

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY
INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO FINAL

**RELOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD PENAL N° 2
“FRANCISCO RAMÍREZ”**



*** TOMO I ***

AUTORES:

LEDESMA, LUIS

NEUBIRT, BRIAN

SACK, NICOLÁS

WETZEL, LEONARDO

TUTORES:

ING. PAIRONE, JUAN

ARQ. MARDON, ARTURO

ENTRE RÍOS, ARGENTINA

JULIO DE 2017



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY
INGENIERÍA CIVIL

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que de una u otra manera hicieron posible su realización del presente trabajo. El mismo está dedicado a todos ellos.

A nuestras familias y amigos que nos brindaron su apoyo emocional de manera incondicional a lo largo de todos estos años de carrera.

A nuestra valiosa Facultad Regional Concepción del Uruguay a la cual adoptamos como nuestra segunda casa, cobijándonos, formándonos como personas y permitiéndonos forjar nuevas amistades que exceden lo académico.

A cada uno de los docentes que nos acompañaron y enseñaron, junto al personal de biblioteca, y laboratorio.

A los tutores de la cátedra Proyecto Final

A todos aquellos profesores y profesionales que nos brindaron su tiempo, su posibilidad de consulta y sus conocimientos.

A las distintas entidades y organismos por proporcionarnos información vital para la realización del proyecto, en especial a la Unidad Penal N°2 y a la Grana Penal N°9 que nos recibieron con los brazos abiertos.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	26
2. RELEVAMIENTO GENERALIZADO	28
2.1. Argentina.....	28
2.2. Entre Ríos	30
2.2.1. Geografía	32
2.2.2. Biología.....	36
2.2.3. Demografía	39
2.2.4. Educación	40
2.2.5. Salud.....	42
2.2.6. Economía.....	43
2.2.7. Infraestructura.....	50
2.3. Gualeguaychú.....	59
2.3.1. Historia.....	62
2.3.2. Datos demográficos.....	64
2.3.3. Medio Ambiente	65
2.3.4. Datos Climáticos.....	67
2.3.5. Recursos hídricos	67
2.3.6. Puerto de Gualeguaychú.....	69
2.3.7. Estructura Urbana.....	70
2.3.8. Viviendas	71
2.3.9. Infraestructura.....	73
2.3.10. Parque Industrial.....	78
2.3.11. Energía	79
2.3.12. Recreación, deporte y entretenimientos.....	81
2.3.13. Servicios	82
2.3.14. Transporte público	83
2.3.15. Medios de comunicación	85

2.3.16. Educación	85
2.3.17. Salud.....	89
2.3.18. Turismo.....	92
2.3.19. Áreas turísticas de la Ciudad.....	93
2.3.20. Empleo.....	102
2.3.21. Economía.....	103
3. RELEVAMIENTO SERVICIO PENITENCIARIO	107
3.1. Servicio Penitenciario de la República Argentina	107
3.1.1. Funciones del Servicio Penitenciario Federal	107
3.1.2. Aspectos Legales	108
3.1.3. Tipos de Establecimientos.....	111
3.1.4. Régimen Penitenciario	111
3.1.5. Datos Estadísticos del Servicio Penitenciario Federal	113
3.2. Servicio Penitenciario de Entre Ríos	117
3.2.1. Datos Estadísticos del Servicio Penitenciario de Entre Ríos	118
3.2.2. Unidades Penitenciarias de Entre Ríos.....	120
3.2.3. Unidad Penitenciaria N°2: “General Francisco Ramírez” Gualeguaychú	123
4. DIAGNÓSTICO	134
4.1. Diagnóstico General	134
4.1.1. Economía.....	134
4.1.2. Construcción.....	134
4.1.3. Ocupación del Suelo	135
4.1.4. Social	135
4.1.5. Salud.....	136
4.1.6. Educación	136
4.1.7. Vivienda	136
4.1.8. Servicio Penitenciario	136
4.1.9. Infraestructura Vial.....	137
4.1.10. Infraestructura Portuaria.....	137

