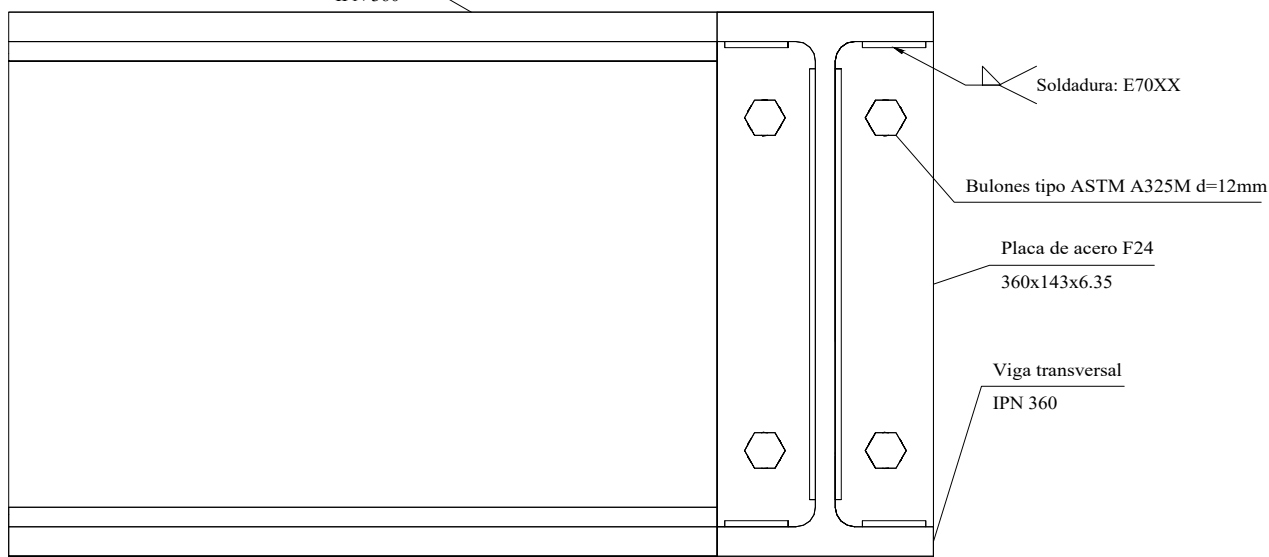
Viga longitudinal
IPN 360

Viga longitudinal
IPN 360

Placa de acero F24
360x143x6.35

Viga transversal
IPN 360

Bulones tipo ASTM A325M d=12mm



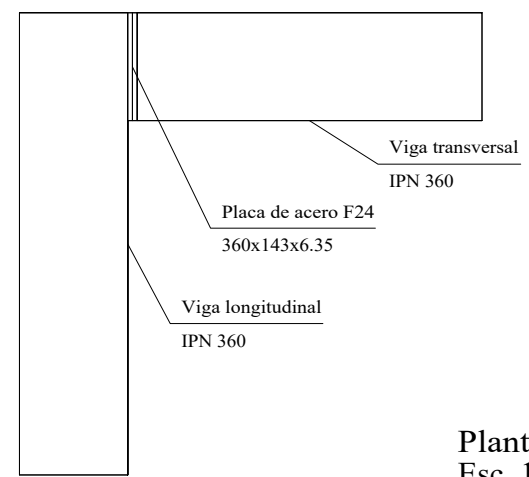
Perfil
Esc. 1:5

Soldadura: E70XX

Bulones tipo ASTM A325M d=12mm

Placa de acero F24
360x143x6.35

Viga transversal
IPN 360

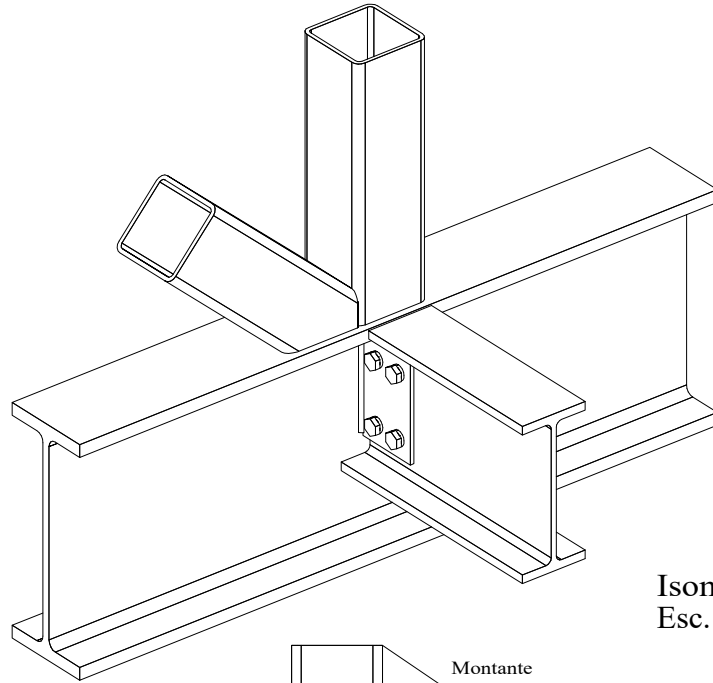


Planta
Esc. 1:10

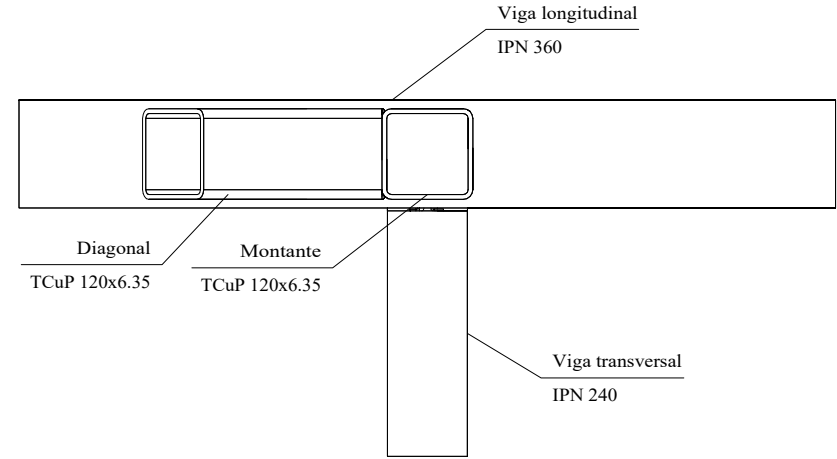
Viga transversal
IPN 360

Placa de acero F24
360x143x6.35

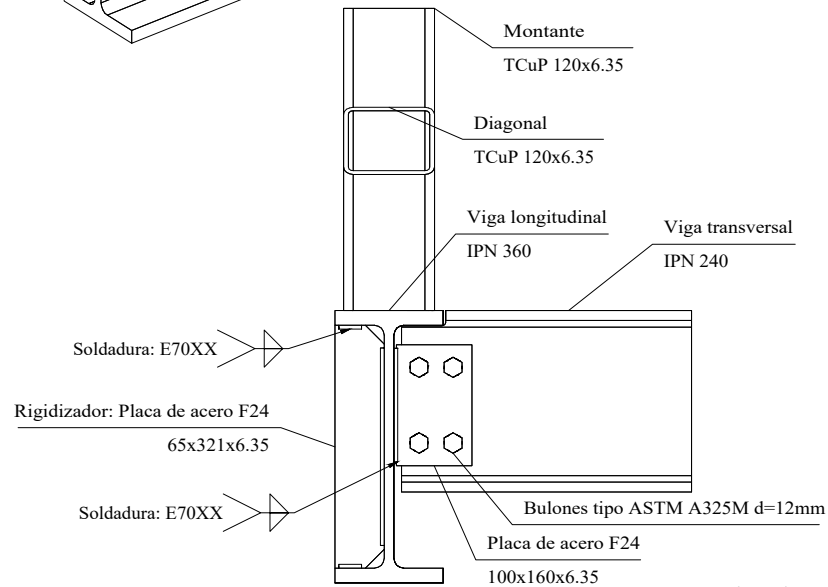
Viga longitudinal
IPN 360



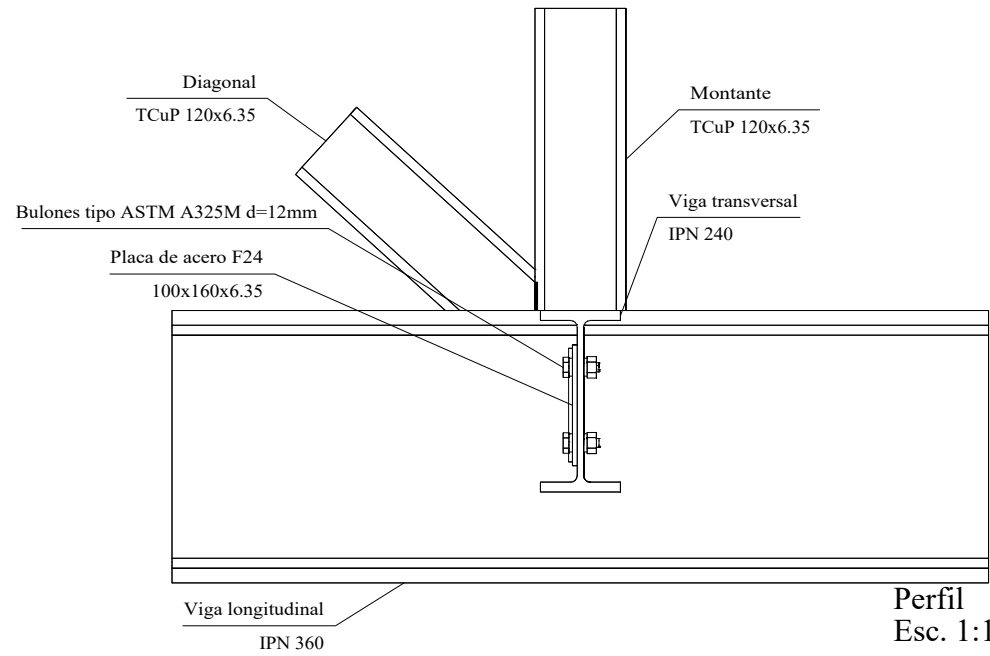
Isometría
Esc. 1:10



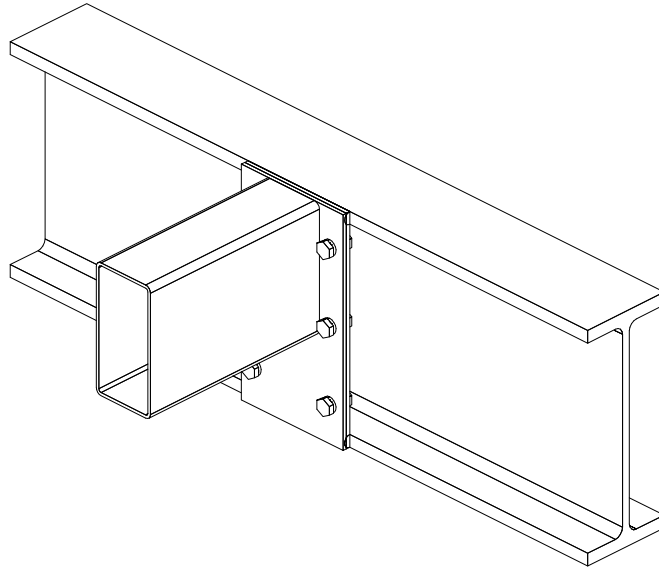
Planta
Esc. 1:10



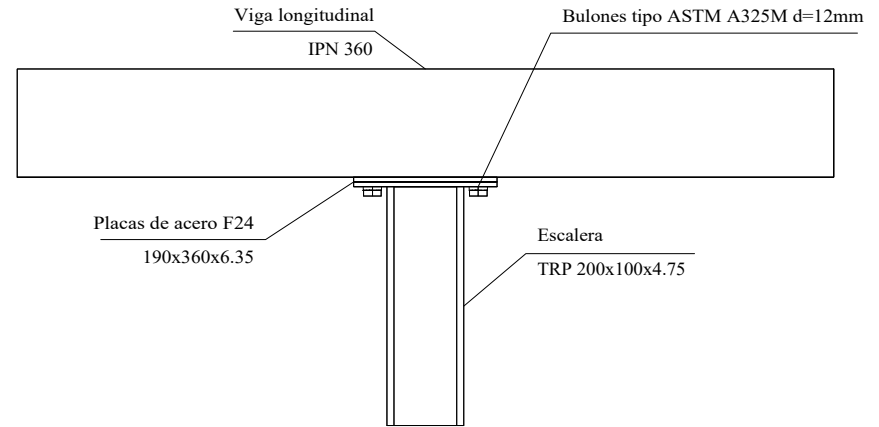
Alzado
Esc. 1:10



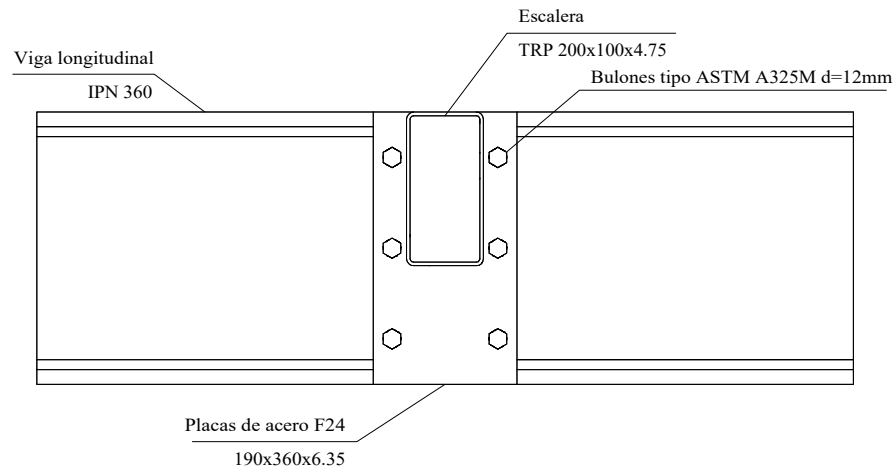
Perfil
Esc. 1:10



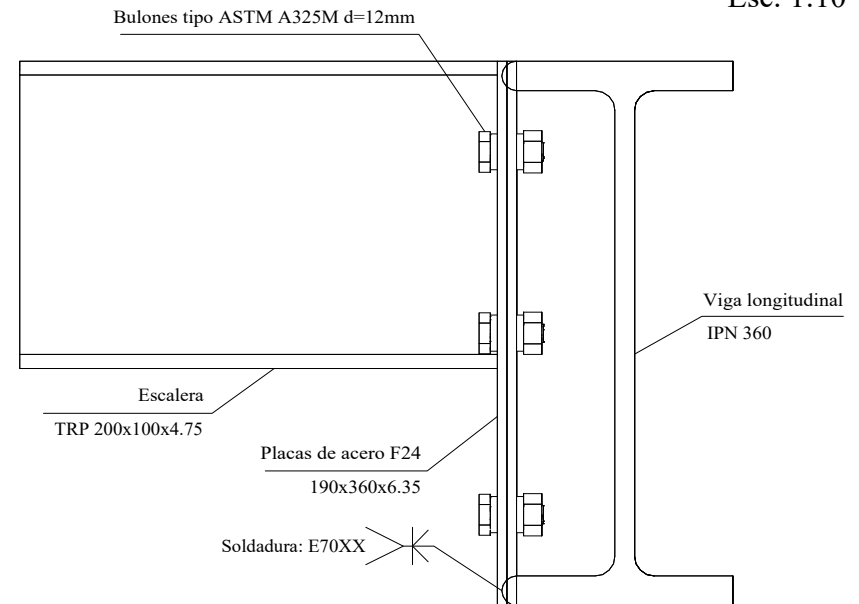
Isometría
Esc. 1:10



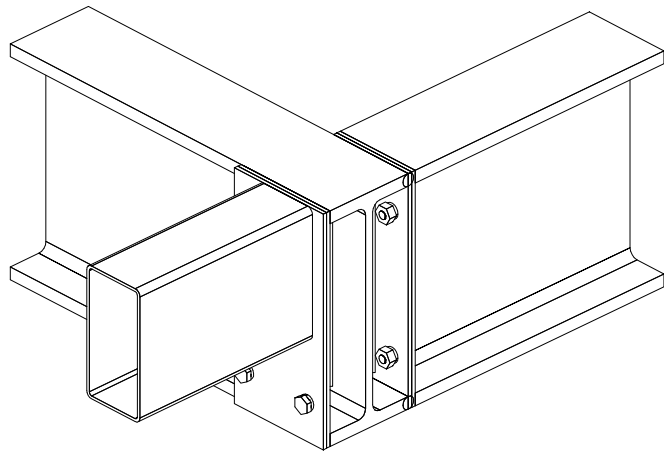
Planta
Esc. 1:10



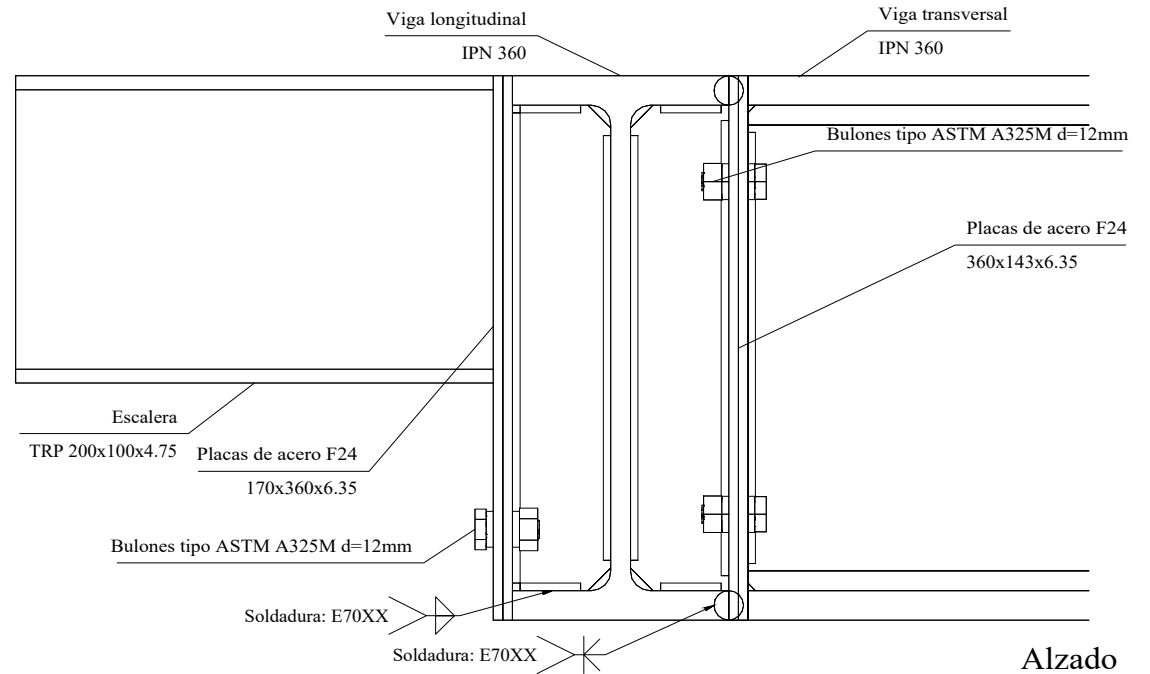
Alzado
Esc. 1:10



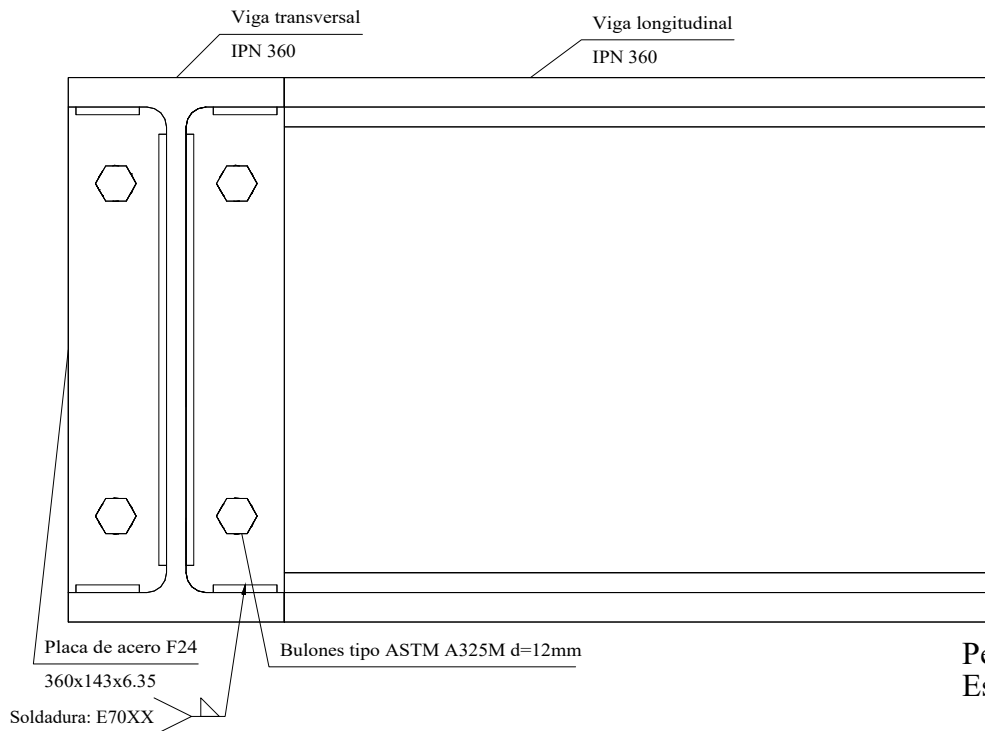
Perfil
Esc. 1:5



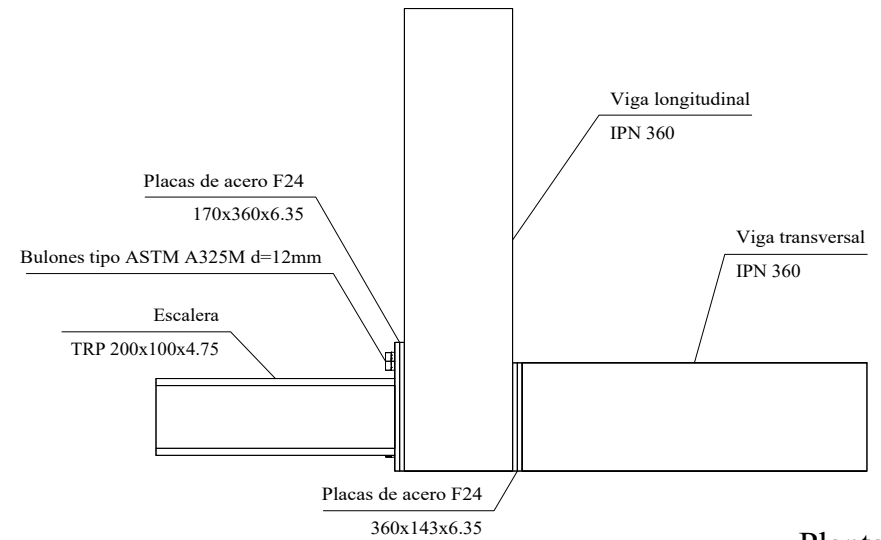
Isometría
Esc. 1:10



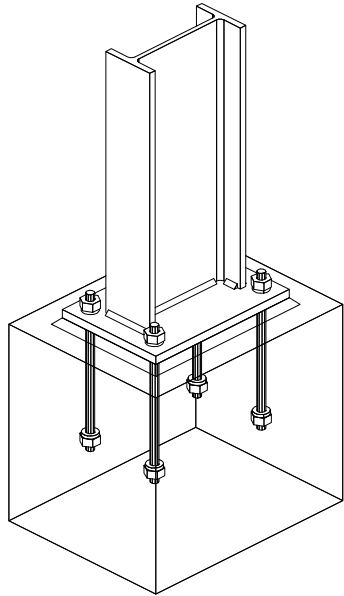
Alzado
Esc. 1:5



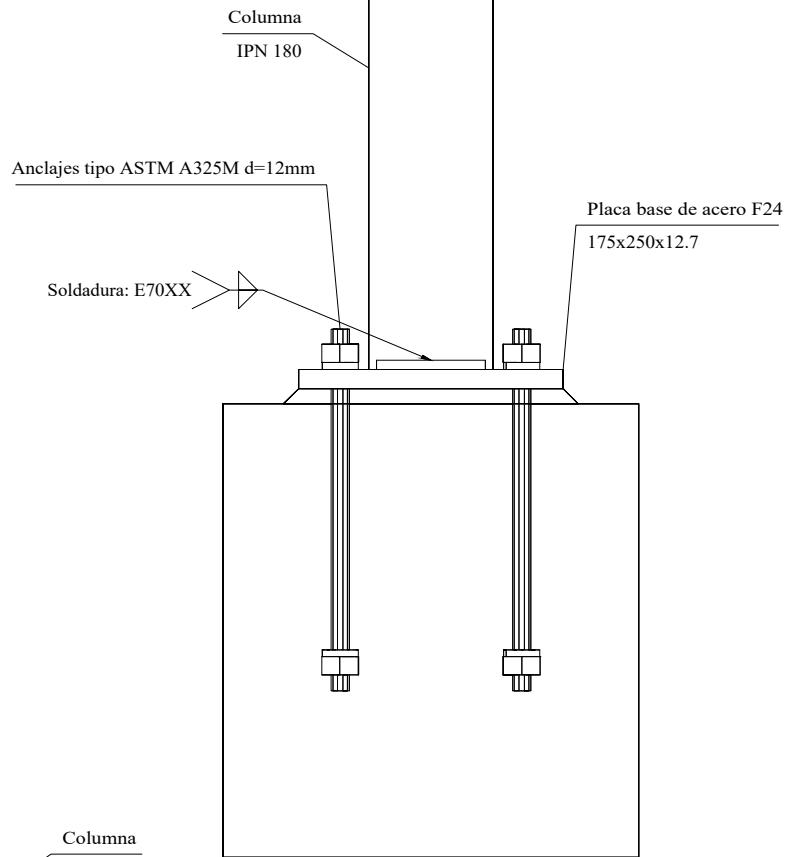
Perfil
Esc. 1:5



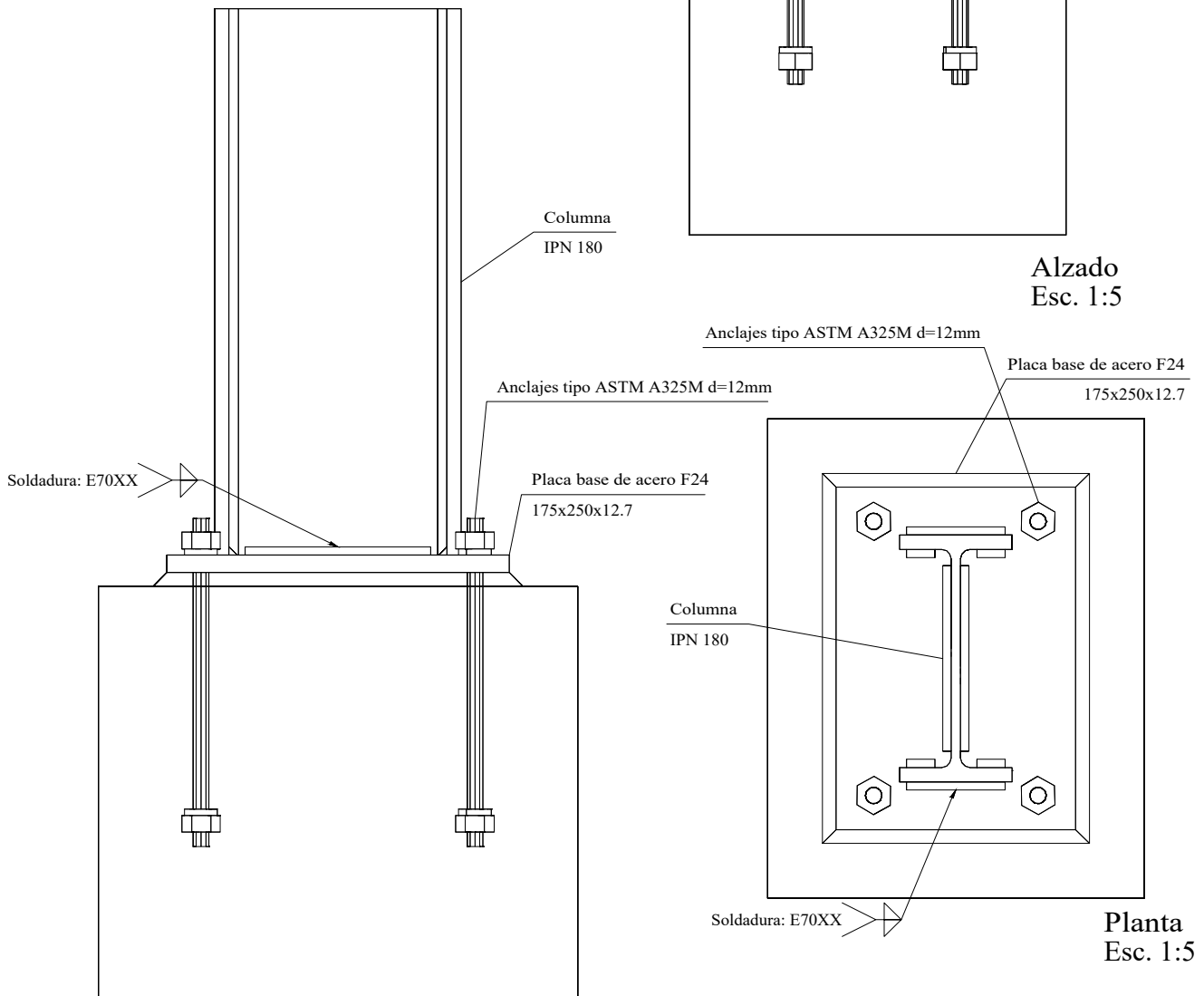
Planta
Esc. 1:10



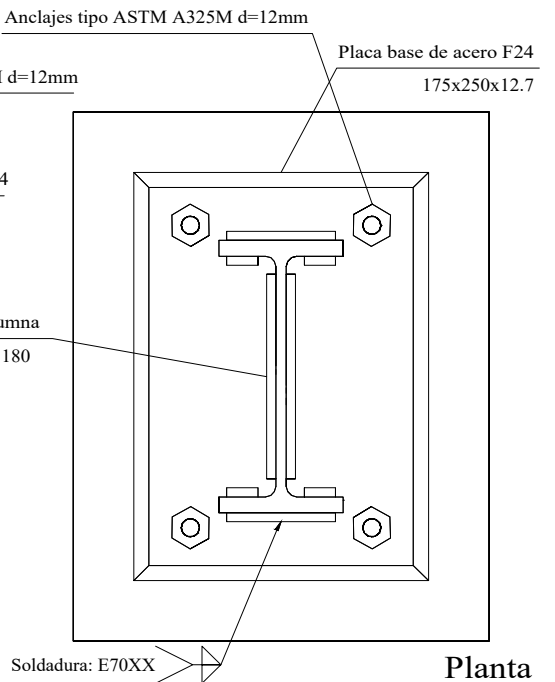
Isometría
Esc. 1:10



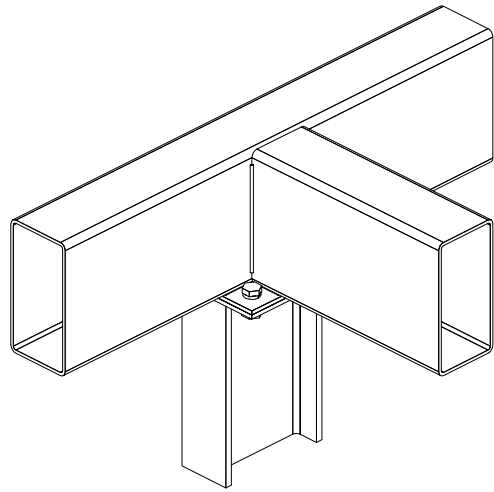
Alzado
Esc. 1:5



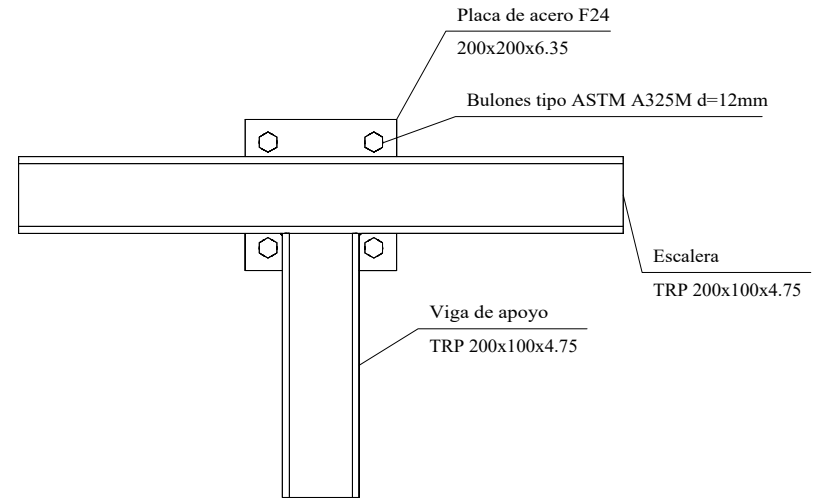
Perfil
Esc. 1:5



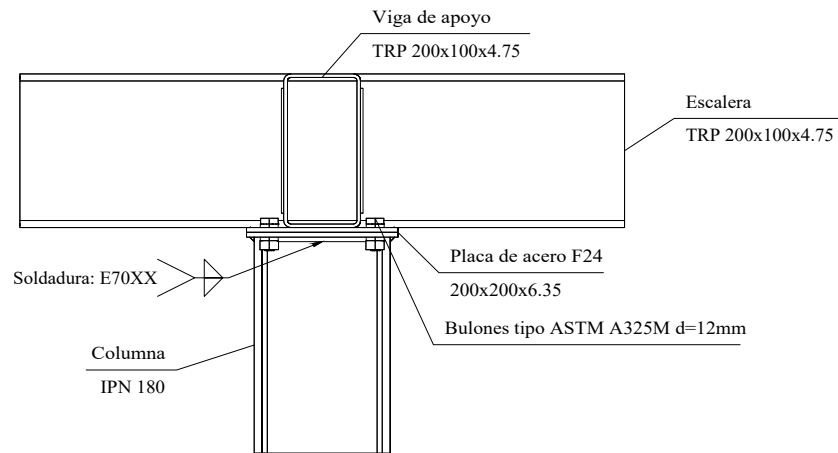
Planta
Esc. 1:5



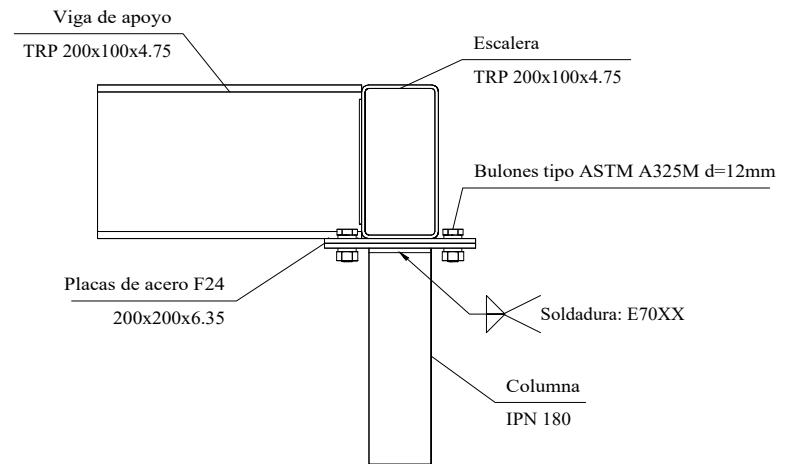
Isometría
Esc. 1:10



Planta
Esc. 1:10



Alzado
Esc. 1:10



Perfil
Esc. 1:10

FACTORES		ACCIONES	ETAPA CONSTRUCTIVA					ETAPA DE FUNCIONAMIENTO		
			Trabajos preliminares	Movimiento de suelos	Ejecución de estructuras de H°A°	Montaje de estructura metálica	Uniones de estructura metálica	Funcionamiento	Generación de residuos	Limpieza y Mantenimiento
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve (morfología)	-1aA2bB	-1aA3dD						
	Suelos	Remoción horizonte superficial	-1aA3dD		-1aA3dD					
	Calidad de aire	Aumento niveles emisión	-1aA1aA	-1aA1aA	-1aA1aA	-1aA1aA		-1aA1aA		
	Ruido	Incremento niveles sonoros	-1aA1aA	-1bA1aA	-1bA1aA	-1aA1aA	-1aA1aA			
		Aumento de las vibraciones	-1aA1aA	-1bA2aA	-1aA2aA	-1aA2aA				
	Vegetación	Pérdida de vegetación arbórea y/o arbustiva	-1aA3bC	-1aA3bC						
		Pérdida de vegetación herbácea	-1aA3bC							
	Fauna	Afectación de microfauna	-1aA1aA	-1aA1aA						
		Efecto sobre las aves	-1aA1aB	-1aA1aB			-1aA3cB		-1aA3cB	
	Paisaje	Visibilidad					-1aA2aA			
Intrusión visual										
Cambio en la estructura paisajística		-1aA1bA				-1aA2bB			+1bA2	
SUBSISTEMA SOCIO-CULTURAL	Efectos en la población activa		-1bA2bB	-1bA2bB	-1bA2bB	-1bA2bB		+2bA3		
	Cambios en las condiciones de circulación		-2bA2bB	-2bA2bB	-2bA2bB	-2bA2bB		+2bA3		
	Modificación costumbres (uso recreativo)							+2cA3		
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	Gestión de los Municipios							+2bB3		+1aAa
	Generación de empleo		+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
	Actividades económicas inducidas							+2bB3		
	Cambios de usos del suelo			-1aA1aA						
	Incremento del transporte		-1bA2bB	-1bA2bB	-1bA2bB	-1bA2bB				
	Accidentes		-1aA1aA	-1aA1aA	-1aA1aA	-2aA1aA	-2aA1aA	+1cA3		
	Generación de residuos		-1aB2bB	-1aB2bB						
	Modificación urbanística		-1aA1aA	-1aA1aA				+1bA3		+1bA3

FACTORES		ACCIONES	ETAPA CONSTRUCTIVA					ETAPA DE FUNCIONAMIENTO		
			Trabajos preliminares	Movimiento de suelos	Ejecución de estructuras de H°A°	Montaje de estructura metálica	Uniones	Funcionamiento	Generación de residuos	Limpieza y Mantenimiento
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve (morfología)	-15,00	-32,00						
	Suelos	Remoción horizonte superficial	-29,00		-29,00					
	Calidad de aire	Aumento niveles emisión	-9,00	-9,00	-9,00	-9,00	-9,00	-9,00		
	Ruido	Incremento niveles sonoros	-9,00	-13,00	-13,00	-13,00	-9,00			
		Aumento de las vibraciones	-9,00	-15,00	-15,00	-15,00				
	Vegetación	Pérdida de vegetación arbórea y/o arbustiva	-21,00	-21,00	M					
		Pérdida de vegetación herbácea	-21,00	-21,00						
	Fauna	Afectación de microfauna	-9,00	-9,00						
		Efecto sobre las aves	-9,00	-11,00		-18,00		-18,00		
Paisaje	Visibilidad				-11,00					
	Cambio en la estructura paisajística	-11,00			-15,00				13	
SUBSISTEMA SOCIO - CULTURAL	Efectos en la población activa		-19,00	-19,00	-19,00	-19,00		22		
	Cambios en las condiciones de circulación		-25,00	-25,00	-25,00	-25,00		22		
	Modificación costumbres (uso recreativo)							28		
SUB SISTEMA SOCIO - ECONÓMICO	Gestión de los Municipios							24		7
	Generación de empleo		+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
	Actividades económicas inducidas							24		
	Cambios de usos del suelo			-9,00						
	Incremento del transporte		-19,00	-19,00	-19,00	-19,00				
	Accidentes		-9,00	-9,00		-15,00	-15,00	22		
	Generación de residuos		-17,00	-17,00						
	Modificación urbanística		-9,00	-9,00				22		22

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA	2
1.1. Normas consideradas	2
1.2. Estados límite	2
1.2.1. Situaciones de proyecto	2
1.2.2. Combinaciones	3
2. ESTRUCTURA	4
2.1. Geometría	4
2.1.1. Barras	4
2.2. Resultados	11
2.2.1. Barras	11



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-16 (LRFD)

Categoría de uso: General

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	Combinaciones de cargas AASHTO LRFD
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-16 (LRFD)

Resistencia I		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.250	1.250
Sobrecarga (Q)	1.750	1.750
Viento (Q)		

Resistencia II	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)



Listados

	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.250	1.250
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	1.400	1.400

Servicio I		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.300	0.300

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

DC DC

PL Carga Peatonal

WSh Carga de viento horizontal

WSv Carga de viento vertical

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	DC	PL	WSh	WSv
1	1.250	1.250	1.750		
2	1.250	1.250			
3	1.250	1.250		1.400	
4	1.250	1.250			1.400



Listados

Comb.	PP	DC	PL	WSh	WSv
5	1.000	1.000	1.000		
6	1.000	1.000	1.000	0.300	
7	1.000	1.000	1.000		0.300

■ Desplazamientos

Comb.	PP	DC	PL	WSh	WSv
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		1.000	
4	1.000	1.000	1.000	1.000	
5	1.000	1.000			1.000
6	1.000	1.000	1.000		1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Barras

2.1.1.1. Tabla de cómputo

Tabla de cómputo						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	F-24	N1/N2	IPN 360 (IPN)	5.100	0.049	388.34
		N3/N4	IPN 360 (IPN)	5.100	0.049	388.34
		N5/N6	IPN 360 (IPN)	5.100	0.049	388.34
		N7/N8	IPN 360 (IPN)	5.100	0.049	388.34
		N10/N9	IPN 360 (IPN)	16.200	0.157	1233.55
		N12/N11	IPN 360 (IPN)	16.200	0.157	1233.55
		N10/N12	IPN 360 (IPN)	2.000	0.019	152.29
		N9/N11	IPN 360 (IPN)	2.000	0.019	152.29
		N13/N14	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N15/N16	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N17/N18	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N19/N20	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N21/N22	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N23/N24	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N25/N26	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38



Listados

Tabla de cómputo						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N27/N28	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N29/N30	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N31/N32	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N33/N34	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N35/N36	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N37/N38	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N39/N40	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N41/N42	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N43/N44	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N45/N46	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N47/N48	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N49/N50	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N2/N4	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N6/N8	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N51/N52	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N53/N54	IPN 240 (IPN)	2.000	0.009	72.38
		N55/N56	IPN 180 (IPN)	2.000	0.006	43.80
		N57/N58	IPN 180 (IPN)	2.000	0.006	43.80
		N60/N59	IPN 180 (IPN)	2.000	0.006	43.80
		N62/N61	IPN 180 (IPN)	2.000	0.006	43.80
		N63/N64	IPN 180 (IPN)	2.000	0.006	43.80
		N65/N66	IPN 180 (IPN)	2.000	0.006	43.80
		N68/N67	IPN 180 (IPN)	2.000	0.006	43.80
		N70/N69	IPN 180 (IPN)	2.000	0.006	43.80
		N59/N55	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N60/N56	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N61/N60	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N57/N61	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N58/N62	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N62/N59	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N67/N63	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N68/N64	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N69/N68	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N65/N69	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N66/N70	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N70/N67	L 2 1/2" x 1/4" (Ángulo)	2.404	0.002	14.85
		N207/N208	IPN 80 (IPN)	1.500	0.001	8.95
		N203/N204	IPN 80 (IPN)	1.500	0.001	8.95



Listados

Tabla de cómputo						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N206/N205	IPN 80 (IPN)	1.500	0.001	8.95
		N212/N211	IPN 80 (IPN)	1.500	0.001	8.95
		N218/N215	IPN 80 (IPN)	1.500	0.001	8.95
		N214/N213	IPN 80 (IPN)	1.500	0.001	8.95
		N152/N154	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N155/N157	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N179/N178	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	0.170	0.000	3.68
		N156/N153	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N155/N152	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N157/N154	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N157/N139	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	4.914	0.014	106.29
		N154/N137	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	4.914	0.014	106.29
		N178/N155	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	4.586	0.013	99.20
		N180/N152	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	4.586	0.013	99.20
		N72/N71	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	0.170	0.000	3.68
		N74/N73	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N76/N75	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N77/N76	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N78/N75	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N77/N78	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N80/N79	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	0.170	0.000	3.68
		N78/N136	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	4.914	0.014	106.29
		N77/N134	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	4.914	0.014	106.29



Listados

Material		Tabla de cómputo				
Tipo	Designación	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
		N71/N75	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	4.586	0.013	99.20
		N79/N76	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	4.586	0.013	99.20
		N178/N180	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N192/N202	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N191/N201	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N190/N200	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N189/N199	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N188/N198	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N187/N197	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N186/N196	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N185/N195	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N184/N194	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N183/N193	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N182/N177	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N174/N176	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N173/N175	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N165/N172	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N164/N171	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N163/N170	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N162/N169	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N161/N168	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N160/N167	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N159/N166	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N158/N150	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N151/N149	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N144/N148	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N143/N147	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N142/N146	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N141/N145	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N140/N138	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N79/N71	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N123/N110	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N122/N109	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N121/N108	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N120/N107	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N119/N106	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N118/N105	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87



Listados

Tabla de cómputo						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N117/N104	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N116/N103	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N115/N102	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N114/N101	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N113/N100	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N112/N99	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N111/N98	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N97/N89	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N96/N88	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N95/N87	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N94/N86	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N93/N85	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N92/N84	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N91/N83	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N90/N82	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N133/N81	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N132/N128	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N131/N127	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N130/N126	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N129/N125	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N135/N124	UPN 260 (UPN)	1.500	0.007	56.87
		N207/N205	L 2" x 1/8" (Ángulo)	1.776	0.001	4.47
		N208/N206	L 2" x 1/8" (Ángulo)	1.776	0.001	4.47
		N206/N204	L 2" x 1/8" (Ángulo)	1.776	0.001	4.47
		N205/N203	L 2" x 1/8" (Ángulo)	1.776	0.001	4.47
		N213/N218	L 2" x 1/8" (Ángulo)	1.776	0.001	4.47
		N214/N215	L 2" x 1/8" (Ángulo)	1.776	0.001	4.47
		N211/N214	L 2" x 1/8" (Ángulo)	1.776	0.001	4.47
		N212/N213	L 2" x 1/8" (Ángulo)	1.776	0.001	4.47
		N137/N9	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	0.280	0.001	6.06
		N139/N6	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	0.280	0.001	6.06
		N139/N137	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N134/N136	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	1.500	0.004	32.45
		N12/N134	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	0.280	0.001	6.06