4.1.11. Red de Agua Potable	137
4.1.12. Red Colectora Cloacal.....	138
4.1.13. Desagües Pluviales	138
4.1.14. Residuos sólidos urbanos, patológicos e industriales.....	138
4.1.15. Infraestructura Deportiva	138
4.1.16. Turismo.....	139
4.1.17. Infraestructura Albergue	139
4.2. Diagnostico particular	139
4.2.1. Unidad Penitenciaria	139
5. OBJETIVOS.....	141
5.1. Objetivos Generales	141
5.2. Objetivos Particulares	141
5.3. Formulación de anteproyectos.....	141
5.3.1. Anteproyecto N°1: Relocalización de la Unidad Penal N°2 “Francisco Ramírez”	142
5.3.2. Anteproyecto N°2: Acceso vial a la Unidad Penal N°2 “Francisco Ramírez”	142
5.3.3. Anteproyecto N°3: Planta de tratamiento de efluentes originados por la Unidad Penal N°2 “Francisco Ramírez”	142
6. ANTEPROYECTO RELOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD PENAL N°2	143
6.1. Identidad de la Institución	143
6.2. Antecedentes	143
6.2.1. Prisiones con Sistema de Inspección Central	143
6.2.2. Prisiones con Sistema Espina	145
6.2.3. Prisiones con Sistema de Pabellones Autónomos o Celular	145
6.2.4. Arquitectura Penitenciaria en el Mundo	146
6.2.5. Arquitectura Penitenciara en Argentina.....	148
6.2.6. Nuevas Tendencias.....	151
6.2.7. Complejo Penitenciario Federal I de Ezeiza	152
6.3. Selección de Lotes.....	154
6.3.1. Análisis de Alternativas	154

6.3.2. Matriz Ponderación de Alternativas.....	157
6.4. Ubicación Geográfica de la Unidad Penal.....	162
6.4.1. Accesibilidad.....	163
6.4.2. Características del Terreno.....	163
6.5. Determinación de la Capacidad.....	164
6.5.1. Estimación del Personal.....	165
6.6. Programa de Necesidades.....	167
6.6.1. Ingreso del Personal.....	167
6.6.2. Ingreso de Visitas.....	176
6.6.3. Ingreso de Internos.....	178
6.6.4. Mantenimiento y Sistemas.....	179
6.6.5. Estacionamiento.....	179
6.7. Diseño y Consideraciones.....	180
6.7.1. Carácter de la Obra.....	180
6.7.2. Conceptualización.....	181
6.8. Memoria Constructiva.....	183
6.8.1. Cimentación.....	183
6.8.2. Muros.....	183
6.8.3. Aislamientos.....	184
6.8.4. Contrapisos.....	184
6.8.5. Acabados.....	184
6.8.6. Pisos y zócalos.....	184
6.8.7. Carpinterías.....	184
6.8.8. Cubiertas.....	185
6.9. Ingeniería de las Instalaciones.....	185
6.9.1. Instalación Eléctrica.....	185
6.9.2. Iluminación.....	186
6.9.3. Generadores de Emergencia.....	186
6.9.4. Instalaciones Electrónicas de Seguridad, Comunicaciones e Informática.....	186

6.9.5. Instalación de Gas	187
6.9.6. Calefacción y Refrigeración.....	187
6.9.7. Suministro de Agua potable	187
6.9.8. Instalación Contra Incendio	190
6.9.9. Instalación Sanitaria	190
6.9.10. Infraestructura Vial.....	191
6.10. Tecnologías Aplicables	191
6.10.1. Celda	191
6.10.2. Pabellones	193
6.10.3. Espacios de Conglomeración de Los Internos	194
6.10.4. Cerco perimetral (Barrera Límite).....	195
6.11. Cómputo y Presupuesto	196
6.11.1. Presupuesto.....	196
6.12. Planos Anteproyecto Cárcel	198
7. ANTEPROYECTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES	199
7.1. Características generales	199
7.2. Datos de Diseño	200
7.2.1. Población a Abastecer.....	200
7.2.2. Generación Diaria de Residuos Líquidos Urbanos	200
7.3. Caudales de Diseño.....	201
7.3.1. Determinación de los Coeficientes Pico	201
7.3.2. Cálculo de Caudales	202
7.4. Caracterización del Líquido Cloacal	203
7.5. Ubicación de la Planta	203
7.6. Sistema de tratamiento	203
7.6.1. Estación Elevadora.....	204
7.6.2. Tanque de Aeración "TA"	207
7.6.3. Sedimentador Secundario	211
7.6.4. Cámara de Contacto de Cloro.....	215

7.6.5. Consideraciones Particulares	216
7.7. Cómputo y presupuesto de la Construcción	216
7.8. Planos Planta Tratamiento de Efluentes	218
8. ANTEPROYECTO ACCESO VIAL A LA UNIDAD PENAL Nº2	219
8.1. Características Particulares	219
8.2. Datos de Diseño	220
8.2.1. Datos Característicos de la Vía	220
8.2.2. Datos Característicos del Tránsito	221
8.2.3. Vida útil	222
8.2.4. Velocidad Directriz	222
8.2.5. Cálculo de Cargas Acumuladas Equivalentes de 18 kips en un Solo Eje – ESALi	223
8.2.6. Cálculo del Volumen Horario de Diseño	225
8.2.7. Cálculo del flujo de diseño	226
8.2.8. Verificación del Nivel de Servicio	227
8.3. Trazado	230
8.4. Diseño Planimétrico	230
8.4.1. Peralte	230
8.4.2. Factor de Fricción Lateral	230
8.4.3. Cálculo del Radio mínimo	231
8.4.4. Calculo del Radio Deseable	231
8.4.5. Verificación de la curva existente “C”	232
8.5. Intersección	232
8.5.1. Vehículo de Diseño	233
8.6. Diseño de la Intersección	233
8.6.1. Isletas Centrales de Canalización para Giro a la Izquierda	234
8.6.2. Ramal de Giro Canalizado para Giro a Derecha	236
8.6.3. Peralte en Calzada de Giro	237
8.6.4. Anchos de Calzadas de Giro	238
8.6.5. Cálculo de Carriles de Cambio de Velocidad	239

8.7. Elementos de la Sección Transversal	240
8.7.1. Calzada.....	240
8.7.2. Banquinas.....	240
8.7.3. Dispositivos de Protección (Guarda Rail).....	240
8.8. Cálculo del Paquete Estructural	241
8.8.1. Pavimento Flexible – Método AASHTO	241
8.9. Movimiento de Suelos.....	249
8.10. Obras de Drenaje.....	250
8.10.1. Cálculos de Caudales.....	251
8.10.2. Dimensionamiento de Cunetas	253
8.10.3. Dimensionamiento de Alcantarillas	254
8.11. Elementos de Seguridad y Control	257
8.11.2. Iluminación de la Intersección.....	264
8.12. Cómputo y Presupuesto de la Construcción	265
8.12.1. Vía Sobre Camino Rural N°6.....	265
8.12.2. Zona de Intersección	268
8.12.3. Costos Adicionales	273
8.13. Planos Acceso Vial UP N°2	275
9. ESTUDIO AMBIENTAL.....	276
9.1. Generalidades.....	276
9.2. Sustentabilidad	277
9.2.1. Reutilización de Aguas Grises.....	277
9.2.2. Paneles Solares Fotovoltaicos	277
9.2.3. Termotanques Solares	278
9.2.4. Tratamiento de Aguas Residuales	279
9.2.5. Recolección de Agua Pluvial para Riego	279
9.2.6. Separación en Origen de Residuos Sólidos.....	280
9.2.7. Iluminación Eficiente.....	281
9.2.8. Arquitectura e Iluminación Natural	281