Listados

Material		Tabla de cómputo				
Tipo	Designación	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
		N4/N136	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	0.280	0.001	6.06
		N181/N180	TRP 200X100X4.75 (Tubo Rectangular Pesado)	0.170	0.000	3.68
		N219/N220	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	13.200	0.037	288.17
		N221/N222	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	13.200	0.037	288.17
		N2/N219	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N47/N223	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N45/N224	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N39/N225	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N35/N226	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N31/N227	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N27/N228	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N25/N229	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N19/N230	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N15/N231	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N6/N220	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N2/N223	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N47/N224	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N45/N225	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N39/N226	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N35/N227	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N27/N227	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N25/N228	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N19/N229	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N15/N230	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N6/N231	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N4/N221	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N48/N232	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N46/N233	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N40/N234	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N36/N235	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N32/N236	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N28/N237	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N26/N238	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N20/N239	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N16/N240	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N8/N222	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.200	0.003	26.20
		N4/N232	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94



Listados

Tabla de cómputo						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N48/N233	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N46/N234	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N40/N235	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N36/N236	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N28/N236	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N26/N237	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N20/N238	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N16/N239	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N8/N240	TCuP 120x6.35 (Tubo Cuadrado Pesado)	1.784	0.005	38.94
		N217/N74	IPN 180 (IPN)	2.550	0.007	55.85
		N216/N73	IPN 180 (IPN)	2.550	0.007	55.85
		N210/N153	IPN 180 (IPN)	2.550	0.007	55.85
		N209/N156	IPN 180 (IPN)	2.550	0.007	55.85

*Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final*

2.1.1.2. Resumen de cómputo

Resumen de cómputo													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
		IPN	IPN 360	56.800			0.551			4325.04			
			IPN 240	46.000			0.212			1664.67			
			IPN 180	26.200			0.073			573.82			
			IPN 80	9.000			0.007			53.69			
					138.000			0.843			6617.22		
				L 2 1/2" x 1/4"	28.844			0.023			178.20		
				L 2" x 1/8"	14.204			0.005			35.79		
		Ángulo			43.049		0.027				213.99		
			TRP 200X100X4.75	57.798			0.159			1250.24			
		Tubo Rectangular Pesado			57.798		0.159				1250.24		
F-24	UPN		UPN 260	84.000			0.406			3184.90			



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Resumen de cómputo												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado		Tubo Cuadrado Pesado	TCuP 120x6.35	88.479	84.000		0.246	0.406		1931.56	3184.90	
				88.479		411.325		0.246	1.681		1931.56	13197.91

2.2. Resultados

2.2.1. Barras

2.2.1.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N1/N57	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.46 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 0.46 m $\eta = 9.9$	CUMPLE $\eta = 9.9$
N57/N62	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 5.0$	x: 0.09 m $\eta = 0.9$	x: 1.243 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 7.2$	CUMPLE $\eta = 7.2$
N62/N60	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 4.8$	x: 0.09 m $\eta = 0.6$	x: 1.243 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 1.243 m $\eta = 10.3$	CUMPLE $\eta = 10.3$
N60/N55	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 4.6$	x: 0.09 m $\eta = 0.3$	x: 1.243 m $\eta = 25.2$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	x: 1.243 m $\eta = 41.8$	CUMPLE $\eta = 41.8$
N55/N2	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 4.1$	x: 0.09 m $\eta < 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 22.8$	$\eta = 12.5$	$\eta = 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 23.4$	CUMPLE $\eta = 23.4$
N3/N58	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.46 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 0.46 m $\eta = 9.9$	CUMPLE $\eta = 9.9$
N58/N61	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 6.1$	x: 0.09 m $\eta = 0.7$	x: 1.243 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 8.2$	CUMPLE $\eta = 8.2$
N61/N59	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 6.2$	x: 0.09 m $\eta = 0.4$	x: 1.243 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 1.243 m $\eta = 10.7$	CUMPLE $\eta = 10.7$
N59/N56	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 6.3$	x: 0.09 m $\eta = 0.2$	x: 1.243 m $\eta = 25.2$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	x: 1.243 m $\eta = 42.2$	CUMPLE $\eta = 42.2$
N56/N4	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 5.8$	x: 0.09 m $\eta < 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 22.9$	$\eta = 12.5$	$\eta = 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 23.6$	CUMPLE $\eta = 23.6$
N5/N65	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.46 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 0.46 m $\eta = 9.9$	CUMPLE $\eta = 9.9$
N65/N70	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 6.1$	x: 0.09 m $\eta = 0.7$	x: 1.243 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 8.2$	CUMPLE $\eta = 8.2$
N70/N68	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 6.2$	x: 0.09 m $\eta = 0.4$	x: 1.243 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 1.243 m $\eta = 10.8$	CUMPLE $\eta = 10.8$
N68/N63	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 6.3$	x: 0.09 m $\eta = 0.2$	x: 1.243 m $\eta = 25.2$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	x: 1.243 m $\eta = 42.2$	CUMPLE $\eta = 42.2$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N63/N6	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 5.8$	x: 0.09 m $\eta < 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 22.9$	$\eta = 12.5$	$\eta = 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 23.6$	CUMPLE $\eta = 23.6$
N7/N66	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.46 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 0.46 m $\eta = 9.9$	CUMPLE $\eta = 9.9$
N66/N69	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 5.0$	x: 0.09 m $\eta = 0.9$	x: 1.243 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 7.2$	CUMPLE $\eta = 7.2$
N69/N67	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 4.8$	x: 0.09 m $\eta = 0.6$	x: 1.243 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	x: 1.243 m $\eta = 10.3$	CUMPLE $\eta = 10.3$
N67/N64	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 4.6$	x: 0.09 m $\eta = 0.3$	x: 1.243 m $\eta = 25.2$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	x: 1.243 m $\eta = 41.8$	CUMPLE $\eta = 41.8$
N64/N8	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.09 m $\eta = 4.1$	x: 0.09 m $\eta < 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 22.8$	$\eta = 12.5$	$\eta = 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 23.4$	CUMPLE $\eta = 23.4$
N10/N53	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 1.2$	x: 0.75 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 0.7$	x: 0.75 m $\eta = 5.7$	CUMPLE $\eta = 5.7$
N53/N2	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.552 m $\eta = 3.5$	x: 0.552 m $\eta = 9.2$	$\eta = 0.8$	x: 0.552 m $\eta = 1.7$	x: 0.552 m $\eta = 15.9$	CUMPLE $\eta = 15.9$
N2/N49	$\eta = 2.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.06 m $\eta = 5.8$	x: 0.06 m $\eta = 29.6$	$\eta = 3.0$	x: 0.06 m $\eta = 3.3$	x: 0.06 m $\eta = 49.7$	CUMPLE $\eta = 49.7$
N49/N47	$\eta = 2.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.462 m $\eta = 1.7$	x: 0.462 m $\eta = 14.7$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 30.0$	CUMPLE $\eta = 30.0$
N47/N43	$\eta = 4.2$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 2.9$	x: 0.66 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 1.3$	x: 0.06 m $\eta = 10.0$	CUMPLE $\eta = 10.0$
N43/N45	$\eta = 4.2$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.462 m $\eta = 3.3$	x: 0.462 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.462 m $\eta = 10.9$	CUMPLE $\eta = 10.9$
N45/N41	$\eta = 5.6$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 3.7$	x: 0.06 m $\eta = 4.4$	$\eta = 0.4$	x: 0.06 m $\eta = 1.0$	x: 0.66 m $\eta = 10.0$	CUMPLE $\eta = 10.0$
N41/N39	$\eta = 5.6$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.461 m $\eta = 3.8$	x: 0.462 m $\eta = 4.2$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.462 m $\eta = 10.2$	CUMPLE $\eta = 10.2$
N39/N37	$\eta = 6.5$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 4.0$	x: 0.06 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.06 m $\eta = 0.6$	x: 0.66 m $\eta = 11.2$	CUMPLE $\eta = 11.2$
N37/N35	$\eta = 6.5$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0.462 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	x: 0.462 m $\eta = 0.4$	x: 0.462 m $\eta = 12.0$	CUMPLE $\eta = 12.0$
N35/N33	$\eta = 6.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 3.5$	x: 0.06 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 0.2$	x: 0.06 m $\eta = 11.9$	CUMPLE $\eta = 11.9$
N33/N31	$\eta = 6.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0.6 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$	x: 0.6 m $\eta = 0.8$	x: 0.6 m $\eta = 11.8$	CUMPLE $\eta = 11.8$
N31/N29	$\eta = 6.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 3.4$	x: 0.06 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.2$	x: 0.06 m $\eta = 0.8$	x: 0.06 m $\eta = 11.9$	CUMPLE $\eta = 11.9$
N29/N27	$\eta = 6.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0.6 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	x: 0.6 m $\eta = 0.2$	x: 0.6 m $\eta = 11.8$	CUMPLE $\eta = 11.8$
N27/N13	$\eta = 6.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 3.9$	x: 0.198 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.1$	x: 0.198 m $\eta = 0.3$	x: 0.198 m $\eta = 11.8$	CUMPLE $\eta = 11.8$
N13/N25	$\eta = 6.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0.6 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.6 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 10.9$	CUMPLE $\eta = 10.9$
N25/N23	$\eta = 5.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.198 m $\eta = 3.7$	x: 0.198 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.5$	x: 0.66 m $\eta = 0.2$	x: 0.198 m $\eta = 9.9$	CUMPLE $\eta = 9.9$
N23/N19	$\eta = 5.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0.6 m $\eta = 4.3$	$\eta = 0.5$	x: 0.6 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 9.5$	CUMPLE $\eta = 9.5$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N19/N17	$\eta = 3.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.198 m $\eta = 3.1$	x: 0.198 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.6$	x: 0.66 m $\eta = 0.5$	x: 0.198 m $\eta = 11.4$	CUMPLE $\eta = 11.4$
N17/N15	$\eta = 3.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	x: 0.6 m $\eta = 1.4$	x: 0.599 m $\eta = 10.2$	CUMPLE $\eta = 10.2$
N15/N21	$\eta = 1.4$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 5.1$	x: 0.198 m $\eta = 15.3$	$\eta = 1.4$	x: 0.66 m $\eta = 4.8$	x: 0.66 m $\eta = 30.5$	CUMPLE $\eta = 30.5$
N21/N6	$\eta = 1.4$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m $\eta = 13.5$	x: 0.6 m $\eta = 29.4$	$\eta = 3.0$	x: 0.6 m $\eta = 5.7$	x: 0.6 m $\eta = 51.2$	CUMPLE $\eta = 51.2$
N6/N51	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.198 m $\eta = 10.6$	x: 0.198 m $\eta = 10.0$	$\eta = 0.9$	x: 0.198 m $\eta = 3.9$	x: 0.198 m $\eta = 18.7$	CUMPLE $\eta = 18.7$
N51/N9	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0.75 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 6.3$	CUMPLE $\eta = 6.3$
N12/N54	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	x: 0.75 m $\eta = 2.9$	x: 0.75 m $\eta = 6.3$	CUMPLE $\eta = 6.3$
N54/N4	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.552 m $\eta = 10.6$	x: 0.552 m $\eta = 10.0$	$\eta = 0.9$	x: 0.552 m $\eta = 3.9$	x: 0.552 m $\eta = 18.7$	CUMPLE $\eta = 18.7$
N4/N50	$\eta = 1.4$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.06 m $\eta = 13.5$	x: 0.06 m $\eta = 29.4$	$\eta = 3.0$	x: 0.06 m $\eta = 5.7$	x: 0.06 m $\eta = 51.2$	CUMPLE $\eta = 51.2$
N50/N48	$\eta = 1.4$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0.462 m $\eta = 15.3$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 30.5$	CUMPLE $\eta = 30.5$
N48/N44	$\eta = 3.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 2.6$	x: 0.66 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 1.4$	x: 0.06 m $\eta = 10.2$	CUMPLE $\eta = 10.2$
N44/N46	$\eta = 3.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.462 m $\eta = 3.1$	x: 0.462 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.462 m $\eta = 11.4$	CUMPLE $\eta = 11.4$
N46/N42	$\eta = 5.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 3.5$	x: 0.06 m $\eta = 4.3$	$\eta = 0.5$	x: 0.06 m $\eta = 1.1$	x: 0.66 m $\eta = 9.5$	CUMPLE $\eta = 9.5$
N42/N40	$\eta = 5.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.462 m $\eta = 3.7$	x: 0.462 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.462 m $\eta = 9.9$	CUMPLE $\eta = 9.9$
N40/N38	$\eta = 6.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 3.9$	x: 0.06 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	x: 0.66 m $\eta = 10.9$	CUMPLE $\eta = 10.9$
N38/N36	$\eta = 6.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0.462 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.1$	x: 0.462 m $\eta = 0.3$	x: 0.462 m $\eta = 11.8$	CUMPLE $\eta = 11.8$
N36/N34	$\eta = 6.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 3.4$	x: 0.06 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 0.2$	x: 0.06 m $\eta = 11.8$	CUMPLE $\eta = 11.8$
N34/N32	$\eta = 6.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0.6 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.2$	x: 0.6 m $\eta = 0.8$	x: 0.6 m $\eta = 11.9$	CUMPLE $\eta = 11.9$
N32/N30	$\eta = 6.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 3.5$	x: 0.06 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$	x: 0.06 m $\eta = 0.8$	x: 0.06 m $\eta = 11.8$	CUMPLE $\eta = 11.8$
N30/N28	$\eta = 6.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0.6 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	x: 0.6 m $\eta = 0.2$	x: 0.6 m $\eta = 11.9$	CUMPLE $\eta = 11.9$
N28/N14	$\eta = 6.5$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.66 m $\eta = 4.0$	x: 0.198 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	x: 0.198 m $\eta = 0.4$	x: 0.198 m $\eta = 12.0$	CUMPLE $\eta = 12.0$
N14/N26	$\eta = 6.5$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0.6 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.6 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 11.2$	CUMPLE $\eta = 11.2$
N26/N24	$\eta = 5.6$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.198 m $\eta = 3.8$	x: 0.198 m $\eta = 4.2$	$\eta = 0.4$	x: 0.66 m $\eta = 0.1$	x: 0.198 m $\eta = 10.2$	CUMPLE $\eta = 10.2$
N24/N20	$\eta = 5.6$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0.6 m $\eta = 4.4$	$\eta = 0.4$	x: 0.6 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 10.0$	CUMPLE $\eta = 10.0$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_x M_y V_x V_y T$	
N20/N18	$\eta = 4.2$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.198 m $\eta = 3.3$	x: 0.198 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.6$	x: 0.66 m $\eta = 0.3$	x: 0.198 m $\eta = 10.9$	CUMPLE $\eta = 10.9$
N18/N16	$\eta = 4.2$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	x: 0.6 m $\eta = 1.3$	x: 0.599 m $\eta = 10.0$	CUMPLE $\eta = 10.0$
N16/N22	$\eta = 2.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.198 m $\eta = 1.7$	x: 0.198 m $\eta = 14.7$	$\eta = 1.4$	x: 0.66 m $\eta = 2.4$	x: 0.66 m $\eta = 30.0$	CUMPLE $\eta = 30.0$
N22/N8	$\eta = 2.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.6 m $\eta = 5.8$	x: 0.6 m $\eta = 29.6$	$\eta = 3.0$	x: 0.6 m $\eta = 3.3$	x: 0.6 m $\eta = 49.7$	CUMPLE $\eta = 49.7$
N8/N52	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.198 m $\eta = 3.5$	x: 0.198 m $\eta = 9.2$	$\eta = 0.8$	x: 0.198 m $\eta = 1.7$	x: 0.198 m $\eta = 15.9$	CUMPLE $\eta = 15.9$
N52/N11	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 5.7$	CUMPLE $\eta = 5.7$
N10/N12	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 0.8$	x: 2 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 2 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 2.1$
N9/N11	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 2.1$
N13/N14	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 1 m $\eta = 3.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 3.6$
N15/N16	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 1.1$	x: 1 m $\eta = 3.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.8$	x: 1 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N17/N18	$\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 3.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 3.6$
N19/N20	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.5$	x: 1 m $\eta = 3.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.8$	x: 1 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N21/N22	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 1.3$	x: 1 m $\eta = 3.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 3.6$
N23/N24	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 3.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 3.6$
N25/N26	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 1 m $\eta = 3.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.8$	x: 1 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N27/N28	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.6$	x: 1 m $\eta = 3.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.8$	x: 1 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N29/N30	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 3.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 3.6$
N31/N32	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.6$	x: 1 m $\eta = 3.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.8$	x: 1 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N33/N34	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 3.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 3.6$
N35/N36	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.6$	x: 1 m $\eta = 3.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.8$	x: 1 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N37/N38	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 1 m $\eta = 3.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 3.6$
N39/N40	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 1 m $\eta = 3.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.8$	x: 1 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N41/N42	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 3.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 3.6$
N43/N44	$\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 3.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 3.6$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N45/N46	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.5$	x: 1 m $\eta = 3.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.8$	x: 1 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N47/N48	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 1.1$	x: 1 m $\eta = 3.2$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.8$	x: 1 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N49/N50	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 1.3$	x: 1 m $\eta = 3.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 3.6$	CUMPLE $\eta = 3.6$
N2/N4	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 10.4$	x: 1 m $\eta = 3.4$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 5.0$	CUMPLE $\eta = 10.4$
N6/N8	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 10.4$	x: 1 m $\eta = 3.4$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 1.9$	x: 1 m $\eta = 5.0$	CUMPLE $\eta = 10.4$
N51/N52	$\eta = 0.5$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 4.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1 m $\eta = 4.3$	CUMPLE $\eta = 4.3$
N53/N54	$\eta = 0.5$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 4.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1 m $\eta = 4.3$	CUMPLE $\eta = 4.3$
N55/N56	$\eta = 15.8$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 2 m $\eta = 15.5$	x: 2 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 2 m $\eta = 24.7$	CUMPLE $\eta = 24.7$
N57/N58	$\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.0$	CUMPLE $\eta = 3.0$
N60/N59	$\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 6.0$	x: 1 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 7.6$	CUMPLE $\eta = 7.6$
N62/N61	$\eta = 0.8$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.7$	CUMPLE $\eta = 1.7$
N63/N64	$\eta = 15.8$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.5$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 24.7$	CUMPLE $\eta = 24.7$
N65/N66	$\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 2 m $\eta = 2.2$	x: 2 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 0.6$	x: 2 m $\eta = 3.0$	CUMPLE $\eta = 3.0$
N68/N67	$\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 6.0$	x: 1 m $\eta = 3.4$	x: 2 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 0.3$	x: 2 m $\eta = 7.6$	CUMPLE $\eta = 7.6$
N70/N69	$\eta = 0.8$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 2 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 0.2$	x: 2 m $\eta = 1.7$	CUMPLE $\eta = 1.7$
N59/N55	x: 2.24 m $\eta = 4.4$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m $\eta = 2.1$	x: 1.202 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.163 m $\eta = 0.1$	x: 1.202 m $\eta = 6.3$	CUMPLE $\eta = 6.3$
N60/N56	x: 2.24 m $\eta = 4.5$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m $\eta = 12.7$	x: 1.202 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.163 m $\eta = 0.1$	x: 1.202 m $\eta = 14.6$	CUMPLE $\eta = 14.6$
N61/N60	x: 2.213 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.136 m $\eta = 7.4$	x: 1.175 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.136 m $\eta = 0.1$	x: 1.175 m $\eta = 9.2$	CUMPLE $\eta = 9.2$
N57/N61	x: 2.24 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m $\eta = 15.7$	x: 1.202 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.163 m $\eta = 0.1$	x: 1.202 m $\eta = 17.5$	CUMPLE $\eta = 17.5$
N58/N62	x: 2.24 m $\eta = 0.5$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m $\eta = 2.3$	x: 1.202 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.163 m $\eta = 0.1$	x: 1.202 m $\eta = 4.1$	CUMPLE $\eta = 4.1$
N62/N59	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m $\eta = 13.5$	x: 1.202 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.163 m $\eta = 0.1$	x: 1.202 m $\eta = 15.3$	CUMPLE $\eta = 15.3$
N67/N63	x: 2.24 m $\eta = 4.5$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m $\eta = 12.7$	x: 1.202 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.163 m $\eta = 0.1$	x: 1.202 m $\eta = 14.6$	CUMPLE $\eta = 14.6$
N68/N64	x: 2.24 m $\eta = 4.4$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m $\eta = 2.1$	x: 1.202 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.163 m $\eta = 0.1$	x: 1.202 m $\eta = 6.3$	CUMPLE $\eta = 6.3$
N69/N68	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m $\eta = 13.4$	x: 1.202 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.163 m $\eta = 0.1$	x: 1.202 m $\eta = 15.2$	CUMPLE $\eta = 15.2$



Listados

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N65/N69	x: 2.24 m $\eta = 0.5$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m $\eta = 2.3$	x: 1.202 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.163 m $\eta = 0.1$	x: 1.202 m $\eta = 4.1$	CUMPLE $\eta = 4.1$
N66/N70	x: 2.24 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m $\eta = 15.7$	x: 1.202 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.163 m $\eta = 0.1$	x: 1.202 m $\eta = 17.5$	CUMPLE $\eta = 17.5$
N70/N67	x: 2.24 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m $\eta = 6.6$	x: 1.202 m $\eta = 2.0$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.163 m $\eta = 0.1$	x: 1.202 m $\eta = 8.5$	CUMPLE $\eta = 8.5$
N207/N208	$\eta = 0.5$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.5 m $\eta = 1.1$	x: 1.5 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.5 m $\eta = 0.2$	x: 1.5 m $\eta = 2.3$	CUMPLE $\eta = 2.3$
N203/N204	$\eta = 2.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 1.5 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.5 m $\eta = 0.1$	x: 0.188 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 2.1$
N206/N205	$\eta = 1.0$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 1.4$
N212/N211	$\eta = 0.5$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	CUMPLE $\eta = 2.3$
N218/N215	$\eta = 2.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 1.5 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 1.313 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 2.1$
N214/N213	$\eta = 1.0$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.5 m $\eta = 0.3$	x: 1.5 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	x: 1.5 m $\eta = 0.1$	x: 1.5 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 1.4$
N152/N153	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0.66 m $\eta = 52.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	x: 0.66 m $\eta = 9.1$	x: 0.66 m $\eta = 52.3$	CUMPLE $\eta = 52.3$
N153/N154	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0.09 m $\eta = 54.8$	x: 0.699 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	x: 0.09 m $\eta = 10.2$	x: 0.09 m $\eta = 55.6$	CUMPLE $\eta = 55.6$
N155/N156	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0.66 m $\eta = 52.4$	x: 0.051 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.4$	x: 0.66 m $\eta = 9.3$	x: 0.66 m $\eta = 52.6$	CUMPLE $\eta = 52.6$
N156/N157	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0.09 m $\eta = 54.6$	x: 0.699 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.6$	x: 0.09 m $\eta = 10.1$	x: 0.09 m $\eta = 55.1$	CUMPLE $\eta = 55.1$
N179/N178	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0.17 m $\eta = 1.4$	$\eta = 1.7$	$\eta = 1.8$	x: 0.17 m $\eta = 6.2$	CUMPLE $\eta = 6.2$
N156/N153	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.5$	x: 0.75 m $\eta = 3.0$	x: 0.051 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 2.0$	x: 0.75 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N155/N152	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.5$	x: 0.75 m $\eta = 2.7$	x: 1.449 m $\eta = 0.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 1.4$	x: 0.75 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N157/N154	$\eta = 0.4$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.75 m $\eta = 2.8$	x: 1.449 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 1.4$	x: 0.75 m $\eta = 3.4$	CUMPLE $\eta = 3.4$
N157/N165	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 15.2$	CUMPLE $\eta = 15.2$
N165/N164	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.8$	x: 0.328 m $\eta = 12.2$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.6$	x: 0.177 m $\eta = 5.9$	x: 0.328 m $\eta = 13.9$	CUMPLE $\eta = 13.9$
N164/N163	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.6$	x: 0.328 m $\eta = 22.4$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.6$	x: 0.177 m $\eta = 5.0$	x: 0.328 m $\eta = 24.1$	CUMPLE $\eta = 24.1$
N163/N162	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.4$	x: 0.328 m $\eta = 30.8$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.177 m $\eta = 4.1$	x: 0.328 m $\eta = 32.4$	CUMPLE $\eta = 32.4$
N162/N161	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.2$	x: 0.328 m $\eta = 37.5$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.177 m $\eta = 3.2$	x: 0.328 m $\eta = 39.0$	CUMPLE $\eta = 39.0$
N161/N160	x: 0.328 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	x: 0.328 m $\eta = 42.4$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.177 m $\eta = 2.3$	x: 0.328 m $\eta = 43.8$	CUMPLE $\eta = 43.8$
N160/N159	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.8$	x: 0.328 m $\eta = 45.6$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.177 m $\eta = 1.4$	x: 0.328 m $\eta = 46.9$	CUMPLE $\eta = 46.9$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N159/N158	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.7$	x: 0.328 m $\eta = 47.0$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.328 m $\eta = 48.2$	CUMPLE $\eta = 48.2$
N158/N151	x: 0.328 m $\eta = 0.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.177 m $\eta = 47.1$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.328 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 48.2$	CUMPLE $\eta = 48.2$
N151/N144	x: 0.328 m $\eta = 0.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.3$	x: 0.177 m $\eta = 45.8$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.4$	x: 0.328 m $\eta = 1.3$	x: 0.177 m $\eta = 46.9$	CUMPLE $\eta = 46.9$
N144/N143	x: 0.328 m $\eta = 0.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 42.8$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.4$	x: 0.328 m $\eta = 2.3$	x: 0.177 m $\eta = 43.8$	CUMPLE $\eta = 43.8$
N143/N142	x: 0.328 m $\eta = 0.3$	x: 0.177 m $\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta < 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 38.0$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.2$	x: 0.328 m $\eta = 3.2$	x: 0.177 m $\eta = 39.0$	CUMPLE $\eta = 39.0$
N142/N141	x: 0.328 m $\eta = 0.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.177 m $\eta = 31.4$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 1.8$	x: 0.328 m $\eta = 4.1$	x: 0.177 m $\eta = 32.6$	CUMPLE $\eta = 32.6$
N141/N140	x: 0.328 m $\eta = 0.5$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.177 m $\eta = 23.1$	x: 0.177 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	x: 0.328 m $\eta = 5.1$	x: 0.177 m $\eta = 24.7$	CUMPLE $\eta = 24.7$
N140/N139	x: 0.205 m $\eta = 0.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.177 m $\eta = 12.8$	x: 0.206 m $\eta = 3.8$	$\eta = 0.7$	x: 0.205 m $\eta = 6.1$	x: 0.177 m $\eta = 16.8$	CUMPLE $\eta = 16.8$
N154/N172	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 0.328 m $\eta = 1.8$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 15.3$	CUMPLE $\eta = 15.3$
N172/N171	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.8$	x: 0.328 m $\eta = 12.2$	x: 0.177 m $\eta = 1.2$	$\eta = 3.2$	x: 0.177 m $\eta = 5.9$	x: 0.328 m $\eta = 14.2$	CUMPLE $\eta = 14.2$
N171/N170	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.5$	x: 0.328 m $\eta = 22.4$	x: 0.177 m $\eta = 1.2$	$\eta = 3.2$	x: 0.177 m $\eta = 5.0$	x: 0.328 m $\eta = 24.2$	CUMPLE $\eta = 24.2$
N170/N169	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.3$	x: 0.328 m $\eta = 30.8$	x: 0.177 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 4.1$	x: 0.328 m $\eta = 32.5$	CUMPLE $\eta = 32.5$
N169/N168	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.1$	x: 0.328 m $\eta = 37.4$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 3.2$	x: 0.328 m $\eta = 39.1$	CUMPLE $\eta = 39.1$
N168/N167	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.8$	x: 0.328 m $\eta = 42.3$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 2.3$	x: 0.328 m $\eta = 43.9$	CUMPLE $\eta = 43.9$
N167/N166	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.328 m $\eta = 45.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 1.4$	x: 0.328 m $\eta = 46.9$	CUMPLE $\eta = 46.9$
N166/N150	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.328 m $\eta = 46.9$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.328 m $\eta = 48.2$	CUMPLE $\eta = 48.2$
N150/N149	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.2$	x: 0.177 m $\eta = 47.0$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.328 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 48.1$	CUMPLE $\eta = 48.1$
N149/N148	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 45.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.328 m $\eta = 1.3$	x: 0.177 m $\eta = 46.8$	CUMPLE $\eta = 46.8$
N148/N147	x: 0.328 m $\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 42.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.0$	x: 0.328 m $\eta = 2.2$	x: 0.177 m $\eta = 43.8$	CUMPLE $\eta = 43.8$
N147/N146	x: 0.328 m $\eta = 0.6$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 37.9$	x: 0.328 m $\eta = 1.2$	$\eta = 2.8$	x: 0.328 m $\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 39.1$	CUMPLE $\eta = 39.1$
N146/N145	x: 0.328 m $\eta = 0.8$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta < 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 31.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 2.4$	x: 0.328 m $\eta = 4.0$	x: 0.177 m $\eta = 32.5$	CUMPLE $\eta = 32.5$
N145/N138	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.177 m $\eta = 23.4$	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.8$	x: 0.328 m $\eta = 4.8$	x: 0.177 m $\eta = 24.4$	CUMPLE $\eta = 24.4$
N138/N137	x: 0.205 m $\eta = 1.2$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.177 m $\eta = 13.6$	x: 0.206 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.3$	x: 0.205 m $\eta = 5.6$	x: 0.177 m $\eta = 16.6$	CUMPLE $\eta = 16.6$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N178/N192	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.3$	x: 0.328 m $\eta = 11.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.3$	x: 0.177 m $\eta = 4.9$	x: 0.328 m $\eta = 13.2$	CUMPLE $\eta = 13.2$
N192/N191	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.1$	x: 0.328 m $\eta = 19.6$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.6$	x: 0.177 m $\eta = 4.0$	x: 0.328 m $\eta = 21.2$	CUMPLE $\eta = 21.2$
N191/N190	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	x: 0.328 m $\eta = 26.0$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.177 m $\eta = 3.1$	x: 0.328 m $\eta = 27.5$	CUMPLE $\eta = 27.5$
N190/N189	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.7$	x: 0.328 m $\eta = 30.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.177 m $\eta = 2.2$	x: 0.328 m $\eta = 32.0$	CUMPLE $\eta = 32.0$
N189/N188	x: 0.328 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.7$	x: 0.328 m $\eta = 33.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.177 m $\eta = 1.3$	x: 0.328 m $\eta = 34.8$	CUMPLE $\eta = 34.8$
N188/N187	x: 0.328 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.328 m $\eta = 34.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.328 m $\eta = 35.8$	CUMPLE $\eta = 35.8$
N187/N186	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.177 m $\eta = 34.6$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.328 m $\eta = 0.6$	x: 0.177 m $\eta = 35.6$	CUMPLE $\eta = 35.6$
N186/N185	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.177 m $\eta = 33.0$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.5$	x: 0.177 m $\eta = 34.1$	CUMPLE $\eta = 34.1$
N185/N184	x: 0.328 m $\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.177 m $\eta = 29.8$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.328 m $\eta = 2.4$	x: 0.177 m $\eta = 30.9$	CUMPLE $\eta = 30.9$
N184/N183	x: 0.328 m $\eta = 0.5$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 24.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.8$	x: 0.328 m $\eta = 3.3$	x: 0.177 m $\eta = 26.0$	CUMPLE $\eta = 26.0$
N183/N182	x: 0.328 m $\eta = 0.7$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 18.0$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.8$	x: 0.328 m $\eta = 4.2$	x: 0.177 m $\eta = 19.3$	CUMPLE $\eta = 19.3$
N182/N174	x: 0.328 m $\eta = 0.9$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.3$	x: 0.177 m $\eta = 9.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 5.1$	x: 0.177 m $\eta = 10.9$	CUMPLE $\eta = 10.9$
N174/N173	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.3$	x: 0.328 m $\eta = 6.1$	x: 0.328 m $\eta = 1.7$	$\eta = 3.4$	x: 0.328 m $\eta = 6.0$	x: 0.328 m $\eta = 8.4$	CUMPLE $\eta = 8.4$
N173/N155	x: 0.205 m $\eta = 1.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.2$	x: 0.206 m $\eta = 13.9$	x: 0.206 m $\eta = 1.1$	$\eta = 2.4$	x: 0.205 m $\eta = 6.9$	x: 0.206 m $\eta = 15.7$	CUMPLE $\eta = 15.7$
N180/N202	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.6$	x: 0.328 m $\eta = 11.3$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.4$	x: 0.177 m $\eta = 4.9$	x: 0.328 m $\eta = 13.2$	CUMPLE $\eta = 13.2$
N202/N201	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.4$	x: 0.328 m $\eta = 19.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.177 m $\eta = 4.0$	x: 0.328 m $\eta = 21.2$	CUMPLE $\eta = 21.2$
N201/N200	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.2$	x: 0.328 m $\eta = 25.9$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.8$	x: 0.177 m $\eta = 3.1$	x: 0.328 m $\eta = 27.5$	CUMPLE $\eta = 27.5$
N200/N199	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	x: 0.328 m $\eta = 30.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.8$	x: 0.177 m $\eta = 2.2$	x: 0.328 m $\eta = 32.0$	CUMPLE $\eta = 32.0$
N199/N198	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.8$	x: 0.328 m $\eta = 33.4$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.177 m $\eta = 1.3$	x: 0.328 m $\eta = 34.8$	CUMPLE $\eta = 34.8$
N198/N197	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.328 m $\eta = 34.6$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.328 m $\eta = 35.9$	CUMPLE $\eta = 35.9$
N197/N196	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.177 m $\eta = 34.5$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 0.6$	x: 0.177 m $\eta = 35.7$	CUMPLE $\eta = 35.7$
N196/N195	x: 0.328 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.177 m $\eta = 32.9$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 1.5$	x: 0.177 m $\eta = 34.0$	CUMPLE $\eta = 34.0$
N195/N194	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.177 m $\eta = 29.6$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 2.4$	x: 0.177 m $\eta = 30.7$	CUMPLE $\eta = 30.7$
N194/N193	x: 0.328 m $\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.177 m $\eta = 24.6$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 3.3$	x: 0.177 m $\eta = 25.7$	CUMPLE $\eta = 25.7$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N193/N177	x: 0.328 m $\eta = 0.5$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 17.8$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 4.2$	x: 0.177 m $\eta = 19.1$	CUMPLE $\eta = 19.1$
N177/N176	x: 0.328 m $\eta = 0.7$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 9.2$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.0$	x: 0.328 m $\eta = 5.1$	x: 0.177 m $\eta = 10.6$	CUMPLE $\eta = 10.6$
N176/N175	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.3$	x: 0.328 m $\eta = 6.4$	x: 0.328 m $\eta = 1.7$	$\eta = 3.6$	x: 0.328 m $\eta = 6.0$	x: 0.328 m $\eta = 8.6$	CUMPLE $\eta = 8.6$
N175/N152	x: 0.205 m $\eta = 1.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.3$	x: 0.206 m $\eta = 14.3$	x: 0.206 m $\eta = 0.7$	$\eta = 2.5$	x: 0.205 m $\eta = 6.9$	x: 0.206 m $\eta = 15.5$	CUMPLE $\eta = 15.5$
N72/N71	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0.17 m $\eta = 1.4$	$\eta = 1.7$	$\eta = 1.8$	x: 0.17 m $\eta = 6.2$	CUMPLE $\eta = 6.2$
N74/N73	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.5$	x: 0.75 m $\eta = 3.0$	x: 1.449 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 2.0$	x: 0.75 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N76/N75	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.5$	x: 0.75 m $\eta = 2.7$	x: 0.051 m $\eta = 0.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 1.4$	x: 0.75 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N77/N74	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0.66 m $\eta = 54.8$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	x: 0.66 m $\eta = 10.2$	x: 0.66 m $\eta = 55.6$	CUMPLE $\eta = 55.6$
N74/N76	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0.09 m $\eta = 52.1$	x: 0.699 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	x: 0.09 m $\eta = 9.1$	x: 0.09 m $\eta = 52.3$	CUMPLE $\eta = 52.3$
N78/N73	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0.66 m $\eta = 54.6$	x: 0.051 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.6$	x: 0.66 m $\eta = 10.1$	x: 0.66 m $\eta = 55.1$	CUMPLE $\eta = 55.1$
N73/N75	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0.09 m $\eta = 52.4$	x: 0.699 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.4$	x: 0.09 m $\eta = 9.3$	x: 0.09 m $\eta = 52.6$	CUMPLE $\eta = 52.6$
N77/N78	$\eta = 0.4$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.75 m $\eta = 2.8$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 1.4$	x: 0.75 m $\eta = 3.4$	CUMPLE $\eta = 3.4$
N80/N79	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0.17 m $\eta = 1.5$	$\eta = 1.9$	$\eta = 1.8$	x: 0.17 m $\eta = 5.9$	CUMPLE $\eta = 5.9$
N78/N89	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 15.2$	CUMPLE $\eta = 15.2$
N89/N88	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.8$	x: 0.328 m $\eta = 12.2$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.6$	x: 0.177 m $\eta = 5.9$	x: 0.328 m $\eta = 13.9$	CUMPLE $\eta = 13.9$
N88/N87	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.6$	x: 0.328 m $\eta = 22.4$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.6$	x: 0.177 m $\eta = 5.0$	x: 0.328 m $\eta = 24.1$	CUMPLE $\eta = 24.1$
N87/N86	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.4$	x: 0.328 m $\eta = 30.8$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.177 m $\eta = 4.1$	x: 0.328 m $\eta = 32.4$	CUMPLE $\eta = 32.4$
N86/N85	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.2$	x: 0.328 m $\eta = 37.5$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.177 m $\eta = 3.2$	x: 0.328 m $\eta = 39.0$	CUMPLE $\eta = 39.0$
N85/N84	x: 0.328 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	x: 0.328 m $\eta = 42.4$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.177 m $\eta = 2.3$	x: 0.328 m $\eta = 43.8$	CUMPLE $\eta = 43.8$
N84/N83	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.8$	x: 0.328 m $\eta = 45.6$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.177 m $\eta = 1.4$	x: 0.328 m $\eta = 46.9$	CUMPLE $\eta = 46.9$
N83/N82	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.7$	x: 0.328 m $\eta = 47.0$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.328 m $\eta = 48.2$	CUMPLE $\eta = 48.2$
N82/N81	x: 0.328 m $\eta = 0.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.177 m $\eta = 47.1$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.5$	x: 0.328 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 48.2$	CUMPLE $\eta = 48.2$
N81/N128	x: 0.328 m $\eta = 0.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.3$	x: 0.177 m $\eta = 45.8$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.4$	x: 0.328 m $\eta = 1.3$	x: 0.177 m $\eta = 46.9$	CUMPLE $\eta = 46.9$
N128/N127	x: 0.328 m $\eta = 0.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 42.8$	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	$\eta = 2.4$	x: 0.328 m $\eta = 2.3$	x: 0.177 m $\eta = 43.8$	CUMPLE $\eta = 43.8$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N127/N126	x: 0.328 m $\eta = 0.3$	x: 0.177 m $\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta < 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 38.0$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.2$	x: 0.328 m $\eta = 3.2$	x: 0.177 m $\eta = 39.0$	CUMPLE $\eta = 39.0$
N126/N125	x: 0.328 m $\eta = 0.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.177 m $\eta = 31.4$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 1.8$	x: 0.328 m $\eta = 4.1$	x: 0.177 m $\eta = 32.6$	CUMPLE $\eta = 32.6$
N125/N124	x: 0.328 m $\eta = 0.5$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.177 m $\eta = 23.1$	x: 0.177 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	x: 0.328 m $\eta = 5.1$	x: 0.177 m $\eta = 24.7$	CUMPLE $\eta = 24.7$
N124/N136	x: 0.205 m $\eta = 0.7$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.177 m $\eta = 12.8$	x: 0.206 m $\eta = 3.8$	$\eta = 0.7$	x: 0.205 m $\eta = 6.1$	x: 0.177 m $\eta = 16.8$	CUMPLE $\eta = 16.8$
N77/N97	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 0.328 m $\eta = 1.8$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 15.3$	CUMPLE $\eta = 15.3$
N97/N96	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.8$	x: 0.328 m $\eta = 12.2$	x: 0.177 m $\eta = 1.2$	$\eta = 3.2$	x: 0.177 m $\eta = 5.9$	x: 0.328 m $\eta = 14.2$	CUMPLE $\eta = 14.2$
N96/N95	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.5$	x: 0.328 m $\eta = 22.4$	x: 0.177 m $\eta = 1.2$	$\eta = 3.2$	x: 0.177 m $\eta = 5.0$	x: 0.328 m $\eta = 24.2$	CUMPLE $\eta = 24.2$
N95/N94	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.3$	x: 0.328 m $\eta = 30.8$	x: 0.177 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 4.1$	x: 0.328 m $\eta = 32.5$	CUMPLE $\eta = 32.5$
N94/N93	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.1$	x: 0.328 m $\eta = 37.4$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 3.2$	x: 0.328 m $\eta = 39.1$	CUMPLE $\eta = 39.1$
N93/N92	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.8$	x: 0.328 m $\eta = 42.3$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 2.3$	x: 0.328 m $\eta = 43.9$	CUMPLE $\eta = 43.9$
N92/N91	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.328 m $\eta = 45.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 1.4$	x: 0.328 m $\eta = 46.9$	CUMPLE $\eta = 46.9$
N91/N90	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.328 m $\eta = 46.9$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.328 m $\eta = 48.2$	CUMPLE $\eta = 48.2$
N90/N133	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.2$	x: 0.177 m $\eta = 47.0$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.328 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 48.1$	CUMPLE $\eta = 48.1$
N133/N132	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 45.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.1$	x: 0.328 m $\eta = 1.3$	x: 0.177 m $\eta = 46.8$	CUMPLE $\eta = 46.8$
N132/N131	x: 0.328 m $\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 42.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.0$	x: 0.328 m $\eta = 2.2$	x: 0.177 m $\eta = 43.8$	CUMPLE $\eta = 43.8$
N131/N130	x: 0.328 m $\eta = 0.6$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 37.9$	x: 0.328 m $\eta = 1.2$	$\eta = 2.8$	x: 0.328 m $\eta = 3.1$	x: 0.177 m $\eta = 39.1$	CUMPLE $\eta = 39.1$
N130/N129	x: 0.328 m $\eta = 0.8$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta < 0.1$	x: 0.177 m $\eta = 31.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 2.4$	x: 0.328 m $\eta = 4.0$	x: 0.177 m $\eta = 32.5$	CUMPLE $\eta = 32.5$
N129/N135	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.177 m $\eta = 23.4$	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.8$	x: 0.328 m $\eta = 4.8$	x: 0.177 m $\eta = 24.4$	CUMPLE $\eta = 24.4$
N135/N134	x: 0.205 m $\eta = 1.2$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.177 m $\eta = 13.6$	x: 0.206 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.3$	x: 0.205 m $\eta = 5.6$	x: 0.177 m $\eta = 16.6$	CUMPLE $\eta = 16.6$
N71/N110	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.3$	x: 0.328 m $\eta = 11.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.3$	x: 0.177 m $\eta = 4.9$	x: 0.328 m $\eta = 13.2$	CUMPLE $\eta = 13.2$
N110/N109	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.1$	x: 0.328 m $\eta = 19.6$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.6$	x: 0.177 m $\eta = 4.0$	x: 0.328 m $\eta = 21.2$	CUMPLE $\eta = 21.2$
N109/N108	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.9$	x: 0.328 m $\eta = 26.0$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.177 m $\eta = 3.1$	x: 0.328 m $\eta = 27.5$	CUMPLE $\eta = 27.5$
N108/N107	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.7$	x: 0.328 m $\eta = 30.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.177 m $\eta = 2.2$	x: 0.328 m $\eta = 32.0$	CUMPLE $\eta = 32.0$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N107/N106	x: 0.328 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.7$	x: 0.328 m $\eta = 33.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.177 m $\eta = 1.3$	x: 0.328 m $\eta = 34.8$	CUMPLE $\eta = 34.8$
N106/N105	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.328 m $\eta = 34.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.328 m $\eta = 35.8$	CUMPLE $\eta = 35.8$
N105/N104	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.177 m $\eta = 34.6$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.328 m $\eta = 0.6$	x: 0.177 m $\eta = 35.6$	CUMPLE $\eta = 35.6$
N104/N103	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.177 m $\eta = 33.0$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.5$	x: 0.177 m $\eta = 34.1$	CUMPLE $\eta = 34.1$
N103/N102	x: 0.328 m $\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.177 m $\eta = 29.8$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.328 m $\eta = 2.4$	x: 0.177 m $\eta = 30.9$	CUMPLE $\eta = 30.9$
N102/N101	x: 0.328 m $\eta = 0.5$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 24.7$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.8$	x: 0.328 m $\eta = 3.3$	x: 0.177 m $\eta = 26.0$	CUMPLE $\eta = 26.0$
N101/N100	x: 0.328 m $\eta = 0.7$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 18.0$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.8$	x: 0.328 m $\eta = 4.2$	x: 0.177 m $\eta = 19.3$	CUMPLE $\eta = 19.3$
N100/N99	x: 0.328 m $\eta = 0.9$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.3$	x: 0.177 m $\eta = 9.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 5.1$	x: 0.177 m $\eta = 10.9$	CUMPLE $\eta = 10.9$
N99/N98	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.3$	x: 0.328 m $\eta = 6.1$	x: 0.328 m $\eta = 1.7$	$\eta = 3.4$	x: 0.328 m $\eta = 6.0$	x: 0.328 m $\eta = 8.4$	CUMPLE $\eta = 8.4$
N98/N75	x: 0.205 m $\eta = 1.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.2$	x: 0.206 m $\eta = 13.9$	x: 0.206 m $\eta = 1.1$	$\eta = 2.4$	x: 0.205 m $\eta = 6.9$	x: 0.206 m $\eta = 15.7$	CUMPLE $\eta = 15.7$
N79/N123	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.6$	x: 0.328 m $\eta = 11.3$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.4$	x: 0.177 m $\eta = 4.9$	x: 0.328 m $\eta = 13.2$	CUMPLE $\eta = 13.2$
N123/N122	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.4$	x: 0.328 m $\eta = 19.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.7$	x: 0.177 m $\eta = 4.0$	x: 0.328 m $\eta = 21.2$	CUMPLE $\eta = 21.2$
N122/N121	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.2$	x: 0.328 m $\eta = 25.9$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.8$	x: 0.177 m $\eta = 3.1$	x: 0.328 m $\eta = 27.5$	CUMPLE $\eta = 27.5$
N121/N120	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	x: 0.328 m $\eta = 30.5$	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.8$	x: 0.177 m $\eta = 2.2$	x: 0.328 m $\eta = 32.0$	CUMPLE $\eta = 32.0$
N120/N119	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.8$	x: 0.328 m $\eta = 33.4$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.177 m $\eta = 1.3$	x: 0.328 m $\eta = 34.8$	CUMPLE $\eta = 34.8$
N119/N118	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.328 m $\eta = 34.6$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.328 m $\eta = 35.9$	CUMPLE $\eta = 35.9$
N118/N117	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.177 m $\eta = 34.5$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 0.6$	x: 0.177 m $\eta = 35.7$	CUMPLE $\eta = 35.7$
N117/N116	x: 0.328 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.6$	x: 0.177 m $\eta = 32.9$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 1.5$	x: 0.177 m $\eta = 34.0$	CUMPLE $\eta = 34.0$
N116/N115	x: 0.328 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.177 m $\eta = 29.6$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 2.4$	x: 0.177 m $\eta = 30.7$	CUMPLE $\eta = 30.7$
N115/N114	x: 0.328 m $\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.5$	x: 0.177 m $\eta = 24.6$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 3.3$	x: 0.177 m $\eta = 25.7$	CUMPLE $\eta = 25.7$
N114/N113	x: 0.328 m $\eta = 0.5$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 17.8$	x: 0.177 m $\eta = 1.0$	$\eta = 2.9$	x: 0.328 m $\eta = 4.2$	x: 0.177 m $\eta = 19.1$	CUMPLE $\eta = 19.1$
N113/N112	x: 0.328 m $\eta = 0.7$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.4$	x: 0.177 m $\eta = 9.2$	x: 0.328 m $\eta = 1.1$	$\eta = 3.0$	x: 0.328 m $\eta = 5.1$	x: 0.177 m $\eta = 10.6$	CUMPLE $\eta = 10.6$
N112/N111	x: 0.328 m $\eta = 1.0$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.3$	x: 0.328 m $\eta = 6.4$	x: 0.328 m $\eta = 1.7$	$\eta = 3.6$	x: 0.328 m $\eta = 6.0$	x: 0.328 m $\eta = 8.6$	CUMPLE $\eta = 8.6$
N111/N76	x: 0.205 m $\eta = 1.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.177 m $\eta = 0.3$	x: 0.206 m $\eta = 14.3$	x: 0.206 m $\eta = 0.7$	$\eta = 2.5$	x: 0.205 m $\eta = 6.9$	x: 0.206 m $\eta = 15.5$	CUMPLE $\eta = 15.5$