9.2.9. Convenio de Intercambio de Productos con la UP N°9.	282
9.2.10. Cerramientos Exteriores Aislados Térmicamente	282
9.3. Evaluación de Impacto Ambiental	283
9.3.1. Objetivos	283
9.3.2. Marco Legal	283
9.3.3. Etapas de una Evaluación de Impacto Ambiental	285
9.3.4. Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental.	286
9.3.5. Características Generales del Predio y de su Entorno	288
9.3.6. Determinación del Área de Influencia.....	289
9.3.7. Confección de la Matriz de Impacto Ambiental	289
9.3.8. Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales	290
9.3.9. Análisis de la Matriz de Impacto Ambiental.....	295
9.3.10. Plan de Vigilancia y Gestión Ambiental.....	296
9.4. Conclusión	298
10. PROYECTO EJECUTIVO	301
10.1. Memoria Descriptiva y Justificativa.....	301
10.2. Memoria Constructiva	301
10.2.1. Cerramiento	301
10.2.2. Cubiertas	307
10.2.3. Estructura de Planta Baja y Entrepiso.....	313
10.2.4. Pisos	314
10.2.5. Cielorraso	315
10.2.6. Revoques.....	315
10.2.7. Pinturas.....	315
10.2.8. Mobiliarios.....	316
10.2.9. Carpintería	319
10.2.10. Escalera	323
10.2.11. Rejas.....	323
10.2.12. Cerco Perimetral.....	323

10.3. Memoria de Cálculo	324
10.3.1. Características del terreno	324
10.3.2. Datos para Pre-Dimensionado	325
10.3.3. Sobrecargas de Diseño	326
10.3.4. Análisis de Cargas de Estructuras	326
10.3.5. Cálculo Estructural de Hormigón Armado	329
10.3.6. Cálculo de losetas Tipo Shap	330
10.4. Memoria de Instalaciones	330
10.4.1. Agua Potable	330
10.4.2. Instalaciones Eléctricas	341
10.4.3. Instalaciones Sanitarias.....	349
10.4.4. Instalaciones Contra Incendios	360
10.4.5. Instalaciones Desagües Pluviales	371
10.5. Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares	380
10.5.1. Disposiciones Generales	380
10.5.2. Trabajos Preliminares.....	381
10.5.3. Movimiento de Suelos	382
10.5.4. Estructuras de Hormigón Armado	384
10.5.5. Estructura Metálica	391
10.5.6. Mampostería.....	393
10.5.7. Contrapisos y Pisos	396
10.5.8. Pintura	397
10.5.9. Equipamiento Sanitario	398
10.5.10. Instalaciones Sanitarias.....	400
10.5.11. Instalación Eléctrica.....	406
10.5.12. Instalación Contra Incendio	409
10.5.13. Carpintería de Aberturas	411
10.5.14. Mobiliario	413

10.5.15. Otras Especificaciones	414
10.6. Cómputo y Presupuesto	416
10.7. Cronograma General de Avance de Obra	421
10.8. Planos Proyecto Ejecutivo	423
11. CONCLUSIÓN	424
12. BIBLIOGRAFÍA	425
ANEXOS	431

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Argentina en América del Sur.	28
Figura 2.2 Provincia de Entre Ríos.	31
Figura 2.3 Departamento de la Provincia de Entre Ríos.	32
Figura 2.4 Suelos y Ambientes de Entre Ríos.	33
Figura 2.5 Suelos de Entre Ríos.	34
Figura 2.6 Temperatura Media Anual (°C).	35
Figura 2.7 Precipitación Media Anual Entre Ríos.	36
Figura 2.8 Mapa Ambiental de Entre Ríos.	38
Figura 2.9 Densidad de Población de Entre Ríos.	39
Figura 2.10 Tasa de Analfabetismo en Entre Ríos.	41
Figura 2.11 Tasa Bruta de Mortalidad en Entre Ríos.	42
Figura 2.12 Producción de Carne Aviar en Entre Ríos.	44
Figura 2.13 Exigencias Ganaderas de Entre Ríos.	45
Figura 2.14 Evolución del Ganado Bovino en Entre Ríos.	46
Figura 2.15 Superficie Expresada en Porcentaje según Tipo de Cultivo.	47
Figura 2.16 Áreas Y Parques Industriales de Entre Ríos.	48
Figura 2.17 Trazado Vial Entre Ríos.	50
Figura 2.18 Trazado Ferroviario de la Región Mesopotámica.	52
Figura 2.19 Tecnotren Arribando a la Estación.	53
Figura 2.20 Tren Concordia - Basavilbaso (izq) y Tren Paraná - Concepción del Uruguay (der).	53
Figura 2.21 Vista Área del Puerto Ibicuy.	54
Figura 2.22 Vista del Puerto de Concepción del Uruguay.	55
Figura 2.23 Vista aérea del Puerto de Diamante.	56
Figura 2.24 Gualeguaychú, Entre Ríos.	60
Figura 2.25 Vinculación con Polos de Consumo.	61
Figura 2.26 Cuenca del Río Gualeguaychú.	68
Figura 2.27 Actual Puerto de Gualeguaychú.	69