Listados

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N178/N180	$\eta = 0.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.448 m $\eta = 0.7$	x: 0.75 m $\eta = 1.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.4$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 2.1$
N192/N202	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.448 m $\eta = 0.7$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N191/N201	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.448 m $\eta = 0.8$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N190/N200	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.448 m $\eta = 0.8$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N189/N199	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.448 m $\eta = 0.8$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N188/N198	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.448 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N187/N197	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.448 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N186/N196	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.448 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N185/N195	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.448 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N184/N194	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.448 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N183/N193	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.448 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N182/N177	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.448 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N174/N176	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.448 m $\eta = 0.9$	x: 0.75 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N173/N175	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 1.448 m $\eta = 0.8$	x: 0.75 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N165/N172	$\eta = 0.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.449 m $\eta = 1.0$	x: 1.449 m $\eta = 2.5$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N164/N171	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.449 m $\eta = 1.0$	x: 1.449 m $\eta = 2.5$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N163/N170	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.6$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N162/N169	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.6$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N161/N168	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.6$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N160/N167	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.6$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N159/N166	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.6$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N158/N150	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.6$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N151/N149	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.6$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N144/N148	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.9$	x: 1.449 m $\eta = 2.5$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.4$	CUMPLE $\eta = 3.4$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N143/N147	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.8$	x: 1.449 m $\eta = 2.5$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N142/N146	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 3.1$
N141/N145	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 1.449 m $\eta = 0.5$	x: 0.051 m $\eta = 2.9$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N140/N138	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 0.5$	x: 0.051 m $\eta = 3.9$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 4.1$	CUMPLE $\eta = 4.1$
N79/N71	$\eta = 0.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 0.75 m $\eta = 1.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.4$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 2.1$
N123/N110	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N122/N109	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.8$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N121/N108	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.8$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N120/N107	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.8$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N119/N106	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N118/N105	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N117/N104	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N116/N103	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N115/N102	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N114/N101	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N113/N100	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N112/N99	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.75 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N111/N98	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.8$	x: 0.75 m $\eta = 2.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 3.2$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N97/N89	$\eta = 0.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.051 m $\eta = 1.0$	x: 0.051 m $\eta = 2.5$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N96/N88	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.051 m $\eta = 1.0$	x: 0.051 m $\eta = 2.5$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N95/N87	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.6$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N94/N86	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.6$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N93/N85	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.6$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N92/N84	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.6$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N91/N83	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.6$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N90/N82	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.6$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N133/N81	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.6$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.5$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N132/N128	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.9$	x: 0.051 m $\eta = 2.5$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.4$	CUMPLE $\eta = 3.4$
N131/N127	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.8$	x: 0.051 m $\eta = 2.5$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N130/N126	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.7$	x: 1.449 m $\eta = 2.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 3.1$
N129/N125	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	x: 1.449 m $\eta = 2.9$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	x: 1.448 m $\eta < 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N135/N124	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 0.5$	x: 1.449 m $\eta = 3.9$	x: 1.449 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 4.1$	CUMPLE $\eta = 4.1$
N207/N205	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.075 m $\eta = 5.4$	x: 0.888 m $\eta = 1.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.075 m $\eta = 0.1$	x: 0.888 m $\eta = 7.0$	CUMPLE $\eta = 7.0$
N208/N206	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.075 m $\eta = 10.1$	x: 0.888 m $\eta = 1.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.075 m $\eta = 0.1$	x: 0.888 m $\eta = 11.7$	CUMPLE $\eta = 11.7$
N206/N204	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.075 m $\eta = 3.5$	x: 0.888 m $\eta = 1.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.075 m $\eta = 0.1$	x: 0.888 m $\eta = 5.1$	CUMPLE $\eta = 5.1$
N205/N203	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.075 m $\eta = 7.2$	x: 0.888 m $\eta = 1.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.075 m $\eta = 0.1$	x: 0.888 m $\eta = 8.7$	CUMPLE $\eta = 8.7$
N213/N218	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.075 m $\eta = 3.5$	x: 0.888 m $\eta = 1.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.075 m $\eta = 0.1$	x: 0.888 m $\eta = 5.1$	CUMPLE $\eta = 5.1$
N214/N215	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.075 m $\eta = 7.2$	x: 0.888 m $\eta = 1.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.075 m $\eta = 0.1$	x: 0.888 m $\eta = 8.7$	CUMPLE $\eta = 8.7$
N211/N214	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.075 m $\eta = 5.4$	x: 0.888 m $\eta = 1.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.075 m $\eta = 0.1$	x: 0.888 m $\eta = 7.0$	CUMPLE $\eta = 7.0$
N212/N213	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.075 m $\eta = 10.1$	x: 0.888 m $\eta = 1.6$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.075 m $\eta = 0.1$	x: 0.888 m $\eta = 11.7$	CUMPLE $\eta = 11.7$
N137/N9	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 8.7$	x: 0.051 m $\eta = 1.5$	$\eta = 1.4$	x: 0.28 m $\eta = 6.5$	x: 0.051 m $\eta = 10.2$	CUMPLE $\eta = 10.2$
N139/N6	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.6$	x: 0.051 m $\eta = 7.3$	x: 0.051 m $\eta = 1.1$	$\eta = 1.3$	x: 0.22 m $\eta = 7.3$	x: 0.051 m $\eta = 8.2$	CUMPLE $\eta = 8.2$
N139/N137	$\eta = 0.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.051 m $\eta = 2.9$	x: 1.449 m $\eta = 0.4$	x: 0.051 m $\eta = 0.1$	x: 0.051 m $\eta = 1.1$	x: 0.051 m $\eta = 3.0$	CUMPLE $\eta = 3.0$
N134/N136	$\eta = 0.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.449 m $\eta = 2.9$	x: 0.051 m $\eta = 0.4$	x: 1.449 m $\eta = 0.1$	x: 1.449 m $\eta = 1.1$	x: 1.449 m $\eta = 3.0$	CUMPLE $\eta = 3.0$
N12/N134	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.229 m $\eta = 8.7$	x: 0.229 m $\eta = 1.5$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0.229 m $\eta = 10.2$	CUMPLE $\eta = 10.2$
N4/N136	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.6$	x: 0.229 m $\eta = 7.3$	x: 0.229 m $\eta = 1.1$	$\eta = 1.3$	x: 0.06 m $\eta = 7.3$	x: 0.229 m $\eta = 8.2$	CUMPLE $\eta = 8.2$
N181/N180	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0.17 m $\eta = 1.5$	$\eta = 1.9$	$\eta = 1.8$	x: 0.17 m $\eta = 5.9$	CUMPLE $\eta = 5.9$
N219/N223	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 1.26 m $\eta = 4.5$	x: 1.26 m $\eta = 18.4$	$\eta = 1.6$	x: 0.06 m $\eta = 1.1$	x: 1.26 m $\eta = 19.6$	CUMPLE $\eta = 19.6$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P _t	λ _c	P _c	M _x	M _y	V _x	V _y	PM _x M _y V _x V _y T	
N223/N224	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 8.1	x: 1.26 m η = 7.3	x: 1.26 m η = 20.6	η = 5.1	x: 0.179 m η = 2.2	x: 1.26 m η = 23.6	CUMPLE η = 23.6
N224/N225	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 15.5	x: 1.26 m η = 5.3	x: 1.26 m η = 20.6	η = 4.0	x: 0.179 m η = 1.5	x: 1.26 m η = 24.1	CUMPLE η = 24.1
N225/N226	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 20.7	x: 1.26 m η = 3.5	x: 1.26 m η = 16.0	η = 2.5	x: 0.179 m η = 0.9	x: 1.26 m η = 25.2	CUMPLE η = 25.2
N226/N227	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 23.8	x: 1.141 m η = 1.4	x: 1.141 m η = 11.6	η = 1.1	x: 0.179 m η = 0.3	x: 1.141 m η = 26.4	CUMPLE η = 26.4
N227/N228	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 23.2	x: 0.179 m η = 2.2	x: 0.179 m η = 12.0	η = 1.2	x: 1.141 m η = 0.5	x: 0.179 m η = 26.5	CUMPLE η = 26.5
N228/N229	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 19.5	x: 0.06 m η = 3.9	x: 0.06 m η = 16.3	η = 2.6	x: 1.141 m η = 1.0	x: 0.06 m η = 20.0	CUMPLE η = 20.0
N229/N230	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 13.7	x: 0.06 m η = 5.9	x: 0.06 m η = 20.8	η = 4.1	x: 1.141 m η = 1.7	x: 0.06 m η = 24.3	CUMPLE η = 24.3
N230/N231	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 5.7	x: 0.06 m η = 7.2	x: 0.06 m η = 20.7	η = 5.2	x: 1.141 m η = 2.2	x: 0.06 m η = 23.5	CUMPLE η = 23.5
N231/N220	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.06 m η = 2.6	x: 0.06 m η = 18.9	η = 1.6	x: 1.26 m η = 0.6	x: 0.06 m η = 19.6	CUMPLE η = 19.6
N221/N232	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 1.26 m η = 2.6	x: 1.26 m η = 18.9	η = 1.6	x: 0.06 m η = 0.6	x: 1.26 m η = 19.6	CUMPLE η = 19.6
N232/N233	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 5.7	x: 1.26 m η = 7.2	x: 1.26 m η = 20.7	η = 5.2	x: 0.179 m η = 2.2	x: 1.26 m η = 23.5	CUMPLE η = 23.5
N233/N234	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 13.7	x: 1.26 m η = 5.9	x: 1.26 m η = 20.8	η = 4.1	x: 0.179 m η = 1.7	x: 1.26 m η = 24.3	CUMPLE η = 24.3
N234/N235	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 19.5	x: 1.26 m η = 3.9	x: 1.26 m η = 16.3	η = 2.6	x: 0.179 m η = 1.0	x: 1.26 m η = 20.0	CUMPLE η = 20.0
N235/N236	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 23.2	x: 1.141 m η = 2.2	x: 1.141 m η = 12.0	η = 1.2	x: 0.179 m η = 0.5	x: 1.141 m η = 26.5	CUMPLE η = 26.5
N236/N237	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 23.8	x: 0.179 m η = 1.4	x: 0.179 m η = 11.6	η = 1.1	x: 1.141 m η = 0.3	x: 0.179 m η = 26.4	CUMPLE η = 26.4
N237/N238	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 20.7	x: 0.06 m η = 3.5	x: 0.06 m η = 16.0	η = 2.5	x: 1.141 m η = 0.9	x: 0.06 m η = 25.2	CUMPLE η = 25.2
N238/N239	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 15.5	x: 0.06 m η = 5.3	x: 0.06 m η = 20.6	η = 4.0	x: 1.141 m η = 1.5	x: 0.06 m η = 24.1	CUMPLE η = 24.1
N239/N240	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 8.1	x: 0.06 m η = 7.3	x: 0.06 m η = 20.6	η = 5.1	x: 1.141 m η = 2.2	x: 0.06 m η = 23.6	CUMPLE η = 23.6
N240/N222	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.06 m η = 4.5	x: 0.06 m η = 18.4	η = 1.6	x: 1.26 m η = 1.1	x: 0.06 m η = 19.6	CUMPLE η = 19.6
N2/N219	N.P. ⁽¹⁾	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 1.14 m η = 6.4	x: 1.14 m η = 3.1	η = 0.8	x: 1.14 m η = 1.5	x: 1.14 m η = 7.4	CUMPLE η = 7.4
N47/N223	x: 1.036 m η = 6.3	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m η = 8.2	x: 0 m η = 3.8	η = 0.8	x: 1.037 m η = 2.1	η = 24.1	CUMPLE η = 24.1
N45/N224	x: 1.036 m η = 6.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m η = 11.0	x: 0 m η = 2.4	η = 0.5	x: 0 m η = 2.6	x: 1.037 m η = 12.0	CUMPLE η = 12.0
N39/N225	x: 1.036 m η = 4.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m η = 12.6	x: 0 m η = 0.9	η = 0.1	x: 0 m η = 2.8	x: 1.037 m η = 13.3	CUMPLE η = 13.3
N35/N226	x: 1.036 m η = 2.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m η = 9.2	x: 1.037 m η = 0.9	η = 0.2	x: 0 m η = 2.3	x: 1.037 m η = 9.9	CUMPLE η = 9.9



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N31/N227	x: 1.036 m $\eta = 2.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.036 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1.036 m $\eta = 4.8$	CUMPLE $\eta = 4.8$
N27/N228	x: 1.036 m $\eta = 3.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 9.4$	x: 1.037 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 1.037 m $\eta = 10.1$	CUMPLE $\eta = 10.1$
N25/N229	x: 1.036 m $\eta = 5.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 1.037 m $\eta = 13.5$	CUMPLE $\eta = 13.5$
N19/N230	x: 1.036 m $\eta = 6.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 11.2$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 1.037 m $\eta = 12.3$	CUMPLE $\eta = 12.3$
N15/N231	x: 1.036 m $\eta = 4.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 8.3$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 1.0$	x: 1.037 m $\eta = 2.2$	$\eta = 24.6$	CUMPLE $\eta = 24.6$
N6/N220	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 1.14 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.2$	x: 1.14 m $\eta = 1.5$	x: 1.14 m $\eta = 7.1$	CUMPLE $\eta = 7.1$
N2/N223	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 10.7$	x: 1.648 m $\eta = 1.6$	x: 0.066 m $\eta = 90.7$	x: 0.066 m $\eta = 11.1$	x: 0.066 m $\eta = 0.3$	x: 0.066 m $\eta = 92.2$	CUMPLE $\eta = 92.2$
N47/N224	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 10.2$	x: 1.647 m $\eta = 1.1$	x: 1.648 m $\eta = 20.1$	x: 1.648 m $\eta = 1.5$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 21.6$	CUMPLE $\eta = 21.6$
N45/N225	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 7.3$	x: 1.647 m $\eta = 1.0$	x: 1.648 m $\eta = 15.7$	x: 1.648 m $\eta = 2.2$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 16.8$	CUMPLE $\eta = 16.8$
N39/N226	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 4.5$	x: 1.647 m $\eta = 0.9$	x: 1.648 m $\eta = 7.2$	x: 1.648 m $\eta = 1.5$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 7.9$	CUMPLE $\eta = 7.9$
N35/N227	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 1.9$	x: 1.055 m $\eta = 0.4$	x: 0.857 m $\eta = 3.6$	x: 1.648 m $\eta = 0.9$	x: 0.066 m $\eta = 0.1$	x: 0.857 m $\eta = 4.1$	CUMPLE $\eta = 4.1$
N27/N227	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 2.7$	x: 1.252 m $\eta = 0.5$	x: 0.857 m $\eta = 3.3$	x: 1.648 m $\eta = 0.9$	x: 0.066 m $\eta = 0.1$	x: 0.857 m $\eta = 3.9$	CUMPLE $\eta = 3.9$
N25/N228	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 5.3$	x: 1.647 m $\eta = 0.9$	x: 1.648 m $\eta = 7.8$	x: 1.648 m $\eta = 1.6$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 8.5$	CUMPLE $\eta = 8.5$
N19/N229	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 8.1$	x: 1.647 m $\eta = 1.0$	x: 1.648 m $\eta = 16.3$	x: 1.648 m $\eta = 2.3$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 17.4$	CUMPLE $\eta = 17.4$
N15/N230	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 11.1$	x: 1.648 m $\eta = 1.2$	x: 1.648 m $\eta = 20.7$	x: 1.648 m $\eta = 1.5$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 22.3$	CUMPLE $\eta = 22.3$
N6/N231	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 7.7$	x: 1.648 m $\eta = 1.3$	x: 0.066 m $\eta = 92.4$	x: 0.066 m $\eta = 11.2$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 0.066 m $\eta = 93.6$	CUMPLE $\eta = 93.6$
N4/N221	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 1.14 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.2$	x: 1.14 m $\eta = 1.5$	x: 1.14 m $\eta = 7.1$	CUMPLE $\eta = 7.1$
N48/N232	x: 1.036 m $\eta = 4.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 8.3$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta = 1.0$	x: 1.037 m $\eta = 2.2$	$\eta = 24.6$	CUMPLE $\eta = 24.6$
N46/N233	x: 1.036 m $\eta = 6.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 11.2$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 1.037 m $\eta = 12.3$	CUMPLE $\eta = 12.3$
N40/N234	x: 1.036 m $\eta = 5.1$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 1.037 m $\eta = 13.5$	CUMPLE $\eta = 13.5$
N36/N235	x: 1.036 m $\eta = 3.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 9.4$	x: 1.037 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 1.037 m $\eta = 10.1$	CUMPLE $\eta = 10.1$
N32/N236	x: 1.036 m $\eta = 2.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.036 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 1.036 m $\eta = 4.8$	CUMPLE $\eta = 4.8$
N28/N237	x: 1.036 m $\eta = 2.9$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 9.2$	x: 1.037 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 1.037 m $\eta = 9.9$	CUMPLE $\eta = 9.9$
N26/N238	x: 1.036 m $\eta = 4.6$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 12.6$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 1.037 m $\eta = 13.3$	CUMPLE $\eta = 13.3$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N20/N239	x: 1.036 m $\eta = 6.5$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 1.037 m $\eta = 12.0$	CUMPLE $\eta = 12.0$
N16/N240	x: 1.036 m $\eta = 6.3$	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.037 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta = 0.8$	x: 1.037 m $\eta = 2.1$	$\eta = 24.1$	CUMPLE $\eta = 24.1$
N8/N222	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 1.14 m $\eta = 6.4$	x: 1.14 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.8$	x: 1.14 m $\eta = 1.5$	x: 1.14 m $\eta = 7.4$	CUMPLE $\eta = 7.4$
N4/N232	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 7.7$	x: 1.648 m $\eta = 1.3$	x: 0.066 m $\eta = 92.4$	x: 0.066 m $\eta = 11.2$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 0.066 m $\eta = 93.6$	CUMPLE $\eta = 93.6$
N48/N233	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 11.1$	x: 1.648 m $\eta = 1.2$	x: 1.648 m $\eta = 20.7$	x: 1.648 m $\eta = 1.5$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 22.3$	CUMPLE $\eta = 22.3$
N46/N234	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 8.1$	x: 1.647 m $\eta = 1.0$	x: 1.648 m $\eta = 16.3$	x: 1.648 m $\eta = 2.3$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 17.4$	CUMPLE $\eta = 17.4$
N40/N235	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 5.3$	x: 1.647 m $\eta = 0.9$	x: 1.648 m $\eta = 7.8$	x: 1.648 m $\eta = 1.6$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 8.5$	CUMPLE $\eta = 8.5$
N36/N236	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 2.7$	x: 1.252 m $\eta = 0.5$	x: 0.857 m $\eta = 3.3$	x: 1.648 m $\eta = 0.9$	x: 0.066 m $\eta = 0.1$	x: 0.857 m $\eta = 3.9$	CUMPLE $\eta = 3.9$
N28/N236	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 1.9$	x: 1.055 m $\eta = 0.4$	x: 0.857 m $\eta = 3.6$	x: 1.648 m $\eta = 0.9$	x: 0.066 m $\eta = 0.1$	x: 0.857 m $\eta = 4.1$	CUMPLE $\eta = 4.1$
N26/N237	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 4.5$	x: 1.647 m $\eta = 0.9$	x: 1.648 m $\eta = 7.2$	x: 1.648 m $\eta = 1.5$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 7.9$	CUMPLE $\eta = 7.9$
N20/N238	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 7.3$	x: 1.647 m $\eta = 1.0$	x: 1.648 m $\eta = 15.7$	x: 1.648 m $\eta = 2.2$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 16.8$	CUMPLE $\eta = 16.8$
N16/N239	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 10.2$	x: 1.647 m $\eta = 1.1$	x: 1.648 m $\eta = 20.1$	x: 1.648 m $\eta = 1.5$	x: 0.066 m $\eta = 0.2$	x: 1.648 m $\eta = 21.6$	CUMPLE $\eta = 21.6$
N8/N240	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.066 m $\eta = 10.7$	x: 1.648 m $\eta = 1.6$	x: 0.066 m $\eta = 90.7$	x: 0.066 m $\eta = 11.1$	x: 0.066 m $\eta = 0.3$	x: 0.066 m $\eta = 92.2$	CUMPLE $\eta = 92.2$
N217/N212	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0.285 m $\eta = 1.5$	x: 0.285 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.285 m $\eta = 12.2$	CUMPLE $\eta = 12.2$
N212/N214	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 9.6$	x: 0.91 m $\eta = 2.3$	x: 0.04 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.91 m $\eta = 7.2$	CUMPLE $\eta = 9.6$
N214/N218	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 9.5$	x: 0.91 m $\eta = 3.0$	x: 0.91 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.91 m $\eta = 8.2$	CUMPLE $\eta = 9.5$
N218/N74	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 8.3$	x: 0.121 m $\eta = 3.1$	x: 0.121 m $\eta = 5.8$	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.3$	x: 0.121 m $\eta = 13.0$	CUMPLE $\eta = 13.0$
N216/N211	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 8.3$	x: 0.285 m $\eta = 1.7$	x: 0.285 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.285 m $\eta = 6.7$	CUMPLE $\eta = 8.3$
N211/N213	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 9.5$	x: 0.91 m $\eta = 2.1$	x: 0.04 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.04 m $\eta = 12.3$	CUMPLE $\eta = 12.3$
N213/N215	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 9.5$	x: 0.91 m $\eta = 2.5$	x: 0.91 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.91 m $\eta = 7.6$	CUMPLE $\eta = 9.5$
N215/N73	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 8.3$	x: 0.121 m $\eta = 2.6$	x: 0.121 m $\eta = 5.0$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	x: 0.121 m $\eta = 19.2$	CUMPLE $\eta = 19.2$
N210/N208	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 8.6$	x: 0.285 m $\eta = 1.5$	x: 0.285 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.285 m $\eta = 12.2$	CUMPLE $\eta = 12.2$
N208/N205	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 9.6$	x: 0.91 m $\eta = 2.3$	x: 0.04 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.91 m $\eta = 7.2$	CUMPLE $\eta = 9.6$
N205/N204	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 9.5$	x: 0.91 m $\eta = 3.0$	x: 0.91 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.91 m $\eta = 8.2$	CUMPLE $\eta = 9.5$



Listados

puente peatonal proyecto final

Fecha: 26/07/23

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N204/N153	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 8.3$	x: 0.121 m $\eta = 3.1$	x: 0.121 m $\eta = 5.8$	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.3$	x: 0.121 m $\eta = 13.0$	CUMPLE $\eta = 13.0$
N209/N207	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 8.3$	x: 0.285 m $\eta = 1.7$	x: 0.285 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.285 m $\eta = 6.7$	CUMPLE $\eta = 8.3$
N207/N206	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 9.5$	x: 0.91 m $\eta = 2.1$	x: 0.04 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.04 m $\eta = 12.3$	CUMPLE $\eta = 12.3$
N206/N203	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 9.5$	x: 0.91 m $\eta = 2.5$	x: 0.91 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.91 m $\eta = 7.6$	CUMPLE $\eta = 9.5$
N203/N156	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.04 m $\eta = 8.3$	x: 0.121 m $\eta = 2.6$	x: 0.121 m $\eta = 5.0$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.3$	x: 0.121 m $\eta = 19.2$	CUMPLE $\eta = 19.2$
<p>Notación: P_t: Resistencia a tracción λ_c: Limitación de esbeltez para compresión P_c: Resistencia a compresión M_x: Resistencia a flexión eje X M_y: Resistencia a flexión eje Y V_x: Resistencia a corte X V_y: Resistencia a corte Y $PM_xM_yV_xV_yT$: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p>									

ÍNDICE

1. NORMAS	12
1.1. Acero	12
1.2. Hormigón	12
2. COMPROBACIÓN NORMATIVA, RESUMIDA	12
2.1. N (0, 28.96, 0)	12
2.1.1. Comprobaciones	12
2.2. N (0, 30.96, 0)	13
2.2.1. Comprobaciones	13
2.3. N (-13.2, 30.96, 0)	15
2.3.1. Comprobaciones	15
2.4. N (-13.2, 28.96, 0)	16
2.4.1. Comprobaciones	16
2.5. N (-13.2, 28.96, 4.55)	17
2.5.1. Comprobaciones	17
2.6. N (-13.2, 30.96, 4.55)	18
2.6.1. Comprobaciones	18
2.7. N (-13.2, 30.96, 0.55)	19
2.7.1. Comprobaciones	19
2.8. N (-13.2, 28.96, 0.55)	19
2.8.1. Comprobaciones	19
2.9. N (-13.2, 30.96, 1.88)	20
2.9.1. Comprobaciones	20
2.10. N (-13.2, 28.96, 1.88)	21
2.10.1. Comprobaciones	21
2.11. N (-13.2, 30.96, 3.22)	22
2.11.1. Comprobaciones	22
2.12. N (-13.2, 28.96, 3.22)	23
2.12.1. Comprobaciones	23
2.13. N (0, 30.96, 0.55)	24
2.13.1. Comprobaciones	24
2.14. N (0, 28.96, 0.55)	25
2.14.1. Comprobaciones	25
2.15. N (0, 30.96, 1.88)	25
2.15.1. Comprobaciones	25
2.16. N (0, 28.96, 1.88)	26
2.16.1. Comprobaciones	26
2.17. N (0, 30.96, 3.22)	27
2.17.1. Comprobaciones	27
2.18. N (0, 28.96, 3.22)	28
2.18.1. Comprobaciones	28
2.19. N (-13.2, 31.67, 4.74)	29
2.19.1. Comprobaciones	29
2.20. N (-13.2, 31.95, 4.57)	29
2.20.1. Comprobaciones	29

2.21. N (-14.7, 31.95, 4.57)	30
2.21.1. Comprobaciones	30
2.22. N (-13.2, 32.23, 4.4)	30
2.22.1. Comprobaciones	30
2.23. N (-14.7, 32.23, 4.4)	31
2.23.1. Comprobaciones	31
2.24. N (-13.2, 32.51, 4.23)	31
2.24.1. Comprobaciones	31
2.25. N (-14.7, 32.51, 4.23)	32
2.25.1. Comprobaciones	32
2.26. N (-13.2, 32.79, 4.06)	32
2.26.1. Comprobaciones	32
2.27. N (-14.7, 32.79, 4.06)	33
2.27.1. Comprobaciones	33
2.28. N (-13.2, 33.07, 3.89)	33
2.28.1. Comprobaciones	33
2.29. N (-14.7, 33.07, 3.89)	33
2.29.1. Comprobaciones	34
2.30. N (-13.2, 33.35, 3.72)	34
2.30.1. Comprobaciones	34
2.31. N (-14.7, 33.35, 3.72)	34
2.31.1. Comprobaciones	34
2.32. N (-13.2, 33.63, 3.55)	35
2.32.1. Comprobaciones	35
2.33. N (-14.7, 33.63, 3.55)	35
2.33.1. Comprobaciones	35
2.34. N (-13.2, 33.91, 3.38)	36
2.34.1. Comprobaciones	36
2.35. N (-14.7, 33.91, 3.38)	36
2.35.1. Comprobaciones	36
2.36. N (-13.2, 34.19, 3.21)	37
2.36.1. Comprobaciones	37
2.37. N (-14.7, 34.19, 3.21)	37
2.37.1. Comprobaciones	37
2.38. N (-13.2, 34.47, 3.04)	38
2.38.1. Comprobaciones	38
2.39. N (-14.7, 34.47, 3.04)	38
2.39.1. Comprobaciones	38
2.40. N (-13.2, 34.75, 2.87)	38
2.40.1. Comprobaciones	39
2.41. N (-14.7, 34.75, 2.87)	39
2.41.1. Comprobaciones	39
2.42. N (-13.2, 35.03, 2.7)	39
2.42.1. Comprobaciones	39
2.43. N (-14.7, 35.03, 2.7)	40
2.43.1. Comprobaciones	40
2.44. N (-13.2, 35.44, 2.45)	40
2.44.1. Comprobaciones	40

2.45. N (-14.7, 35.44, 2.45)	41
2.45.1. Comprobaciones	41
2.46. N (-13.2, 36.94, 2.45)	42
2.46.1. Comprobaciones	42
2.47. N (-14.7, 36.94, 2.45)	43
2.47.1. Comprobaciones	43
2.48. N (-13.2, 37.09, 2.36)	43
2.48.1. Comprobaciones	43
2.49. N (-14.7, 37.09, 2.36)	44
2.49.1. Comprobaciones	44
2.50. N (-13.2, 37.37, 2.19)	44
2.50.1. Comprobaciones	44
2.51. N (-14.7, 37.37, 2.19)	45
2.51.1. Comprobaciones	45
2.52. N (-13.2, 37.65, 2.02)	45
2.52.1. Comprobaciones	45
2.53. N (-14.7, 37.65, 2.02)	46
2.53.1. Comprobaciones	46
2.54. N (-13.2, 37.93, 1.85)	46
2.54.1. Comprobaciones	46
2.55. N (-14.7, 37.93, 1.85)	46
2.55.1. Comprobaciones	47
2.56. N (-13.2, 38.21, 1.68)	47
2.56.1. Comprobaciones	47
2.57. N (-14.7, 38.21, 1.68)	47
2.57.1. Comprobaciones	47
2.58. N (-13.2, 38.49, 1.51)	48
2.58.1. Comprobaciones	48
2.59. N (-14.7, 38.49, 1.51)	48
2.59.1. Comprobaciones	48
2.60. N (-13.2, 38.77, 1.34)	49
2.60.1. Comprobaciones	49
2.61. N (-14.7, 38.77, 1.34)	49
2.61.1. Comprobaciones	49
2.62. N (-13.2, 39.05, 1.17)	50
2.62.1. Comprobaciones	50
2.63. N (-14.7, 39.05, 1.17)	50
2.63.1. Comprobaciones	50
2.64. N (-13.2, 39.33, 1)	51
2.64.1. Comprobaciones	51
2.65. N (-14.7, 39.33, 1)	51
2.65.1. Comprobaciones	51
2.66. N (-13.2, 39.61, 0.83)	51
2.66.1. Comprobaciones	52
2.67. N (-14.7, 39.61, 0.83)	52
2.67.1. Comprobaciones	52
2.68. N (-13.2, 39.89, 0.66)	52
2.68.1. Comprobaciones	52

2.69. N (-14.7, 39.89, 0.66)	53
2.69.1. Comprobaciones	53
2.70. N (-13.2, 40.17, 0.49)	53
2.70.1. Comprobaciones	53
2.71. N (-14.7, 40.17, 0.49)	54
2.71.1. Comprobaciones	54
2.72. N (-13.2, 40.45, 0.32)	54
2.72.1. Comprobaciones	54
2.73. N (-14.7, 40.45, 0.32)	55
2.73.1. Comprobaciones	55
2.74. N (0, 19.47, 0.32)	55
2.74.1. Comprobaciones	55
2.75. N (1.5, 19.47, 0.32)	56
2.75.1. Comprobaciones	56
2.76. N (0, 19.75, 0.49)	56
2.76.1. Comprobaciones	56
2.77. N (1.5, 19.75, 0.49)	56
2.77.1. Comprobaciones	57
2.78. N (0, 20.03, 0.66)	57
2.78.1. Comprobaciones	57
2.79. N (1.5, 20.03, 0.66)	57
2.79.1. Comprobaciones	57
2.80. N (0, 20.31, 0.83)	58
2.80.1. Comprobaciones	58
2.81. N (1.5, 20.31, 0.83)	58
2.81.1. Comprobaciones	58
2.82. N (0, 20.59, 1)	59
2.82.1. Comprobaciones	59
2.83. N (1.5, 20.59, 1)	59
2.83.1. Comprobaciones	59
2.84. N (0, 20.87, 1.17)	60
2.84.1. Comprobaciones	60
2.85. N (1.5, 20.87, 1.17)	60
2.85.1. Comprobaciones	60
2.86. N (0, 21.15, 1.34)	61
2.86.1. Comprobaciones	61
2.87. N (1.5, 21.15, 1.34)	61
2.87.1. Comprobaciones	61
2.88. N (0, 21.43, 1.51)	61
2.88.1. Comprobaciones	62
2.89. N (1.5, 21.43, 1.51)	62
2.89.1. Comprobaciones	62
2.90. N (0, 21.71, 1.68)	62
2.90.1. Comprobaciones	62
2.91. N (1.5, 21.71, 1.68)	63
2.91.1. Comprobaciones	63
2.92. N (0, 21.99, 1.85)	63
2.92.1. Comprobaciones	63

2.93. N (1.5, 21.99, 1.85)	64
2.93.1. Comprobaciones	64
2.94. N (0, 22.27, 2.02)	64
2.94.1. Comprobaciones	64
2.95. N (1.5, 22.27, 2.02)	65
2.95.1. Comprobaciones	65
2.96. N (0, 22.55, 2.19)	65
2.96.1. Comprobaciones	65
2.97. N (1.5, 22.55, 2.19)	66
2.97.1. Comprobaciones	66
2.98. N (1.5, 22.83, 2.36)	66
2.98.1. Comprobaciones	66
2.99. N (0, 22.83, 2.36)	66
2.99.1. Comprobaciones	67
2.100. N (0, 22.98, 2.45)	67
2.100.1. Comprobaciones	67
2.101. N (1.5, 22.98, 2.45)	68
2.101.1. Comprobaciones	68
2.102. N (0, 24.48, 2.45)	68
2.102.1. Comprobaciones	68
2.103. N (1.5, 24.48, 2.45)	69
2.103.1. Comprobaciones	69
2.104. N (0, 24.89, 2.7)	70
2.104.1. Comprobaciones	70
2.105. N (1.5, 24.89, 2.7)	70
2.105.1. Comprobaciones	70
2.106. N (0, 25.17, 2.87)	71
2.106.1. Comprobaciones	71
2.107. N (1.5, 25.17, 2.87)	71
2.107.1. Comprobaciones	71
2.108. N (0, 25.45, 3.04)	72
2.108.1. Comprobaciones	72
2.109. N (1.5, 25.45, 3.04)	72
2.109.1. Comprobaciones	72
2.110. N (0, 25.73, 3.21)	73
2.110.1. Comprobaciones	73
2.111. N (1.5, 25.73, 3.21)	73
2.111.1. Comprobaciones	73
2.112. N (0, 26.01, 3.38)	74
2.112.1. Comprobaciones	74
2.113. N (1.5, 26.01, 3.38)	74
2.113.1. Comprobaciones	74
2.114. N (0, 26.29, 3.55)	74
2.114.1. Comprobaciones	75
2.115. N (1.5, 26.29, 3.55)	75
2.115.1. Comprobaciones	75
2.116. N (0, 26.57, 3.72)	75
2.116.1. Comprobaciones	75

2.117. N (1.5, 26.57, 3.72)	76
2.117.1. Comprobaciones	76
2.118. N (0, 26.85, 3.89)	76
2.118.1. Comprobaciones	76
2.119. N (1.5, 26.85, 3.89)	77
2.119.1. Comprobaciones	77
2.120. N (0, 27.13, 4.06)	77
2.120.1. Comprobaciones	77
2.121. N (1.5, 27.13, 4.06)	78
2.121.1. Comprobaciones	78
2.122. N (0, 27.41, 4.23)	78
2.122.1. Comprobaciones	78
2.123. N (1.5, 27.41, 4.23)	79
2.123.1. Comprobaciones	79
2.124. N (0, 27.69, 4.4)	79
2.124.1. Comprobaciones	79
2.125. N (1.5, 27.69, 4.4)	79
2.125.1. Comprobaciones	80
2.126. N (0, 27.97, 4.57)	80
2.126.1. Comprobaciones	80
2.127. N (1.5, 27.97, 4.57)	80
2.127.1. Comprobaciones	80
2.128. N (0, 28.25, 4.74)	81
2.128.1. Comprobaciones	81
2.129. N (1.5, 28.68, 5)	81
2.129.1. Comprobaciones	81
2.130. N (1.5, 28.25, 4.74)	82
2.130.1. Comprobaciones	82
2.131. N (1.5, 28.53, 4.91)	82
2.131.1. Comprobaciones	83
2.132. N (-13.2, 31.39, 4.91)	83
2.132.1. Comprobaciones	83
2.133. N (-14.7, 31.24, 5)	83
2.133.1. Comprobaciones	83
2.134. N (-14.7, 31.39, 4.91)	84
2.134.1. Comprobaciones	84
2.135. N (-14.7, 31.67, 4.74)	85
2.135.1. Comprobaciones	85
2.136. N (0, 30.96, 4.55)	85
2.136.1. Comprobaciones	85
2.137. N (0, 28.96, 4.55)	86
2.137.1. Comprobaciones	86
2.138. N (0, 28.53, 4.91)	87
2.138.1. Comprobaciones	87
2.139. N (1.5, 23.73, 0)	87
2.139.1. Comprobaciones	87
2.140. N (0, 23.73, 0)	88
2.140.1. Comprobaciones	88

2.141. N (1.5, 23.73, 0.33)	89
2.141.1. Comprobaciones	90
2.142. N (0, 23.73, 0.33)	90
2.142.1. Comprobaciones	90
2.143. N (1.5, 23.73, 1.28)	91
2.143.1. Comprobaciones	91
2.144. N (0, 23.73, 1.28)	92
2.144.1. Comprobaciones	92
2.145. N (0, 23.73, 2.23)	93
2.145.1. Comprobaciones	93
2.146. N (1.5, 23.73, 2.23)	94
2.146.1. Comprobaciones	94
2.147. N (-13.2, 36.19, 0)	94
2.147.1. Comprobaciones	95
2.148. N (-14.7, 36.19, 0)	96
2.148.1. Comprobaciones	96
2.149. N (-13.2, 36.19, 0.33)	97
2.149.1. Comprobaciones	97
2.150. N (-14.7, 36.19, 0.33)	98
2.150.1. Comprobaciones	98
2.151. N (-13.2, 36.19, 1.28)	98
2.151.1. Comprobaciones	98
2.152. N (-14.7, 36.19, 1.28)	99
2.152.1. Comprobaciones	99
2.153. N (-13.2, 36.19, 2.23)	100
2.153.1. Comprobaciones	100
2.154. N (-14.7, 36.19, 2.23)	101
2.154.1. Comprobaciones	101
2.155. N (0, 23.73, 2.45)	102
2.155.1. Comprobaciones	102
2.156. N (1.5, 23.73, 2.45)	104
2.156.1. Comprobaciones	104
2.157. N (-14.7, 36.19, 2.45)	105
2.157.1. Comprobaciones	106
2.158. N (-13.2, 36.19, 2.45)	107
2.158.1. Comprobaciones	107
2.159. N (-13.2, 28.96, 4.92)	109
2.159.1. Comprobaciones	109
2.160. N (0, 30.96, 4.92)	111
2.160.1. Comprobaciones	111
2.161. N (0, 28.96, 4.92)	114
2.161.1. Comprobaciones	114
2.162. N (-13.2, 30.96, 4.92)	116
2.162.1. Comprobaciones	116
2.163. N (0.75, 30.96, 4.92)	118
2.163.1. Comprobaciones	118
2.164. N (1.5, 30.96, 4.92)	120
2.164.1. Comprobaciones	120

2.165. N (1.5, 28.96, 4.92)	121
2.165.1. Comprobaciones	121
2.166. N (0.75, 28.96, 4.92)	124
2.166.1. Comprobaciones	124
2.167. N (-14.7, 30.96, 4.92)	125
2.167.1. Comprobaciones	125
2.168. N (-14.7, 28.96, 4.92)	127
2.168.1. Comprobaciones	127
2.169. N (-13.95, 30.96, 4.92)	129
2.169.1. Comprobaciones	129
2.170. N (-13.95, 28.96, 4.92)	130
2.170.1. Comprobaciones	130
2.171. N (-12.54, 30.96, 4.92)	131
2.171.1. Comprobaciones	131
2.172. N (-12.54, 28.96, 4.92)	133
2.172.1. Comprobaciones	133
2.173. N (-11.22, 30.96, 4.92)	134
2.173.1. Comprobaciones	134
2.174. N (-11.22, 28.96, 4.92)	135
2.174.1. Comprobaciones	135
2.175. N (-9.9, 30.96, 4.92)	137
2.175.1. Comprobaciones	137
2.176. N (-9.9, 28.96, 4.92)	138
2.176.1. Comprobaciones	138
2.177. N (-8.58, 30.96, 4.92)	140
2.177.1. Comprobaciones	140
2.178. N (-8.58, 28.96, 4.92)	141
2.178.1. Comprobaciones	141
2.179. N (-7.26, 30.96, 4.92)	142
2.179.1. Comprobaciones	142
2.180. N (-7.26, 28.96, 4.92)	144
2.180.1. Comprobaciones	144
2.181. N (-5.94, 30.96, 4.92)	145
2.181.1. Comprobaciones	145
2.182. N (-5.94, 28.96, 4.92)	146
2.182.1. Comprobaciones	146
2.183. N (-4.62, 30.96, 4.92)	148
2.183.1. Comprobaciones	148
2.184. N (-4.62, 28.96, 4.92)	149
2.184.1. Comprobaciones	149
2.185. N (-3.3, 30.96, 4.92)	151
2.185.1. Comprobaciones	151
2.186. N (-3.3, 28.96, 4.92)	152
2.186.1. Comprobaciones	152
2.187. N (-1.98, 30.96, 4.92)	153
2.187.1. Comprobaciones	153
2.188. N (-1.98, 28.96, 4.92)	155
2.188.1. Comprobaciones	155

2.189. N (-0.66, 30.96, 4.92)	156
2.189.1. Comprobaciones	156
2.190. N (-0.66, 28.96, 4.92)	157
2.190.1. Comprobaciones	157
2.191. N (-11.88, 30.96, 4.92)	159
2.191.1. Comprobaciones	159
2.192. N (-11.88, 28.96, 4.92)	161
2.192.1. Comprobaciones	161
2.193. N (-10.56, 30.96, 4.92)	162
2.193.1. Comprobaciones	162
2.194. N (-10.56, 28.96, 4.92)	164
2.194.1. Comprobaciones	164
2.195. N (-9.24, 30.96, 4.92)	166
2.195.1. Comprobaciones	166
2.196. N (-9.24, 28.96, 4.92)	168
2.196.1. Comprobaciones	168
2.197. N (-7.92, 30.96, 4.92)	169
2.197.1. Comprobaciones	169
2.198. N (-7.92, 28.96, 4.92)	171
2.198.1. Comprobaciones	171
2.199. N (-6.6, 30.96, 4.92)	173
2.199.1. Comprobaciones	173
2.200. N (-6.6, 28.96, 4.92)	174
2.200.1. Comprobaciones	174
2.201. N (-5.28, 30.96, 4.92)	176
2.201.1. Comprobaciones	176
2.202. N (-5.28, 28.96, 4.92)	178
2.202.1. Comprobaciones	178
2.203. N (-3.96, 28.96, 4.92)	179
2.203.1. Comprobaciones	179
2.204. N (-3.96, 30.96, 4.92)	181
2.204.1. Comprobaciones	181
2.205. N (-2.64, 28.96, 4.92)	183
2.205.1. Comprobaciones	183
2.206. N (-2.64, 30.96, 4.92)	185
2.206.1. Comprobaciones	185
2.207. N (-1.32, 30.96, 4.92)	186
2.207.1. Comprobaciones	186
2.208. N (-1.32, 28.96, 4.92)	188
2.208.1. Comprobaciones	188
2.209. N (-13.2, 28.96, 6.3)	190
2.209.1. Comprobaciones	190
2.210. N (-13.2, 30.96, 6.3)	190
2.210.1. Comprobaciones	190
2.211. N (0, 30.96, 6.3)	191
2.211.1. Comprobaciones	191
2.212. N (0, 28.96, 6.3)	191
2.212.1. Comprobaciones	192

2.213. N (-5.28, 30.96, 6.26)	192
2.213.1. Comprobaciones	192
2.214. N (-3.96, 30.96, 6.26)	193
2.214.1. Comprobaciones	193
2.215. N (-2.64, 30.96, 6.26)	193
2.215.1. Comprobaciones	193
2.216. N (-1.32, 30.96, 6.26)	194
2.216.1. Comprobaciones	194
2.217. N (-5.28, 28.96, 6.26)	195
2.217.1. Comprobaciones	195
2.218. N (-3.96, 28.96, 6.26)	196
2.218.1. Comprobaciones	196
2.219. N (-2.64, 28.96, 6.26)	196
2.219.1. Comprobaciones	196
2.220. N (-1.32, 28.96, 6.26)	197
2.220.1. Comprobaciones	197
2.221. N (-6.6, 30.96, 6.26)	198
2.221.1. Comprobaciones	198
2.222. N (-6.6, 28.96, 6.26)	199
2.222.1. Comprobaciones	199
2.223. N (-7.92, 30.96, 6.26)	200
2.223.1. Comprobaciones	200
2.224. N (-9.24, 30.96, 6.26)	200
2.224.1. Comprobaciones	200
2.225. N (-10.56, 30.96, 6.26)	201
2.225.1. Comprobaciones	201
2.226. N (-11.88, 30.96, 6.26)	202
2.226.1. Comprobaciones	202
2.227. N (-7.92, 28.96, 6.26)	203
2.227.1. Comprobaciones	203
2.228. N (-9.24, 28.96, 6.26)	203
2.228.1. Comprobaciones	203
2.229. N (-10.56, 28.96, 6.26)	204
2.229.1. Comprobaciones	204
2.230. N (-11.88, 28.96, 6.26)	205
2.230.1. Comprobaciones	205
2.231. N (-13.2, 31.24, 5)	206
2.231.1. Comprobaciones	206
2.232. N (-13.2, 30.96, 4.92) 1	206
2.232.1. Comprobaciones	206
2.233. N (0, 28.96, 4.92) 1	208
2.233.1. Comprobaciones	208
2.234. N (0, 28.68, 5)	209
2.234.1. Comprobaciones	209
2.235. N (-13.2, 40.76, 0.11)	210
2.235.1. Comprobaciones	210
2.236. N (-14.7, 40.76, 0.11)	210
2.236.1. Comprobaciones	210

2.237. N (0, 19.16, 0.11)	211
2.237.1. Comprobaciones	211
2.238. N (1.5, 19.16, 0.11)	211
2.238.1. Comprobaciones	211



1. NORMAS

1.1. Acero

Norma considerada: AISC 360-16 (LRFD)

Factor de resistencia (Perfiles y placas), Φ : 0.90

Factor de resistencia (Tornillos), Φ : 0.75

Factor de resistencia (Soldaduras), Φ : 0.75

Coefficiente de deslizamiento: 0.30

1.2. Hormigón

Norma considerada: ACI 318M-19

Factor reductor de resistencia del acero del anclaje sometido a tracción, $\Phi_{s,t}$: 0.75

Factor reductor de resistencia del acero del anclaje sometido a cortante, $\Phi_{s,v}$: 0.65

Factor reductor de resistencia del hormigón sometido a cargas de tracción (Refuerzo suplementario está presente), $\Phi_{c,t}$: 0.75

Factor reductor de resistencia del hormigón sometido a cargas de tracción (Refuerzo suplementario no está presente), $\Phi_{c,t}$: 0.70

Factor reductor de resistencia del hormigón sometido a cargas de cortante (Refuerzo suplementario está presente), $\Phi_{c,v}$: 0.75

Factor reductor de resistencia del hormigón sometido a cargas de cortante (Refuerzo suplementario no está presente), $\Phi_{c,v}$: 0.70

Factor reductor de la resistencia al deslizamiento, $\Phi_{p,t}$: 0.70

Factor reductor de la resistencia al desprendimiento, $\Phi_{pr,v}$: 0.70

Factor reductor de resistencia del hormigón ligero, λ_a : 1.00

Tamaño máximo del árido: 15.00 mm

Recubrimiento mínimo: 25.00 mm

2. COMPROBACIÓN NORMATIVA, RESUMIDA

2.1. N (0, 28.96, 0)

2.1.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01336	5.00000	0.27
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02383	5.00000	0.48
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00962	5.00000	0.19

Esfuerzo de compresión en el concreto				
Elemento	Comb.	f_{cu} (kN/m ²)	f_{ce} (kN/m ²)	Aprov. (%)
ANCLAJE1 - Hormigón	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	3660.00	15937.50	22.96



Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA BASE	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01524	5.00000	0.30

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	6.64	112.12	5.92	206916.00	77.59	8.56
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	10.00	5.00	12.70	482800.00	6.91	95.34	7.25	206916.00	65.18	10.60
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	10.00	5.00	12.70	482800.00	6.91	94.23	7.33	206916.00	65.18	10.60
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	9.81	113.33	8.65	206916.00	77.59	12.64
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	10.00	5.00	12.70	482800.00	10.58	95.39	11.09	206916.00	65.18	16.23
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	10.00	5.00	12.70	482800.00	10.10	94.47	10.69	206916.00	65.18	15.49
AJUSTE1 - Alma - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	5.32	115.22	4.61	206916.00	77.59	6.85
AJUSTE1 - Alma - Trasero	10.00	5.00	12.70	482800.00	5.32	115.22	4.61	206916.00	77.59	6.85

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

Resistencia - Anclajes				
Elemento	Cortante			Aprov. (%)
	ΦV _{sa} (kN)	ΦV _{cbq} (kN)	ΦV _{cpq} (kN)	
ANCLAJE1	26.36	14.50	122.17	13.10

Notación

ΦV_{sa}: resistencia de diseño a cortante de un solo anclaje o de un anclaje individual dentro de un grupo de anclajes determinada por la resistencia del acero
 ΦV_{cbq}: resistencia de diseño al arrancamiento del concreto a cortante de un grupo de anclajes
 ΦV_{cpq}: resistencia de diseño a desprendimiento del concreto por cabeceo de un grupo de anclajes

2.2. N (0, 30.96, 0)

2.2.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles



Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01028	5.00000	0.21
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02204	5.00000	0.44
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00888	5.00000	0.18

Esfuerzo de compresión en el concreto

Elemento	Comb.	f_{cu} (kN/m ²)	f_{ce} (kN/m ²)	Aprov. (%)
ANCLAJE1 - Hormigón	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	3382.60	15937.50	21.22

Deformación - Placas

Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA BASE	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01358	5.00000	0.27

Cordones en ángulo

Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	5.28	111.84	4.72	206916.00	77.59	6.80
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	10.00	5.00	12.70	482800.00	5.24	95.49	5.49	206916.00	65.18	8.04
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	10.00	5.00	12.70	482800.00	5.49	93.99	5.84	206916.00	65.18	8.42
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	9.18	113.39	8.10	206916.00	77.59	11.83
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	10.00	5.00	12.70	482800.00	9.90	95.44	10.38	206916.00	65.18	15.19
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	10.00	5.00	12.70	482800.00	9.21	94.42	9.76	206916.00	65.18	14.13
AJUSTE1 - Alma - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	4.71	115.22	4.09	206916.00	77.59	6.07
AJUSTE1 - Alma - Trasero	10.00	5.00	12.70	482800.00	4.71	115.22	4.09	206916.00	77.59	6.07

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

Resistencia - Anclajes

Elemento	Cortante			Aprov. (%)
	ΦV _{sa} (kN)	ΦV _{cbq} (kN)	ΦV _{cpq} (kN)	
ANCLAJE1	26.36	13.92	122.17	15.67



Notación

ΦV_{sa} : resistencia de diseño a cortante de un solo anclaje o de un anclaje individual dentro de un grupo de anclajes determinada por la resistencia del acero

ΦV_{cbg} : resistencia de diseño al arrancamiento del concreto a cortante de un grupo de anclajes

ΦV_{cpg} : resistencia de diseño a desprendimiento del concreto por cabeceo de un grupo de anclajes

2.3. N (-13.2, 30.96, 0)

2.3.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01940	5.00000	0.39
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01671	5.00000	0.33
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00900	5.00000	0.18

Esfuerzo de compresión en el concreto				
Elemento	Comb.	f_{cu} (kN/m ²)	f_{ce} (kN/m ²)	Aprov. (%)
ANCLAJE1 - Hormigón	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	3651.94	15937.50	22.91

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA BASE	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02036	5.00000	0.41

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	8.96	112.67	7.96	206916.00	77.59	11.55
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	10.00	5.00	12.70	482800.00	9.33	94.78	9.84	206916.00	65.18	14.31
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	10.00	5.00	12.70	482800.00	9.25	95.00	9.73	206916.00	65.18	14.18
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	7.31	112.55	6.49	206916.00	77.59	9.42
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	10.00	5.00	12.70	482800.00	7.87	94.76	8.31	206916.00	65.18	12.08
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	10.00	5.00	12.70	482800.00	7.49	95.02	7.88	206916.00	65.18	11.49
AJUSTE1 - Alma - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	5.26	113.97	4.62	206916.00	77.59	6.78
AJUSTE1 - Alma - Trasero	10.00	5.00	12.70	482800.00	5.26	113.97	4.62	206916.00	77.59	6.78

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ : Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal



w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{\min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{\max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base

Resistencia - Anclajes				
Elemento	Cortante			Aprov. (%)
	ΦV_{sa} (kN)	ΦV_{cbq} (kN)	ΦV_{cpq} (kN)	
ANCLAJE1	26.36	14.51	122.17	13.09

Notación

ΦV_{sa} : resistencia de diseño a cortante de un solo anclaje o de un anclaje individual dentro de un grupo de anclajes determinada por la resistencia del acero

ΦV_{cbq} : resistencia de diseño al arrancamiento del concreto a cortante de un grupo de anclajes

ΦV_{cpq} : resistencia de diseño a desprendimiento del concreto por cabeceo de un grupo de anclajes

2.4. N (-13.2, 28.96, 0)

2.4.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01844	5.00000	0.37
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01230	5.00000	0.25
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00831	5.00000	0.17

Esfuerzo de compresión en el concreto				
Elemento	Comb.	f_{cu} (kN/m ²)	f_{ce} (kN/m ²)	Aprov. (%)
ANCLAJE1 - Hormigón	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	3364.81	15937.50	21.11

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA BASE	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01839	5.00000	0.37

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w_{\min} (mm)	w_{\max} (mm)	F_{EXX} (kN/m ²)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	F_{nBM} (kN/m ²)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	8.33	113.09	7.37	206916.00	77.59	10.73
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	10.00	5.00	12.70	482800.00	8.51	94.72	8.99	206916.00	65.18	13.06
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	10.00	5.00	12.70	482800.00	8.66	95.06	9.11	206916.00	65.18	13.29



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	5.79	112.30	5.15	206916.00	77.59	7.46
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	10.00	5.00	12.70	482800.00	6.23	94.55	6.58	206916.00	65.18	9.55
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	10.00	5.00	12.70	482800.00	5.69	95.18	5.98	206916.00	65.18	8.73
AJUSTE1 - Alma - Frontal	10.00	5.00	12.70	482800.00	4.76	113.87	4.18	206916.00	77.59	6.13
AJUSTE1 - Alma - Trasero	10.00	5.00	12.70	482800.00	4.76	113.87	4.18	206916.00	77.59	6.13

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

Resistencia - Anclajes				
Elemento	Cortante			Aprov. (%)
	ΦV _{sa} (kN)	ΦV _{cbq} (kN)	ΦV _{cpq} (kN)	
ANCLAJE1	26.36	13.91	122.17	15.67

Notación

ΦV_{sa}: resistencia de diseño a cortante de un solo anclaje o de un anclaje individual dentro de un grupo de anclajes determinada por la resistencia del acero

ΦV_{cbq}: resistencia de diseño al arrancamiento del concreto a cortante de un grupo de anclajes

ΦV_{cpq}: resistencia de diseño a desprendimiento del concreto por cabeceo de un grupo de anclajes

2.5. N (-13.2, 28.96, 4.55)

2.5.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.18843	5.00000	3.77
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.19903	5.00000	3.98
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.59978	5.00000	12.00
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.85659	5.00000	17.13
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.18498	5.00000	3.70
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.27670	5.00000	5.53
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02544	5.00000	0.51
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01292	5.00000	0.26



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.85	14.63	19.48	206916.00	9.86	28.91
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.28	24.29	9.40	206916.00	16.38	13.94
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	3.73	54.14	6.90	206916.00	38.80	9.63
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.42	40.70	5.94	206916.00	38.80	6.23

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.6. N (-13.2, 30.96, 4.55)

2.6.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.19631	5.00000	3.93
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.19006	5.00000	3.80
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.59545	5.00000	11.91
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.94939	5.00000	18.99
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.16672	5.00000	3.33
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.27408	5.00000	5.48
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01228	5.00000	0.25
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02129	5.00000	0.43

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.57	14.40	10.87	206916.00	9.86	15.88
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.73	23.84	7.26	206916.00	16.38	10.57
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.36	40.46	5.83	206916.00	38.80	6.08
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.37	40.65	5.83	206916.00	38.80	6.10

Notación



R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM} : Tensión nominal del metal base

2.7. N (-13.2, 30.96, 0.55)

2.7.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00413	5.00000	0.08
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00457	5.00000	0.09
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00831	5.00000	0.17
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00764	5.00000	0.15
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01090	5.00000	0.22
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00562	5.00000	0.11
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00168	5.00000	0.03
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00159	5.00000	0.03

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	w_{min} (mm)	w_{max} (mm)	F_{EXX} (kN/m ²)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	F_{NBM} (kN/m ²)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.50	48.33	1.03	206916.00	32.56	1.53
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.33	7.35	4.54	206916.00	4.96	6.72
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.35	41.06	0.85	206916.00	38.80	0.90
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.21	51.90	0.40	206916.00	38.80	0.54

Notación

R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM} : Tensión nominal del metal base

2.8. N (-13.2, 28.96, 0.55)

2.8.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00497	5.00000	0.10
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00520	5.00000	0.10
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00995	5.00000	0.20
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01213	5.00000	0.24
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01487	5.00000	0.30
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01127	5.00000	0.23
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00491	5.00000	0.10
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00438	5.00000	0.09

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.61	48.31	3.33	206916.00	32.56	4.94
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.30	7.31	17.82	206916.00	4.96	26.25
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.84	47.93	1.75	206916.00	38.80	2.16
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.76	47.88	1.59	206916.00	38.80	1.96

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.9. N (-13.2, 30.96, 1.88)

2.9.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00727	5.00000	0.15
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00741	5.00000	0.15
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00942	5.00000	0.19
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01179	5.00000	0.24
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00729	5.00000	0.15
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00867	5.00000	0.17
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00429	5.00000	0.09
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00367	5.00000	0.07
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00603	5.00000	0.12



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01043	5.00000	0.21

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.06	48.34	2.19	206916.00	32.56	3.25
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.71	7.34	9.67	206916.00	4.96	14.29
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.88	51.38	1.71	206916.00	38.80	2.27
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.42	52.87	0.80	206916.00	38.80	1.09
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.26	14.47	8.73	206916.00	9.86	12.81
AJUSTE3 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.04	23.81	4.35	206916.00	16.38	6.32
AJUSTE3 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.01	56.18	1.81	206916.00	38.80	2.62
AJUSTE3 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.84	43.77	1.93	206916.00	38.80	2.17

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.10. N (-13.2, 28.96, 1.88)

2.10.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00767	5.00000	0.15
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00754	5.00000	0.15
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00943	5.00000	0.19
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01223	5.00000	0.24
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00550	5.00000	0.11
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00852	5.00000	0.17
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00432	5.00000	0.09
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00388	5.00000	0.08
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00359	5.00000	0.07
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00262	5.00000	0.05



Cordones en ángulo											
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base			
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.31	48.29	2.71	206916.00	32.56	4.02	
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.10	7.30	15.05	206916.00	4.96	22.14	
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.65	44.04	1.48	206916.00	38.80	1.68	
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.62	46.11	1.35	206916.00	38.80	1.61	
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.41	14.60	2.81	206916.00	9.86	4.17	
AJUSTE3 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.33	24.25	1.38	206916.00	16.38	2.04	
AJUSTE3 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.42	56.41	0.75	206916.00	38.80	1.09	
AJUSTE3 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.15	46.68	0.33	206916.00	38.80	0.40	

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.11. N (-13.2, 30.96, 3.22)

2.11.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03168	5.00000	0.63
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03204	5.00000	0.64
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03928	5.00000	0.79
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04782	5.00000	0.96
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01975	5.00000	0.39
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03452	5.00000	0.69
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00932	5.00000	0.19
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01251	5.00000	0.25
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00487	5.00000	0.10
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00927	5.00000	0.19

Cordones en ángulo											
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base			
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	3.15	48.33	6.51	206916.00	32.56	9.67	
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.17	7.34	29.54	206916.00	4.96	43.72	



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.32	42.14	5.51	206916.00	38.80	5.99
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.53	51.00	3.01	206916.00	38.80	3.96
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.03	14.46	7.11	206916.00	9.86	10.42
AJUSTE3 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.86	23.82	3.61	206916.00	16.38	5.24
AJUSTE3 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.84	56.38	1.49	206916.00	38.80	2.16
AJUSTE3 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.75	43.40	1.72	206916.00	38.80	1.92

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.12. N (-13.2, 28.96, 3.22)

2.12.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03211	5.00000	0.64
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03184	5.00000	0.64
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03799	5.00000	0.76
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04827	5.00000	0.97
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02093	5.00000	0.42
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03310	5.00000	0.66
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00903	5.00000	0.18
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01212	5.00000	0.24
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00270	5.00000	0.05
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00526	5.00000	0.11

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	3.12	48.33	6.44	206916.00	32.56	9.57
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.16	7.34	29.41	206916.00	4.96	43.50
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.29	41.46	5.52	206916.00	38.80	5.90
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.52	50.75	3.00	206916.00	38.80	3.93



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.63	14.50	4.37	206916.00	9.86	6.43
AJUSTE3 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.61	23.61	2.59	206916.00	16.38	3.74
AJUSTE3 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.65	42.11	1.54	206916.00	38.80	1.67
AJUSTE3 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.65	42.15	1.54	206916.00	38.80	1.67

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

W_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

W_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.13. N (0, 30.96, 0.55)

2.13.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00478	5.00000	0.10
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00536	5.00000	0.11
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01024	5.00000	0.20
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01209	5.00000	0.24
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01378	5.00000	0.28
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01124	5.00000	0.22
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00551	5.00000	0.11
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00438	5.00000	0.09

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.61	48.31	3.32	206916.00	32.56	4.93
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.30	7.31	17.82	206916.00	4.96	26.25
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.84	48.25	1.75	206916.00	38.80	2.17
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.76	47.96	1.58	206916.00	38.80	1.95

Notación

R_u: Resistencia requerida



Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base

2.14. N (0, 28.96, 0.55)

2.14.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00421	5.00000	0.08
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00451	5.00000	0.09
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00816	5.00000	0.16
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00748	5.00000	0.15
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01177	5.00000	0.24
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00570	5.00000	0.11
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00221	5.00000	0.04
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00159	5.00000	0.03

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.49	48.34	1.02	206916.00	32.56	1.51
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.33	7.35	4.51	206916.00	4.96	6.68
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.35	40.51	0.86	206916.00	38.80	0.90
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.21	51.74	0.40	206916.00	38.80	0.53

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base

2.15. N (0, 30.96, 1.88)

2.15.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00749	5.00000	0.15
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00762	5.00000	0.15



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00994	5.00000	0.20
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01197	5.00000	0.24
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00525	5.00000	0.11
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00887	5.00000	0.18
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00475	5.00000	0.09
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00386	5.00000	0.08
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00219	5.00000	0.04
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00334	5.00000	0.07

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.30	48.29	2.70	206916.00	32.56	4.00
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.09	7.30	14.99	206916.00	4.96	22.05
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.62	44.23	1.40	206916.00	38.80	1.59
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.62	46.13	1.34	206916.00	38.80	1.59
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.40	14.51	2.75	206916.00	9.86	4.05
AJUSTE3 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.30	23.95	1.27	206916.00	16.38	1.85
AJUSTE3 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.32	53.68	0.60	206916.00	38.80	0.83
AJUSTE3 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.17	47.61	0.35	206916.00	38.80	0.43

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.16. N (0, 28.96, 1.88)

2.16.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00760	5.00000	0.15
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00748	5.00000	0.15
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00930	5.00000	0.19
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01203	5.00000	0.24
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00754	5.00000	0.15



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00838	5.00000	0.17
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00256	5.00000	0.05
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00338	5.00000	0.07
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01100	5.00000	0.22
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00842	5.00000	0.17

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.89	48.32	1.84	206916.00	32.56	2.73
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.66	7.32	9.02	206916.00	4.96	13.32
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.61	43.57	1.40	206916.00	38.80	1.57
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.46	50.40	0.91	206916.00	38.80	1.18
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.31	14.58	9.00	206916.00	9.86	13.30
AJUSTE3 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.12	24.10	4.65	206916.00	16.38	6.84
AJUSTE3 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.35	57.35	2.36	206916.00	38.80	3.48
AJUSTE3 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.82	43.90	1.87	206916.00	38.80	2.11

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.17. N (0, 30.96, 3.22)

2.17.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03169	5.00000	0.63
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03205	5.00000	0.64
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03914	5.00000	0.78
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04757	5.00000	0.95
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01950	5.00000	0.39
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03427	5.00000	0.69
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00931	5.00000	0.19
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01248	5.00000	0.25



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00215	5.00000	0.04
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00763	5.00000	0.15

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	3.13	48.33	6.47	206916.00	32.56	9.60
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.15	7.34	29.28	206916.00	4.96	43.33
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.31	42.13	5.49	206916.00	38.80	5.97
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.52	51.06	2.99	206916.00	38.80	3.93
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.53	14.40	3.65	206916.00	9.86	5.34
AJUSTE3 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.49	23.73	2.05	206916.00	16.38	2.96
AJUSTE3 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.54	42.30	1.28	206916.00	38.80	1.39
AJUSTE3 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.55	42.45	1.29	206916.00	38.80	1.41

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.18. N (0, 28.96, 3.22)

2.18.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03201	5.00000	0.64
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03173	5.00000	0.63
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03775	5.00000	0.76
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04798	5.00000	0.96
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02078	5.00000	0.42
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03286	5.00000	0.66
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00910	5.00000	0.18
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01216	5.00000	0.24
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00901	5.00000	0.18
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00750	5.00000	0.15



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	3.13	48.33	6.48	206916.00	32.56	9.62
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.17	7.34	29.54	206916.00	4.96	43.70
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.30	41.51	5.54	206916.00	38.80	5.93
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.53	50.84	3.01	206916.00	38.80	3.94
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.07	14.57	7.37	206916.00	9.86	10.89
AJUSTE3 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.93	24.12	3.84	206916.00	16.38	5.65
AJUSTE3 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.13	57.45	1.97	206916.00	38.80	2.92
AJUSTE3 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	0.73	43.48	1.67	206916.00	38.80	1.87

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.19. N (-13.2, 31.67, 4.74)

2.19.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03515	5.00000	0.70
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01197	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02208	5.00000	0.44
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00512	5.00000	0.10
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04161	5.00000	0.83
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00599	5.00000	0.12
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02811	5.00000	0.56
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00648	5.00000	0.13
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00910	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01261	5.00000	0.25
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00809	5.00000	0.16

2.20. N (-13.2, 31.95, 4.57)

2.20.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles



Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03940	5.00000	0.79
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01202	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02619	5.00000	0.52
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00611	5.00000	0.12
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04674	5.00000	0.93
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00720	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01684	5.00000	0.34
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00234	5.00000	0.05
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01140	5.00000	0.23
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01453	5.00000	0.29
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00925	5.00000	0.18

2.21. N (-14.7, 31.95, 4.57)

2.21.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06604	5.00000	1.32
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01275	5.00000	0.25
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00724	5.00000	0.14
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03134	5.00000	0.63
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00798	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05872	5.00000	1.17
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00216	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01594	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00798	5.00000	0.16
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00762	5.00000	0.15
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01156	5.00000	0.23

2.22. N (-13.2, 32.23, 4.4)

2.22.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04115	5.00000	0.82
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01192	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02759	5.00000	0.55
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00665	5.00000	0.13



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05211	5.00000	1.04
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00768	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01375	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00157	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01249	5.00000	0.25
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01530	5.00000	0.31
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00948	5.00000	0.19

2.23. N (-14.7, 32.23, 4.4)

2.23.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07599	5.00000	1.52
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01553	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00852	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03588	5.00000	0.72
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00926	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06985	5.00000	1.40
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00204	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01681	5.00000	0.34
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00917	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00883	5.00000	0.18
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01328	5.00000	0.27

2.24. N (-13.2, 32.51, 4.23)

2.24.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04158	5.00000	0.83
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01173	5.00000	0.23
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02787	5.00000	0.56
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00680	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05431	5.00000	1.09
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00782	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01251	5.00000	0.25



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00160	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01288	5.00000	0.26
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01550	5.00000	0.31
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00943	5.00000	0.19

2.25. N (-14.7, 32.51, 4.23)

2.25.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08090	5.00000	1.62
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01683	5.00000	0.34
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00902	5.00000	0.18
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03772	5.00000	0.75
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00980	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07697	5.00000	1.54
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00219	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01739	5.00000	0.35
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00974	5.00000	0.19
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00938	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01392	5.00000	0.28

2.26. N (-13.2, 32.79, 4.06)

2.26.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04171	5.00000	0.83
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01163	5.00000	0.23
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02795	5.00000	0.56
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00685	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05525	5.00000	1.10
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00787	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01220	5.00000	0.24
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00167	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01304	5.00000	0.26
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01556	5.00000	0.31



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00939	5.00000	0.19

2.27. N (-14.7, 32.79, 4.06)

2.27.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08307	5.00000	1.66
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01743	5.00000	0.35
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00924	5.00000	0.18
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03862	5.00000	0.77
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01005	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08002	5.00000	1.60
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00226	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01769	5.00000	0.35
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01000	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00963	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01418	5.00000	0.28

2.28. N (-13.2, 33.07, 3.89)

2.28.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04178	5.00000	0.84
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01159	5.00000	0.23
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02800	5.00000	0.56
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00688	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05568	5.00000	1.11
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00789	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01240	5.00000	0.25
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00170	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01311	5.00000	0.26
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01560	5.00000	0.31
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00938	5.00000	0.19

**2.29. N (-14.7, 33.07, 3.89)****2.29.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08437	5.00000	1.69
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01775	5.00000	0.35
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00935	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03908	5.00000	0.78
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01017	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08273	5.00000	1.65
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00230	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01787	5.00000	0.36
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01016	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00977	5.00000	0.20
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01428	5.00000	0.29

2.30. N (-13.2, 33.35, 3.72)**2.30.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04182	5.00000	0.84
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01157	5.00000	0.23
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02802	5.00000	0.56
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00690	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05589	5.00000	1.12
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00791	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01249	5.00000	0.25
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00172	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01315	5.00000	0.26
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01561	5.00000	0.31
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00937	5.00000	0.19

2.31. N (-14.7, 33.35, 3.72)**2.31.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08490	5.00000	1.70



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01789	5.00000	0.36
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00940	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03927	5.00000	0.79
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01022	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08356	5.00000	1.67
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00232	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01793	5.00000	0.36
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01022	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00983	5.00000	0.20
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01434	5.00000	0.29

2.32. N (-13.2, 33.63, 3.55)

2.32.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04183	5.00000	0.84
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01155	5.00000	0.23
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02803	5.00000	0.56
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00690	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05599	5.00000	1.12
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00791	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01253	5.00000	0.25
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00173	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01316	5.00000	0.26
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01562	5.00000	0.31
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00937	5.00000	0.19

2.33. N (-14.7, 33.63, 3.55)

2.33.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08522	5.00000	1.70
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01796	5.00000	0.36
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00942	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03938	5.00000	0.79



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01025	5.00000	0.21
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08408	5.00000	1.68
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00233	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01797	5.00000	0.36
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01025	5.00000	0.21
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00986	5.00000	0.20
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01437	5.00000	0.29

2.34. N (-13.2, 33.91, 3.38)

2.34.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04181	5.00000	0.84
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01153	5.00000	0.23
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02801	5.00000	0.56
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00690	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05606	5.00000	1.12
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00791	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01256	5.00000	0.25
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00173	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01317	5.00000	0.26
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01561	5.00000	0.31
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00935	5.00000	0.19

2.35. N (-14.7, 33.91, 3.38)

2.35.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08548	5.00000	1.71
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01802	5.00000	0.36
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00944	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03946	5.00000	0.79
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01028	5.00000	0.21
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08451	5.00000	1.69
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00233	5.00000	0.05



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01801	5.00000	0.36
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01028	5.00000	0.21
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00989	5.00000	0.20
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01440	5.00000	0.29

2.36. N (-13.2, 34.19, 3.21)

2.36.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04174	5.00000	0.83
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01147	5.00000	0.23
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02795	5.00000	0.56
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00689	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05614	5.00000	1.12
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00790	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01258	5.00000	0.25
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00174	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01317	5.00000	0.26
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01559	5.00000	0.31
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00931	5.00000	0.19

2.37. N (-14.7, 34.19, 3.21)

2.37.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08588	5.00000	1.72
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01808	5.00000	0.36
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00947	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03959	5.00000	0.79
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01032	5.00000	0.21
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08515	5.00000	1.70
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00235	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01806	5.00000	0.36
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01032	5.00000	0.21
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00993	5.00000	0.20



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01443	5.00000	0.29

2.38. N (-13.2, 34.47, 3.04)

2.38.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04155	5.00000	0.83
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01135	5.00000	0.23
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02777	5.00000	0.56
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00684	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05624	5.00000	1.12
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00787	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01258	5.00000	0.25
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00173	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01316	5.00000	0.26
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01552	5.00000	0.31
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00921	5.00000	0.18

2.39. N (-14.7, 34.47, 3.04)

2.39.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08656	5.00000	1.73
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01815	5.00000	0.36
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00950	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03995	5.00000	0.80
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01037	5.00000	0.21
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08631	5.00000	1.73
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00236	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01815	5.00000	0.36
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01039	5.00000	0.21
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00999	5.00000	0.20
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01447	5.00000	0.29

**2.40. N (-13.2, 34.75, 2.87)****2.40.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04100	5.00000	0.82
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01114	5.00000	0.22
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02745	5.00000	0.55
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00679	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05583	5.00000	1.12
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00778	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01264	5.00000	0.25
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00176	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01303	5.00000	0.26
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01567	5.00000	0.31
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00908	5.00000	0.18

2.41. N (-14.7, 34.75, 2.87)**2.41.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08734	5.00000	1.75
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01842	5.00000	0.37
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00961	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04029	5.00000	0.81
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01047	5.00000	0.21
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08719	5.00000	1.74
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00239	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01833	5.00000	0.37
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01050	5.00000	0.21
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01009	5.00000	0.20
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01463	5.00000	0.29

2.42. N (-13.2, 35.03, 2.7)**2.42.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03230	5.00000	0.65



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01330	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02838	5.00000	0.57
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01236	5.00000	0.25
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04857	5.00000	0.97
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00950	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01989	5.00000	0.40
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00444	5.00000	0.09
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01414	5.00000	0.28
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01716	5.00000	0.34
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00974	5.00000	0.19

2.43. N (-14.7, 35.03, 2.7)

2.43.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05482	5.00000	1.10
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01634	5.00000	0.33
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01378	5.00000	0.28
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04593	5.00000	0.92
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01275	5.00000	0.26
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.10333	5.00000	2.07
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00524	5.00000	0.10
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02324	5.00000	0.46
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01190	5.00000	0.24
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01054	5.00000	0.21
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01524	5.00000	0.30

2.44. N (-13.2, 35.44, 2.45)

2.44.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01928	5.00000	0.39
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03242	5.00000	0.65
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05971	5.00000	1.19
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06772	5.00000	1.35



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05613	5.00000	1.12
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07068	5.00000	1.41
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07141	5.00000	1.43
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03449	5.00000	0.69
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06850	5.00000	1.37
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06408	5.00000	1.28
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05568	5.00000	1.11
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05745	5.00000	1.15
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05414	5.00000	1.08
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06155	5.00000	1.23
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06324	5.00000	1.26
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05416	5.00000	1.08
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04155	5.00000	0.83
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03609	5.00000	0.72
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01101	5.00000	0.22
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01177	5.00000	0.24
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04878	5.00000	0.98
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06381	5.00000	1.28
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04995	5.00000	1.00
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04177	5.00000	0.84

2.45. N (-14.7, 35.44, 2.45)

2.45.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07149	5.00000	1.43
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06685	5.00000	1.34
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05436	5.00000	1.09
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05593	5.00000	1.12
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04862	5.00000	0.97
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06197	5.00000	1.24
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05850	5.00000	1.17
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06336	5.00000	1.27
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02712	5.00000	0.54
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02910	5.00000	0.58
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06133	5.00000	1.23
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06677	5.00000	1.34
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05616	5.00000	1.12
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07086	5.00000	1.42



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03624	5.00000	0.72
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03684	5.00000	0.74
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04011	5.00000	0.80
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05187	5.00000	1.04
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01995	5.00000	0.40
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01426	5.00000	0.29
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05425	5.00000	1.08
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07064	5.00000	1.41
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08273	5.00000	1.65
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02811	5.00000	0.56

2.46. N (-13.2, 36.94, 2.45)

2.46.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05849	5.00000	1.17
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06185	5.00000	1.24
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.15426	5.00000	3.09
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.17668	5.00000	3.53
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06347	5.00000	1.27
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05511	5.00000	1.10
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07542	5.00000	1.51
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07234	5.00000	1.45
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04378	5.00000	0.88
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03871	5.00000	0.77
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07634	5.00000	1.53
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05704	5.00000	1.14
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05128	5.00000	1.03
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06360	5.00000	1.27
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01798	5.00000	0.36
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02301	5.00000	0.46
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00875	5.00000	0.17
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04877	5.00000	0.98
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02294	5.00000	0.46
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01041	5.00000	0.21
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00993	5.00000	0.20
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01294	5.00000	0.26
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06638	5.00000	1.33
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04461	5.00000	0.89

**2.47. N (-14.7, 36.94, 2.45)****2.47.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05946	5.00000	1.19
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06393	5.00000	1.28
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.20997	5.00000	4.20
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.17209	5.00000	3.44
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07220	5.00000	1.44
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05753	5.00000	1.15
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.09052	5.00000	1.81
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07267	5.00000	1.45
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06015	5.00000	1.20
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03143	5.00000	0.63
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06808	5.00000	1.36
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07036	5.00000	1.41
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04767	5.00000	0.95
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08141	5.00000	1.63
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02704	5.00000	0.54
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02677	5.00000	0.54
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01359	5.00000	0.27
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04941	5.00000	0.99
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02692	5.00000	0.54
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01164	5.00000	0.23
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01329	5.00000	0.27
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00740	5.00000	0.15
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08616	5.00000	1.72
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04987	5.00000	1.00

2.48. N (-13.2, 37.09, 2.36)**2.48.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03496	5.00000	0.70
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01449	5.00000	0.29
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00762	5.00000	0.15
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02467	5.00000	0.49



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00903	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07939	5.00000	1.59
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00209	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01699	5.00000	0.34
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01057	5.00000	0.21
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01072	5.00000	0.21
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00897	5.00000	0.18

2.49. N (-14.7, 37.09, 2.36)

2.49.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06015	5.00000	1.20
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01578	5.00000	0.32
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03612	5.00000	0.72
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00816	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05521	5.00000	1.10
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00984	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01953	5.00000	0.39
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00310	5.00000	0.06
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00811	5.00000	0.16
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00580	5.00000	0.12
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01214	5.00000	0.24

2.50. N (-13.2, 37.37, 2.19)

2.50.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04787	5.00000	0.96
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01355	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03250	5.00000	0.65
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00810	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06345	5.00000	1.27
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00913	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01531	5.00000	0.31



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00225	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01510	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01894	5.00000	0.38
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01097	5.00000	0.22

2.51. N (-14.7, 37.37, 2.19)

2.51.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07885	5.00000	1.58
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01767	5.00000	0.35
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00916	5.00000	0.18
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03752	5.00000	0.75
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00974	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07491	5.00000	1.50
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00232	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01676	5.00000	0.34
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00965	5.00000	0.19
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00977	5.00000	0.20
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01385	5.00000	0.28

2.52. N (-13.2, 37.65, 2.02)

2.52.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04742	5.00000	0.95
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01321	5.00000	0.26
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03174	5.00000	0.63
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00784	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06353	5.00000	1.27
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00898	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01457	5.00000	0.29
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00205	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01499	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01771	5.00000	0.35



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01065	5.00000	0.21

2.53. N (-14.7, 37.65, 2.02)

2.53.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07801	5.00000	1.56
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01669	5.00000	0.33
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00882	5.00000	0.18
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03647	5.00000	0.73
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00952	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07458	5.00000	1.49
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00218	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01646	5.00000	0.33
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00944	5.00000	0.19
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00909	5.00000	0.18
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01341	5.00000	0.27

2.54. N (-13.2, 37.93, 1.85)

2.54.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04705	5.00000	0.94
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01309	5.00000	0.26
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03140	5.00000	0.63
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00773	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06295	5.00000	1.26
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00889	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01420	5.00000	0.28
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00197	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01484	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01755	5.00000	0.35
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01053	5.00000	0.21

**2.55. N (-14.7, 37.93, 1.85)****2.55.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07721	5.00000	1.54
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01630	5.00000	0.33
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00867	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03598	5.00000	0.72
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00940	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07370	5.00000	1.47
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00214	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01630	5.00000	0.33
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00933	5.00000	0.19
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00898	5.00000	0.18
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01323	5.00000	0.26

2.56. N (-13.2, 38.21, 1.68)**2.56.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04701	5.00000	0.94
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01311	5.00000	0.26
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03138	5.00000	0.63
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00771	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06274	5.00000	1.25
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00887	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01412	5.00000	0.28
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00196	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01481	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01753	5.00000	0.35
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01054	5.00000	0.21

2.57. N (-14.7, 38.21, 1.68)**2.57.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07659	5.00000	1.53



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01619	5.00000	0.32
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00864	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03580	5.00000	0.72
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00936	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07201	5.00000	1.44
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00213	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01621	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00924	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00892	5.00000	0.18
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01320	5.00000	0.26

2.58. N (-13.2, 38.49, 1.51)

2.58.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04706	5.00000	0.94
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01314	5.00000	0.26
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03142	5.00000	0.63
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00772	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06269	5.00000	1.25
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00888	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01409	5.00000	0.28
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00195	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01480	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01754	5.00000	0.35
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01056	5.00000	0.21

2.59. N (-14.7, 38.49, 1.51)

2.59.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07639	5.00000	1.53
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01615	5.00000	0.32
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00862	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03571	5.00000	0.71



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00934	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07185	5.00000	1.44
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00212	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01617	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00922	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00890	5.00000	0.18
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01317	5.00000	0.26

2.60. N (-13.2, 38.77, 1.34)

2.60.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04711	5.00000	0.94
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01317	5.00000	0.26
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03146	5.00000	0.63
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00773	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06267	5.00000	1.25
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00889	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01407	5.00000	0.28
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00195	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01481	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01756	5.00000	0.35
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01058	5.00000	0.21

2.61. N (-14.7, 38.77, 1.34)

2.61.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07624	5.00000	1.52
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01612	5.00000	0.32
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00860	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03563	5.00000	0.71
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00932	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07172	5.00000	1.43
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00212	5.00000	0.04



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01613	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00920	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00888	5.00000	0.18
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01314	5.00000	0.26

2.62. N (-13.2, 39.05, 1.17)

2.62.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04715	5.00000	0.94
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01320	5.00000	0.26
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03149	5.00000	0.63
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00773	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06265	5.00000	1.25
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00889	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01406	5.00000	0.28
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00195	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01481	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01758	5.00000	0.35
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01060	5.00000	0.21

2.63. N (-14.7, 39.05, 1.17)

2.63.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07610	5.00000	1.52
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01610	5.00000	0.32
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00859	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03556	5.00000	0.71
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00930	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07158	5.00000	1.43
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00212	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01610	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00918	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00887	5.00000	0.18



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01311	5.00000	0.26

2.64. N (-13.2, 39.33, 1)

2.64.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04719	5.00000	0.94
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01323	5.00000	0.26
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03153	5.00000	0.63
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00774	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06259	5.00000	1.25
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00890	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01404	5.00000	0.28
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00194	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01481	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01759	5.00000	0.35
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01063	5.00000	0.21

2.65. N (-14.7, 39.33, 1)

2.65.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07591	5.00000	1.52
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01606	5.00000	0.32
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00857	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03550	5.00000	0.71
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00928	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07137	5.00000	1.43
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00211	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01607	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00917	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00885	5.00000	0.18
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01309	5.00000	0.26

**2.66. N (-13.2, 39.61, 0.83)****2.66.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04722	5.00000	0.94
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01328	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03156	5.00000	0.63
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00775	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06244	5.00000	1.25
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00890	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01400	5.00000	0.28
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00194	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01479	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01759	5.00000	0.35
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01066	5.00000	0.21

2.67. N (-14.7, 39.61, 0.83)**2.67.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07561	5.00000	1.51
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01601	5.00000	0.32
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00855	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03541	5.00000	0.71
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00925	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07097	5.00000	1.42
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00210	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01603	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00914	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00882	5.00000	0.18
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01306	5.00000	0.26

2.68. N (-13.2, 39.89, 0.66)**2.68.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04724	5.00000	0.94



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01336	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03162	5.00000	0.63
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00776	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06211	5.00000	1.24
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00890	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01392	5.00000	0.28
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00193	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01475	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01760	5.00000	0.35
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01071	5.00000	0.21

2.69. N (-14.7, 39.89, 0.66)

2.69.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07501	5.00000	1.50
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01590	5.00000	0.32
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00851	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03526	5.00000	0.71
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00919	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07013	5.00000	1.40
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00208	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01598	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00908	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00875	5.00000	0.18
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01302	5.00000	0.26

2.70. N (-13.2, 40.17, 0.49)

2.70.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04722	5.00000	0.94
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01352	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03174	5.00000	0.63
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00777	5.00000	0.16



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06127	5.00000	1.23
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00890	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01407	5.00000	0.28
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00192	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01464	5.00000	0.29
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01760	5.00000	0.35
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01082	5.00000	0.22

2.71. N (-14.7, 40.17, 0.49)

2.71.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07377	5.00000	1.48
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01571	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00844	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03497	5.00000	0.70
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00907	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06833	5.00000	1.37
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00204	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01588	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00897	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00863	5.00000	0.17
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01295	5.00000	0.26

2.72. N (-13.2, 40.45, 0.32)

2.72.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03602	5.00000	0.72
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01287	5.00000	0.26
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03204	5.00000	0.64
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01344	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05304	5.00000	1.06
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01055	5.00000	0.21
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02112	5.00000	0.42



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00727	5.00000	0.15
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01585	5.00000	0.32
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01550	5.00000	0.31
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01146	5.00000	0.23

2.73. N (-14.7, 40.45, 0.32)

2.73.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04360	5.00000	0.87
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01318	5.00000	0.26
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01137	5.00000	0.23
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03708	5.00000	0.74
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01045	5.00000	0.21
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07901	5.00000	1.58
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00558	5.00000	0.11
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01947	5.00000	0.39
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00991	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00826	5.00000	0.17
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01241	5.00000	0.25

2.74. N (0, 19.47, 0.32)

2.74.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05499	5.00000	1.10
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01321	5.00000	0.26
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03180	5.00000	0.64
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01309	5.00000	0.26
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05148	5.00000	1.03
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01046	5.00000	0.21
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02074	5.00000	0.41
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00707	5.00000	0.14
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01500	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01538	5.00000	0.31



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01450	5.00000	0.29

2.75. N (1.5, 19.47, 0.32)

2.75.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05914	5.00000	1.18
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01218	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01105	5.00000	0.22
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03817	5.00000	0.76
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01064	5.00000	0.21
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08285	5.00000	1.66
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00540	5.00000	0.11
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01957	5.00000	0.39
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00816	5.00000	0.16
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00969	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01230	5.00000	0.25

2.76. N (0, 19.75, 0.49)

2.76.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04902	5.00000	0.98
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01382	5.00000	0.28
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03023	5.00000	0.60
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00784	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05927	5.00000	1.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00869	5.00000	0.17
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01357	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00186	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01701	5.00000	0.34
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01413	5.00000	0.28
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01314	5.00000	0.26

**2.77. N (1.5, 19.75, 0.49)****2.77.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03915	5.00000	0.78
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01515	5.00000	0.30
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00841	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03582	5.00000	0.72
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00872	5.00000	0.17
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06637	5.00000	1.33
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00202	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01547	5.00000	0.31
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00866	5.00000	0.17
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00915	5.00000	0.18
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01277	5.00000	0.26

2.78. N (0, 20.03, 0.66)**2.78.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04916	5.00000	0.98
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01369	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03011	5.00000	0.60
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00782	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06048	5.00000	1.21
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00872	5.00000	0.17
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01332	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00187	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01704	5.00000	0.34
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01430	5.00000	0.29
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01304	5.00000	0.26

2.79. N (1.5, 20.03, 0.66)**2.79.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03982	5.00000	0.80



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01522	5.00000	0.30
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00846	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03606	5.00000	0.72
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00885	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06870	5.00000	1.37
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00203	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01551	5.00000	0.31
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00880	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00932	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01279	5.00000	0.26

2.80. N (0, 20.31, 0.83)

2.80.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04920	5.00000	0.98
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01365	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03007	5.00000	0.60
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00781	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06097	5.00000	1.22
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00873	5.00000	0.17
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01343	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00188	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01705	5.00000	0.34
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01437	5.00000	0.29
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01301	5.00000	0.26

2.81. N (1.5, 20.31, 0.83)

2.81.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04016	5.00000	0.80
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01527	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00850	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03622	5.00000	0.72



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00891	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06974	5.00000	1.39
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00206	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01555	5.00000	0.31
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00887	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00940	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01283	5.00000	0.26

2.82. N (0, 20.59, 1)

2.82.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04920	5.00000	0.98
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01363	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03003	5.00000	0.60
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00781	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06119	5.00000	1.22
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00873	5.00000	0.17
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01349	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00188	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01705	5.00000	0.34
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01440	5.00000	0.29
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01299	5.00000	0.26

2.83. N (1.5, 20.59, 1)

2.83.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04032	5.00000	0.81
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01530	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00852	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03631	5.00000	0.73
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00895	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07023	5.00000	1.40
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00207	5.00000	0.04



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01558	5.00000	0.31
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00891	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00944	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01285	5.00000	0.26

2.84. N (0, 20.87, 1.17)

2.84.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04918	5.00000	0.98
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01361	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03000	5.00000	0.60
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00780	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06127	5.00000	1.23
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00873	5.00000	0.17
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01352	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00188	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01705	5.00000	0.34
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01441	5.00000	0.29
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01297	5.00000	0.26

2.85. N (1.5, 20.87, 1.17)

2.85.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04043	5.00000	0.81
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01533	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00854	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03638	5.00000	0.73
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00897	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07049	5.00000	1.41
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00207	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01560	5.00000	0.31
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00893	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00947	5.00000	0.19



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01287	5.00000	0.26

2.86. N (0, 21.15, 1.34)

2.86.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04914	5.00000	0.98
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01360	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02997	5.00000	0.60
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00780	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06131	5.00000	1.23
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00873	5.00000	0.17
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01354	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00189	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01703	5.00000	0.34
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01441	5.00000	0.29
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01295	5.00000	0.26

2.87. N (1.5, 21.15, 1.34)

2.87.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04065	5.00000	0.81
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01539	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00855	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03650	5.00000	0.73
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00899	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07180	5.00000	1.44
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00208	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01566	5.00000	0.31
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00896	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00950	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01285	5.00000	0.26

**2.88. N (0, 21.43, 1.51)****2.88.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04909	5.00000	0.98
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01358	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02993	5.00000	0.60
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00779	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06134	5.00000	1.23
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00872	5.00000	0.17
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01356	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00189	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01702	5.00000	0.34
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01441	5.00000	0.29
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01293	5.00000	0.26

2.89. N (1.5, 21.43, 1.51)**2.89.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04074	5.00000	0.81
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01542	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00857	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03658	5.00000	0.73
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00901	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07196	5.00000	1.44
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00208	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01570	5.00000	0.31
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00898	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00952	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01288	5.00000	0.26

2.90. N (0, 21.71, 1.68)**2.90.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04905	5.00000	0.98



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01356	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02990	5.00000	0.60
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00779	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06140	5.00000	1.23
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00872	5.00000	0.17
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01359	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00190	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01701	5.00000	0.34
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01441	5.00000	0.29
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01291	5.00000	0.26

2.91. N (1.5, 21.71, 1.68)

2.91.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04085	5.00000	0.82
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01547	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00859	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03668	5.00000	0.73
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00903	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07217	5.00000	1.44
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00209	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01575	5.00000	0.31
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00900	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00954	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01292	5.00000	0.26

2.92. N (0, 21.99, 1.85)

2.92.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04909	5.00000	0.98
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01358	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02991	5.00000	0.60
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00780	5.00000	0.16



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06161	5.00000	1.23
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00873	5.00000	0.17
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01368	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00191	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01702	5.00000	0.34
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01445	5.00000	0.29
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01292	5.00000	0.26