Figura 2.28 Rutas viales de Comunicación.....	75
Figura 2.29 Accesos a la Ciudad de Gualeguaychú.	76
Figura 2.30 Acceso al PIG.	79
Figura 2.31 Terminal de Ómnibus de la Ciudad.	84
Figura 2.32 Hospital Centenario Gualeguaychú.	90
Figura 2.33 Nuevo Hospital Centenario Gualeguaychú.....	91
Figura 2.34 Ubicación de Algunos Centros de Salud de la Ciudad de Gualeguaychú.	92
Figura 2.35 Corsódromo de Gualeguaychú.	95
Figura 3.1 Verificación y Evaluación del Tratamiento.	112
Figura 3.2 Evolución de la Población Penitenciaria (ARG).....	114
Figura 3.3 Porcentaje de la Población Carcelaria por Edades.	114
Figura 3.4 Nivel de Instrucción de los Internos.	115
Figura 3.5 Participación de los Internos en Programas Educativos.	115
Figura 3.6 Capacitación Laboral de los Internos al Ingresar al Establecimiento	116
Figura 3.7 Población Carcelaria en Provincia Argentinas.....	117
Figura 3.8 Delitos con Mayores Menciones en Entre Rios.	118
Figura 3.9 Evolución de la Población Carcelaria en Entre Rios	119
Figura 3.10 Mapa de Unidades Penitenciarias de la Provincia de Entre Rios	121
Figura 3.11 Ubicación UP N°2 Respecto de la Ciudad.....	124
Figura 3.12 Imagen Satelital de la UP N°2 "Francisco Ramirez".....	124
Figura 3.13 Plano de la UP N°2.	131
Figura 3.14 Vista Actual de la Unidad Penal N°2: General Francisco Ramírez.	133
Figura 6.1 Sistema Panóptico, Jeremías Bentham.....	144
Figura 6.2 Penitenciaria de Lorenzo de la Hidalga, México.....	145
Figura 6.3 Colonia Penal de Santa Rosa, La Pampa.	145
Figura 6.4 Prisión de Walnut Street. Filadelfia, Estados Unidos.	146
Figura 6.5 Casa de Corrección de San Miguel, Roma.	147
Figura 6.6 Plano de la Cárcel de Paraná (1836)	149

Figura 6.7 Cárceles de Tipología Radial.....	150
Figura 6.8 Proyecto de Cárcel para Concepción del Uruguay (1888), Bernardo Rigoli.	151
Figura 6.9 Vista General del Predio de Ezeiza.	153
Figura 6.10 Vista Interior de Unos de los Pabellones.	154
Figura 6.11 Alcance de las Inundaciones en Años Anteriores.	155
Figura 6.13 Lotes 1 y 2 Ubicados al Norte de la Ciudad.	156
Figura 6.12 Uso del Suelo de la Ciudad de Gualeguaychú.....	156
Figura 6.14 Lotes 3 (Zona Rural) y 4 (Fuera del Ejido). Ubicados al Este de la Ciudad.	157
Figura 6.15 Lotes 5 y 6 (Zonas de Chacras). Ubicados al Sur de la Ciudad.....	157
Figura 6.16 Mapa de Entre Ríos y Ubicación de la Futura UP N°2.	163
Figura 6.17 Imagen Satelital de la Futura UP N°2.....	163
Figura 6.18 Vista del Predio Orientación Norte-Sur.....	164
Figura 6.19 Terreno de la Nueva UPN°2.	164
Figura 6.20 Layout de la Nueva UP N°2 Francisco Ramírez.....	182
Figura 6.21 Ubicación de Pozos Semisurgentes.	189
Figura 6.22 Cerramiento de Hormigón Armado con Aislación Térmica.	191
Figura 6.23 Celda con Mobiliarios.....	192
Figura 6.24 Puerta de Seguridad.....	193
Figura 6.25 Panel Sandwich Prefabricado.....	194
Figura 6.26 Sistema con Intercomunicador.	194
Figura 6.27 Cámara Domo.....	195
Figura 6.28 Cerco Perimetral.	195
Figura 7.1 Esquema de una Planta de Tratamiento de Efluentes.	200
Figura 8.1 Ubicación del Acceso.....	219
Figura 8.2 Intersección entre Ruta N° 136 y el Camino Rural N°6.	220
Figura 8.3 Superficie de Influencia Estimada del Camino.	221
Figura 8.4 Vehículos de Diseño. Pesos por Eje.	224
Figura 8.5 Factor de Fricción Lateral.	230