2.93. N (1.5, 21.99, 1.85)

2.93.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04103	5.00000	0.82
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01554	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00863	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03684	5.00000	0.74
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00907	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07257	5.00000	1.45
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00210	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01581	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00904	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00958	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01297	5.00000	0.26

2.94. N (0, 22.27, 2.02)

2.94.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04948	5.00000	0.99
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01389	5.00000	0.28
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03023	5.00000	0.60
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00791	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06217	5.00000	1.24
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00882	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01405	5.00000	0.28



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00199	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01719	5.00000	0.34
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01459	5.00000	0.29
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01306	5.00000	0.26

2.95. N (1.5, 22.27, 2.02)

2.95.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04146	5.00000	0.83
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01575	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00877	5.00000	0.18
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03734	5.00000	0.75
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00918	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07343	5.00000	1.47
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00215	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01594	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00915	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00967	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01315	5.00000	0.26

2.96. N (0, 22.55, 2.19)

2.96.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04992	5.00000	1.00
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01471	5.00000	0.29
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03091	5.00000	0.62
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00817	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06213	5.00000	1.24
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00896	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01477	5.00000	0.30
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00219	5.00000	0.04
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01841	5.00000	0.37
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01469	5.00000	0.29



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01342	5.00000	0.27

2.97. N (1.5, 22.55, 2.19)

2.97.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04198	5.00000	0.84
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01621	5.00000	0.32
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00911	5.00000	0.18
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03842	5.00000	0.77
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00939	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07375	5.00000	1.47
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00236	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01620	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00977	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00978	5.00000	0.20
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01359	5.00000	0.27

2.98. N (1.5, 22.83, 2.36)

2.98.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04063	5.00000	0.81
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01552	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03697	5.00000	0.74
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00821	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05993	5.00000	1.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01004	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02022	5.00000	0.40
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00298	5.00000	0.06
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00579	5.00000	0.12
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00818	5.00000	0.16
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01164	5.00000	0.23

**2.99. N (0, 22.83, 2.36)****2.99.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05073	5.00000	1.01
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01337	5.00000	0.27
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00756	5.00000	0.15
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02461	5.00000	0.49
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00900	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07573	5.00000	1.51
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00212	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01609	5.00000	0.32
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01038	5.00000	0.21
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01021	5.00000	0.20
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01096	5.00000	0.22

2.100. N (0, 22.98, 2.45)**2.100.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06778	5.00000	1.36
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06692	5.00000	1.34
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.14703	5.00000	2.94
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.17546	5.00000	3.51
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06067	5.00000	1.21
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05627	5.00000	1.13
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07519	5.00000	1.50
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07317	5.00000	1.46
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04300	5.00000	0.86
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02460	5.00000	0.49
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07629	5.00000	1.53
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05388	5.00000	1.08
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05179	5.00000	1.04
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06231	5.00000	1.25
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01971	5.00000	0.39
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02453	5.00000	0.49
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00897	5.00000	0.18
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04295	5.00000	0.86
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02098	5.00000	0.42
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01004	5.00000	0.20



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00980	5.00000	0.20
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01282	5.00000	0.26
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07800	5.00000	1.56
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04275	5.00000	0.85

2.101. N (1.5, 22.98, 2.45)

2.101.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06954	5.00000	1.39
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06454	5.00000	1.29
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.20065	5.00000	4.01
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.17144	5.00000	3.43
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06867	5.00000	1.37
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05882	5.00000	1.18
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.09002	5.00000	1.80
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07409	5.00000	1.48
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05961	5.00000	1.19
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03058	5.00000	0.61
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06833	5.00000	1.37
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06837	5.00000	1.37
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04836	5.00000	0.97
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08044	5.00000	1.61
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02704	5.00000	0.54
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03448	5.00000	0.69
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01610	5.00000	0.32
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05495	5.00000	1.10
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01417	5.00000	0.28
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01216	5.00000	0.24
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01369	5.00000	0.27
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01138	5.00000	0.23
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07365	5.00000	1.47
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05097	5.00000	1.02

2.102. N (0, 24.48, 2.45)

**2.102.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03894	5.00000	0.78
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03246	5.00000	0.65
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06476	5.00000	1.30
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06685	5.00000	1.34
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06525	5.00000	1.30
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07062	5.00000	1.41
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07147	5.00000	1.43
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03438	5.00000	0.69
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05978	5.00000	1.20
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06338	5.00000	1.27
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05617	5.00000	1.12
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05174	5.00000	1.03
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05433	5.00000	1.09
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05379	5.00000	1.08
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06419	5.00000	1.28
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05515	5.00000	1.10
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03530	5.00000	0.71
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03180	5.00000	0.64
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01084	5.00000	0.22
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01155	5.00000	0.23
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04726	5.00000	0.95
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06849	5.00000	1.37
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05555	5.00000	1.11
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04203	5.00000	0.84

2.103. N (1.5, 24.48, 2.45)**2.103.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02842	5.00000	0.57
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02928	5.00000	0.59
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06576	5.00000	1.32
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06695	5.00000	1.34
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06414	5.00000	1.28
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07140	5.00000	1.43
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03642	5.00000	0.73
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03694	5.00000	0.74
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06025	5.00000	1.21



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06722	5.00000	1.34
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05467	5.00000	1.09
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05187	5.00000	1.04
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04914	5.00000	0.98
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05412	5.00000	1.08
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06005	5.00000	1.20
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06402	5.00000	1.28
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04477	5.00000	0.90
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05892	5.00000	1.18
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01643	5.00000	0.33
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01308	5.00000	0.26
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05604	5.00000	1.12
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06374	5.00000	1.27
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07279	5.00000	1.46
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02860	5.00000	0.57

2.104. N (0, 24.89, 2.7)

2.104.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04648	5.00000	0.93
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01324	5.00000	0.26
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02860	5.00000	0.57
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01234	5.00000	0.25
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04827	5.00000	0.97
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00954	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01975	5.00000	0.39
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00445	5.00000	0.09
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01695	5.00000	0.34
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01388	5.00000	0.28
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01211	5.00000	0.24

2.105. N (1.5, 24.89, 2.7)

2.105.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
-------------------------------	--	--	--	--



Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07207	5.00000	1.44
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01505	5.00000	0.30
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01373	5.00000	0.27
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04769	5.00000	0.95
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01314	5.00000	0.26
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.10480	5.00000	2.10
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00526	5.00000	0.11
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02333	5.00000	0.47
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01058	5.00000	0.21
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01176	5.00000	0.24
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01475	5.00000	0.30

2.106. N (0, 25.17, 2.87)

2.106.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04284	5.00000	0.86
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01179	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02615	5.00000	0.52
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00686	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05470	5.00000	1.09
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00766	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01222	5.00000	0.24
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00171	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01523	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01270	5.00000	0.25
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01130	5.00000	0.23

2.107. N (1.5, 25.17, 2.87)

2.107.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04634	5.00000	0.93
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01753	5.00000	0.35
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00956	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04114	5.00000	0.82



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01009	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08534	5.00000	1.71
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00235	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01776	5.00000	0.36
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01015	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01066	5.00000	0.21
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01432	5.00000	0.29

2.108. N (0, 25.45, 3.04)

2.108.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04340	5.00000	0.87
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01178	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02646	5.00000	0.53
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00691	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05509	5.00000	1.10
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00774	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01214	5.00000	0.24
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00169	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01506	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01282	5.00000	0.26
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01143	5.00000	0.23

2.109. N (1.5, 25.45, 3.04)

2.109.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04592	5.00000	0.92
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01732	5.00000	0.35
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00944	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04067	5.00000	0.81
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01000	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08451	5.00000	1.69
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00231	5.00000	0.05



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01758	5.00000	0.35
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01005	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01058	5.00000	0.21
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01416	5.00000	0.28

2.110. N (0, 25.73, 3.21)

2.110.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04359	5.00000	0.87
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01189	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02664	5.00000	0.53
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00696	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05499	5.00000	1.10
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00777	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01213	5.00000	0.24
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00168	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01513	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01283	5.00000	0.26
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01152	5.00000	0.23

2.111. N (1.5, 25.73, 3.21)

2.111.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04541	5.00000	0.91
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01723	5.00000	0.34
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00942	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04049	5.00000	0.81
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00994	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08212	5.00000	1.64
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00230	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01748	5.00000	0.35
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00997	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01049	5.00000	0.21



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01416	5.00000	0.28

2.112. N (0, 26.01, 3.38)

2.112.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04366	5.00000	0.87
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01192	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02670	5.00000	0.53
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00697	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05490	5.00000	1.10
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00778	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01211	5.00000	0.24
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00168	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01515	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01283	5.00000	0.26
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01155	5.00000	0.23

2.113. N (1.5, 26.01, 3.38)

2.113.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04523	5.00000	0.90
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01718	5.00000	0.34
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00939	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04037	5.00000	0.81
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00991	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08161	5.00000	1.63
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00229	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01743	5.00000	0.35
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00994	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01045	5.00000	0.21
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01412	5.00000	0.28

**2.114. N (0, 26.29, 3.55)****2.114.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04368	5.00000	0.87
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01194	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02672	5.00000	0.53
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00697	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05484	5.00000	1.10
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00778	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01208	5.00000	0.24
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00168	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01516	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01282	5.00000	0.26
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01156	5.00000	0.23

2.115. N (1.5, 26.29, 3.55)**2.115.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04527	5.00000	0.91
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01716	5.00000	0.34
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00936	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04029	5.00000	0.81
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00988	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08243	5.00000	1.65
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00229	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01742	5.00000	0.35
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00992	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01044	5.00000	0.21
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01407	5.00000	0.28

2.116. N (0, 26.57, 3.72)**2.116.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04366	5.00000	0.87



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01193	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02672	5.00000	0.53
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00697	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05473	5.00000	1.09
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00777	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01203	5.00000	0.24
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00167	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01516	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01281	5.00000	0.26
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01156	5.00000	0.23

2.117. N (1.5, 26.57, 3.72)

2.117.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04496	5.00000	0.90
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01710	5.00000	0.34
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00934	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04018	5.00000	0.80
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00985	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08077	5.00000	1.62
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00227	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01736	5.00000	0.35
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00988	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01039	5.00000	0.21
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01407	5.00000	0.28

2.118. N (0, 26.85, 3.89)

2.118.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04362	5.00000	0.87
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01192	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02670	5.00000	0.53
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00695	5.00000	0.14



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05453	5.00000	1.09
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00776	5.00000	0.16
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01194	5.00000	0.24
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00165	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01514	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01277	5.00000	0.26
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01156	5.00000	0.23

2.119. N (1.5, 26.85, 3.89)

2.119.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04485	5.00000	0.90
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01703	5.00000	0.34
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00929	5.00000	0.19
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03998	5.00000	0.80
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00980	5.00000	0.20
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08115	5.00000	1.62
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00225	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01732	5.00000	0.35
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00983	5.00000	0.20
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01035	5.00000	0.21
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01398	5.00000	0.28

2.120. N (0, 27.13, 4.06)

2.120.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04354	5.00000	0.87
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01189	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02666	5.00000	0.53
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00692	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05410	5.00000	1.08
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00773	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01173	5.00000	0.23



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00161	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01511	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01270	5.00000	0.25
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01155	5.00000	0.23

2.121. N (1.5, 27.13, 4.06)

2.121.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04419	5.00000	0.88
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01683	5.00000	0.34
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00918	5.00000	0.18
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03949	5.00000	0.79
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00968	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07876	5.00000	1.58
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00221	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01717	5.00000	0.34
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00970	5.00000	0.19
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01021	5.00000	0.20
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01390	5.00000	0.28

2.122. N (0, 27.41, 4.23)

2.122.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04339	5.00000	0.87
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01184	5.00000	0.24
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02660	5.00000	0.53
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00687	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05316	5.00000	1.06
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00768	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01205	5.00000	0.24
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00157	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01505	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01254	5.00000	0.25



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01154	5.00000	0.23

2.123. N (1.5, 27.41, 4.23)

2.123.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04308	5.00000	0.86
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01648	5.00000	0.33
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00896	5.00000	0.18
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03867	5.00000	0.77
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00944	5.00000	0.19
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07582	5.00000	1.52
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00214	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01692	5.00000	0.34
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00945	5.00000	0.19
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00997	5.00000	0.20
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01359	5.00000	0.27

2.124. N (0, 27.69, 4.4)

2.124.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04291	5.00000	0.86
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01169	5.00000	0.23
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02637	5.00000	0.53
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00672	5.00000	0.13
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05097	5.00000	1.02
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00753	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01326	5.00000	0.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00156	5.00000	0.03
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01486	5.00000	0.30
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01215	5.00000	0.24
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01147	5.00000	0.23

**2.125. N (1.5, 27.69, 4.4)****2.125.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04059	5.00000	0.81
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01566	5.00000	0.31
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00847	5.00000	0.17
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03667	5.00000	0.73
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00892	5.00000	0.18
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06876	5.00000	1.38
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00205	5.00000	0.04
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01639	5.00000	0.33
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00890	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00943	5.00000	0.19
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01303	5.00000	0.26

2.126. N (0, 27.97, 4.57)**2.126.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04103	5.00000	0.82
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01092	5.00000	0.22
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02513	5.00000	0.50
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00617	5.00000	0.12
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04567	5.00000	0.91
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00705	5.00000	0.14
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01638	5.00000	0.33
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00231	5.00000	0.05
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01413	5.00000	0.28
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01108	5.00000	0.22
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01105	5.00000	0.22

2.127. N (1.5, 27.97, 4.57)**2.127.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03545	5.00000	0.71



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01375	5.00000	0.28
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00720	5.00000	0.14
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03203	5.00000	0.64
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00768	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05756	5.00000	1.15
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00227	5.00000	0.05
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01569	5.00000	0.31
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00768	5.00000	0.15
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00828	5.00000	0.17
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01133	5.00000	0.23

2.128. N (0, 28.25, 4.74)

2.128.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03660	5.00000	0.73
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00911	5.00000	0.18
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02138	5.00000	0.43
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00509	5.00000	0.10
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03761	5.00000	0.75
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00585	5.00000	0.12
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02736	5.00000	0.55
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00652	5.00000	0.13
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01230	5.00000	0.25
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00885	5.00000	0.18
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00966	5.00000	0.19

2.129. N (1.5, 28.68, 5)

2.129.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03519	5.00000	0.70
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03627	5.00000	0.73
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06089	5.00000	1.22
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07441	5.00000	1.49



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02642	5.00000	0.53
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05783	5.00000	1.16
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06620	5.00000	1.32
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07012	5.00000	1.40
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05413	5.00000	1.08
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07353	5.00000	1.47
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08088	5.00000	1.62
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05892	5.00000	1.18
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04703	5.00000	0.94
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06932	5.00000	1.39
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08150	5.00000	1.63
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.10838	5.00000	2.17
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01576	5.00000	0.32
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02994	5.00000	0.60
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02213	5.00000	0.44
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01684	5.00000	0.34
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01805	5.00000	0.36
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01075	5.00000	0.22
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04391	5.00000	0.88
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05831	5.00000	1.17

2.130. N (1.5, 28.25, 4.74)

2.130.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02592	5.00000	0.52
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00968	5.00000	0.19
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00438	5.00000	0.09
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02162	5.00000	0.43
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00527	5.00000	0.11
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04105	5.00000	0.82
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00341	5.00000	0.07
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01787	5.00000	0.36
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00528	5.00000	0.11
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00614	5.00000	0.12
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00726	5.00000	0.15

**2.131. N (1.5, 28.53, 4.91)****2.131.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03040	5.00000	0.61
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01789	5.00000	0.36
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02949	5.00000	0.59
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00624	5.00000	0.12
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04148	5.00000	0.83
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00757	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02271	5.00000	0.45
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00743	5.00000	0.15
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00451	5.00000	0.09
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00563	5.00000	0.11
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00967	5.00000	0.19

2.132. N (-13.2, 31.39, 4.91)**2.132.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04650	5.00000	0.93
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03848	5.00000	0.77
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01691	5.00000	0.34
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05044	5.00000	1.01
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01782	5.00000	0.36
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06066	5.00000	1.21
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01684	5.00000	0.34
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07615	5.00000	1.52
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00629	5.00000	0.13
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01976	5.00000	0.40
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01518	5.00000	0.30

2.133. N (-14.7, 31.24, 5)**2.133.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03172	5.00000	0.63



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02964	5.00000	0.59
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06196	5.00000	1.24
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07557	5.00000	1.51
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02670	5.00000	0.53
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05816	5.00000	1.16
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06542	5.00000	1.31
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06952	5.00000	1.39
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05357	5.00000	1.07
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.10091	5.00000	2.02
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08069	5.00000	1.61
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05857	5.00000	1.17
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04669	5.00000	0.93
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06879	5.00000	1.38
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08059	5.00000	1.61
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08282	5.00000	1.66
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01103	5.00000	0.22
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02638	5.00000	0.53
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03277	5.00000	0.66
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01665	5.00000	0.33
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01806	5.00000	0.36
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00886	5.00000	0.18
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05398	5.00000	1.08
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05786	5.00000	1.16

2.134. N (-14.7, 31.39, 4.91)

2.134.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04134	5.00000	0.83
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01818	5.00000	0.36
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02899	5.00000	0.58
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00620	5.00000	0.12
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04044	5.00000	0.81
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00744	5.00000	0.15
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02251	5.00000	0.45
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00758	5.00000	0.15
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00567	5.00000	0.11
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00451	5.00000	0.09
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00995	5.00000	0.20

**2.135. N (-14.7, 31.67, 4.74)****2.135.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04805	5.00000	0.96
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00923	5.00000	0.18
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00436	5.00000	0.09
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02187	5.00000	0.44
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00539	5.00000	0.11
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04165	5.00000	0.83
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00341	5.00000	0.07
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01802	5.00000	0.36
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00583	5.00000	0.12
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00523	5.00000	0.10
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00747	5.00000	0.15

2.136. N (0, 30.96, 4.55)**2.136.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.19643	5.00000	3.93
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.19018	5.00000	3.80
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.59615	5.00000	11.92
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.95097	5.00000	19.02
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.16692	5.00000	3.34
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.27445	5.00000	5.49
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01232	5.00000	0.25
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02135	5.00000	0.43

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.57	14.40	10.93	206916.00	9.86	15.97
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	1.74	23.84	7.29	206916.00	16.38	10.61
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.37	40.46	5.85	206916.00	38.80	6.10



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.37	40.65	5.84	206916.00	38.80	6.12

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.137. N (0, 28.96, 4.55)

2.137.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.18830	5.00000	3.77
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.19890	5.00000	3.98
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.59916	5.00000	11.98
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.85550	5.00000	17.11
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.18481	5.00000	3.70
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.27632	5.00000	5.53
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02527	5.00000	0.51
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01288	5.00000	0.26

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.83	14.63	19.36	206916.00	9.86	28.73
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.27	24.29	9.33	206916.00	16.38	13.83
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.40	482800.00	3.72	54.09	6.87	206916.00	38.80	9.58
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.40	482800.00	2.41	40.69	5.91	206916.00	38.80	6.20

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{Exx}: Resistencia de clasificación del metal de rellenoF_{NBM}: Tensión nominal del metal base**2.138. N (0, 28.53, 4.91)****2.138.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05302	5.00000	1.06
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03809	5.00000	0.76
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01678	5.00000	0.34
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04949	5.00000	0.99
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01807	5.00000	0.36
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05706	5.00000	1.14
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01673	5.00000	0.33
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07568	5.00000	1.51
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02002	5.00000	0.40
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00584	5.00000	0.12
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01861	5.00000	0.37

2.139. N (1.5, 23.73, 0)**2.139.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02101	5.00000	0.42
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01504	5.00000	0.30
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01430	5.00000	0.29

Esfuerzo de compresión en el concreto				
Elemento	Comb.	f _{cu} (kN/m ²)	f _{ce} (kN/m ²)	Aprov. (%)
ANCLAJE1 - Hormigón	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	3428.72	15937.50	21.51

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA BASE	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01160	5.00000	0.23

Cordones en ángulo			
Elemento	Lado	Metal de soldadura	Metal base



	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	6.00	5.00	10.40	482800.00	8.28	67.99	12.17	206916.00	46.56	17.77
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	6.00	5.00	10.40	482800.00	4.63	27.21	17.00	206916.00	19.23	24.06
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	6.00	5.00	10.40	482800.00	4.99	27.49	18.16	206916.00	19.23	25.96
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	6.00	5.00	10.40	482800.00	4.96	67.55	7.34	206916.00	46.56	10.65
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	6.00	5.00	10.40	482800.00	3.81	27.19	14.01	206916.00	19.23	19.81
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	6.00	5.00	10.40	482800.00	3.99	27.15	14.70	206916.00	19.23	20.76
AJUSTE1 - Alma - Frontal	6.00	3.00	6.90	482800.00	3.36	68.83	4.89	206916.00	46.56	7.23
AJUSTE1 - Alma - Trasero	6.00	3.00	6.90	482800.00	3.36	68.83	4.89	206916.00	46.56	7.23

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filetew_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de fileteF_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de rellenoF_{nBM}: Tensión nominal del metal base

Resistencia - Anclajes				
Elemento	Cortante			Aprov. (%)
	ΦV _{sa} (kN)	ΦV _{cbq} (kN)	ΦV _{cpq} (kN)	
ANCLAJE1	26.36	10.70	106.01	3.14

Notación

ΦV_{sa}: resistencia de diseño a cortante de un solo anclaje o de un anclaje individual dentro de un grupo de anclajes determinada por la resistencia del aceroΦV_{cbq}: resistencia de diseño al arrancamiento del concreto a cortante de un grupo de anclajesΦV_{cpq}: resistencia de diseño a desprendimiento del concreto por cabeceo de un grupo de anclajes

2.140. N (0, 23.73, 0)

2.140.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02145	5.00000	0.43
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01342	5.00000	0.27
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01426	5.00000	0.29

Esfuerzo de compresión en el concreto				
Elemento	Comb.	f _{cu} (kN/m ²)	f _{ce} (kN/m ²)	Aprov. (%)



Esfuerzo de compresión en el concreto				
Elemento	Comb.	f_{cu} (kN/m ²)	f_{ce} (kN/m ²)	Aprov. (%)
ANCLAJE1 - Hormigón	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	3459.31	15937.50	21.71

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA BASE	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01163	5.00000	0.23

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	6.00	5.00	10.40	482800.00	8.40	68.03	12.35	206916.00	46.56	18.05
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	6.00	5.00	10.40	482800.00	4.75	27.22	17.43	206916.00	19.23	24.68
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	6.00	5.00	10.40	482800.00	5.04	27.51	18.33	206916.00	19.23	26.22
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	6.00	5.00	10.40	482800.00	4.52	67.57	6.68	206916.00	46.56	9.70
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	6.00	5.00	10.40	482800.00	3.46	27.15	12.74	206916.00	19.23	17.98
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	6.00	5.00	10.40	482800.00	3.69	27.16	13.59	206916.00	19.23	19.19
AJUSTE1 - Alma - Frontal	6.00	3.00	6.90	482800.00	3.30	68.82	4.79	206916.00	46.56	7.08
AJUSTE1 - Alma - Trasero	6.00	3.00	6.90	482800.00	3.30	68.82	4.79	206916.00	46.56	7.08

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

Resistencia - Anclajes				
Elemento	Cortante			Aprov. (%)
	ΦV _{sa} (kN)	ΦV _{cbg} (kN)	ΦV _{cpg} (kN)	
ANCLAJE1	26.36	13.33	106.01	1.52

Notación

ΦV_{sa}: resistencia de diseño a cortante de un solo anclaje o de un anclaje individual dentro de un grupo de anclajes determinada por la resistencia del acero
 ΦV_{cbg}: resistencia de diseño al arrancamiento del concreto a cortante de un grupo de anclajes
 ΦV_{cpg}: resistencia de diseño a desprendimiento del concreto por cabeceo de un grupo de anclajes

**2.141. N (1.5, 23.73, 0.33)****2.141.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00453	5.00000	0.09
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00363	5.00000	0.07
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00355	5.00000	0.07
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00760	5.00000	0.15
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00442	5.00000	0.09
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00861	5.00000	0.17
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00554	5.00000	0.11
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00800	5.00000	0.16

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	1.05	10.31	10.21	206916.00	6.96	15.13
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.24	30.84	0.77	206916.00	23.28	1.02
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.26	28.61	0.90	206916.00	23.28	1.11

Notación

R_u: Resistencia requerida
Φ: Factor de resistencia
R_n: Resistencia nominal
w: Espesor del lado de la soldadura
w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.142. N (0, 23.73, 0.33)**2.142.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00263	5.00000	0.05
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00225	5.00000	0.05
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00169	5.00000	0.03
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00363	5.00000	0.07
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00182	5.00000	0.04
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00408	5.00000	0.08
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00285	5.00000	0.06
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00419	5.00000	0.08



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.55	10.30	5.32	206916.00	6.96	7.88
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.15	28.58	0.54	206916.00	23.28	0.66
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.16	27.78	0.57	206916.00	23.28	0.68

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.143. N (1.5, 23.73, 1.28)

2.143.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00026	5.00000	0.01
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00058	5.00000	0.01
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00146	5.00000	0.03
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01159	5.00000	0.23
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00635	5.00000	0.13
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00592	5.00000	0.12
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00342	5.00000	0.07
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00535	5.00000	0.11
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00268	5.00000	0.05
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00922	5.00000	0.18

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.18	28.55	0.62	206916.00	19.55	0.91
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.21	10.04	2.06	206916.00	7.05	2.93
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.31	9.92	3.17	206916.00	7.05	4.46
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.06	27.52	0.22	206916.00	19.55	0.31
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.13	10.47	1.21	206916.00	7.05	1.79



Cordones en ángulo											
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base			
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.20	10.19	1.92	206916.00	7.05	2.78	
AJUSTE1 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.90	482800.00	0.05	27.03	0.19	206916.00	23.28	0.22	
AJUSTE1 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.90	482800.00	0.05	27.03	0.19	206916.00	23.28	0.22	
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.69	10.31	6.73	206916.00	6.96	9.98	
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.18	32.67	0.55	206916.00	23.28	0.77	
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.18	29.89	0.59	206916.00	23.28	0.76	
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.54	2.98	18.15	206916.00	2.02	26.80	
AJUSTE3 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.16	26.13	0.62	206916.00	23.28	0.69	
AJUSTE3 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.16	26.27	0.61	206916.00	23.28	0.69	

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.144. N (0, 23.73, 1.28)

2.144.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00050	5.00000	0.01
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00022	5.00000	0.00
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00178	5.00000	0.04
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00384	5.00000	0.08
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01819	5.00000	0.36
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00419	5.00000	0.08
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00206	5.00000	0.04
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00373	5.00000	0.07
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00719	5.00000	0.14
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02278	5.00000	0.46

Cordones en ángulo											
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base			
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.08	26.51	0.30	206916.00	19.55	0.40	



Cordones en ángulo											
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base			
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.10	10.06	1.00	206916.00	7.05	1.42	
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.29	10.36	2.77	206916.00	7.05	4.07	
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.26	28.97	0.90	206916.00	19.55	1.33	
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.11	10.36	1.04	206916.00	7.05	1.52	
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.31	10.42	2.96	206916.00	7.05	4.37	
AJUSTE1 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.90	482800.00	0.20	27.85	0.72	206916.00	23.28	0.86	
AJUSTE1 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.90	482800.00	0.20	27.85	0.72	206916.00	23.28	0.86	
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.36	10.30	3.54	206916.00	6.96	5.24	
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.10	32.29	0.30	206916.00	23.28	0.42	
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.10	32.54	0.31	206916.00	23.28	0.43	
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	1.22	2.98	40.81	206916.00	2.02	60.37	
AJUSTE3 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.24	27.38	0.87	206916.00	23.28	1.03	
AJUSTE3 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.23	27.45	0.85	206916.00	23.28	1.01	

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.145. N (0, 23.73, 2.23)

2.145.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02241	5.00000	0.45
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02323	5.00000	0.46
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00815	5.00000	0.16
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00704	5.00000	0.14
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01134	5.00000	0.23
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01225	5.00000	0.24
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00317	5.00000	0.06
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01096	5.00000	0.22

Cordones en ángulo			
Elemento	Lado	Metal de soldadura	Metal base



	w (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.60	2.99	20.10	206916.00	2.02	29.80
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.25	25.39	0.97	206916.00	23.28	1.06
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.25	25.58	0.96	206916.00	23.28	1.06

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

W_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

W_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.146. N (1.5, 23.73, 2.23)

2.146.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02746	5.00000	0.55
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02664	5.00000	0.53
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00858	5.00000	0.17
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00857	5.00000	0.17
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01101	5.00000	0.22
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01594	5.00000	0.32
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00219	5.00000	0.04
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00554	5.00000	0.11

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.29	2.98	9.89	206916.00	2.02	14.58
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.15	24.61	0.62	206916.00	23.28	0.65
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.15	24.78	0.60	206916.00	23.28	0.64

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

W_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

W_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

**2.147. N (-13.2, 36.19, 0)****2.147.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01335	5.00000	0.27
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02201	5.00000	0.44
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01442	5.00000	0.29

Esfuerzo de compresión en el concreto				
Elemento	Comb.	f_{cu} (kN/m ²)	f_{ce} (kN/m ²)	Aprov. (%)
ANCLAJE1 - Hormigón	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	3552.64	15937.50	22.29

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA BASE	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01091	5.00000	0.22

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	6.00	5.00	10.40	482800.00	5.37	67.83	7.91	206916.00	46.56	11.53
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	6.00	5.00	10.40	482800.00	3.05	26.87	11.34	206916.00	19.23	15.85
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	6.00	5.00	10.40	482800.00	3.26	27.44	11.88	206916.00	19.23	16.96
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	6.00	5.00	10.40	482800.00	7.06	67.86	10.40	206916.00	46.56	15.16
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	6.00	5.00	10.40	482800.00	5.22	27.20	19.20	206916.00	19.23	27.17
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	6.00	5.00	10.40	482800.00	5.54	27.34	20.28	206916.00	19.23	28.84
AJUSTE1 - Alma - Frontal	6.00	3.00	6.90	482800.00	3.24	68.98	4.70	206916.00	46.56	6.97
AJUSTE1 - Alma - Trasero	6.00	3.00	6.90	482800.00	3.24	68.98	4.70	206916.00	46.56	6.97

NotaciónR_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filetew_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de fileteF_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de rellenoF_{nBM}: Tensión nominal del metal base**Resistencia - Anclajes**



Elemento	Cortante			Aprov. (%)
	ΦV_{sa} (kN)	ΦV_{cbq} (kN)	ΦV_{cpq} (kN)	
ANCLAJE1	26.36	10.35	106.01	1.96

Notación

ΦV_{sa} : resistencia de diseño a cortante de un solo anclaje o de un anclaje individual dentro de un grupo de anclajes determinada por la resistencia del acero

ΦV_{cbq} : resistencia de diseño al arrancamiento del concreto a cortante de un grupo de anclajes

ΦV_{cpq} : resistencia de diseño a desprendimiento del concreto por cabeceo de un grupo de anclajes

2.148. N (-14.7, 36.19, 0)**2.148.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01491	5.00000	0.30
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02151	5.00000	0.43
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01446	5.00000	0.29

Esfuerzo de compresión en el concreto				
Elemento	Comb.	f_{cu} (kN/m ²)	f_{ce} (kN/m ²)	Aprov. (%)
ANCLAJE1 - Hormigón	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	3508.84	15937.50	22.02

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA BASE	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01086	5.00000	0.22

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	6.00	5.00	10.40	482800.00	5.94	67.93	8.75	206916.00	46.56	12.76
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	6.00	5.00	10.40	482800.00	3.32	26.89	12.33	206916.00	19.23	17.24
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	6.00	5.00	10.40	482800.00	3.60	27.48	13.11	206916.00	19.23	18.74
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	6.00	5.00	10.40	482800.00	6.89	67.59	10.20	206916.00	46.56	14.80
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	6.00	5.00	10.40	482800.00	5.18	27.19	19.06	206916.00	19.23	26.96
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	6.00	5.00	10.40	482800.00	5.42	27.35	19.83	206916.00	19.23	28.20
AJUSTE1 - Alma - Frontal	6.00	3.00	6.90	482800.00	3.32	68.99	4.81	206916.00	46.56	7.13
AJUSTE1 - Alma - Trasero	6.00	3.00	6.90	482800.00	3.32	68.99	4.81	206916.00	46.56	7.13

Notación



R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base

Resistencia - Anclajes				
Elemento	Cortante			Aprov. (%)
	ΦV_{sa} (kN)	ΦV_{cbg} (kN)	ΦV_{cpg} (kN)	
ANCLAJE1	26.36	10.72	106.01	3.13

Notación

ΦV_{sa} : resistencia de diseño a cortante de un solo anclaje o de un anclaje individual dentro de un grupo de anclajes determinada por la resistencia del acero
 ΦV_{cbg} : resistencia de diseño al arrancamiento del concreto a cortante de un grupo de anclajes
 ΦV_{cpg} : resistencia de diseño a desprendimiento del concreto por cabeceo de un grupo de anclajes

2.149. N (-13.2, 36.19, 0.33)

2.149.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00227	5.00000	0.05
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00265	5.00000	0.05
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00163	5.00000	0.03
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00385	5.00000	0.08
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00185	5.00000	0.04
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00401	5.00000	0.08
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00285	5.00000	0.06
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00430	5.00000	0.09

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w_{min} (mm)	w_{max} (mm)	F_{EXX} (kN/m ²)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	F_{nBM} (kN/m ²)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.55	10.30	5.32	206916.00	6.96	7.89
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.15	28.68	0.53	206916.00	23.28	0.65
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.16	27.82	0.57	206916.00	23.28	0.68

Notación



R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base

2.150. N (-14.7, 36.19, 0.33)

2.150.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00366	5.00000	0.07
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00456	5.00000	0.09
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00340	5.00000	0.07
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00775	5.00000	0.15
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00371	5.00000	0.07
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00844	5.00000	0.17
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00555	5.00000	0.11
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00807	5.00000	0.16

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w_{min} (mm)	w_{max} (mm)	F_{EXX} (kN/m ²)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	F_{nBM} (kN/m ²)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	1.05	10.31	10.23	206916.00	6.96	15.16
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.24	30.90	0.77	206916.00	23.28	1.02
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.26	28.76	0.90	206916.00	23.28	1.11

Notación

R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base

2.151. N (-13.2, 36.19, 1.28)

2.151.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00023	5.00000	0.00



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00049	5.00000	0.01
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00153	5.00000	0.03
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00668	5.00000	0.13
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01215	5.00000	0.24
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00453	5.00000	0.09
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00207	5.00000	0.04
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00383	5.00000	0.08
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00535	5.00000	0.11
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01691	5.00000	0.34

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.19	28.75	0.67	206916.00	19.55	0.99
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.14	10.07	1.43	206916.00	7.05	2.04
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.24	10.12	2.33	206916.00	7.05	3.35
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.14	28.72	0.48	206916.00	19.55	0.70
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.15	10.31	1.48	206916.00	7.05	2.17
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.34	10.15	3.36	206916.00	7.05	4.84
AJUSTE1 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.90	482800.00	0.20	23.83	0.85	206916.00	23.28	0.87
AJUSTE1 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.90	482800.00	0.20	23.83	0.85	206916.00	23.28	0.87
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.33	10.30	3.24	206916.00	6.96	4.79
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.13	30.69	0.43	206916.00	23.28	0.57
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.09	32.39	0.29	206916.00	23.28	0.40
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	1.08	2.98	36.27	206916.00	2.02	53.61
AJUSTE3 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.25	26.99	0.93	206916.00	23.28	1.07
AJUSTE3 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.25	27.10	0.92	206916.00	23.28	1.07

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.152. N (-14.7, 36.19, 1.28)

2.152.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles



Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00049	5.00000	0.01
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00026	5.00000	0.01
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00123	5.00000	0.02
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00671	5.00000	0.13
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00909	5.00000	0.18
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00626	5.00000	0.13
Arriostre 1 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00384	5.00000	0.08
Arriostre 1 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00588	5.00000	0.12
Arriostre 2 - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00364	5.00000	0.07
Arriostre 2 - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01273	5.00000	0.25

Cordones en ángulo											
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base			
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.11	27.79	0.38	206916.00	19.55	0.54	
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.17	10.12	1.71	206916.00	7.05	2.45	
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.35	10.12	3.41	206916.00	7.05	4.90	
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.15	28.86	0.53	206916.00	19.55	0.78	
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.10	9.72	0.98	206916.00	7.05	1.35	
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	3.00	3.00	5.90	482800.00	0.16	10.47	1.55	206916.00	7.05	2.31	
AJUSTE1 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.90	482800.00	0.08	32.88	0.24	206916.00	23.28	0.33	
AJUSTE1 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.90	482800.00	0.08	32.88	0.24	206916.00	23.28	0.33	
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.74	10.30	7.19	206916.00	6.96	10.65	
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.17	31.31	0.54	206916.00	23.28	0.73	
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.19	30.35	0.61	206916.00	23.28	0.80	
AJUSTE3 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.61	2.98	20.43	206916.00	2.02	30.19	
AJUSTE3 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.16	26.34	0.59	206916.00	23.28	0.67	
AJUSTE3 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.15	26.47	0.58	206916.00	23.28	0.66	

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.153. N (-13.2, 36.19, 2.23)

2.153.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles



Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02340	5.00000	0.47
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02228	5.00000	0.45
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00705	5.00000	0.14
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00684	5.00000	0.14
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01240	5.00000	0.25
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01225	5.00000	0.24
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00356	5.00000	0.07
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01199	5.00000	0.24

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.70	2.98	23.38	206916.00	2.02	34.50
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.24	25.56	0.92	206916.00	23.28	1.01
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.23	25.73	0.91	206916.00	23.28	1.00

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.154. N (-14.7, 36.19, 2.23)

2.154.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02680	5.00000	0.54
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02726	5.00000	0.55
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00921	5.00000	0.18
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00868	5.00000	0.17
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00915	5.00000	0.18
Viga - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01604	5.00000	0.32
Arriostre - Ala	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00410	5.00000	0.08
Arriostre - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00937	5.00000	0.19

Cordones en ángulo



Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Ala inf. - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.21	2.99	6.93	206916.00	2.02	10.27
AJUSTE2 - Alma - Frontal	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.16	24.45	0.65	206916.00	23.28	0.69
AJUSTE2 - Alma - Trasero	3.00	3.00	3.20	482800.00	0.16	24.65	0.65	206916.00	23.28	0.69

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

W_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

W_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

2.155. N (0, 23.73, 2.45)

2.155.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05842	5.00000	1.17
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02808	5.00000	0.56
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01491	5.00000	0.30
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.09410	5.00000	1.88
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.20260	5.00000	4.05
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.13027	5.00000	2.61
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.10613	5.00000	2.12
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06632	5.00000	1.33
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06738	5.00000	1.35
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.17604	5.00000	3.52
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.12766	5.00000	2.55
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01515	5.00000	0.30
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03906	5.00000	0.78
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02951	5.00000	0.59
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02830	5.00000	0.57
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02037	5.00000	0.41
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02103	5.00000	0.42
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02421	5.00000	0.48
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02406	5.00000	0.48

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05590	5.00000	1.12



Deformación - Placas					
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)		Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02310		5.00000	0.46

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	6.37	65.73	9.70	206916.00	46.56	13.69
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	6.00	3.00	6.35	482800.00	8.24	38.92	21.16	206916.00	28.54	28.86
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	6.00	3.00	6.35	482800.00	5.74	39.18	14.64	206916.00	28.54	20.10
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	4.27	61.05	6.99	206916.00	46.56	9.17
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	6.00	3.00	6.35	482800.00	4.44	38.78	11.44	206916.00	28.54	15.55
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	6.00	3.00	6.35	482800.00	3.51	38.44	9.14	206916.00	28.54	12.32
AJUSTE1 - Alma - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	3.58	68.75	5.21	206916.00	46.56	7.70
AJUSTE1 - Alma - Trasero	6.00	3.00	6.35	482800.00	3.58	68.75	5.21	206916.00	46.56	7.70
AJUSTE2 - Alma izq.	3.00	3.00	4.76	482800.00	1.67	23.16	7.23	206916.00	23.28	7.19
AJUSTE2 - Alma der.	3.00	3.00	4.76	482800.00	3.59	31.83	11.30	206916.00	23.28	15.44
SOLDADURA1	4.50	3.00	4.76	482800.00	26.53	40.25	65.92	206916.00	34.92	75.98
SOLDADURA2	4.50	3.00	4.76	482800.00	30.92	42.15	73.36	206916.00	34.92	88.56
SOLDADURA3	4.50	3.00	4.76	482800.00	4.38	40.65	10.78	206916.00	27.37	16.01
SOLDADURA4	4.50	3.00	4.76	482800.00	4.38	40.61	10.78	206916.00	27.37	15.99

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	30.00	140.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.04	52.80	0.08	0.80	31.68	2.53	0.80	45.33	1.77	--
TORNILLOS1 - 2	2.85	52.80	5.40	0.74	31.68	2.34	0.74	45.33	1.63	--
TORNILLOS1 - 3	0.00	52.80	0.00	0.54	31.68	1.69	0.54	45.33	1.18	--
TORNILLOS1 - 4	2.45	52.80	4.65	0.60	31.68	1.90	0.60	45.33	1.33	--

Notación



R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base
 d_o : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.156. N (1.5, 23.73, 2.45)

2.156.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04420	5.00000	0.88
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04339	5.00000	0.87
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01554	5.00000	0.31
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.09370	5.00000	1.87
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.15817	5.00000	3.16
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.10993	5.00000	2.20
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.11523	5.00000	2.30
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06547	5.00000	1.31
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06746	5.00000	1.35
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.13801	5.00000	2.76
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.16345	5.00000	3.27
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03066	5.00000	0.61
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04375	5.00000	0.87
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03218	5.00000	0.64
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02335	5.00000	0.47
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02077	5.00000	0.42
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02895	5.00000	0.58
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03449	5.00000	0.69
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01923	5.00000	0.38

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05821	5.00000	1.16
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03480	5.00000	0.70

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	9.62	63.47	15.16	206916.00	46.56	20.67



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	6.00	3.00	6.35	482800.00	6.08	37.04	16.43	206916.00	28.54	21.32
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	6.00	3.00	6.35	482800.00	8.19	39.64	20.65	206916.00	28.54	28.69
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	3.86	65.08	5.94	206916.00	46.56	8.30
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	6.00	3.00	6.35	482800.00	2.22	36.70	6.05	206916.00	28.54	7.78
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	6.00	3.00	6.35	482800.00	5.39	39.71	13.57	206916.00	28.54	18.89
AJUSTE1 - Alma - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	3.30	68.63	4.81	206916.00	46.56	7.09
AJUSTE1 - Alma - Trasero	6.00	3.00	6.35	482800.00	3.30	68.63	4.81	206916.00	46.56	7.09
AJUSTE2 - Alma izq.	3.00	3.00	4.76	482800.00	2.47	32.83	7.52	206916.00	23.28	10.61
AJUSTE2 - Alma der.	3.00	3.00	4.76	482800.00	1.78	23.36	7.60	206916.00	23.28	7.63
SOLDADURA1	4.50	3.00	4.76	482800.00	29.46	42.71	68.98	206916.00	34.92	84.38
SOLDADURA2	4.50	3.00	4.76	482800.00	28.40	40.66	69.84	206916.00	34.92	81.33
SOLDADURA3	4.50	3.00	4.76	482800.00	3.98	39.01	10.21	206916.00	27.37	14.56
SOLDADURA4	4.50	3.00	4.76	482800.00	3.21	40.20	7.98	206916.00	27.37	11.72

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	30.00	140.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.00	52.80	0.00	0.65	31.68	2.06	0.65	45.33	1.44	--
TORNILLOS1 - 2	2.78	52.80	5.27	0.70	31.68	2.20	0.70	45.33	1.54	--
TORNILLOS1 - 3	0.00	52.80	0.00	0.95	31.68	2.99	0.95	45.33	2.09	--
TORNILLOS1 - 4	2.81	52.80	5.32	0.87	31.68	2.74	0.87	45.33	1.92	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

**2.157. N (-14.7, 36.19, 2.45)****2.157.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04013	5.00000	0.80
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04619	5.00000	0.92
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01573	5.00000	0.31
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.09323	5.00000	1.86
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.29340	5.00000	5.87
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.10644	5.00000	2.13
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.12282	5.00000	2.46
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07042	5.00000	1.41
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06347	5.00000	1.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.26474	5.00000	5.29
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.12583	5.00000	2.52
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01523	5.00000	0.30
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04047	5.00000	0.81
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03266	5.00000	0.65
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02850	5.00000	0.57
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02125	5.00000	0.42
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02107	5.00000	0.42
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02513	5.00000	0.50
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02133	5.00000	0.43

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05751	5.00000	1.15
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02863	5.00000	0.57

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	3.41	65.43	5.21	206916.00	46.56	7.33
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	6.00	3.00	6.35	482800.00	4.83	38.33	12.61	206916.00	28.54	16.93
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	6.00	3.00	6.35	482800.00	2.01	36.17	5.55	206916.00	28.54	7.03
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	7.95	63.19	12.58	206916.00	46.56	17.08
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	6.00	3.00	6.35	482800.00	8.07	39.45	20.46	206916.00	28.54	28.28
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	6.00	3.00	6.35	482800.00	6.93	39.16	17.70	206916.00	28.54	24.29
AJUSTE1 - Alma - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	2.95	68.60	4.30	206916.00	46.56	6.33
AJUSTE1 - Alma - Trasero	6.00	3.00	6.35	482800.00	2.95	68.60	4.30	206916.00	46.56	6.33



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE2 - Alma izq.	3.00	3.00	4.76	482800.00	2.93	32.27	9.09	206916.00	23.28	12.60
AJUSTE2 - Alma der.	3.00	3.00	4.76	482800.00	1.89	30.61	6.19	206916.00	23.28	8.14
SOLDADURA1	4.50	3.00	4.76	482800.00	27.06	40.48	66.85	206916.00	34.92	77.50
SOLDADURA2	4.50	3.00	4.76	482800.00	29.30	43.08	68.00	206916.00	34.92	83.91
SOLDADURA3	4.50	3.00	4.76	482800.00	4.84	40.01	12.09	206916.00	27.37	17.67
SOLDADURA4	4.50	3.00	4.76	482800.00	4.43	40.20	11.03	206916.00	27.37	16.19

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	30.00	140.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	2.97	52.80	5.62	0.87	31.68	2.74	0.87	45.33	1.91	--
TORNILLOS1 - 2	0.00	52.80	0.00	0.92	31.68	2.90	0.92	45.33	2.03	--
TORNILLOS1 - 3	2.56	52.80	4.84	0.71	31.68	2.25	0.71	45.33	1.57	--
TORNILLOS1 - 4	0.00	52.80	0.00	0.66	31.68	2.10	0.66	45.33	1.47	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.158. N (-13.2, 36.19, 2.45)

2.158.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02502	5.00000	0.50
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06214	5.00000	1.24



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01497	5.00000	0.30
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.09377	5.00000	1.88
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.22232	5.00000	4.45
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.09430	5.00000	1.89
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.13431	5.00000	2.69
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06832	5.00000	1.37
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06349	5.00000	1.27
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.19420	5.00000	3.88
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.14440	5.00000	2.89
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03091	5.00000	0.62
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04142	5.00000	0.83
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03000	5.00000	0.60
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02354	5.00000	0.47
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01997	5.00000	0.40
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02920	5.00000	0.58
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03262	5.00000	0.65
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02162	5.00000	0.43

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06001	5.00000	1.20
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02673	5.00000	0.53

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	5.64	63.01	8.95	206916.00	46.56	12.12
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	6.00	3.00	6.35	482800.00	2.94	34.92	8.41	206916.00	28.54	10.29
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	6.00	3.00	6.35	482800.00	4.47	39.05	11.45	206916.00	28.54	15.66
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	7.26	65.16	11.15	206916.00	46.56	15.60
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	6.00	3.00	6.35	482800.00	5.74	38.72	14.82	206916.00	28.54	20.12
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	6.00	3.00	6.35	482800.00	8.87	39.87	22.25	206916.00	28.54	31.08
AJUSTE1 - Alma - Frontal	6.00	3.00	6.35	482800.00	2.77	68.46	4.05	206916.00	46.56	5.95
AJUSTE1 - Alma - Trasero	6.00	3.00	6.35	482800.00	2.77	68.46	4.05	206916.00	46.56	5.95
AJUSTE2 - Alma izq.	3.00	3.00	4.76	482800.00	1.65	23.12	7.15	206916.00	23.28	7.10
AJUSTE2 - Alma der.	3.00	3.00	4.76	482800.00	2.93	31.60	9.27	206916.00	23.28	12.59
SOLDADURA1	4.50	3.00	4.76	482800.00	29.47	42.19	69.84	206916.00	34.92	84.39
SOLDADURA2	4.50	3.00	4.76	482800.00	26.30	40.43	65.05	206916.00	34.92	75.32
SOLDADURA3	4.50	3.00	4.76	482800.00	3.60	40.31	8.92	206916.00	27.37	13.14



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA4	4.50	3.00	4.76	482800.00	3.41	40.54	8.42	206916.00	27.37	12.47

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	30.00	140.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	30.00	140.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	2.56	52.80	4.84	0.59	31.68	1.86	0.59	45.33	1.30	--
TORNILLOS1 - 2	0.00	52.80	0.00	0.53	31.68	1.67	0.53	45.33	1.17	--
TORNILLOS1 - 3	2.69	52.80	5.09	0.75	31.68	2.37	0.75	45.33	1.66	--
TORNILLOS1 - 4	0.06	52.80	0.11	0.81	31.68	2.56	0.81	45.33	1.79	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.159. N (-13.2, 28.96, 4.92)

2.159.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.14682	5.00000	2.94
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.12385	5.00000	2.48
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01851	5.00000	0.37
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.20916	5.00000	4.18
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07745	5.00000	1.55
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.60503	5.00000	12.10
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07711	5.00000	1.54



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08881	5.00000	1.78
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.23766	5.00000	4.75
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.36624	5.00000	7.32
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.23291	5.00000	4.66
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.27007	5.00000	5.40
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.21812	5.00000	4.36
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.18842	5.00000	3.77
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.55836	5.00000	11.17
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.13181	5.00000	2.64
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.57693	5.00000	11.54
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.28480	5.00000	5.70
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.21053	5.00000	4.21
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.50945	5.00000	10.19
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.34090	5.00000	6.82
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.37804	5.00000	7.56
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.41749	5.00000	8.35
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.25734	5.00000	5.15
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.24988	5.00000	5.00

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	3.72419	5.00000	74.48
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	1.45206	5.00000	29.04
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02515	5.00000	0.50

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	12.00	5.00	12.70	482800.00	40.02	122.19	32.75	206916.00	93.11	42.98
SOLDADURA1 - Trasero	12.00	5.00	12.70	482800.00	40.02	122.19	32.75	206916.00	93.11	42.98
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	12.00	6.00	19.50	482800.00	15.85	106.08	14.94	206916.00	93.11	17.02
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	12.00	6.00	19.50	482800.00	11.74	114.08	10.29	206916.00	93.11	12.61
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	12.00	6.00	19.50	482800.00	15.51	123.44	12.57	206916.00	93.11	16.66
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	12.00	6.00	19.50	482800.00	15.99	99.14	16.13	206916.00	93.11	17.18
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	12.00	6.00	19.50	482800.00	10.23	97.54	10.49	206916.00	93.11	10.99
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	12.00	6.00	19.50	482800.00	11.15	119.99	9.30	206916.00	93.11	11.98
AJUSTE1 - Alma - Frontal	12.00	5.00	13.00	482800.00	3.29	137.77	2.39	206916.00	93.11	3.53
AJUSTE1 - Alma - Trasero	12.00	5.00	13.00	482800.00	3.29	137.77	2.39	206916.00	93.11	3.53



Disposición - Tornillos			
Elemento	d_0 (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	16.00	40.00	100.00
TORNILLOS1 - 2	16.00	40.00	100.00
TORNILLOS1 - 3	16.00	30.00	100.00
TORNILLOS1 - 4	16.00	30.00	100.00
TORNILLOS2 - 1	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 2	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 3	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 4	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 5	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 6	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 7	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 8	16.00	36.50	65.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.56	93.87	1.67	22.87	56.32	40.60	22.87	86.41	26.46	--
TORNILLOS1 - 2	3.95	93.87	4.21	20.78	56.32	36.90	20.78	86.41	24.05	--
TORNILLOS1 - 3	13.36	93.87	14.23	24.76	56.32	43.97	24.76	56.71	43.67	--
TORNILLOS1 - 4	17.00	93.87	18.11	23.01	56.32	40.85	23.01	56.71	40.58	--
TORNILLOS2 - 1	0.66	93.87	0.70	11.06	56.32	19.64	11.06	166.44	6.65	--
TORNILLOS2 - 2	1.78	93.87	1.90	10.47	56.32	18.59	10.47	166.44	6.29	--
TORNILLOS2 - 3	0.06	93.87	0.06	12.79	56.32	22.71	12.79	166.44	7.69	--
TORNILLOS2 - 4	1.51	93.87	1.61	11.20	56.32	19.88	11.20	166.44	6.73	--
TORNILLOS2 - 5	2.06	93.87	2.20	10.87	56.32	19.31	10.87	166.44	6.53	--
TORNILLOS2 - 6	4.78	93.87	5.09	10.36	56.32	18.40	10.36	166.44	6.23	--
TORNILLOS2 - 7	2.52	93.87	2.69	12.62	56.32	22.41	12.62	166.44	7.58	--
TORNILLOS2 - 8	5.57	93.87	5.93	11.06	56.32	19.64	11.06	166.44	6.65	--

Notación

R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
e: Distancia al borde
s: Distancia entre centros de perforaciones

2.160. N (0, 30.96, 4.92)

**2.160.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.12533	5.00000	2.51
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.14518	5.00000	2.90
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01963	5.00000	0.39
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.26323	5.00000	5.26
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07670	5.00000	1.53
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.55310	5.00000	11.06
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06194	5.00000	1.24
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08081	5.00000	1.62
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.24143	5.00000	4.83
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.19736	5.00000	3.95
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.21431	5.00000	4.29
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.21992	5.00000	4.40
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.16307	5.00000	3.26
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.56138	5.00000	11.23
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.14125	5.00000	2.83
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.53841	5.00000	10.77
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.15460	5.00000	3.09
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.28801	5.00000	5.76
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.21144	5.00000	4.23
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.41911	5.00000	8.38
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.32948	5.00000	6.59
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.36777	5.00000	7.36
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.40533	5.00000	8.11
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.24647	5.00000	4.93
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.24313	5.00000	4.86

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	3.12700	5.00000	62.54
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	1.62592	5.00000	32.52
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02157	5.00000	0.43

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	12.00	5.00	12.70	482800.00	38.75	123.24	31.44	206916.00	93.11	41.62
SOLDADURA1 - Trasero	12.00	5.00	12.70	482800.00	38.75	123.24	31.44	206916.00	93.11	41.62
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	12.00	6.00	19.50	482800.00	15.46	100.14	15.44	206916.00	93.11	16.61



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	12.00	6.00	19.50	482800.00	10.99	119.11	9.23	206916.00	93.11	11.81
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	12.00	6.00	19.50	482800.00	10.47	97.24	10.77	206916.00	93.11	11.25
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	12.00	6.00	19.50	482800.00	16.11	106.17	15.17	206916.00	93.11	17.30
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	12.00	6.00	19.50	482800.00	15.28	123.68	12.35	206916.00	93.11	16.41
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	12.00	6.00	19.50	482800.00	11.68	114.02	10.25	206916.00	93.11	12.55
AJUSTE1 - Alma - Frontal	12.00	5.00	13.00	482800.00	3.37	137.97	2.44	206916.00	93.11	3.62
AJUSTE1 - Alma - Trasero	12.00	5.00	13.00	482800.00	3.37	137.97	2.44	206916.00	93.11	3.62

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	16.00	40.00	100.00
TORNILLOS1 - 2	16.00	40.00	100.00
TORNILLOS1 - 3	16.00	30.00	100.00
TORNILLOS1 - 4	16.00	30.00	100.00
TORNILLOS2 - 1	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 2	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 3	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 4	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 5	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 6	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 7	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 8	16.00	36.50	65.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.53	93.87	1.63	22.89	56.32	40.64	22.89	86.41	26.49	--
TORNILLOS1 - 2	3.91	93.87	4.17	20.78	56.32	36.89	20.78	86.41	24.05	--
TORNILLOS1 - 3	13.46	93.87	14.33	24.75	56.32	43.94	24.75	56.71	43.64	--
TORNILLOS1 - 4	17.16	93.87	18.28	23.01	56.32	40.86	23.01	56.71	40.58	--
TORNILLOS2 - 1	2.66	93.87	2.83	12.62	56.32	22.40	12.62	166.44	7.58	--
TORNILLOS2 - 2	5.33	93.87	5.68	11.08	56.32	19.67	11.08	166.44	6.65	--
TORNILLOS2 - 3	2.13	93.87	2.27	10.88	56.32	19.32	10.88	166.44	6.54	--
TORNILLOS2 - 4	4.74	93.87	5.05	10.37	56.32	18.42	10.37	166.44	6.23	--
TORNILLOS2 - 5	0.07	93.87	0.07	12.77	56.32	22.67	12.77	166.44	7.67	--
TORNILLOS2 - 6	1.71	93.87	1.82	11.18	56.32	19.85	11.18	166.44	6.72	--
TORNILLOS2 - 7	0.36	93.87	0.39	11.08	56.32	19.67	11.08	166.44	6.66	--
TORNILLOS2 - 8	1.50	93.87	1.60	10.47	56.32	18.59	10.47	166.44	6.29	--

**Notación**

R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.161. N (0, 28.96, 4.92)**2.161.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.13522	5.00000	2.70
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.12836	5.00000	2.57
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01905	5.00000	0.38
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.32976	5.00000	6.60
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08392	5.00000	1.68
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.50698	5.00000	10.14
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04830	5.00000	0.97
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05527	5.00000	1.11
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.19844	5.00000	3.97
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.22180	5.00000	4.44
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.21014	5.00000	4.20
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.21099	5.00000	4.22
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.20008	5.00000	4.00
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.54264	5.00000	10.85
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.17586	5.00000	3.52
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.64176	5.00000	12.84
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.15291	5.00000	3.06
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.25045	5.00000	5.01
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.23315	5.00000	4.66
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.29886	5.00000	5.98
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.62764	5.00000	12.55
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.42492	5.00000	8.50
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.36002	5.00000	7.20
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.24914	5.00000	4.98
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.29542	5.00000	5.91

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	4.17653	5.00000	83.53



Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	1.44368	5.00000	28.87
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02381	5.00000	0.48

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	12.00	5.00	12.70	482800.00	40.88	122.30	33.43	206916.00	93.11	43.90
SOLDADURA1 - Trasero	12.00	5.00	12.70	482800.00	40.88	122.30	33.43	206916.00	93.11	43.90
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	12.00	6.00	19.50	482800.00	19.17	138.06	13.89	206916.00	93.11	20.59
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	12.00	6.00	19.50	482800.00	10.34	97.41	10.61	206916.00	93.11	11.10
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	12.00	6.00	19.50	482800.00	12.36	119.07	10.38	206916.00	93.11	13.28
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	12.00	6.00	19.50	482800.00	15.46	106.43	14.53	206916.00	93.11	16.61
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	12.00	6.00	19.50	482800.00	10.84	113.07	9.59	206916.00	93.11	11.64
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	12.00	6.00	19.50	482800.00	13.38	122.11	10.95	206916.00	93.11	14.37
AJUSTE1 - Alma - Frontal	12.00	5.00	13.00	482800.00	4.37	137.83	3.17	206916.00	93.11	4.70
AJUSTE1 - Alma - Trasero	12.00	5.00	13.00	482800.00	4.37	137.83	3.17	206916.00	93.11	4.70

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	16.00	40.00	100.00
TORNILLOS1 - 2	16.00	40.00	100.00
TORNILLOS1 - 3	16.00	30.00	100.00
TORNILLOS1 - 4	16.00	30.00	100.00
TORNILLOS2 - 1	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 2	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 3	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 4	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 5	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 6	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 7	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 8	16.00	36.50	65.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.55	93.87	1.65	22.92	56.32	40.69	22.92	86.41	26.52	--
TORNILLOS1 - 2	3.86	93.87	4.11	20.84	56.32	37.00	20.84	86.41	24.12	--
TORNILLOS1 - 3	12.54	93.87	13.35	24.73	56.32	43.91	24.73	56.71	43.62	--



Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 4	15.68	93.87	16.70	22.93	56.32	40.71	22.93	56.71	40.44	--
TORNILLOS2 - 1	0.17	93.87	0.18	11.26	56.32	19.98	11.26	166.44	6.76	--
TORNILLOS2 - 2	1.81	93.87	1.93	10.51	56.32	18.65	10.51	166.44	6.31	--
TORNILLOS2 - 3	0.18	93.87	0.19	12.44	56.32	22.09	12.44	166.44	7.47	--
TORNILLOS2 - 4	1.42	93.87	1.52	11.14	56.32	19.77	11.14	166.44	6.69	--
TORNILLOS2 - 5	2.18	93.87	2.32	11.09	56.32	19.70	11.09	166.44	6.67	--
TORNILLOS2 - 6	4.90	93.87	5.22	10.36	56.32	18.39	10.36	166.44	6.22	--
TORNILLOS2 - 7	2.22	93.87	2.36	12.16	56.32	21.60	12.16	166.44	7.31	--
TORNILLOS2 - 8	5.06	93.87	5.39	10.94	56.32	19.42	10.94	166.44	6.57	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.162. N (-13.2, 30.96, 4.92)

2.162.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Columna - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.12987	5.00000	2.60
Columna - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.13299	5.00000	2.66
Columna - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01984	5.00000	0.40
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.21341	5.00000	4.27
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08254	5.00000	1.65
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.58878	5.00000	11.78
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03982	5.00000	0.80
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04942	5.00000	0.99
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.20172	5.00000	4.03
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.34636	5.00000	6.93
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.29591	5.00000	5.92
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.18620	5.00000	3.72
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.19857	5.00000	3.97
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.15477	5.00000	3.10
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.65220	5.00000	13.04
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.15150	5.00000	3.03



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.60805	5.00000	12.16
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.26547	5.00000	5.31
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.23635	5.00000	4.73
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.34782	5.00000	6.96
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.60638	5.00000	12.13
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.45906	5.00000	9.18
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.39121	5.00000	7.82
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.24642	5.00000	4.93
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.29651	5.00000	5.93

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	3.29108	5.00000	65.82
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	1.63763	5.00000	32.75
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02394	5.00000	0.48

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	12.00	5.00	12.70	482800.00	39.40	123.31	31.95	206916.00	93.11	42.32
SOLDADURA1 - Trasero	12.00	5.00	12.70	482800.00	39.40	123.31	31.95	206916.00	93.11	42.32
AJUSTE1 - Ala Sup. - Frontal	12.00	6.00	19.50	482800.00	15.06	106.78	14.11	206916.00	93.11	16.18
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 1	12.00	6.00	19.50	482800.00	13.54	121.76	11.12	206916.00	93.11	14.54
AJUSTE1 - Ala Sup. - Trasero 2	12.00	6.00	19.50	482800.00	10.94	112.93	9.69	206916.00	93.11	11.75
AJUSTE1 - Ala inf. - Frontal	12.00	6.00	19.50	482800.00	20.05	138.17	14.51	206916.00	93.11	21.54
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 1	12.00	6.00	19.50	482800.00	12.12	119.74	10.12	206916.00	93.11	13.02
AJUSTE1 - Ala inf. - Trasero 2	12.00	6.00	19.50	482800.00	10.52	95.78	10.99	206916.00	93.11	11.30
AJUSTE1 - Alma - Frontal	12.00	5.00	13.00	482800.00	3.96	138.01	2.87	206916.00	93.11	4.25
AJUSTE1 - Alma - Trasero	12.00	5.00	13.00	482800.00	3.96	138.01	2.87	206916.00	93.11	4.25

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	16.00	40.00	100.00
TORNILLOS1 - 2	16.00	40.00	100.00
TORNILLOS1 - 3	16.00	30.00	100.00
TORNILLOS1 - 4	16.00	30.00	100.00
TORNILLOS2 - 1	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 2	16.00	36.50	65.00



Disposición - Tornillos			
Elemento	d_0 (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS2 - 3	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 4	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 5	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 6	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 7	16.00	36.50	65.00
TORNILLOS2 - 8	16.00	36.50	65.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.51	93.87	1.61	22.95	56.32	40.74	22.95	86.41	26.56	--
TORNILLOS1 - 2	3.83	93.87	4.08	20.83	56.32	36.99	20.83	86.41	24.11	--
TORNILLOS1 - 3	12.57	93.87	13.39	24.72	56.32	43.88	24.72	56.71	43.59	--
TORNILLOS1 - 4	15.82	93.87	16.85	22.93	56.32	40.71	22.93	56.71	40.44	--
TORNILLOS2 - 1	2.93	93.87	3.12	12.15	56.32	21.58	12.15	166.44	7.30	--
TORNILLOS2 - 2	4.97	93.87	5.30	10.96	56.32	19.45	10.96	166.44	6.58	--
TORNILLOS2 - 3	2.25	93.87	2.39	11.09	56.32	19.69	11.09	166.44	6.66	--
TORNILLOS2 - 4	4.90	93.87	5.22	10.37	56.32	18.41	10.37	166.44	6.23	--
TORNILLOS2 - 5	0.15	93.87	0.16	12.43	56.32	22.07	12.43	166.44	7.47	--
TORNILLOS2 - 6	1.70	93.87	1.81	11.14	56.32	19.78	11.14	166.44	6.69	--
TORNILLOS2 - 7	0.04	93.87	0.04	11.26	56.32	19.99	11.26	166.44	6.76	--
TORNILLOS2 - 8	1.77	93.87	1.89	10.50	56.32	18.65	10.50	166.44	6.31	--

Notación

R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBm} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.163. N (0.75, 30.96, 4.92)

2.163.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00554	5.00000	0.11
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00266	5.00000	0.05
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00404	5.00000	0.08



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00523	5.00000	0.10
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00594	5.00000	0.12
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01323	5.00000	0.26

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02849	5.00000	0.57
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00922	5.00000	0.18

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.57	53.97	2.92	206916.00	38.80	4.06
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.57	53.97	2.92	206916.00	38.80	4.06
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.94	26.75	3.51	206916.00	23.28	4.03
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.94	26.75	3.51	206916.00	23.28	4.03
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.51	25.13	2.04	206916.00	23.28	2.20
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.51	25.13	2.04	206916.00	23.28	2.20
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	44.64	2.46	206916.00	38.80	2.83
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	44.64	2.46	206916.00	38.80	2.83

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.42	52.80	0.79	2.72	31.68	8.58	2.72	43.74	6.22	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	1.71	31.68	5.40	1.71	35.48	4.82	--
TORNILLOS1 - 3	0.32	52.80	0.61	2.80	31.68	8.83	2.80	43.74	6.40	--
TORNILLOS1 - 4	0.17	52.80	0.32	1.81	31.68	5.72	1.81	35.48	5.11	--

Notación



R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.164. N (1.5, 30.96, 4.92)

2.164.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00181	5.00000	0.04
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00161	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00121	5.00000	0.02
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00348	5.00000	0.07
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00151	5.00000	0.03
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00132	5.00000	0.03

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00610	5.00000	0.12
RIGIDIZADOR1 (a)	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00079	5.00000	0.02
RIGIDIZADOR1 (b)	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00222	5.00000	0.04
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00675	5.00000	0.14

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala Sup. - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.10	30.08	0.32	206916.00	24.83	0.39
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala Sup. - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.10	30.08	0.32	206916.00	24.83	0.39
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala inf. - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	33.19	0.38	206916.00	24.83	0.51
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala inf. - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	33.19	0.38	206916.00	24.83	0.51
RIGIDIZADOR1 (a) - Alma - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.12	32.50	0.36	206916.00	31.04	0.38
RIGIDIZADOR1 (a) - Alma - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.12	32.50	0.36	206916.00	31.04	0.38
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala Sup. - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.43	24.64	1.74	206916.00	24.83	1.72
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala Sup. - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.43	24.64	1.74	206916.00	24.83	1.72
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala inf. - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.14	26.99	0.53	206916.00	24.83	0.57
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala inf. - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.14	26.99	0.53	206916.00	24.83	0.57
RIGIDIZADOR1 (b) - Alma - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.45	32.76	1.38	206916.00	31.04	1.46



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1 (b) - Alma - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.45	32.76	1.38	206916.00	31.04	1.46
SOLDADURA1 - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.41	40.76	1.02	206916.00	31.04	1.33
SOLDADURA1 - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.41	40.76	1.02	206916.00	31.04	1.33
AJUSTE2 - Ala Sup. - Trasero 1	4.00	3.00	6.35	482800.00	1.72	38.55	4.47	206916.00	26.07	6.61
AJUSTE2 - Ala Sup. - Trasero 2	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.24	30.02	0.79	206916.00	26.07	0.91
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero 1	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	38.66	0.17	206916.00	26.07	0.25
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero 2	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.38	38.51	0.99	206916.00	26.07	1.47
AJUSTE2 - Alma - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.46	35.93	1.29	206916.00	31.04	1.49
AJUSTE2 - Alma - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.46	35.93	1.29	206916.00	31.04	1.49

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	31.50	80.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.46	52.80	0.86	0.98	31.68	3.11	0.98	47.30	2.08	--
TORNILLOS1 - 2	0.24	52.80	0.45	0.99	31.68	3.11	0.99	47.30	2.09	--
TORNILLOS1 - 3	0.70	52.80	1.33	1.02	31.68	3.22	1.02	47.30	2.16	--
TORNILLOS1 - 4	0.49	52.80	0.92	1.02	31.68	3.22	1.02	47.30	2.16	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.165. N (1.5, 28.96, 4.92)

2.165.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles



Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00743	5.00000	0.15
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00761	5.00000	0.15
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00571	5.00000	0.11
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00417	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00166	5.00000	0.03
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00155	5.00000	0.03
Escalera - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02689	5.00000	0.54
Escalera - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07545	5.00000	1.51
Escalera - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02310	5.00000	0.46
Escalera - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02350	5.00000	0.47
Escalera - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01526	5.00000	0.31
Escalera - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02163	5.00000	0.43
Escalera - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03242	5.00000	0.65
Escalera - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03972	5.00000	0.79

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00636	5.00000	0.13
RIGIDIZADOR1 (a)	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00399	5.00000	0.08
RIGIDIZADOR1 (b)	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02432	5.00000	0.49
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00797	5.00000	0.16
PLACA3	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04663	5.00000	0.93
PLACA4	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05001	5.00000	1.00

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.25	39.26	0.64	206916.00	31.04	0.81
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.25	39.26	0.64	206916.00	31.04	0.81
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.83	32.01	2.58	206916.00	31.04	2.66
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.83	32.01	2.58	206916.00	31.04	2.66
RIGIDIZADOR1 (a) - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.83	47.21	1.75	206916.00	38.80	2.14
RIGIDIZADOR1 (a) - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.83	47.21	1.75	206916.00	38.80	2.14
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.28	30.86	7.38	206916.00	31.04	7.34
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.28	30.86	7.38	206916.00	31.04	7.34
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.88	31.38	2.79	206916.00	31.04	2.82
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.88	31.38	2.79	206916.00	31.04	2.82
RIGIDIZADOR1 (b) - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.54	40.41	3.81	206916.00	38.80	3.97
RIGIDIZADOR1 (b) - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.54	40.41	3.81	206916.00	38.80	3.97
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.80	48.65	1.65	206916.00	38.80	2.07



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.80	48.65	1.65	206916.00	38.80	2.07
AJUSTE2 - Ala Sup. - Trasero 1	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.19	48.23	4.54	206916.00	32.59	6.73
AJUSTE2 - Ala Sup. - Trasero 2	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.29	37.24	0.78	206916.00	32.59	0.89
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero 1	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.15	48.39	0.32	206916.00	32.59	0.47
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero 2	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.46	48.32	0.94	206916.00	32.59	1.40
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.52	47.21	1.10	206916.00	38.80	1.34
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.52	47.21	1.10	206916.00	38.80	1.34
SOLDADURA4 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.61	51.93	3.09	206916.00	38.80	4.14
SOLDADURA4 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.61	51.93	3.09	206916.00	38.80	4.14

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS2 - 1	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS2 - 2	12.00	25.00	115.00
TORNILLOS2 - 3	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS2 - 4	12.00	30.00	115.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.65	52.80	1.23	0.98	31.68	3.08	0.98	47.30	2.06	--
TORNILLOS1 - 2	0.35	52.80	0.66	0.94	31.68	2.98	0.94	47.30	2.00	--
TORNILLOS1 - 3	0.94	52.80	1.79	1.02	31.68	3.23	1.02	47.30	2.16	--
TORNILLOS1 - 4	0.63	52.80	1.20	0.99	31.68	3.12	0.99	47.30	2.09	--
TORNILLOS2 - 1	1.95	52.80	3.70	3.91	31.68	12.33	3.91	35.48	11.01	--
TORNILLOS2 - 2	1.56	52.80	2.95	3.47	31.68	10.97	3.47	35.48	9.79	--
TORNILLOS2 - 3	4.38	52.80	8.30	3.46	31.68	10.93	3.46	35.48	9.76	--
TORNILLOS2 - 4	2.85	52.80	5.39	4.87	31.68	15.36	4.87	45.33	10.73	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de rellenoF_{nBM}: Tensión nominal del metal based₀: Diámetro nominal

e: Distancia al borde

s: Distancia entre centros de perforaciones

2.166. N (0.75, 28.96, 4.92)**2.166.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00528	5.00000	0.11
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00252	5.00000	0.05
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00406	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00489	5.00000	0.10
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00598	5.00000	0.12
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01325	5.00000	0.27

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02815	5.00000	0.56
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01384	5.00000	0.28

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.59	54.14	2.93	206916.00	38.80	4.09
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.59	54.14	2.93	206916.00	38.80	4.09
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.97	26.54	3.66	206916.00	23.28	4.18
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.97	26.54	3.66	206916.00	23.28	4.18
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.52	24.95	2.07	206916.00	23.28	2.22
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.52	24.95	2.07	206916.00	23.28	2.22
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.13	44.48	2.54	206916.00	38.80	2.91
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.13	44.48	2.54	206916.00	38.80	2.91

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos



Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.42	52.80	0.79	2.72	31.68	8.59	2.72	43.74	6.22	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	1.71	31.68	5.40	1.71	35.48	4.82	--
TORNILLOS1 - 3	0.33	52.80	0.62	2.80	31.68	8.83	2.80	43.74	6.39	--
TORNILLOS1 - 4	0.17	52.80	0.32	1.81	31.68	5.72	1.81	35.48	5.11	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d_o: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.167. N (-14.7, 30.96, 4.92)

2.167.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00753	5.00000	0.15
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00690	5.00000	0.14
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00571	5.00000	0.11
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00455	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00152	5.00000	0.03
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00155	5.00000	0.03
Escalera - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02694	5.00000	0.54
Escalera - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07537	5.00000	1.51
Escalera - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02305	5.00000	0.46
Escalera - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02346	5.00000	0.47
Escalera - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01576	5.00000	0.32
Escalera - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02219	5.00000	0.44
Escalera - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03292	5.00000	0.66
Escalera - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03875	5.00000	0.77

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00635	5.00000	0.13
RIGIDIZADOR1 (a)	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00397	5.00000	0.08
RIGIDIZADOR1 (b)	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02378	5.00000	0.48
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00794	5.00000	0.16



Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA3	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04504	5.00000	0.90
PLACA4	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04871	5.00000	0.97

Cordones en ángulo											
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base			
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.18	41.35	0.43	206916.00	31.04	0.58	
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.18	41.35	0.43	206916.00	31.04	0.58	
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.78	31.94	2.44	206916.00	31.04	2.51	
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.78	31.94	2.44	206916.00	31.04	2.51	
RIGIDIZADOR1 (a) - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.83	47.04	1.75	206916.00	38.80	2.13	
RIGIDIZADOR1 (a) - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.83	47.04	1.75	206916.00	38.80	2.13	
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.04	31.02	6.56	206916.00	31.04	6.56	
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.04	31.02	6.56	206916.00	31.04	6.56	
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.93	31.79	2.93	206916.00	31.04	3.00	
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.93	31.79	2.93	206916.00	31.04	3.00	
RIGIDIZADOR1 (b) - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.53	40.24	3.81	206916.00	38.80	3.95	
RIGIDIZADOR1 (b) - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.53	40.24	3.81	206916.00	38.80	3.95	
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.79	48.82	1.62	206916.00	38.80	2.04	
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.79	48.82	1.62	206916.00	38.80	2.04	
AJUSTE2 - Ala Sup. - Trasero 1	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.19	48.22	4.54	206916.00	32.59	6.72	
AJUSTE2 - Ala Sup. - Trasero 2	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.29	37.04	0.79	206916.00	32.59	0.89	
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero 1	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.15	48.39	0.31	206916.00	32.59	0.46	
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero 2	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.45	48.31	0.94	206916.00	32.59	1.39	
AJUSTE2 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.52	47.19	1.10	206916.00	38.80	1.34	
AJUSTE2 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.52	47.19	1.10	206916.00	38.80	1.34	
SOLDADURA4 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.61	51.94	3.09	206916.00	38.80	4.14	
SOLDADURA4 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.61	51.94	3.09	206916.00	38.80	4.14	

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS2 - 1	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS2 - 2	12.00	25.00	115.00
TORNILLOS2 - 3	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS2 - 4	12.00	30.00	115.00



Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.64	52.80	1.22	0.98	31.68	3.08	0.98	47.30	2.06	--
TORNILLOS1 - 2	0.34	52.80	0.64	0.94	31.68	2.98	0.94	47.30	2.00	--
TORNILLOS1 - 3	0.94	52.80	1.79	1.02	31.68	3.23	1.02	47.30	2.16	--
TORNILLOS1 - 4	0.63	52.80	1.18	0.99	31.68	3.12	0.99	47.30	2.09	--
TORNILLOS2 - 1	1.93	52.80	3.66	3.90	31.68	12.32	3.90	35.48	11.00	--
TORNILLOS2 - 2	1.57	52.80	2.97	3.48	31.68	10.98	3.48	35.48	9.80	--
TORNILLOS2 - 3	4.32	52.80	8.18	3.46	31.68	10.93	3.46	35.48	9.76	--
TORNILLOS2 - 4	2.87	52.80	5.43	4.86	31.68	15.35	4.86	45.33	10.73	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d_o: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.168. N (-14.7, 28.96, 4.92)

2.168.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00181	5.00000	0.04
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00163	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00122	5.00000	0.02
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00338	5.00000	0.07
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00165	5.00000	0.03
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00132	5.00000	0.03

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00609	5.00000	0.12
RIGIDIZADOR1 (a)	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00081	5.00000	0.02
RIGIDIZADOR1 (b)	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00222	5.00000	0.04
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00675	5.00000	0.14



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala Sup. - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.10	30.41	0.32	206916.00	24.83	0.40
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala Sup. - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.10	30.41	0.32	206916.00	24.83	0.40
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala inf. - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	33.25	0.38	206916.00	24.83	0.51
RIGIDIZADOR1 (a) - Ala inf. - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	33.25	0.38	206916.00	24.83	0.51
RIGIDIZADOR1 (a) - Alma - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.12	32.40	0.37	206916.00	31.04	0.39
RIGIDIZADOR1 (a) - Alma - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.12	32.40	0.37	206916.00	31.04	0.39
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala Sup. - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.43	24.64	1.74	206916.00	24.83	1.72
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala Sup. - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.43	24.64	1.74	206916.00	24.83	1.72
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala inf. - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.12	26.55	0.47	206916.00	24.83	0.50
RIGIDIZADOR1 (b) - Ala inf. - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.12	26.55	0.47	206916.00	24.83	0.50
RIGIDIZADOR1 (b) - Alma - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.45	32.75	1.38	206916.00	31.04	1.46
RIGIDIZADOR1 (b) - Alma - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.45	32.75	1.38	206916.00	31.04	1.46
SOLDADURA1 - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.41	40.73	1.01	206916.00	31.04	1.33
SOLDADURA1 - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.41	40.73	1.01	206916.00	31.04	1.33
AJUSTE2 - Ala Sup. - Trasero 1	4.00	3.00	6.35	482800.00	1.72	38.56	4.47	206916.00	26.07	6.61
AJUSTE2 - Ala Sup. - Trasero 2	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.23	30.11	0.78	206916.00	26.07	0.90
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero 1	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.07	38.67	0.17	206916.00	26.07	0.25
AJUSTE2 - Ala inf. - Trasero 2	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.38	38.52	1.00	206916.00	26.07	1.47
AJUSTE2 - Alma - Frontal	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.46	35.93	1.28	206916.00	31.04	1.49
AJUSTE2 - Alma - Trasero	4.00	3.00	6.35	482800.00	0.46	35.93	1.28	206916.00	31.04	1.49

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	31.50	80.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	31.50	80.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.46	52.80	0.86	0.98	31.68	3.11	0.98	47.30	2.08	--
TORNILLOS1 - 2	0.24	52.80	0.45	0.99	31.68	3.11	0.99	47.30	2.09	--
TORNILLOS1 - 3	0.70	52.80	1.32	1.02	31.68	3.22	1.02	47.30	2.16	--
TORNILLOS1 - 4	0.48	52.80	0.92	1.02	31.68	3.22	1.02	47.30	2.16	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia



R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.169. N (-13.95, 30.96, 4.92)

2.169.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00554	5.00000	0.11
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00266	5.00000	0.05
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00404	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00523	5.00000	0.10
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00594	5.00000	0.12
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01323	5.00000	0.26

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02849	5.00000	0.57
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00922	5.00000	0.18

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.57	53.97	2.92	206916.00	38.80	4.06
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.57	53.97	2.92	206916.00	38.80	4.06
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.94	26.75	3.51	206916.00	23.28	4.03
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.94	26.75	3.51	206916.00	23.28	4.03
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.51	25.13	2.04	206916.00	23.28	2.20
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.51	25.13	2.04	206916.00	23.28	2.20
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	44.64	2.46	206916.00	38.80	2.83
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	44.64	2.46	206916.00	38.80	2.83

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00



Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.42	52.80	0.79	2.72	31.68	8.58	2.72	43.74	6.22	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	1.71	31.68	5.40	1.71	35.48	4.82	--
TORNILLOS1 - 3	0.32	52.80	0.61	2.80	31.68	8.83	2.80	43.74	6.40	--
TORNILLOS1 - 4	0.17	52.80	0.32	1.81	31.68	5.72	1.81	35.48	5.11	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 W_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 W_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.170. N (-13.95, 28.96, 4.92)

2.170.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00528	5.00000	0.11
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00252	5.00000	0.05
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00406	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00489	5.00000	0.10
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00598	5.00000	0.12
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01325	5.00000	0.27

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02815	5.00000	0.56
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01384	5.00000	0.28

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.59	54.14	2.93	206916.00	38.80	4.09



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.59	54.14	2.93	206916.00	38.80	4.09
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.97	26.54	3.66	206916.00	23.28	4.18
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.97	26.54	3.66	206916.00	23.28	4.18
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.52	24.95	2.07	206916.00	23.28	2.22
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.52	24.95	2.07	206916.00	23.28	2.22
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.13	44.48	2.54	206916.00	38.80	2.91
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.13	44.48	2.54	206916.00	38.80	2.91

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.42	52.80	0.79	2.72	31.68	8.59	2.72	43.74	6.22	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	1.71	31.68	5.40	1.71	35.48	4.82	--
TORNILLOS1 - 3	0.33	52.80	0.62	2.80	31.68	8.83	2.80	43.74	6.39	--
TORNILLOS1 - 4	0.17	52.80	0.32	1.81	31.68	5.72	1.81	35.48	5.11	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.171. N (-12.54, 30.96, 4.92)

2.171.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01135	5.00000	0.23



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00534	5.00000	0.11
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00820	5.00000	0.16
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00482	5.00000	0.10
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00512	5.00000	0.10
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01620	5.00000	0.32

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06362	5.00000	1.27
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01908	5.00000	0.38

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.25	55.21	5.89	206916.00	38.80	8.39
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.25	55.21	5.89	206916.00	38.80	8.39
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.97	26.74	7.35	206916.00	23.28	8.44
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.97	26.74	7.35	206916.00	23.28	8.44
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.07	25.05	4.25	206916.00	23.28	4.58
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.07	25.05	4.25	206916.00	23.28	4.58
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.32	45.08	5.14	206916.00	38.80	5.98
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.32	45.08	5.14	206916.00	38.80	5.98

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.64	52.80	3.10	3.23	31.68	10.20	3.23	43.74	7.39	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	3.14	31.68	9.91	3.14	35.48	8.85	--
TORNILLOS1 - 3	1.78	52.80	3.37	2.48	31.68	7.83	2.48	43.74	5.67	--
TORNILLOS1 - 4	0.12	52.80	0.22	2.39	31.68	7.55	2.39	35.48	6.74	--

**Notación**

R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.172. N (-12.54, 28.96, 4.92)**2.172.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01117	5.00000	0.22
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00544	5.00000	0.11
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00828	5.00000	0.17
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00450	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00515	5.00000	0.10
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01620	5.00000	0.32

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.06284	5.00000	1.26
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02873	5.00000	0.57

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{NBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.28	55.39	5.93	206916.00	38.80	8.46
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.28	55.39	5.93	206916.00	38.80	8.46
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.03	26.54	7.67	206916.00	23.28	8.74
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.03	26.54	7.67	206916.00	23.28	8.74
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.07	24.87	4.31	206916.00	23.28	4.61
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.07	24.87	4.31	206916.00	23.28	4.61
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.37	44.83	5.29	206916.00	38.80	6.12
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.37	44.83	5.29	206916.00	38.80	6.12

Disposición - Tornillos



Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.65	52.80	3.12	3.23	31.68	10.20	3.23	43.74	7.39	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	3.14	31.68	9.91	3.14	35.48	8.85	--
TORNILLOS1 - 3	1.77	52.80	3.35	2.48	31.68	7.83	2.48	43.74	5.67	--
TORNILLOS1 - 4	0.12	52.80	0.22	2.39	31.68	7.55	2.39	35.48	6.74	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.173. N (-11.22, 30.96, 4.92)

2.173.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00353	5.00000	0.07
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00171	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00258	5.00000	0.05
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00466	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00526	5.00000	0.11
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01109	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01885	5.00000	0.38
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00583	5.00000	0.12



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	40.74	2.71	206916.00	38.80	2.85
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	40.74	2.71	206916.00	38.80	2.85
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.59	26.75	2.21	206916.00	23.28	2.54
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.59	26.75	2.21	206916.00	23.28	2.54
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.32	25.14	1.29	206916.00	23.28	1.39
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.32	25.14	1.29	206916.00	23.28	1.39
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.69	44.57	1.56	206916.00	38.80	1.79
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.69	44.57	1.56	206916.00	38.80	1.79

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.34	52.80	0.65	2.41	31.68	7.62	2.41	43.74	5.52	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.06	1.52	31.68	4.79	1.52	35.48	4.28	--
TORNILLOS1 - 3	0.20	52.80	0.39	2.49	31.68	7.84	2.49	43.74	5.68	--
TORNILLOS1 - 4	0.15	52.80	0.28	1.61	31.68	5.08	1.61	35.48	4.54	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.174. N (-11.22, 28.96, 4.92)

2.174.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00331	5.00000	0.07
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00156	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00259	5.00000	0.05
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00435	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00529	5.00000	0.11
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01111	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01863	5.00000	0.37
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00878	5.00000	0.18

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.09	40.52	2.70	206916.00	38.80	2.82
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.09	40.52	2.70	206916.00	38.80	2.82
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.61	26.53	2.32	206916.00	23.28	2.64
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.61	26.53	2.32	206916.00	23.28	2.64
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.33	24.97	1.31	206916.00	23.28	1.40
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.33	24.97	1.31	206916.00	23.28	1.40
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.71	44.43	1.61	206916.00	38.80	1.84
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.71	44.43	1.61	206916.00	38.80	1.84

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.34	52.80	0.65	2.42	31.68	7.62	2.42	43.74	5.52	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.06	1.52	31.68	4.79	1.52	35.48	4.28	--
TORNILLOS1 - 3	0.20	52.80	0.39	2.48	31.68	7.84	2.48	43.74	5.68	--



Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 4	0.15	52.80	0.28	1.61	31.68	5.08	1.61	35.48	4.54	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.175. N (-9.9, 30.96, 4.92)

2.175.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00078	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00078	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00098	5.00000	0.02
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00469	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00523	5.00000	0.10
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01119	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01492	5.00000	0.30
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00067	5.00000	0.01

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{NBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.12	40.30	2.77	206916.00	38.80	2.88
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.12	40.30	2.77	206916.00	38.80	2.88
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.03	27.20	0.12	206916.00	23.28	0.14
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.03	27.20	0.12	206916.00	23.28	0.14
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	34.14	0.05	206916.00	23.28	0.08
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	34.14	0.05	206916.00	23.28	0.08



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.17	45.73	0.38	206916.00	38.80	0.45
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.17	45.73	0.38	206916.00	38.80	0.45

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.34	52.80	0.65	2.45	31.68	7.74	2.45	43.74	5.61	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	1.57	31.68	4.96	1.57	35.48	4.43	--
TORNILLOS1 - 3	0.07	52.80	0.13	2.46	31.68	7.75	2.46	43.74	5.61	--
TORNILLOS1 - 4	0.14	52.80	0.27	1.56	31.68	4.93	1.56	35.48	4.40	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.176. N (-9.9, 28.96, 4.92)

2.176.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00076	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00076	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00105	5.00000	0.02
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00438	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00526	5.00000	0.11
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01121	5.00000	0.22



Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01490	5.00000	0.30
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00069	5.00000	0.01

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{NBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	40.30	2.72	206916.00	38.80	2.83
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	40.30	2.72	206916.00	38.80	2.83
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	30.38	0.08	206916.00	23.28	0.10
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	30.38	0.08	206916.00	23.28	0.10
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	34.25	0.06	206916.00	23.28	0.08
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	34.25	0.06	206916.00	23.28	0.08
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	51.64	0.26	206916.00	38.80	0.34
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	51.64	0.26	206916.00	38.80	0.34

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.35	52.80	0.66	2.45	31.68	7.74	2.45	43.74	5.61	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.07	1.57	31.68	4.96	1.57	35.48	4.43	--
TORNILLOS1 - 3	0.07	52.80	0.12	2.46	31.68	7.75	2.46	43.74	5.61	--
TORNILLOS1 - 4	0.14	52.80	0.27	1.56	31.68	4.93	1.56	35.48	4.40	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno



F_{nBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.177. N (-8.58, 30.96, 4.92)**2.177.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00099	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00078	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00129	5.00000	0.03
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00477	5.00000	0.10
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00516	5.00000	0.10
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01140	5.00000	0.23

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01688	5.00000	0.34
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00097	5.00000	0.02

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.15	39.37	2.92	206916.00	38.80	2.97
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.15	39.37	2.92	206916.00	38.80	2.97
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.14	26.84	0.52	206916.00	23.28	0.60
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.14	26.84	0.52	206916.00	23.28	0.60
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	23.07	0.26	206916.00	23.28	0.25
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	23.07	0.26	206916.00	23.28	0.25
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.22	50.01	0.43	206916.00	38.80	0.56
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.22	50.01	0.43	206916.00	38.80	0.56

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos



Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción Aprov. (%)
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	
TORNILLOS1 - 1	0.40	52.80	0.75	2.55	31.68	8.05	2.55	43.74	5.83	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	1.71	31.68	5.40	1.71	35.48	4.82	--
TORNILLOS1 - 3	0.12	52.80	0.24	2.39	31.68	7.54	2.39	43.74	5.46	--
TORNILLOS1 - 4	0.13	52.80	0.24	1.44	31.68	4.56	1.44	35.48	4.07	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d_o: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.178. N (-8.58, 28.96, 4.92)

2.178.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00121	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00095	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00131	5.00000	0.03
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00446	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00519	5.00000	0.10
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01141	5.00000	0.23

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01668	5.00000	0.33
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00140	5.00000	0.03

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{NBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.11	39.82	2.79	206916.00	38.80	2.87
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.11	39.82	2.79	206916.00	38.80	2.87
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	27.21	0.49	206916.00	23.28	0.57
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	27.21	0.49	206916.00	23.28	0.57



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	23.11	0.26	206916.00	23.28	0.25
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	23.11	0.26	206916.00	23.28	0.25
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	49.48	0.39	206916.00	38.80	0.50
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	49.48	0.39	206916.00	38.80	0.50

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.40	52.80	0.76	2.55	31.68	8.05	2.55	43.74	5.83	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	1.71	31.68	5.40	1.71	35.48	4.82	--
TORNILLOS1 - 3	0.12	52.80	0.23	2.39	31.68	7.54	2.39	43.74	5.46	--
TORNILLOS1 - 4	0.13	52.80	0.24	1.44	31.68	4.56	1.44	35.48	4.07	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.179. N (-7.26, 30.96, 4.92)

2.179.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00099	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00079	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00098	5.00000	0.02
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00464	5.00000	0.09



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00528	5.00000	0.11
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01100	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01715	5.00000	0.34
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00095	5.00000	0.02

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	41.07	2.67	206916.00	38.80	2.83
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	41.07	2.67	206916.00	38.80	2.83
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.04	26.49	0.16	206916.00	23.28	0.18
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.04	26.49	0.16	206916.00	23.28	0.18
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.05	29.39	0.16	206916.00	23.28	0.20
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.05	29.39	0.16	206916.00	23.28	0.20
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	45.50	0.42	206916.00	38.80	0.50
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	45.50	0.42	206916.00	38.80	0.50

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.34	52.80	0.65	2.39	31.68	7.54	2.39	43.74	5.46	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.05	1.48	31.68	4.67	1.48	35.48	4.17	--
TORNILLOS1 - 3	0.03	52.80	0.05	2.51	31.68	7.91	2.51	43.74	5.73	--
TORNILLOS1 - 4	0.15	52.80	0.29	1.64	31.68	5.19	1.64	35.48	4.64	--

Notación



R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.180. N (-7.26, 28.96, 4.92)

2.180.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00088	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00076	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00102	5.00000	0.02
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00433	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00531	5.00000	0.11
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01102	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01710	5.00000	0.34
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00145	5.00000	0.03

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.09	40.67	2.68	206916.00	38.80	2.81
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.09	40.67	2.68	206916.00	38.80	2.81
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	25.10	0.22	206916.00	23.28	0.24
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	25.10	0.22	206916.00	23.28	0.24
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.05	29.22	0.16	206916.00	23.28	0.20
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.05	29.22	0.16	206916.00	23.28	0.20
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.15	47.11	0.32	206916.00	38.80	0.39
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.15	47.11	0.32	206916.00	38.80	0.39

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00



Disposición - Tornillos			
Elemento	d_0 (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.35	52.80	0.66	2.39	31.68	7.54	2.39	43.74	5.46	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.05	1.48	31.68	4.67	1.48	35.48	4.17	--
TORNILLOS1 - 3	0.03	52.80	0.05	2.51	31.68	7.91	2.51	43.74	5.73	--
TORNILLOS1 - 4	0.15	52.80	0.29	1.65	31.68	5.19	1.65	35.48	4.64	--

Notación

R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{tBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
e: Distancia al borde
s: Distancia entre centros de perforaciones

2.181. N (-5.94, 30.96, 4.92)

2.181.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00099	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00079	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00098	5.00000	0.02
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00464	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00528	5.00000	0.11
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01100	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01715	5.00000	0.34
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00095	5.00000	0.02



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	41.07	2.67	206916.00	38.80	2.83
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	41.07	2.67	206916.00	38.80	2.83
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.04	26.49	0.16	206916.00	23.28	0.18
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.04	26.49	0.16	206916.00	23.28	0.18
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.05	29.39	0.16	206916.00	23.28	0.20
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.05	29.39	0.16	206916.00	23.28	0.20
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	45.50	0.42	206916.00	38.80	0.50
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	45.50	0.42	206916.00	38.80	0.50

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.34	52.80	0.65	2.39	31.68	7.54	2.39	43.74	5.46	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.05	1.48	31.68	4.67	1.48	35.48	4.17	--
TORNILLOS1 - 3	0.03	52.80	0.05	2.51	31.68	7.91	2.51	43.74	5.73	--
TORNILLOS1 - 4	0.15	52.80	0.29	1.64	31.68	5.19	1.64	35.48	4.64	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.182. N (-5.94, 28.96, 4.92)

2.182.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00088	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00076	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00102	5.00000	0.02
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00433	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00531	5.00000	0.11
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01102	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01710	5.00000	0.34
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00145	5.00000	0.03

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.09	40.67	2.68	206916.00	38.80	2.81
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.09	40.67	2.68	206916.00	38.80	2.81
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	25.10	0.22	206916.00	23.28	0.24
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	25.10	0.22	206916.00	23.28	0.24
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.05	29.22	0.16	206916.00	23.28	0.20
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.05	29.22	0.16	206916.00	23.28	0.20
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.15	47.11	0.32	206916.00	38.80	0.39
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.15	47.11	0.32	206916.00	38.80	0.39

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.35	52.80	0.66	2.39	31.68	7.54	2.39	43.74	5.46	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.05	1.48	31.68	4.67	1.48	35.48	4.17	--
TORNILLOS1 - 3	0.03	52.80	0.05	2.51	31.68	7.91	2.51	43.74	5.73	--



Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 4	0.15	52.80	0.29	1.65	31.68	5.19	1.65	35.48	4.64	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 W_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 W_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d_o: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.183. N (-4.62, 30.96, 4.92)

2.183.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00099	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00078	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00129	5.00000	0.03
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00477	5.00000	0.10
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00516	5.00000	0.10
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01140	5.00000	0.23

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01688	5.00000	0.34
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00097	5.00000	0.02

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.15	39.37	2.92	206916.00	38.80	2.97
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.15	39.37	2.92	206916.00	38.80	2.97
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.14	26.84	0.52	206916.00	23.28	0.60
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.14	26.84	0.52	206916.00	23.28	0.60
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	23.07	0.26	206916.00	23.28	0.25
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	23.07	0.26	206916.00	23.28	0.25



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{NBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.22	50.01	0.43	206916.00	38.80	0.56
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.22	50.01	0.43	206916.00	38.80	0.56

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.40	52.80	0.75	2.55	31.68	8.05	2.55	43.74	5.83	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	1.71	31.68	5.40	1.71	35.48	4.82	--
TORNILLOS1 - 3	0.12	52.80	0.24	2.39	31.68	7.54	2.39	43.74	5.46	--
TORNILLOS1 - 4	0.13	52.80	0.24	1.44	31.68	4.56	1.44	35.48	4.07	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.184. N (-4.62, 28.96, 4.92)

2.184.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00121	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00095	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00131	5.00000	0.03
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00446	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00519	5.00000	0.10
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01141	5.00000	0.23



Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01668	5.00000	0.33
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00140	5.00000	0.03

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.11	39.82	2.79	206916.00	38.80	2.87
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.11	39.82	2.79	206916.00	38.80	2.87
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	27.21	0.49	206916.00	23.28	0.57
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	27.21	0.49	206916.00	23.28	0.57
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	23.11	0.26	206916.00	23.28	0.25
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.06	23.11	0.26	206916.00	23.28	0.25
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	49.48	0.39	206916.00	38.80	0.50
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	49.48	0.39	206916.00	38.80	0.50

Disposición - Tornillos				
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)	
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00	
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00	
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00	
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00	

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.40	52.80	0.76	2.55	31.68	8.05	2.55	43.74	5.83	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	1.71	31.68	5.40	1.71	35.48	4.82	--
TORNILLOS1 - 3	0.12	52.80	0.23	2.39	31.68	7.54	2.39	43.74	5.46	--
TORNILLOS1 - 4	0.13	52.80	0.24	1.44	31.68	4.56	1.44	35.48	4.07	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno



$F_{NB\text{M}}$: Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.185. N (-3.3, 30.96, 4.92)

2.185.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00078	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00078	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00098	5.00000	0.02
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00469	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00523	5.00000	0.10
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01119	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01492	5.00000	0.30
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00067	5.00000	0.01

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{NBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.12	40.30	2.77	206916.00	38.80	2.88
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.12	40.30	2.77	206916.00	38.80	2.88
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.03	27.20	0.12	206916.00	23.28	0.14
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.03	27.20	0.12	206916.00	23.28	0.14
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	34.14	0.05	206916.00	23.28	0.08
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	34.14	0.05	206916.00	23.28	0.08
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.17	45.73	0.38	206916.00	38.80	0.45
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.17	45.73	0.38	206916.00	38.80	0.45

Disposición - Tornillos			
Elemento	d_0 (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos



Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.34	52.80	0.65	2.45	31.68	7.74	2.45	43.74	5.61	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	1.57	31.68	4.96	1.57	35.48	4.43	--
TORNILLOS1 - 3	0.07	52.80	0.13	2.46	31.68	7.75	2.46	43.74	5.61	--
TORNILLOS1 - 4	0.14	52.80	0.27	1.56	31.68	4.93	1.56	35.48	4.40	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.186. N (-3.3, 28.96, 4.92)

2.186.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00076	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00076	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00105	5.00000	0.02
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00438	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00526	5.00000	0.11
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01121	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01490	5.00000	0.30
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00069	5.00000	0.01

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura			Metal base			
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	40.30	2.72	206916.00	38.80	2.83
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	40.30	2.72	206916.00	38.80	2.83
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	30.38	0.08	206916.00	23.28	0.10
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	30.38	0.08	206916.00	23.28	0.10



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	34.25	0.06	206916.00	23.28	0.08
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.02	34.25	0.06	206916.00	23.28	0.08
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	51.64	0.26	206916.00	38.80	0.34
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.13	51.64	0.26	206916.00	38.80	0.34

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.35	52.80	0.66	2.45	31.68	7.74	2.45	43.74	5.61	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.07	1.57	31.68	4.96	1.57	35.48	4.43	--
TORNILLOS1 - 3	0.07	52.80	0.12	2.46	31.68	7.75	2.46	43.74	5.61	--
TORNILLOS1 - 4	0.14	52.80	0.27	1.56	31.68	4.93	1.56	35.48	4.40	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.187. N (-1.98, 30.96, 4.92)

2.187.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00353	5.00000	0.07
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00171	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00258	5.00000	0.05
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00466	5.00000	0.09



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00526	5.00000	0.11
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01109	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01885	5.00000	0.38
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00583	5.00000	0.12

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	40.74	2.71	206916.00	38.80	2.85
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.10	40.74	2.71	206916.00	38.80	2.85
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.59	26.75	2.21	206916.00	23.28	2.54
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.59	26.75	2.21	206916.00	23.28	2.54
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.32	25.14	1.29	206916.00	23.28	1.39
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.32	25.14	1.29	206916.00	23.28	1.39
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.69	44.57	1.56	206916.00	38.80	1.79
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.69	44.57	1.56	206916.00	38.80	1.79

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.34	52.80	0.65	2.41	31.68	7.62	2.41	43.74	5.52	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.06	1.52	31.68	4.79	1.52	35.48	4.28	--
TORNILLOS1 - 3	0.20	52.80	0.39	2.49	31.68	7.84	2.49	43.74	5.68	--
TORNILLOS1 - 4	0.15	52.80	0.28	1.61	31.68	5.08	1.61	35.48	4.54	--

Notación



R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base
 d_o : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.188. N (-1.98, 28.96, 4.92)

2.188.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00331	5.00000	0.07
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00156	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00259	5.00000	0.05
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00435	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00529	5.00000	0.11
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01111	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01863	5.00000	0.37
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00877	5.00000	0.18

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	w_{min} (mm)	w_{max} (mm)	F_{EXX} (kN/m ²)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	F_{nBM} (kN/m ²)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.09	40.52	2.70	206916.00	38.80	2.82
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.09	40.52	2.70	206916.00	38.80	2.82
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.61	26.53	2.32	206916.00	23.28	2.64
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.61	26.53	2.32	206916.00	23.28	2.64
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.33	24.97	1.31	206916.00	23.28	1.40
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.33	24.97	1.31	206916.00	23.28	1.40
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.71	44.43	1.61	206916.00	38.80	1.84
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.71	44.43	1.61	206916.00	38.80	1.84

Disposición - Tornillos			
Elemento	d_o (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00



Disposición - Tornillos			
Elemento	d_0 (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.34	52.80	0.65	2.42	31.68	7.62	2.42	43.74	5.52	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.06	1.52	31.68	4.79	1.52	35.48	4.28	--
TORNILLOS1 - 3	0.20	52.80	0.39	2.48	31.68	7.84	2.48	43.74	5.68	--
TORNILLOS1 - 4	0.15	52.80	0.28	1.61	31.68	5.08	1.61	35.48	4.54	--

Notación

R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{tBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
e: Distancia al borde
s: Distancia entre centros de perforaciones

2.189. N (-0.66, 30.96, 4.92)

2.189.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01135	5.00000	0.23
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00534	5.00000	0.11
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00819	5.00000	0.16
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00482	5.00000	0.10
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00512	5.00000	0.10
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01620	5.00000	0.32

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06362	5.00000	1.27
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01908	5.00000	0.38



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.25	55.21	5.89	206916.00	38.80	8.39
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.25	55.21	5.89	206916.00	38.80	8.39
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.97	26.74	7.35	206916.00	23.28	8.44
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.97	26.74	7.35	206916.00	23.28	8.44
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.07	25.05	4.25	206916.00	23.28	4.58
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.07	25.05	4.25	206916.00	23.28	4.58
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.32	45.08	5.14	206916.00	38.80	5.98
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.32	45.08	5.14	206916.00	38.80	5.98

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.64	52.80	3.10	3.23	31.68	10.20	3.23	43.74	7.39	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	3.14	31.68	9.91	3.14	35.48	8.85	--
TORNILLOS1 - 3	1.78	52.80	3.37	2.48	31.68	7.83	2.48	43.74	5.67	--
TORNILLOS1 - 4	0.12	52.80	0.22	2.39	31.68	7.55	2.39	35.48	6.74	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.190. N (-0.66, 28.96, 4.92)

2.190.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01117	5.00000	0.22
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00544	5.00000	0.11
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00828	5.00000	0.17
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00450	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00515	5.00000	0.10
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01620	5.00000	0.32

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06284	5.00000	1.26
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02873	5.00000	0.57

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.28	55.39	5.93	206916.00	38.80	8.46
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.28	55.39	5.93	206916.00	38.80	8.46
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.03	26.54	7.67	206916.00	23.28	8.74
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.03	26.54	7.67	206916.00	23.28	8.74
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.07	24.87	4.31	206916.00	23.28	4.61
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.07	24.87	4.31	206916.00	23.28	4.61
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.37	44.83	5.29	206916.00	38.80	6.12
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.37	44.83	5.29	206916.00	38.80	6.12

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.65	52.80	3.12	3.23	31.68	10.20	3.23	43.74	7.39	--
TORNILLOS1 - 2	0.04	52.80	0.08	3.14	31.68	9.91	3.14	35.48	8.85	--
TORNILLOS1 - 3	1.77	52.80	3.35	2.48	31.68	7.83	2.48	43.74	5.67	--



Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 4	0.12	52.80	0.22	2.39	31.68	7.55	2.39	35.48	6.74	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.191. N (-11.88, 30.96, 4.92)

2.191.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02618	5.00000	0.52
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01055	5.00000	0.21
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01565	5.00000	0.31
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00405	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00431	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01365	5.00000	0.27
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02762	5.00000	0.55
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03387	5.00000	0.68
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02789	5.00000	0.56
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02399	5.00000	0.48
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02677	5.00000	0.54
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03643	5.00000	0.73
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03526	5.00000	0.71
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03398	5.00000	0.68
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02401	5.00000	0.48
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02571	5.00000	0.51
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03299	5.00000	0.66
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03827	5.00000	0.77
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03424	5.00000	0.68
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02469	5.00000	0.49
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02445	5.00000	0.49
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02825	5.00000	0.57



Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06196	5.00000	1.24
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05605	5.00000	1.12

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.17	50.77	8.21	206916.00	38.80	10.74
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.17	50.77	8.21	206916.00	38.80	10.74
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	10.75	34.57	31.09	206916.00	23.28	46.16
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	10.75	34.57	31.09	206916.00	23.28	46.16
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.25	26.32	8.54	206916.00	23.28	9.65
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.25	26.32	8.54	206916.00	23.28	9.65
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.98	39.66	10.03	206916.00	38.80	10.25
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.98	39.66	10.03	206916.00	38.80	10.25

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.39	52.80	2.64	2.58	31.68	8.15	2.58	43.74	5.90	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.06	2.51	31.68	7.93	2.51	35.48	7.08	--
TORNILLOS1 - 3	1.43	52.80	2.70	2.23	31.68	7.04	2.23	43.74	5.10	--
TORNILLOS1 - 4	0.06	52.80	0.12	2.16	31.68	6.81	2.16	35.48	6.08	--

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{nBM}: Tensión nominal del metal base

d₀: Diámetro nominal



e: Distancia al borde

s: Distancia entre centros de perforaciones

2.192. N (-11.88, 28.96, 4.92)

2.192.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02515	5.00000	0.50
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01068	5.00000	0.21
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01615	5.00000	0.32
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00378	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00433	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01292	5.00000	0.26
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03422	5.00000	0.68
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02479	5.00000	0.50
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03043	5.00000	0.61
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02085	5.00000	0.42
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03355	5.00000	0.67
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03311	5.00000	0.66
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02636	5.00000	0.53
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03540	5.00000	0.71
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02505	5.00000	0.50
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02622	5.00000	0.52
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03852	5.00000	0.77
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04471	5.00000	0.89
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02401	5.00000	0.48
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03324	5.00000	0.66
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01898	5.00000	0.38
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03361	5.00000	0.67

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06055	5.00000	1.21
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05952	5.00000	1.19

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.03	51.04	7.89	206916.00	38.80	10.38
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.03	51.04	7.89	206916.00	38.80	10.38
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	10.60	34.57	30.66	206916.00	23.28	45.53
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	10.60	34.57	30.66	206916.00	23.28	45.53



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.25	26.19	8.58	206916.00	23.28	9.65
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.25	26.19	8.58	206916.00	23.28	9.65
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.01	39.69	10.09	206916.00	38.80	10.32
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.01	39.69	10.09	206916.00	38.80	10.32

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.32	52.80	2.51	2.58	31.68	8.14	2.58	43.74	5.90	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.06	2.51	31.68	7.93	2.51	35.48	7.08	--
TORNILLOS1 - 3	1.52	52.80	2.89	2.23	31.68	7.04	2.23	43.74	5.10	--
TORNILLOS1 - 4	0.06	52.80	0.12	2.16	31.68	6.80	2.16	35.48	6.08	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.193. N (-10.56, 30.96, 4.92)

2.193.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01237	5.00000	0.25
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00132	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00996	5.00000	0.20
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00399	5.00000	0.08



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00437	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00605	5.00000	0.12
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02093	5.00000	0.42
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02763	5.00000	0.55
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02375	5.00000	0.48
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02127	5.00000	0.43
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02137	5.00000	0.43
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02383	5.00000	0.48
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02260	5.00000	0.45
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02621	5.00000	0.52
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01458	5.00000	0.29
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01355	5.00000	0.27
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02520	5.00000	0.50
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03076	5.00000	0.62
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01769	5.00000	0.35
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02125	5.00000	0.42
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01754	5.00000	0.35
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01558	5.00000	0.31

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02321	5.00000	0.46
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01000	5.00000	0.20

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.87	47.24	3.96	206916.00	38.80	4.82
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.87	47.24	3.96	206916.00	38.80	4.82
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.60	31.71	5.06	206916.00	23.28	6.89
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.60	31.71	5.06	206916.00	23.28	6.89
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.24	23.47	1.02	206916.00	23.28	1.03
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.24	23.47	1.02	206916.00	23.28	1.03
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.40	40.24	3.47	206916.00	38.80	3.60
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.40	40.24	3.47	206916.00	38.80	3.60

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)



Disposición - Tornillos			
Elemento	d_0 (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.63	52.80	1.18	1.40	31.68	4.41	1.40	43.74	3.20	--
TORNILLOS1 - 2	0.02	52.80	0.03	1.32	31.68	4.18	1.32	35.48	3.73	--
TORNILLOS1 - 3	0.61	52.80	1.16	1.39	31.68	4.39	1.39	43.74	3.18	--
TORNILLOS1 - 4	0.05	52.80	0.10	1.32	31.68	4.17	1.32	35.48	3.72	--

Notación

R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
e: Distancia al borde
s: Distancia entre centros de perforaciones

2.194. N (-10.56, 28.96, 4.92)

2.194.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01170	5.00000	0.23
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00126	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00978	5.00000	0.20
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00372	5.00000	0.07
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00439	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00567	5.00000	0.11
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02101	5.00000	0.42
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02163	5.00000	0.43
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01961	5.00000	0.39
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01957	5.00000	0.39
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02178	5.00000	0.44
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02442	5.00000	0.49
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02116	5.00000	0.42



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02464	5.00000	0.49
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01268	5.00000	0.25
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01159	5.00000	0.23
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02332	5.00000	0.47
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03058	5.00000	0.61
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02027	5.00000	0.41
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01583	5.00000	0.32
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01433	5.00000	0.29
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01864	5.00000	0.37

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02100	5.00000	0.42
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00939	5.00000	0.19

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.89	47.35	3.98	206916.00	38.80	4.86
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.89	47.35	3.98	206916.00	38.80	4.86
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.63	31.73	5.14	206916.00	23.28	7.01
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.63	31.73	5.14	206916.00	23.28	7.01
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.24	23.30	1.02	206916.00	23.28	1.02
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.24	23.30	1.02	206916.00	23.28	1.02
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.38	40.12	3.45	206916.00	38.80	3.57
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.38	40.12	3.45	206916.00	38.80	3.57

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)



Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.58	52.80	1.10	1.40	31.68	4.41	1.40	43.74	3.20	--
TORNILLOS1 - 2	0.02	52.80	0.04	1.32	31.68	4.18	1.32	35.48	3.73	--
TORNILLOS1 - 3	0.68	52.80	1.28	1.39	31.68	4.39	1.39	43.74	3.18	--
TORNILLOS1 - 4	0.05	52.80	0.10	1.32	31.68	4.17	1.32	35.48	3.72	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 W_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 W_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.195. N (-9.24, 30.96, 4.92)

2.195.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00817	5.00000	0.16
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00177	5.00000	0.04
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00921	5.00000	0.18
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00403	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00433	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.00917	5.00000	0.18
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01565	5.00000	0.31
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02438	5.00000	0.49
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01967	5.00000	0.39
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01673	5.00000	0.33
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01505	5.00000	0.30
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01702	5.00000	0.34
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01623	5.00000	0.32
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01857	5.00000	0.37
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01048	5.00000	0.21
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00953	5.00000	0.19
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02052	5.00000	0.41
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02237	5.00000	0.45
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01040	5.00000	0.21
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01469	5.00000	0.29
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.01086	5.00000	0.22



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00983	5.00000	0.20

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03480	5.00000	0.70
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00997	5.00000	0.20

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{NBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.75	47.07	3.72	206916.00	38.80	4.51
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.75	47.07	3.72	206916.00	38.80	4.51
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.98	30.61	6.46	206916.00	23.28	8.49
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.98	30.61	6.46	206916.00	23.28	8.49
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.42	24.63	1.69	206916.00	23.28	1.79
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.42	24.63	1.69	206916.00	23.28	1.79
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.93	40.89	4.71	206916.00	38.80	4.97
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.93	40.89	4.71	206916.00	38.80	4.97

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.94	52.80	1.77	1.82	31.68	5.73	1.82	43.74	4.15	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.05	1.77	31.68	5.57	1.77	35.48	4.98	--
TORNILLOS1 - 3	0.97	52.80	1.84	1.55	31.68	4.91	1.55	43.74	3.55	--
TORNILLOS1 - 4	0.06	52.80	0.11	1.51	31.68	4.75	1.51	35.48	4.24	--

Notación

R_u: Resistencia requerida



Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.196. N (-9.24, 28.96, 4.92)

2.196.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00788	5.00000	0.16
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00158	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00925	5.00000	0.19
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00376	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00435	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00890	5.00000	0.18
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01886	5.00000	0.38
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02002	5.00000	0.40
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01638	5.00000	0.33
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01451	5.00000	0.29
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01544	5.00000	0.31
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01740	5.00000	0.35
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01489	5.00000	0.30
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01717	5.00000	0.34
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00878	5.00000	0.18
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00797	5.00000	0.16
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01734	5.00000	0.35
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02430	5.00000	0.49
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01386	5.00000	0.28
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00835	5.00000	0.17
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00911	5.00000	0.18
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01111	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03306	5.00000	0.66
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01081	5.00000	0.22

Cordones en ángulo			
Elemento	Lado	Metal de soldadura	Metal base



	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.76	47.22	3.73	206916.00	38.80	4.54
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.76	47.22	3.73	206916.00	38.80	4.54
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.01	30.58	6.58	206916.00	23.28	8.64
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.01	30.58	6.58	206916.00	23.28	8.64
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.41	24.41	1.70	206916.00	23.28	1.78
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.41	24.41	1.70	206916.00	23.28	1.78
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.93	40.76	4.73	206916.00	38.80	4.97
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.93	40.76	4.73	206916.00	38.80	4.97

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.91	52.80	1.72	1.82	31.68	5.73	1.82	43.74	4.15	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.05	1.76	31.68	5.57	1.76	35.48	4.97	--
TORNILLOS1 - 3	1.02	52.80	1.93	1.55	31.68	4.91	1.55	43.74	3.55	--
TORNILLOS1 - 4	0.06	52.80	0.11	1.51	31.68	4.75	1.51	35.48	4.24	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.197. N (-7.92, 30.96, 4.92)

2.197.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00706	5.00000	0.14
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00148	5.00000	0.03



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01006	5.00000	0.20
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00385	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00449	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00692	5.00000	0.14
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01207	5.00000	0.24
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01768	5.00000	0.35
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01230	5.00000	0.25
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01066	5.00000	0.21
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00833	5.00000	0.17
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01096	5.00000	0.22
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00931	5.00000	0.19
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01118	5.00000	0.22
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00785	5.00000	0.16
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00662	5.00000	0.13
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01679	5.00000	0.34
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01647	5.00000	0.33
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00891	5.00000	0.18
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01044	5.00000	0.21
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00526	5.00000	0.11
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00556	5.00000	0.11

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02488	5.00000	0.50
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01699	5.00000	0.34

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.23	48.36	4.60	206916.00	38.80	5.74
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.23	48.36	4.60	206916.00	38.80	5.74
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.32	33.26	9.99	206916.00	23.28	14.28
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.32	33.26	9.99	206916.00	23.28	14.28
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	27.61	0.69	206916.00	23.28	0.81
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	27.61	0.69	206916.00	23.28	0.81
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.01	39.44	5.11	206916.00	38.80	5.19
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.01	39.44	5.11	206916.00	38.80	5.19

Disposición - Tornillos



Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.71	52.80	1.34	1.43	31.68	4.50	1.43	43.74	3.26	--
TORNILLOS1 - 2	0.02	52.80	0.04	1.37	31.68	4.32	1.37	35.48	3.86	--
TORNILLOS1 - 3	0.75	52.80	1.41	1.41	31.68	4.46	1.41	43.74	3.23	--
TORNILLOS1 - 4	0.07	52.80	0.13	1.36	31.68	4.30	1.36	35.48	3.84	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.198. N (-7.92, 28.96, 4.92)

2.198.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00659	5.00000	0.13
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00185	5.00000	0.04
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01007	5.00000	0.20
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00360	5.00000	0.07
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00452	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00681	5.00000	0.14
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01398	5.00000	0.28
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01495	5.00000	0.30
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01006	5.00000	0.20
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00957	5.00000	0.19
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00878	5.00000	0.18
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01097	5.00000	0.22
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00822	5.00000	0.16
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00989	5.00000	0.20



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00676	5.00000	0.14
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00560	5.00000	0.11
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01126	5.00000	0.23
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01841	5.00000	0.37
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01002	5.00000	0.20
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00891	5.00000	0.18
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00562	5.00000	0.11
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00503	5.00000	0.10

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02392	5.00000	0.48
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01552	5.00000	0.31

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.25	48.45	4.64	206916.00	38.80	5.79
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.25	48.45	4.64	206916.00	38.80	5.79
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.37	33.27	10.13	206916.00	23.28	14.47
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.37	33.27	10.13	206916.00	23.28	14.47
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	27.54	0.70	206916.00	23.28	0.83
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	27.54	0.70	206916.00	23.28	0.83
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.01	39.29	5.11	206916.00	38.80	5.18
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.01	39.29	5.11	206916.00	38.80	5.18

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.70	52.80	1.33	1.43	31.68	4.50	1.43	43.74	3.26	--



Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 2	0.02	52.80	0.04	1.37	31.68	4.32	1.37	35.48	3.86	--
TORNILLOS1 - 3	0.77	52.80	1.45	1.41	31.68	4.46	1.41	43.74	3.23	--
TORNILLOS1 - 4	0.07	52.80	0.13	1.36	31.68	4.30	1.36	35.48	3.84	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d_o: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.199. N (-6.6, 30.96, 4.92)

2.199.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00519	5.00000	0.10
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00299	5.00000	0.06
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00516	5.00000	0.10
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00426	5.00000	0.09
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00411	5.00000	0.08
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00702	5.00000	0.14
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00851	5.00000	0.17
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01069	5.00000	0.21
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00802	5.00000	0.16
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00762	5.00000	0.15
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00479	5.00000	0.10
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00479	5.00000	0.10
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00602	5.00000	0.12
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00600	5.00000	0.12

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02829	5.00000	0.57
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01012	5.00000	0.20



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.83	50.88	3.59	206916.00	38.80	4.70
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.83	50.88	3.59	206916.00	38.80	4.70
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.96	29.09	3.28	206916.00	23.28	4.10
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.96	29.09	3.28	206916.00	23.28	4.10
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.58	26.20	2.21	206916.00	23.28	2.48
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.58	26.20	2.21	206916.00	23.28	2.48
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.05	43.08	2.44	206916.00	38.80	2.71
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.05	43.08	2.44	206916.00	38.80	2.71

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.72	52.80	1.37	1.49	31.68	4.72	1.49	43.74	3.42	--
TORNILLOS1 - 2	0.02	52.80	0.04	1.40	31.68	4.43	1.40	35.48	3.95	--
TORNILLOS1 - 3	0.78	52.80	1.48	1.46	31.68	4.62	1.46	43.74	3.35	--
TORNILLOS1 - 4	0.07	52.80	0.14	1.35	31.68	4.28	1.35	35.48	3.82	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.200. N (-6.6, 28.96, 4.92)

2.200.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00497	5.00000	0.10
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00243	5.00000	0.05
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00502	5.00000	0.10
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00398	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00413	5.00000	0.08
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00702	5.00000	0.14
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01069	5.00000	0.21
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00852	5.00000	0.17
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00812	5.00000	0.16
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00804	5.00000	0.16
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00599	5.00000	0.12
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00602	5.00000	0.12
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00479	5.00000	0.10
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00480	5.00000	0.10

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02794	5.00000	0.56
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01503	5.00000	0.30

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.76	51.18	3.43	206916.00	38.80	4.52
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.76	51.18	3.43	206916.00	38.80	4.52
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.98	28.80	3.40	206916.00	23.28	4.20
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.98	28.80	3.40	206916.00	23.28	4.20
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.58	26.02	2.23	206916.00	23.28	2.50
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.58	26.02	2.23	206916.00	23.28	2.50
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.08	42.89	2.52	206916.00	38.80	2.79
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.08	42.89	2.52	206916.00	38.80	2.79

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00



Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.73	52.80	1.38	1.50	31.68	4.72	1.50	43.74	3.42	--
TORNILLOS1 - 2	0.02	52.80	0.04	1.40	31.68	4.43	1.40	35.48	3.95	--
TORNILLOS1 - 3	0.78	52.80	1.47	1.46	31.68	4.62	1.46	43.74	3.35	--
TORNILLOS1 - 4	0.07	52.80	0.14	1.35	31.68	4.27	1.35	35.48	3.82	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 W_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 W_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.201. N (-5.28, 30.96, 4.92)

2.201.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00690	5.00000	0.14
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00126	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00990	5.00000	0.20
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00385	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00449	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00682	5.00000	0.14
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01495	5.00000	0.30
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01259	5.00000	0.25
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00950	5.00000	0.19
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01004	5.00000	0.20
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00987	5.00000	0.20
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00844	5.00000	0.17
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01106	5.00000	0.22
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00879	5.00000	0.18
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00672	5.00000	0.13
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00569	5.00000	0.11
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01269	5.00000	0.25
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01570	5.00000	0.31
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00983	5.00000	0.20



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00905	5.00000	0.18
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00567	5.00000	0.11
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00499	5.00000	0.10

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02441	5.00000	0.49
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01790	5.00000	0.36

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.22	48.45	4.57	206916.00	38.80	5.71
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.22	48.45	4.57	206916.00	38.80	5.71
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.36	33.27	10.10	206916.00	23.28	14.44
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.36	33.27	10.10	206916.00	23.28	14.44
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	27.59	0.69	206916.00	23.28	0.82
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	27.59	0.69	206916.00	23.28	0.82
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.02	39.41	5.12	206916.00	38.80	5.20
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.02	39.41	5.12	206916.00	38.80	5.20

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.70	52.80	1.32	1.43	31.68	4.50	1.43	43.74	3.26	--
TORNILLOS1 - 2	0.02	52.80	0.04	1.37	31.68	4.32	1.37	35.48	3.86	--
TORNILLOS1 - 3	0.77	52.80	1.46	1.41	31.68	4.46	1.41	43.74	3.23	--
TORNILLOS1 - 4	0.07	52.80	0.13	1.36	31.68	4.30	1.36	35.48	3.84	--

Notación



R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 w : Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.202. N (-5.28, 28.96, 4.92)

2.202.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00707	5.00000	0.14
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00124	5.00000	0.02
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00984	5.00000	0.20
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00360	5.00000	0.07
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00451	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00691	5.00000	0.14
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01768	5.00000	0.35
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01128	5.00000	0.23
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01041	5.00000	0.21
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01228	5.00000	0.25
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01116	5.00000	0.22
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00930	5.00000	0.19
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01075	5.00000	0.22
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00855	5.00000	0.17
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00771	5.00000	0.15
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00631	5.00000	0.13
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01741	5.00000	0.35
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01787	5.00000	0.36
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00883	5.00000	0.18
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01037	5.00000	0.21
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00499	5.00000	0.10
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00552	5.00000	0.11

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02432	5.00000	0.49
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01510	5.00000	0.30



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.26	48.39	4.66	206916.00	38.80	5.81
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.26	48.39	4.66	206916.00	38.80	5.81
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.31	33.23	9.97	206916.00	23.28	14.24
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.31	33.23	9.97	206916.00	23.28	14.24
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	27.47	0.70	206916.00	23.28	0.82
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.19	27.47	0.70	206916.00	23.28	0.82
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.98	39.29	5.05	206916.00	38.80	5.11
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.98	39.29	5.05	206916.00	38.80	5.11

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.71	52.80	1.35	1.43	31.68	4.50	1.43	43.74	3.26	--
TORNILLOS1 - 2	0.02	52.80	0.04	1.37	31.68	4.32	1.37	35.48	3.86	--
TORNILLOS1 - 3	0.74	52.80	1.40	1.41	31.68	4.46	1.41	43.74	3.23	--
TORNILLOS1 - 4	0.07	52.80	0.13	1.36	31.68	4.31	1.36	35.48	3.84	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.203. N (-3.96, 28.96, 4.92)

2.203.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01141	5.00000	0.23
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00214	5.00000	0.04
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00906	5.00000	0.18
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00376	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00435	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00916	5.00000	0.18
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02439	5.00000	0.49
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01614	5.00000	0.32
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01620	5.00000	0.32
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01961	5.00000	0.39
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01858	5.00000	0.37
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01622	5.00000	0.32
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01700	5.00000	0.34
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01505	5.00000	0.30
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01029	5.00000	0.21
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00903	5.00000	0.18
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02075	5.00000	0.42
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01937	5.00000	0.39
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01038	5.00000	0.21
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01459	5.00000	0.29
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01106	5.00000	0.22
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00979	5.00000	0.20

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03411	5.00000	0.68
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01073	5.00000	0.21

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.78	47.08	3.79	206916.00	38.80	4.59
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.78	47.08	3.79	206916.00	38.80	4.59
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.00	30.49	6.56	206916.00	23.28	8.59
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.00	30.49	6.56	206916.00	23.28	8.59
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.42	24.44	1.71	206916.00	23.28	1.79
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.42	24.44	1.71	206916.00	23.28	1.79
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.94	40.69	4.76	206916.00	38.80	4.99
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.94	40.69	4.76	206916.00	38.80	4.99



Disposición - Tornillos			
Elemento	d_0 (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.94	52.80	1.78	1.82	31.68	5.73	1.82	43.74	4.15	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.05	1.76	31.68	5.57	1.76	35.48	4.97	--
TORNILLOS1 - 3	0.97	52.80	1.83	1.55	31.68	4.91	1.55	43.74	3.55	--
TORNILLOS1 - 4	0.06	52.80	0.11	1.51	31.68	4.75	1.51	35.48	4.24	--

Notación

R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min} : Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max} : Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX} : Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM} : Tensión nominal del metal base
 d_0 : Diámetro nominal
e: Distancia al borde
s: Distancia entre centros de perforaciones

2.204. N (-3.96, 30.96, 4.92)

2.204.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01177	5.00000	0.24
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00220	5.00000	0.04
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00895	5.00000	0.18
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00403	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00433	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00891	5.00000	0.18
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02001	5.00000	0.40
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01834	5.00000	0.37
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01375	5.00000	0.28
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01633	5.00000	0.33
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01702	5.00000	0.34



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01489	5.00000	0.30
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01739	5.00000	0.35
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01544	5.00000	0.31
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00876	5.00000	0.18
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00798	5.00000	0.16
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01909	5.00000	0.38
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01970	5.00000	0.39
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01347	5.00000	0.27
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00823	5.00000	0.16
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00895	5.00000	0.18
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01113	5.00000	0.22

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03350	5.00000	0.67
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01023	5.00000	0.20

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.73	47.23	3.65	206916.00	38.80	4.45
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.73	47.23	3.65	206916.00	38.80	4.45
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.99	30.65	6.51	206916.00	23.28	8.57
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.99	30.65	6.51	206916.00	23.28	8.57
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.41	24.61	1.68	206916.00	23.28	1.77
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.41	24.61	1.68	206916.00	23.28	1.77
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.92	40.85	4.71	206916.00	38.80	4.96
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.92	40.85	4.71	206916.00	38.80	4.96

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos				
	Tracción	Cortante	Aplastamiento y desgarre	Interacción



Elemento	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.91	52.80	1.72	1.81	31.68	5.73	1.81	43.74	4.15	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.05	1.77	31.68	5.57	1.77	35.48	4.98	--
TORNILLOS1 - 3	1.02	52.80	1.94	1.56	31.68	4.91	1.56	43.74	3.56	--
TORNILLOS1 - 4	0.06	52.80	0.11	1.51	31.68	4.75	1.51	35.48	4.24	--

Notación

R_u: Resistencia requerida

Φ: Factor de resistencia

R_n: Resistencia nominal

w: Espesor del lado de la soldadura

w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete

w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete

F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno

F_{NBM}: Tensión nominal del metal base

d₀: Diámetro nominal

e: Distancia al borde

s: Distancia entre centros de perforaciones

2.205. N (-2.64, 28.96, 4.92)

2.205.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01656	5.00000	0.33
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00164	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00993	5.00000	0.20
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00372	5.00000	0.07
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00439	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00605	5.00000	0.12
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02764	5.00000	0.55
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01906	5.00000	0.38
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02059	5.00000	0.41
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02366	5.00000	0.47
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02620	5.00000	0.52
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02259	5.00000	0.45
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02379	5.00000	0.48
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02133	5.00000	0.43
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01432	5.00000	0.29
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01283	5.00000	0.26
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02465	5.00000	0.49
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02558	5.00000	0.51
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01759	5.00000	0.35
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02109	5.00000	0.42
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01798	5.00000	0.36
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01545	5.00000	0.31



Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02257	5.00000	0.45
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00995	5.00000	0.20

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.90	47.25	4.03	206916.00	38.80	4.91
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.90	47.25	4.03	206916.00	38.80	4.91
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.62	31.63	5.13	206916.00	23.28	6.97
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.62	31.63	5.13	206916.00	23.28	6.97
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.24	23.35	1.03	206916.00	23.28	1.04
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.24	23.35	1.03	206916.00	23.28	1.04
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.41	39.98	3.52	206916.00	38.80	3.62
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.41	39.98	3.52	206916.00	38.80	3.62

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.63	52.80	1.19	1.40	31.68	4.41	1.40	43.74	3.20	--
TORNILLOS1 - 2	0.02	52.80	0.03	1.32	31.68	4.18	1.32	35.48	3.73	--
TORNILLOS1 - 3	0.61	52.80	1.15	1.39	31.68	4.39	1.39	43.74	3.18	--
TORNILLOS1 - 4	0.05	52.80	0.10	1.32	31.68	4.17	1.32	35.48	3.73	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal



e: Distancia al borde

s: Distancia entre centros de perforaciones

2.206. N (-2.64, 30.96, 4.92)

2.206.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01753	5.00000	0.35
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00161	5.00000	0.03
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00995	5.00000	0.20
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00399	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00437	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00568	5.00000	0.11
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02163	5.00000	0.43
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02206	5.00000	0.44
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01785	5.00000	0.36
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01952	5.00000	0.39
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02450	5.00000	0.49
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02137	5.00000	0.43
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02440	5.00000	0.49
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02178	5.00000	0.44
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01264	5.00000	0.25
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01149	5.00000	0.23
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02507	5.00000	0.50
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02410	5.00000	0.48
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01966	5.00000	0.39
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01561	5.00000	0.31
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01429	5.00000	0.29
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01862	5.00000	0.37

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02132	5.00000	0.43
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01013	5.00000	0.20

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	W (mm)	W _{min} (mm)	W _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{NBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.85	47.36	3.91	206916.00	38.80	4.77
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.85	47.36	3.91	206916.00	38.80	4.77
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.63	31.77	5.13	206916.00	23.28	7.00
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.63	31.77	5.13	206916.00	23.28	7.00



Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.24	23.44	1.01	206916.00	23.28	1.02
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	0.24	23.44	1.01	206916.00	23.28	1.02
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.39	40.14	3.47	206916.00	38.80	3.59
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	1.39	40.14	3.47	206916.00	38.80	3.59

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.58	52.80	1.09	1.40	31.68	4.41	1.40	43.74	3.19	--
TORNILLOS1 - 2	0.02	52.80	0.04	1.32	31.68	4.18	1.32	35.48	3.73	--
TORNILLOS1 - 3	0.68	52.80	1.29	1.39	31.68	4.39	1.39	43.74	3.18	--
TORNILLOS1 - 4	0.05	52.80	0.10	1.32	31.68	4.17	1.32	35.48	3.72	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{nBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.207. N (-1.32, 30.96, 4.92)

2.207.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03535	5.00000	0.71
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01037	5.00000	0.21
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01811	5.00000	0.36
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00405	5.00000	0.08



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00431	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01291	5.00000	0.26
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02992	5.00000	0.60
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02628	5.00000	0.53
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02125	5.00000	0.43
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02821	5.00000	0.56
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03546	5.00000	0.71
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02637	5.00000	0.53
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03252	5.00000	0.65
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03416	5.00000	0.68
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02521	5.00000	0.50
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02576	5.00000	0.52
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03315	5.00000	0.66
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04978	5.00000	1.00
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02438	5.00000	0.49
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03313	5.00000	0.66
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02158	5.00000	0.43
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03322	5.00000	0.66

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06203	5.00000	1.24
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05443	5.00000	1.09

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.16	50.77	8.19	206916.00	38.80	10.71
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.16	50.77	8.19	206916.00	38.80	10.71
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	10.58	34.57	30.61	206916.00	23.28	45.46
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	10.58	34.57	30.61	206916.00	23.28	45.46
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.23	26.35	8.46	206916.00	23.28	9.58
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.23	26.35	8.46	206916.00	23.28	9.58
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.95	39.66	9.97	206916.00	38.80	10.19
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	3.95	39.66	9.97	206916.00	38.80	10.19

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)



Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.32	52.80	2.49	2.58	31.68	8.14	2.58	43.74	5.90	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.06	2.51	31.68	7.93	2.51	35.48	7.08	--
TORNILLOS1 - 3	1.53	52.80	2.90	2.23	31.68	7.04	2.23	43.74	5.10	--
TORNILLOS1 - 4	0.06	52.80	0.11	2.16	31.68	6.80	2.16	35.48	6.08	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 w_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 w_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.208. N (-1.32, 28.96, 4.92)

2.208.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02695	5.00000	0.54
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01160	5.00000	0.23
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01796	5.00000	0.36
Viga transversal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00378	5.00000	0.08
Viga transversal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00433	5.00000	0.09
Viga transversal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01366	5.00000	0.27
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03065	5.00000	0.61
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02520	5.00000	0.50
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02415	5.00000	0.48
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02694	5.00000	0.54
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03576	5.00000	0.72
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03624	5.00000	0.72
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03598	5.00000	0.72



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02678	5.00000	0.54
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02392	5.00000	0.48
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02449	5.00000	0.49
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02655	5.00000	0.53
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.04557	5.00000	0.91
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.03360	5.00000	0.67
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02418	5.00000	0.48
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02706	5.00000	0.54
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.02789	5.00000	0.56

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.06136	5.00000	1.23
RIGIDIZADOR1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSH	0.06056	5.00000	1.21

Cordones en ángulo										
Elemento	Lado			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w _{min} (mm)	w _{max} (mm)	F _{EXX} (kN/m ²)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	F _{nBM} (kN/m ²)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)
SOLDADURA1 - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.00	50.93	7.85	206916.00	38.80	10.31
SOLDADURA1 - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.00	50.93	7.85	206916.00	38.80	10.31
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	10.66	34.56	30.84	206916.00	23.28	45.80
RIGIDIZADOR1 - Ala Sup. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	10.66	34.56	30.84	206916.00	23.28	45.80
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.26	26.15	8.64	206916.00	23.28	9.71
RIGIDIZADOR1 - Ala inf. - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	2.26	26.15	8.64	206916.00	23.28	9.71
RIGIDIZADOR1 - Alma - Frontal	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.03	39.71	10.14	206916.00	38.80	10.38
RIGIDIZADOR1 - Alma - Trasero	5.00	3.00	6.35	482800.00	4.03	39.71	10.14	206916.00	38.80	10.38

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	45.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	23.20	45.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	45.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)



Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.40	52.80	2.65	2.58	31.68	8.15	2.58	43.74	5.90	--
TORNILLOS1 - 2	0.03	52.80	0.06	2.51	31.68	7.92	2.51	35.48	7.07	--
TORNILLOS1 - 3	1.42	52.80	2.69	2.23	31.68	7.04	2.23	43.74	5.10	--
TORNILLOS1 - 4	0.06	52.80	0.12	2.16	31.68	6.81	2.16	35.48	6.08	--

Notación

R_u: Resistencia requerida
 Φ: Factor de resistencia
 R_n: Resistencia nominal
 w: Espesor del lado de la soldadura
 W_{min}: Tamaño mínimo de soldaduras de filete
 W_{max}: Tamaño máximo de soldaduras de filete
 F_{EXX}: Resistencia de clasificación del metal de relleno
 F_{NBM}: Tensión nominal del metal base
 d₀: Diámetro nominal
 e: Distancia al borde
 s: Distancia entre centros de perforaciones

2.209. N (-13.2, 28.96, 6.3)

2.209.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02190	5.00000	0.44
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01641	5.00000	0.33
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01290	5.00000	0.26
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01107	5.00000	0.22
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01860	5.00000	0.37
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01241	5.00000	0.25
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01633	5.00000	0.33
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01278	5.00000	0.26
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03541	5.00000	0.71
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05080	5.00000	1.02
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04682	5.00000	0.94
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04362	5.00000	0.87
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02713	5.00000	0.54
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02983	5.00000	0.60
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06151	5.00000	1.23
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.09361	5.00000	1.87

2.210. N (-13.2, 30.96, 6.3)

**2.210.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02015	5.00000	0.40
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01951	5.00000	0.39
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01334	5.00000	0.27
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01189	5.00000	0.24
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01631	5.00000	0.33
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01562	5.00000	0.31
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01991	5.00000	0.40
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01098	5.00000	0.22
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03505	5.00000	0.70
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05717	5.00000	1.14
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04832	5.00000	0.97
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03814	5.00000	0.76
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02842	5.00000	0.57
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02960	5.00000	0.59
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06808	5.00000	1.36
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08273	5.00000	1.65

2.211. N (0, 30.96, 6.3)**2.211.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01641	5.00000	0.33
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02118	5.00000	0.42
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01073	5.00000	0.21
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01332	5.00000	0.27
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01281	5.00000	0.26
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01536	5.00000	0.31
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01269	5.00000	0.25
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01886	5.00000	0.38
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03578	5.00000	0.72
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05051	5.00000	1.01
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04701	5.00000	0.94
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04367	5.00000	0.87
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02698	5.00000	0.54
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02940	5.00000	0.59
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08374	5.00000	1.67
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.09503	5.00000	1.90

**2.212. N (0, 28.96, 6.3)****2.212.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01940	5.00000	0.39
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01938	5.00000	0.39
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01190	5.00000	0.24
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01216	5.00000	0.24
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01096	5.00000	0.22
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01827	5.00000	0.37
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01606	5.00000	0.32
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01644	5.00000	0.33
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03543	5.00000	0.71
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04718	5.00000	0.94
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04861	5.00000	0.97
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03847	5.00000	0.77
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02833	5.00000	0.57
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02925	5.00000	0.59
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.10215	5.00000	2.04
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08395	5.00000	1.68

2.213. N (-5.28, 30.96, 6.26)**2.213.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02696	5.00000	0.54
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02853	5.00000	0.57
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03572	5.00000	0.71
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01605	5.00000	0.32
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03979	5.00000	0.80
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02118	5.00000	0.42
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03742	5.00000	0.75
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02459	5.00000	0.49
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03078	5.00000	0.62
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00959	5.00000	0.19
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03428	5.00000	0.69
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01643	5.00000	0.33
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03099	5.00000	0.62
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02786	5.00000	0.56
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01415	5.00000	0.28
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00952	5.00000	0.19
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03764	5.00000	0.75



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07084	5.00000	1.42
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04499	5.00000	0.90
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05752	5.00000	1.15
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02337	5.00000	0.47
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03164	5.00000	0.63
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05894	5.00000	1.18
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06224	5.00000	1.24

2.214. N (-3.96, 30.96, 6.26)

2.214.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04156	5.00000	0.83
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04466	5.00000	0.89
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05619	5.00000	1.12
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02812	5.00000	0.56
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05416	5.00000	1.08
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03742	5.00000	0.75
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05714	5.00000	1.14
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04725	5.00000	0.95
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05599	5.00000	1.12
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02025	5.00000	0.41
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05376	5.00000	1.08
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03012	5.00000	0.60
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05242	5.00000	1.05
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05325	5.00000	1.07
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02673	5.00000	0.53
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01843	5.00000	0.37
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04201	5.00000	0.84
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08453	5.00000	1.69
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05818	5.00000	1.16
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07071	5.00000	1.41
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03171	5.00000	0.63
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03734	5.00000	0.75
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06760	5.00000	1.35
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06674	5.00000	1.33

2.215. N (-2.64, 30.96, 6.26)

**2.215.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04619	5.00000	0.92
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05173	5.00000	1.03
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06076	5.00000	1.22
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03862	5.00000	0.77
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05875	5.00000	1.17
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05246	5.00000	1.05
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06970	5.00000	1.39
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06465	5.00000	1.29
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06847	5.00000	1.37
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02739	5.00000	0.55
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05960	5.00000	1.19
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03694	5.00000	0.74
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06112	5.00000	1.22
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06668	5.00000	1.33
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03064	5.00000	0.61
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02140	5.00000	0.43
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03445	5.00000	0.69
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07023	5.00000	1.40
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05203	5.00000	1.04
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06426	5.00000	1.29
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02949	5.00000	0.59
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03198	5.00000	0.64
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06824	5.00000	1.36
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07129	5.00000	1.43

2.216. N (-1.32, 30.96, 6.26)**2.216.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03776	5.00000	0.76
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04856	5.00000	0.97
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04042	5.00000	0.81
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03078	5.00000	0.62
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07999	5.00000	1.60
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02709	5.00000	0.54
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08413	5.00000	1.68
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03948	5.00000	0.79
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04281	5.00000	0.86
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01804	5.00000	0.36



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05405	5.00000	1.08
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03495	5.00000	0.70
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03273	5.00000	0.65
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05242	5.00000	1.05
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03526	5.00000	0.71
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04289	5.00000	0.86
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03951	5.00000	0.79
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07409	5.00000	1.48
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05533	5.00000	1.11
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05341	5.00000	1.07
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03125	5.00000	0.63
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03044	5.00000	0.61
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08419	5.00000	1.68
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08006	5.00000	1.60

2.217. N (-5.28, 28.96, 6.26)

2.217.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02804	5.00000	0.56
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02984	5.00000	0.60
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03583	5.00000	0.72
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01775	5.00000	0.36
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03907	5.00000	0.78
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02638	5.00000	0.53
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04018	5.00000	0.80
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02260	5.00000	0.45
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03565	5.00000	0.71
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00958	5.00000	0.19
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03159	5.00000	0.63
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02044	5.00000	0.41
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02773	5.00000	0.55
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03254	5.00000	0.65
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01020	5.00000	0.20
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01513	5.00000	0.30
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04959	5.00000	0.99
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06381	5.00000	1.28
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05649	5.00000	1.13
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04526	5.00000	0.91
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03211	5.00000	0.64



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02371	5.00000	0.47
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06377	5.00000	1.28
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05832	5.00000	1.17

2.218. N (-3.96, 28.96, 6.26)

2.218.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04645	5.00000	0.93
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03691	5.00000	0.74
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05925	5.00000	1.19
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03177	5.00000	0.64
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06176	5.00000	1.24
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04936	5.00000	0.99
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05388	5.00000	1.08
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03899	5.00000	0.78
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06321	5.00000	1.26
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02070	5.00000	0.41
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04817	5.00000	0.96
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03586	5.00000	0.72
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04584	5.00000	0.92
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06097	5.00000	1.22
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01936	5.00000	0.39
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02783	5.00000	0.56
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05583	5.00000	1.12
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08299	5.00000	1.66
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06693	5.00000	1.34
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05978	5.00000	1.20
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03793	5.00000	0.76
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03184	5.00000	0.64
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06830	5.00000	1.37
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06837	5.00000	1.37

2.219. N (-2.64, 28.96, 6.26)

2.219.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05492	5.00000	1.10
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04266	5.00000	0.85
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06696	5.00000	1.34
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04163	5.00000	0.83
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07736	5.00000	1.55
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06655	5.00000	1.33
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05722	5.00000	1.14
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05483	5.00000	1.10
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07660	5.00000	1.53
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02958	5.00000	0.59
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05195	5.00000	1.04
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04378	5.00000	0.88
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05106	5.00000	1.02
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07671	5.00000	1.53
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02196	5.00000	0.44
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03182	5.00000	0.64
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04407	5.00000	0.88
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07720	5.00000	1.54
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05663	5.00000	1.13
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05551	5.00000	1.11
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03253	5.00000	0.65
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02941	5.00000	0.59
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06830	5.00000	1.37
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07401	5.00000	1.48

2.220. N (-1.32, 28.96, 6.26)

2.220.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03503	5.00000	0.70
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05695	5.00000	1.14
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03947	5.00000	0.79
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03113	5.00000	0.62
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06895	5.00000	1.38
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04066	5.00000	0.81
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.10073	5.00000	2.01
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02686	5.00000	0.54
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03608	5.00000	0.72
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01947	5.00000	0.39
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06411	5.00000	1.28



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03020	5.00000	0.60
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04119	5.00000	0.82
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04468	5.00000	0.89
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04155	5.00000	0.83
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03573	5.00000	0.71
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03759	5.00000	0.75
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07123	5.00000	1.42
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05391	5.00000	1.08
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06104	5.00000	1.22
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03167	5.00000	0.63
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03252	5.00000	0.65
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08194	5.00000	1.64
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.10007	5.00000	2.00

2.221. N (-6.6, 30.96, 6.26)

2.221.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01759	5.00000	0.35
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01963	5.00000	0.39
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01211	5.00000	0.24
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01473	5.00000	0.29
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02683	5.00000	0.54
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02671	5.00000	0.53
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01873	5.00000	0.37
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01969	5.00000	0.39
Diagonal 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01202	5.00000	0.24
Diagonal 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00378	5.00000	0.08
Diagonal 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01953	5.00000	0.39
Diagonal 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01067	5.00000	0.21
Diagonal 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01880	5.00000	0.38
Diagonal 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02251	5.00000	0.45
Diagonal 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00871	5.00000	0.17
Diagonal 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00570	5.00000	0.11
Diagonal 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01034	5.00000	0.21
Diagonal 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00405	5.00000	0.08
Diagonal 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02108	5.00000	0.42
Diagonal 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00954	5.00000	0.19
Diagonal 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01774	5.00000	0.35
Diagonal 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02320	5.00000	0.46



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Diagonal 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00561	5.00000	0.11
Diagonal 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00868	5.00000	0.17
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04067	5.00000	0.81
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05951	5.00000	1.19
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03486	5.00000	0.70
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04879	5.00000	0.98
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02217	5.00000	0.44
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02813	5.00000	0.56
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05954	5.00000	1.19
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07597	5.00000	1.52

2.222. N (-6.6, 28.96, 6.26)

2.222.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01367	5.00000	0.27
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03067	5.00000	0.61
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01104	5.00000	0.22
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01437	5.00000	0.29
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02055	5.00000	0.41
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01822	5.00000	0.36
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02743	5.00000	0.55
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02617	5.00000	0.52
Diagonal 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01099	5.00000	0.22
Diagonal 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00404	5.00000	0.08
Diagonal 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02071	5.00000	0.41
Diagonal 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00950	5.00000	0.19
Diagonal 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01808	5.00000	0.36
Diagonal 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02320	5.00000	0.46
Diagonal 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00563	5.00000	0.11
Diagonal 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00868	5.00000	0.17
Diagonal 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01209	5.00000	0.24
Diagonal 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00387	5.00000	0.08
Diagonal 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02007	5.00000	0.40
Diagonal 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01068	5.00000	0.21
Diagonal 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01849	5.00000	0.37
Diagonal 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02258	5.00000	0.45
Diagonal 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00865	5.00000	0.17
Diagonal 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00571	5.00000	0.11
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04437	5.00000	0.89



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05559	5.00000	1.11
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04936	5.00000	0.99
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03596	5.00000	0.72
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02763	5.00000	0.55
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02210	5.00000	0.44
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06729	5.00000	1.35
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06790	5.00000	1.36

2.223. N (-7.92, 30.96, 6.26)

2.223.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01792	5.00000	0.36
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03406	5.00000	0.68
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02122	5.00000	0.42
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02732	5.00000	0.55
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02293	5.00000	0.46
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03980	5.00000	0.80
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02536	5.00000	0.51
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03662	5.00000	0.73
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02842	5.00000	0.57
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00978	5.00000	0.20
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02927	5.00000	0.59
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02055	5.00000	0.41
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02835	5.00000	0.57
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03256	5.00000	0.65
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01020	5.00000	0.20
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01504	5.00000	0.30
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03663	5.00000	0.73
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06922	5.00000	1.38
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03932	5.00000	0.79
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05465	5.00000	1.09
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02393	5.00000	0.48
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03261	5.00000	0.65
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05709	5.00000	1.14
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07010	5.00000	1.40

2.224. N (-9.24, 30.96, 6.26)

**2.224.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02949	5.00000	0.59
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05639	5.00000	1.13
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04193	5.00000	0.84
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04060	5.00000	0.81
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03468	5.00000	0.69
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05419	5.00000	1.08
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04711	5.00000	0.94
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06217	5.00000	1.24
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05270	5.00000	1.05
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02091	5.00000	0.42
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04483	5.00000	0.90
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03576	5.00000	0.72
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04652	5.00000	0.93
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06067	5.00000	1.21
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01927	5.00000	0.39
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02767	5.00000	0.55
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03929	5.00000	0.79
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08322	5.00000	1.66
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05102	5.00000	1.02
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06419	5.00000	1.28
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03210	5.00000	0.64
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03841	5.00000	0.77
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06620	5.00000	1.32
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07170	5.00000	1.43

2.225. N (-10.56, 30.96, 6.26)**2.225.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04777	5.00000	0.96
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08712	5.00000	1.74
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05464	5.00000	1.09
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04132	5.00000	0.83
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04832	5.00000	0.97
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05752	5.00000	1.15
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06348	5.00000	1.27
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07809	5.00000	1.56
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06694	5.00000	1.34
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02961	5.00000	0.59



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04931	5.00000	0.99
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04324	5.00000	0.86
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05158	5.00000	1.03
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07763	5.00000	1.55
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02189	5.00000	0.44
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03161	5.00000	0.63
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03096	5.00000	0.62
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07047	5.00000	1.41
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04802	5.00000	0.96
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05389	5.00000	1.08
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02961	5.00000	0.59
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03283	5.00000	0.66
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07464	5.00000	1.49
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07127	5.00000	1.43

2.226. N (-11.88, 30.96, 6.26)

2.226.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04042	5.00000	0.81
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03605	5.00000	0.72
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02890	5.00000	0.58
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04710	5.00000	0.94
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02719	5.00000	0.54
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.10092	5.00000	2.02
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04015	5.00000	0.80
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06920	5.00000	1.38
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03212	5.00000	0.64
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01960	5.00000	0.39
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06186	5.00000	1.24
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03017	5.00000	0.60
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04150	5.00000	0.83
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04426	5.00000	0.89
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04156	5.00000	0.83
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03578	5.00000	0.72
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04254	5.00000	0.85
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07153	5.00000	1.43
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06069	5.00000	1.21
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06049	5.00000	1.21
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03231	5.00000	0.65



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03151	5.00000	0.63
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08395	5.00000	1.68
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.09688	5.00000	1.94

2.227. N (-7.92, 28.96, 6.26)

2.227.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02055	5.00000	0.41
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02689	5.00000	0.54
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02196	5.00000	0.44
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02577	5.00000	0.52
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02350	5.00000	0.47
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03700	5.00000	0.74
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02096	5.00000	0.42
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03777	5.00000	0.76
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02847	5.00000	0.57
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00961	5.00000	0.19
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03171	5.00000	0.63
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01657	5.00000	0.33
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03137	5.00000	0.63
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02747	5.00000	0.55
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01418	5.00000	0.28
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.00949	5.00000	0.19
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03831	5.00000	0.77
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06399	5.00000	1.28
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05075	5.00000	1.02
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04307	5.00000	0.86
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03179	5.00000	0.64
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02371	5.00000	0.47
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06126	5.00000	1.23
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06530	5.00000	1.31

2.228. N (-9.24, 28.96, 6.26)

2.228.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03860	5.00000	0.77
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03504	5.00000	0.70
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03986	5.00000	0.80
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03850	5.00000	0.77
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04252	5.00000	0.85
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05759	5.00000	1.15
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03571	5.00000	0.71
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05054	5.00000	1.01
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05148	5.00000	1.03
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02027	5.00000	0.41
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04961	5.00000	0.99
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02997	5.00000	0.60
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05279	5.00000	1.06
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05468	5.00000	1.09
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02671	5.00000	0.53
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01834	5.00000	0.37
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04110	5.00000	0.82
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07857	5.00000	1.57
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05895	5.00000	1.18
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05653	5.00000	1.13
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03756	5.00000	0.75
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03210	5.00000	0.64
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06396	5.00000	1.28
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07727	5.00000	1.55

2.229. N (-10.56, 28.96, 6.26)**2.229.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05930	5.00000	1.19
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06406	5.00000	1.28
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04987	5.00000	1.00
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04240	5.00000	0.85
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05827	5.00000	1.17
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06925	5.00000	1.39
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05026	5.00000	1.01
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05922	5.00000	1.18
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06372	5.00000	1.27
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02580	5.00000	0.52
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05532	5.00000	1.11



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03631	5.00000	0.73
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.06126	5.00000	1.23
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07006	5.00000	1.40
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03058	5.00000	0.61
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02132	5.00000	0.43
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03370	5.00000	0.67
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07442	5.00000	1.49
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04952	5.00000	0.99
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05161	5.00000	1.03
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03219	5.00000	0.64
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02971	5.00000	0.59
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07494	5.00000	1.50
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07381	5.00000	1.48

2.230. N (-11.88, 28.96, 6.26)

2.230.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Montante - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03685	5.00000	0.74
Montante - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03869	5.00000	0.77
Montante - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02868	5.00000	0.57
Montante - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05014	5.00000	1.00
Montante - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03984	5.00000	0.80
Montante - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08435	5.00000	1.69
Montante - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.02743	5.00000	0.55
Montante - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08020	5.00000	1.60
Diagonal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03637	5.00000	0.73
Diagonal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.01804	5.00000	0.36
Diagonal - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05305	5.00000	1.06
Diagonal - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03528	5.00000	0.71
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03306	5.00000	0.66
Diagonal - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05144	5.00000	1.03
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03541	5.00000	0.71
Diagonal - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.04276	5.00000	0.86
Cordon superior - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03582	5.00000	0.72
Cordon superior - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.07582	5.00000	1.52
Cordon superior - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05420	5.00000	1.08
Cordon superior - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.05874	5.00000	1.17
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03021	5.00000	0.60
Cordon superior - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.03104	5.00000	0.62



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08061	5.00000	1.61
Cordon superior - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSh	0.08404	5.00000	1.68

2.231. N (-13.2, 31.24, 5)

2.231.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02664	5.00000	0.53
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03046	5.00000	0.61
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04516	5.00000	0.90
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08782	5.00000	1.76
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08396	5.00000	1.68
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03505	5.00000	0.70
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07920	5.00000	1.58
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05057	5.00000	1.01
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03830	5.00000	0.77
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07535	5.00000	1.51
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05515	5.00000	1.10
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04850	5.00000	0.97
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04644	5.00000	0.93
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03709	5.00000	0.74
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03594	5.00000	0.72
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04714	5.00000	0.94
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03408	5.00000	0.68
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02000	5.00000	0.40
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03139	5.00000	0.63
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02758	5.00000	0.55
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00351	5.00000	0.07
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04726	5.00000	0.95
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02549	5.00000	0.51
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04136	5.00000	0.83

2.232. N (-13.2, 30.96, 4.92) 1

2.232.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00926	5.00000	0.19
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01083	5.00000	0.22
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01521	5.00000	0.30
Escalera - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03471	5.00000	0.69
Escalera - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03306	5.00000	0.66
Escalera - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03328	5.00000	0.67
Escalera - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02655	5.00000	0.53
Escalera - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02490	5.00000	0.50
Escalera - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02383	5.00000	0.48
Escalera - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02249	5.00000	0.45
Escalera - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03007	5.00000	0.60

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03012	5.00000	0.60
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03255	5.00000	0.65

Disposición - Tornillos			
Elemento	d ₀ (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS1 - 5	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS1 - 6	12.00	25.00	120.00

Resistencia - Tornillos										
Elemento	Tracción			Cortante			Aplastamiento y desgarre			Interacción
	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	R _u (kN)	ΦR _n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	0.93	52.80	1.76	3.85	31.68	12.15	3.85	35.48	10.85	--
TORNILLOS1 - 2	1.00	52.80	1.89	6.35	31.68	20.06	6.35	35.48	17.91	--
TORNILLOS1 - 3	0.20	52.80	0.38	0.60	31.68	1.91	0.60	35.48	1.70	--
TORNILLOS1 - 4	0.21	52.80	0.40	4.94	31.68	15.61	4.94	35.48	13.94	--
TORNILLOS1 - 5	0.21	52.80	0.39	3.53	31.68	11.13	3.53	35.48	9.94	--
TORNILLOS1 - 6	0.20	52.80	0.37	5.87	31.68	18.54	5.87	35.48	16.56	--

**Notación**

R_u : Resistencia requerida
 Φ : Factor de resistencia
 R_n : Resistencia nominal
 d_0 : Diámetro nominal
 e : Distancia al borde
 s : Distancia entre centros de perforaciones

2.233. N (0, 28.96, 4.92) 1**2.233.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Viga longitudinal - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01228	5.00000	0.25
Viga longitudinal - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01070	5.00000	0.21
Viga longitudinal - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01483	5.00000	0.30
Escalera - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03554	5.00000	0.71
Escalera - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03330	5.00000	0.67
Escalera - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02875	5.00000	0.58
Escalera - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02483	5.00000	0.50
Escalera - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02509	5.00000	0.50
Escalera - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02190	5.00000	0.44
Escalera - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02335	5.00000	0.47
Escalera - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03046	5.00000	0.61

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
PLACA1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02818	5.00000	0.56
PLACA2	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03252	5.00000	0.65

Disposición - Tornillos			
Elemento	d_0 (mm)	e (mm)	s (mm)
TORNILLOS1 - 1	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS1 - 2	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS1 - 3	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS1 - 4	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS1 - 5	12.00	25.00	120.00
TORNILLOS1 - 6	12.00	25.00	120.00

Resistencia - Tornillos				
	Tracción	Cortante	Aplastamiento y desgarre	Interacción



Elemento	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)
TORNILLOS1 - 1	1.04	52.80	1.98	3.85	31.68	12.16	3.85	35.48	10.86	--
TORNILLOS1 - 2	1.25	52.80	2.37	6.35	31.68	20.05	6.35	35.48	17.91	--
TORNILLOS1 - 3	0.19	52.80	0.36	0.60	31.68	1.90	0.60	35.48	1.69	--
TORNILLOS1 - 4	0.22	52.80	0.42	4.94	31.68	15.59	4.94	35.48	13.92	--
TORNILLOS1 - 5	0.19	52.80	0.37	3.53	31.68	11.14	3.53	35.48	9.95	--
TORNILLOS1 - 6	0.18	52.80	0.33	5.88	31.68	18.56	5.88	35.48	16.58	--

Notación

R_u : Resistencia requerida

Φ : Factor de resistencia

R_n : Resistencia nominal

d_o : Diámetro nominal

e : Distancia al borde

s : Distancia entre centros de perforaciones

2.234. N (0, 28.68, 5)

2.234.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02146	5.00000	0.43
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05163	5.00000	1.03
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04533	5.00000	0.91
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.08727	5.00000	1.75
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.07982	5.00000	1.60
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03470	5.00000	0.69
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.06095	5.00000	1.22
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05117	5.00000	1.02
Marco 2 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03791	5.00000	0.76
Marco 2 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05616	5.00000	1.12
Marco 2 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05522	5.00000	1.10
Marco 2 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05160	5.00000	1.03
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04642	5.00000	0.93
Marco 2 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03718	5.00000	0.74
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03907	5.00000	0.78
Marco 2 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05815	5.00000	1.16
Viga - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02229	5.00000	0.45
Viga - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01741	5.00000	0.35
Viga - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02779	5.00000	0.56
Viga - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03040	5.00000	0.61
Viga - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00348	5.00000	0.07
Viga - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05588	5.00000	1.12
Viga - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02820	5.00000	0.56
Viga - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.04163	5.00000	0.83

**2.235. N (-13.2, 40.76, 0.11)****2.235.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco 1 - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03738	5.00000	0.75
Marco 1 - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02783	5.00000	0.56
Marco 1 - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01682	5.00000	0.34
Marco 1 - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02165	5.00000	0.43
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05370	5.00000	1.07
Marco 1 - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03449	5.00000	0.69
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02538	5.00000	0.51
Marco 1 - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02143	5.00000	0.43
Apoyo - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02029	5.00000	0.41
Apoyo - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00923	5.00000	0.18
Apoyo - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01687	5.00000	0.34
Apoyo - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01995	5.00000	0.40
Apoyo - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03947	5.00000	0.79
Apoyo - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03763	5.00000	0.75
Apoyo - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01045	5.00000	0.21
Apoyo - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01841	5.00000	0.37
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00890	5.00000	0.18
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01319	5.00000	0.26
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00524	5.00000	0.10

2.236. N (-14.7, 40.76, 0.11)**2.236.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03265	5.00000	0.65
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02509	5.00000	0.50
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02069	5.00000	0.41
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01730	5.00000	0.35
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03491	5.00000	0.70
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03659	5.00000	0.73
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02136	5.00000	0.43
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02278	5.00000	0.46
Apoyo - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02709	5.00000	0.54



Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Apoyo - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01430	5.00000	0.29
Apoyo - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01832	5.00000	0.37
Apoyo - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02069	5.00000	0.41
Apoyo - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05027	5.00000	1.01
Apoyo - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02749	5.00000	0.55
Apoyo - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01872	5.00000	0.37
Apoyo - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00881	5.00000	0.18
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01227	5.00000	0.25
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01118	5.00000	0.22
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00466	5.00000	0.09

2.237. N (0, 19.16, 0.11)

2.237.1. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03602	5.00000	0.72
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02762	5.00000	0.55
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01687	5.00000	0.34
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02140	5.00000	0.43
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.05362	5.00000	1.07
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03229	5.00000	0.65
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02445	5.00000	0.49
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02116	5.00000	0.42
Apoyo - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00894	5.00000	0.18
Apoyo - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02390	5.00000	0.48
Apoyo - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01601	5.00000	0.32
Apoyo - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01512	5.00000	0.30
Apoyo - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01882	5.00000	0.38
Apoyo - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01054	5.00000	0.21
Apoyo - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02091	5.00000	0.42
Apoyo - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03685	5.00000	0.74
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02169	5.00000	0.43
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01075	5.00000	0.21
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00483	5.00000	0.10

2.238. N (1.5, 19.16, 0.11)

**2.238.1. Comprobaciones**

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Marco - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03688	5.00000	0.74
Marco - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02489	5.00000	0.50
Marco - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02045	5.00000	0.41
Marco - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01689	5.00000	0.34
Marco - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03114	5.00000	0.62
Marco - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.03487	5.00000	0.70
Marco - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02115	5.00000	0.42
Marco - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02220	5.00000	0.44
Apoyo - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.4·WSv	0.00744	5.00000	0.15
Apoyo - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02180	5.00000	0.44
Apoyo - Alma izq.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02365	5.00000	0.47
Apoyo - Alma der.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01664	5.00000	0.33
Apoyo - Tramo curvo (Sup. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00872	5.00000	0.17
Apoyo - Tramo curvo (Sup. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01919	5.00000	0.38
Apoyo - Tramo curvo (Inf. Izq.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02308	5.00000	0.46
Apoyo - Tramo curvo (Inf. Der.) - 1	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.02090	5.00000	0.42
Escalón - Ala Sup.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01099	5.00000	0.22
Escalón - Ala inf.	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.01071	5.00000	0.21
Escalón - Alma	[1] 1.25·PP+1.25·DC+1.75·PL	0.00522	5.00000	0.10



ÍNDICE

1. MATERIALES	2
1.1. Hormigones	2
1.2. Aceros por elemento y posición	2
1.2.1. Aceros en barras	2
1.2.2. Aceros en perfiles	2
2. ARMADO DE COLUMNAS Y TABIQUES	2
2.1. Columnas	2
3. PÉSIMOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS	3
3.1. Columnas	3
4. LISTADO DE MEDICIÓN DE COLUMNAS	4



1. MATERIALES

1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f'_c (MPa)	Tamaño máximo del agregado (mm)	E_c (MPa)
Todos	H-20	20	15	21019

1.2. Aceros por elemento y posición

1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	ADN 420	420	1.00

1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	F-24	240	203
Acero laminado	F-24	240	200

2. ARMADO DE COLUMNAS Y TABIQUES

2.1. Columnas

Armado de pilares																	
Hormigón: H-20																	
Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos					Aprov. (%)	Estado	
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos			Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)			Qy (kN)
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
C1	Losa 1	20x50	-1.00/0.25	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	14	G, Q, V	10.0	6.3	-0.1	-0.1	4.5	11.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	-	G, Q, V	10.0	6.3	-0.1	-0.1	4.5	5.4	Cumple
C2	Losa 1	20x50	-1.00/0.25	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	14	G, Q, V	10.0	6.2	0.2	0.1	4.4	10.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	-	G, Q, V	10.0	6.2	0.2	0.1	4.4	5.3	Cumple
C3	Losa 1	200x50	-1.00/0.25	4Ø20	24Ø20	6Ø16	1.00	3eØ8+X1rØ8+Y2rØ8	19	G, Q	133.0	1.6	-1.4	-0.5	1.7	1.0	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	24Ø20	6Ø16	1.00	3eØ8+X1rØ8+Y2rØ8	-	G, Q	133.0	1.6	-1.4	-0.5	1.7	1.0	Cumple



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Cimentaciones prueba

Fecha: 25/07/23

Armado de pilares																	
Hormigón: H-20																	
Columna	Geometría			Armaduras						Esfuerzos pésimos						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos			Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuántia (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
C4	Losa 1	60x290	-1.00/0.25	4Ø20	4Ø12	5Ø20	1.00	8eØ8	14	G, Q	260.7	2.4	-1.8	-0.3	-4.4	1.1	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	4Ø12	5Ø20	1.00	8eØ8	-	G, Q	260.7	2.4	-1.8	-0.3	-4.4	1.1	Cumple
C5	Losa 1	60x290	-1.00/0.25	4Ø20	4Ø12	5Ø20	1.00	8eØ8	14	G, Q	260.7	-2.4	1.8	0.3	4.4	1.1	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	4Ø12	5Ø20	1.00	8eØ8	-	G, Q	260.7	-2.4	1.8	0.3	4.4	1.1	Cumple
C6	Losa 1	200x50	-1.00/0.25	4Ø20	24Ø20	6Ø16	1.00	3eØ8+X1rØ8+Y2rØ8	19	G, Q	133.0	-1.6	1.4	0.5	-1.7	1.0	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø20	24Ø20	6Ø16	1.00	3eØ8+X1rØ8+Y2rØ8	-	G, Q	133.0	-1.6	1.4	0.5	-1.7	1.0	Cumple
C7	Losa 1	20x50	-1.00/0.25	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	14	G, Q, V	10.0	-6.2	-0.2	-0.1	-4.4	10.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	-	G, Q, V	10.0	-6.2	-0.2	-0.1	-4.4	5.3	Cumple
C8	Losa 1	20x50	-1.00/0.25	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	14	G, Q, V	10.0	-6.3	0.1	0.1	-4.5	11.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	-	2Ø12	1.03	1eØ6	-	G, Q, V	10.0	-6.3	0.1	0.1	-4.5	5.4	Cumple

Notas:
(1) e = estribo, r = rama

3. PÉSIMOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS

3.1. Columnas

Resumen de las comprobaciones												
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos					Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)				Qy (kN)
C1	Losa 1 (-1 - 0.25 m)	20x50	Cabeza	G, Q, V	6.4	0.6	0.0	-0.1	4.5	Q	5.7	Cumple
				G, Q	13.7	1.4	0.0	-0.4	1.6	N,M	1.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	10.0	6.3	-0.1	-0.1	4.5	Q	11.2	Cumple
	Fundación	20x50	Arranque	G, Q, V	10.0	6.3	-0.1	-0.1	4.5	N,M	5.4	Cumple
C2	Losa 1 (-1 - 0.25 m)	20x50	Cabeza	G, Q, V	6.3	0.6	0.0	0.1	4.4	Q	5.6	Cumple
				G, Q	13.3	1.4	0.0	0.3	1.1	N,M	1.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	10.0	6.2	0.2	0.1	4.4	Q	10.9	Cumple
	Fundación	20x50	Arranque	G, Q, V	10.0	6.2	0.2	0.1	4.4	N,M	5.3	Cumple
C7	Losa 1 (-1 - 0.25 m)	20x50	Cabeza	G, Q, V	6.3	-0.6	0.0	-0.1	-4.4	Q	5.6	Cumple
				G, Q	13.3	-1.4	0.0	-0.3	-1.1	N,M	1.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	10.0	-6.2	-0.2	-0.1	-4.4	Q	10.9	Cumple
	Fundación	20x50	Arranque	G, Q, V	10.0	-6.2	-0.2	-0.1	-4.4	N,M	5.3	Cumple
C8	Losa 1 (-1 - 0.25 m)	20x50	Cabeza	G, Q, V	6.4	-0.6	0.0	0.1	-4.5	Q	5.7	Cumple
				G, Q	13.7	-1.4	0.0	0.4	-1.6	N,M	1.6	Cumple
			Pie	G, Q, V	10.0	-6.3	0.1	0.1	-4.5	Q	11.2	Cumple
	Fundación	20x50	Arranque	G, Q, V	10.0	-6.3	0.1	0.1	-4.5	N,M	5.4	Cumple
C3	Losa 1 (-1 - 0.25 m)	200x50	Cabeza	G, V	3.5	1.5	0.1	0.1	1.5	Q	0.3	Cumple
				G, Q	96.3	-0.5	-0.8	-0.5	1.7	N,M	0.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	63.7	3.7	-0.1	0.0	1.9	Q	0.2	Cumple
				G, Q	133.0	1.6	-1.4	-0.5	1.7	N,M	1.0	Cumple
	Fundación	200x50	Arranque	G, Q	133.0	1.6	-1.4	-0.5	1.7	N,M	1.0	Cumple



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Cimentaciones prueba

Fecha: 25/07/23

Resumen de las comprobaciones												
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
C6	Losa 1 (-1 - 0.25 m)	200x50	Cabeza	G, V	3.5	-1.5	-0.1	-0.1	-1.5	Q	0.3	Cumple
				G, Q	96.3	0.5	0.8	0.5	-1.7	N,M	0.7	Cumple
			Pie	G, Q, V	63.7	-3.7	0.1	0.0	-1.9	Q	0.2	Cumple
				G, Q	133.0	-1.6	1.4	0.5	-1.7	N,M	1.0	Cumple
	Fundación	200x50	Arranque	G, Q	133.0	-1.6	1.4	0.5	-1.7	N,M	1.0	Cumple
C4	Losa 1 (-1 - 0.25 m)	60x290	Cabeza	G, V	50.5	43.8	-0.4	-0.1	6.9	Q	0.6	Cumple
				G, Q	196.7	7.9	-1.5	-0.3	-4.4	N,M	0.9	Cumple
			Pie	G, V	98.5	52.4	-0.5	-0.1	6.9	Q	0.6	Cumple
				G, Q	260.7	2.4	-1.8	-0.3	-4.4	N,M	1.1	Cumple
	Fundación	60x290	Arranque	G, Q	260.7	2.4	-1.8	-0.3	-4.4	N,M	1.1	Cumple
C5	Losa 1 (-1 - 0.25 m)	60x290	Cabeza	G, V	50.5	-44.1	0.4	0.1	-6.9	Q	0.6	Cumple
				G, Q	196.7	-7.9	1.5	0.3	4.4	N,M	0.9	Cumple
			Pie	G, V	98.5	-52.8	0.5	0.1	-6.9	Q	0.6	Cumple
				G, Q	260.7	-2.4	1.8	0.3	4.4	N,M	1.1	Cumple
	Fundación	60x290	Arranque	G, Q	260.7	-2.4	1.8	0.3	4.4	N,M	1.1	Cumple

Notas:
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

4. LISTADO DE MEDICIÓN DE COLUMNAS

Resumen de cómputo - Losa 1										
Columnas	Dimensiones (cm)	Encofrado (m ²)	Hormigón H-20 (m ³)	Armaduras ADN 420					Total +10 % (kg)	Cuantía (kg/m ³)
				Longitudinal			Estribos			
				Ø16 (kg)	Ø12 (kg)	Ø20 (kg)	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)		
C1, C2, C7 y C8	20x50	7.00	0.50	31.2	8.8	-	10.4	-	55.4	100.80
C3 y C6	200x50	12.50	2.50	23.4	-	169.8	-	63.6	282.5	102.72
C4 y C5	60x290	17.50	4.35	-	8.8	327.6	-	166.2	552.9	115.54
Total		37.00	7.35	54.6	17.6	497.4	10.4	229.8	890.8	110.18

ÍNDICE

1. LISTADO DE ELEMENTOS DE FUNDACIÓN	2
1.1. Descripción	2
1.2. Cómputo	2
1.3. Comprobación	4
2. LISTADO DE VIGAS DE ATADO	17
2.1. Descripción	17
2.2. Cómputo	17
2.3. Comprobación	19



Listado de fundación

1. LISTADO DE ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
Z2, Z5	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 250 cm Ancho zapata Y: 170 cm Altura: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	X: 11Ø12c/15 Y: 16Ø12c/15
Z3, Z4	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 230 cm Ancho zapata Y: 340 cm Altura: 45 cm No se considera la interacción terreno-estructura	X: 26Ø12c/12.5 Y: 17Ø12c/12.5
Z1, Z6	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 220 cm Ancho zapata Y: 110 cm Altura: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 4Ø16c/25 Sup Y: 14Ø12c/15 Inf X: 4Ø16c/25 Inf Y: 14Ø12c/15

1.2. Cómputo

Referencias: Z2 y Z5		ADN 420				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x3.27			35.97
	Peso (kg)		11x2.90			31.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		16x1.92			30.72
	Peso (kg)		16x1.70			27.27
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				28x1.78	49.84
	Peso (kg)				28x4.39	122.93
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			6x1.56		9.36
	Peso (kg)			6x2.46		14.78
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x2.25				13.50
	Peso (kg)	6x0.89				5.33
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x0.75				4.50
	Peso (kg)	6x0.30				1.78
Totales	Longitud (m)	18.00	66.69	9.36	49.84	
	Peso (kg)	7.11	59.21	14.78	122.93	204.03
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	19.80	73.36	10.30	54.82	
	Peso (kg)	7.82	65.13	16.26	135.22	224.43
Referencias: Z3 y Z4		ADN 420			Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		26x2.15		55.90	
	Peso (kg)		26x1.91		49.63	



Listado de fundación

Referencias: Z3 y Z4		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		17x3.84		65.28
	Peso (kg)		17x3.41		57.96
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.37		5.48
	Peso (kg)		4x1.22		4.87
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			54x1.83	98.82
	Peso (kg)			54x4.51	243.74
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x0.85			5.10
	Peso (kg)	6x0.34			2.01
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x3.15			18.90
	Peso (kg)	6x1.24			7.46
Totales	Longitud (m)	24.00	126.66	98.82	
	Peso (kg)	9.47	112.46	243.74	365.67
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	26.40	139.33	108.70	
	Peso (kg)	10.42	123.70	268.12	402.24

Referencias: Z1 y Z6		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			4x3.04	12.16
	Peso (kg)			4x4.80	19.20
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		14x1.81		25.34
	Peso (kg)		14x1.61		22.50
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			4x3.04	12.16
	Peso (kg)			4x4.80	19.20
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		14x1.81		25.34
	Peso (kg)		14x1.61		22.50
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		2x1.29		2.58
	Peso (kg)		2x1.15		2.29
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.34			4.02
	Peso (kg)	3x0.30			0.89
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		2x1.29		2.58
	Peso (kg)		2x1.15		2.29
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.34			4.02
	Peso (kg)	3x0.30			0.89
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.53	6.12
	Peso (kg)			4x2.42	9.66
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.53	6.12
	Peso (kg)			4x2.42	9.66
Totales	Longitud (m)	8.04	55.84	36.56	
	Peso (kg)	1.78	49.58	57.72	109.08
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	8.84	61.42	40.22	
	Peso (kg)	1.96	54.54	63.49	119.99

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)

	ADN 420 (kg)	Hormigón (m³)	Encofrado (m²)
--	--------------	---------------	----------------



Listado de fundación

Elemento	Ø6	Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	Total	H-20	Limpieza	
Referencias: Z2 y Z5		2x7.82	2x65.13	2x16.26	2x135.22	448.86	2x1.70	2x0.43	2x3.04
Referencias: Z3 y Z4		2x10.42	2x123.71		2x268.11	804.48	2x3.52	2x0.78	2x4.97
Referencias: Z1 y Z6	2x1.96		2x54.54	2x63.49		239.98	2x0.97	2x0.24	2x2.48
Totales	3.92	36.48	486.76	159.50	806.66	1493.32	12.37	2.90	20.98

1.3. Comprobación

Referencia: Z2		
Dimensiones: 250 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.18 MPa Calculado: 0.0321768 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0340407 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0341388 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 14117.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1315.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.71 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 21.58 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 90.5 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C3:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple



Listado de fundación

Referencia: Z2 Dimensiones: 250 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.00183 Calculado: 0.00181	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 46 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 46 cm Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		



Listado de fundación

Referencia: Z2		
Dimensiones: 250 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 535.43 kN		
Referencia: Z3		
Dimensiones: 230 x 340 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.18 MPa Calculado: 0.0355122 MPa Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0357084 MPa Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0438507 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 21289.1 % Reserva seguridad: 439.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 41.55 kN·m Momento: 2.44 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 53.27 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 110.3 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 45 cm	Cumple



Listado de fundación

Referencia: Z3 Dimensiones: 230 x 340 x 45 Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en fundación: - C4:	Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12.5 cm Calculado: 12.5 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 41 cm Calculado: 41 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 835.81 kN		



Listado de fundación

Referencia: Z3		
Dimensiones: 230 x 340 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: Z4		
Dimensiones: 230 x 340 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.18 MPa Calculado: 0.0355122 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0357084 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 21291.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 436.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 41.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.45 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 53.27 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 110.3 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C5:	Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm	Cumple



Listado de fundación

Referencia: Z4		
Dimensiones: 230 x 340 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.12		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.02		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 835.81 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: Z5		



Listado de fundación

Dimensiones: 250 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.18 MPa Calculado: 0.0321768 MPa</p> <p>Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0340407 MPa</p> <p>Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0341388 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 14117.1 %</p> <p>Reserva seguridad: 1304.3 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 1.71 kN·m</p> <p>Momento: 14.73 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 kN</p> <p>Cortante: 21.58 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 90.5 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Altura mínima:</p> <p><i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i></p>	<p>Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en fundación:</p> <p>- C6:</p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.00183</p> <p>Calculado: 0.00181</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>



Listado de fundación

Referencia: Z5 Dimensiones: 250 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 46 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 46 cm Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de los ganchos: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 46 cm Calculado: 46 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 535.43 kN		



Listado de fundación

Referencia: Z1		
Dimensiones: 220 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.18 MPa Calculado: 0.0256041 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0311958 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0514044 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3435.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 24.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -3.99 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.17 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 42.6 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- C2:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.00183	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00183	Cumple



Listado de fundación

Referencia: Z1 Dimensiones: 220 x 110 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 120 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 120 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		



Listado de fundación

Referencia: Z1		
Dimensiones: 220 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 233.48 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: Z6		
Dimensiones: 220 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.18 MPa Calculado: 0.0256041 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0311958 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.224943 MPa Calculado: 0.0514044 MPa	Cumple



Listado de fundación

Referencia: Z6 Dimensiones: 220 x 110 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3408.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 24.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -3.99 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.17 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 42.6 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE</i>		
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C7:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
- C8:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.00183	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.00183	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Máximo: 30 cm	



Listado de fundación

Referencia: Z6		
Dimensiones: 220 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 120 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 120 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 43 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 50 cm	Cumple



Listado de fundación

Referencia: Z6		
Dimensiones: 220 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 233.48 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

2. LISTADO DE VIGAS DE ATADO

2.1. Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
V1	C.2.3	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø16 Inferior: 2Ø16 Estribos: 1xØ8c/15
V2	C.2.3	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø16 Inferior: 2Ø16 Estribos: 1xØ8c/15
V3	C.2.3	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø16 Inferior: 2Ø16 Estribos: 1xØ8c/15
V4	C.2.3	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø16 Inferior: 2Ø16 Estribos: 1xØ8c/15

2.2. Cómputo

Referencia: V1		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.17	10.34
	Peso (kg)		2x8.16	16.32
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.17	10.34
	Peso (kg)		2x8.16	16.32



Listado de fundación

Referencia: V1		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.41		32.43
	Peso (kg)	23x0.56		12.81
Totales	Longitud (m)	32.43	20.68	
	Peso (kg)	12.81	32.64	45.45
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	35.67	22.75	
	Peso (kg)	14.09	35.91	50.00
Referencia: V2		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.87	13.74
	Peso (kg)		2x10.85	21.69
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.87	13.74
	Peso (kg)		2x10.85	21.69
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	26x1.41		36.66
	Peso (kg)	26x0.56		14.48
Totales	Longitud (m)	36.66	27.48	
	Peso (kg)	14.48	43.38	57.86
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	40.33	30.23	
	Peso (kg)	15.93	47.72	63.65
Referencia: V3		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.87	13.74
	Peso (kg)		2x10.85	21.69
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.87	13.74
	Peso (kg)		2x10.85	21.69
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	26x1.41		36.66
	Peso (kg)	26x0.56		14.48
Totales	Longitud (m)	36.66	27.48	
	Peso (kg)	14.48	43.38	57.86
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	40.33	30.23	
	Peso (kg)	15.93	47.72	63.65
Referencia: V4		ADN 420		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.17	10.34
	Peso (kg)		2x8.16	16.32
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.17	10.34
	Peso (kg)		2x8.16	16.32
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.41		32.43
	Peso (kg)	23x0.56		12.81
Totales	Longitud (m)	32.43	20.68	
	Peso (kg)	12.81	32.64	45.45
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	35.67	22.75	
	Peso (kg)	14.09	35.91	50.00

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)



Listado de fundación

Cimentaciones prueba

Fecha: 25/07/23

Elemento	ADN 420 (kg)			Hormigón (m ³)		Encofrado (m ²)
	Ø8	Ø16	Total	H-20	Limpieza	
Referencia: V1	14.10	35.90	50.00	0.51	0.13	2.53
Referencia: V2	15.93	47.72	63.65	0.59	0.15	2.97
Referencia: V3	15.93	47.72	63.65	0.59	0.15	2.97
Referencia: V4	14.10	35.90	50.00	0.51	0.13	2.53
Totales	60.06	167.24	227.30	2.20	0.55	11.00

2.3. Comprobación

Referencia: C.2.3 V1 (Viga de atado)

-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm

-Armado superior: 2Ø16

-Armado inferior: 2Ø16

-Estribos: 1xØ8c/15

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: <i>Norma ACI 318M-08. Artículo 21.12.3.2</i>	Mínimo: 15.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: <i>Norma ACI 318M-08. Artículo 21.12.3.2</i>	Mínimo: 15.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.6.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.6.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Armado superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armado inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.10.5.2</i>	Máximo: 19.2 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado superior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple
- Armado inferior:	Calculado: 27.2 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)



Listado de fundación

Referencia: C.2.3 V1 (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø16 -Armado inferior: 2Ø16 -Estribos: 1xØ8c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la fundación.		
Referencia: C.2.3 V2 (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø16 -Armado inferior: 2Ø16 -Estribos: 1xØ8c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: <i>Norma ACI 318M-08. Artículo 21.12.3.2</i>	Mínimo: 18.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: <i>Norma ACI 318M-08. Artículo 21.12.3.2</i>	Mínimo: 18.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.6.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.6.1</i> - Armado superior: - Armado inferior:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.10.5.2</i>	Máximo: 19.2 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armado superior: - Armado inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la fundación.		



Listado de fundación

Referencia: C.2.3 V3 (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø16 -Armado inferior: 2Ø16 -Estribos: 1xØ8c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: <i>Norma ACI 318M-08. Artículo 21.12.3.2</i>	Mínimo: 18.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: <i>Norma ACI 318M-08. Artículo 21.12.3.2</i>	Mínimo: 18.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.6.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.6.1</i> - Armado superior: - Armado inferior:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.10.5.2</i>	Máximo: 19.2 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armado superior: - Armado inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la fundación.		
Referencia: C.2.3 V4 (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø16 -Armado inferior: 2Ø16 -Estribos: 1xØ8c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: <i>Norma ACI 318M-08. Artículo 21.12.3.2</i>	Mínimo: 15.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple



Listado de fundación

Referencia: C.2.3 V4 (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø16 -Armado inferior: 2Ø16 -Estribos: 1xØ8c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo de la viga de atado: <i>Norma ACI 318M-08. Artículo 21.12.3.2</i>	Mínimo: 15.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.6.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 14.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.6.1</i> - Armado superior: - Armado inferior:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma CIRSOC 201-2005. Artículo 7.10.5.2</i>	Máximo: 19.2 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armado superior: - Armado inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 27.2 cm Calculado: 27.2 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la fundación.		