Figura 8.6 Radio de Curva "C".....	232
Figura 8.7 Vehículo de Diseño.....	233
Figura 8.8 Esquema de Intersección Propuesta.....	234
Figura 8.9 Isleta Central de Canalización para Giro a Izquierda.....	234
Figura 8.10 Isleta Central de Sombra Completa.....	235
Figura 8.11 Ramal de Giro Canalizado para Giro a la Derecha.....	237
Figura 8.12 Superposición del Camino en el Terreno.....	243
Figura 8.13 Superposición del Camino y Mapa de Suelos.....	243
Figura 8.14 Cálculo del Valor SN mediante el Software de la AASHTO 93.....	244
Figura 8.15 Ábaco para Estimación del Coeficiente Estructural y Módulo Resiliente de la Capa Base Granular "a2".....	246
Figura 8.16 Ábaco para Estimación del Coeficiente Estructural y Módulo Resiliente de la Capa Base Granular "a3".....	247
Figura 8.17 Gráfico para Estimación del Coeficiente Estructural "a1" de la Capa de Concreto Asfáltico.....	247
Figura 8.18 Espesores Finales del Paquete Estructural de la Vía.....	249
Figura 8.19 Nomograma para Obtención de la relación "He/D.....	255
Figura 8.20 Tipos de Alcantarillas.....	256
Figura 8.21 Nomograma para Profundidad Crítica.....	257
Figura 8.22 Señales de Reglamentación.....	258
Figura 8.23 Señales de Prevención.....	259
Figura 8.24 Señales de Información.....	259
Figura 8.25 Distancia Reglamentarias para la Colocación de las Señales.....	260
Figura 8.26 Ángulo para Colocación de las Señales.....	260
Figura 8.27 Líneas Divisorias de Circulación.....	261
Figura 8.28 Elemento de Señalización Horizontal de "PARE".....	262
Figura 8.29 Entrada a Vía de Circulación en Rama Paralela.....	262
Figura 8.30 Entrada a Desvío en Rama Paralela.....	262
Figura 8.31 Dimensiones de Marcas sobre el Pavimento en Forma de Flechas.....	263

Figura 8.32 Características de la Señal "Ceda el Paso".....	264
Figura 9.1 Paneles Solares Fotovoltaicos.....	278
Figura 9.2 Termotanques Solares Instalados sobre Viviendas.	278
Figura 9.3 Captación de Agua de Lluvia.....	279
Figura 9.4 Clasificación de Residuos Utilizados en la Ciudad de Gualeguaychú.	280
Figura 9.5 Ciclo de Reciclado de Residuos.	281
Figura 9.6 Faro y Luminaria LED.	281
Figura 10.1 Cerramiento de Hormigón con Aislación Térmica.	302
Figura 10.2 Comparación frente a Muros de Mampostería.	306
Figura 10.3 Cubierta Panel Plac	310
Figura 10.4 Detalle de Unión en Extremo con Pared.	311
Figura 10.5 Pintura Epoxi para Pisos.....	314
Figura 10.6 Pintura Protex Flex.	316
Figura 10.7 Banqueta de Acero al Carbono Color Crema y Estante de Acero Inoxidable.	317
Figura 10.8 Camas de Acero Inoxidable Tipo Litera.....	318
Figura 10.9 Mesa de Comedor de Acero Inoxidable con Banquetas Adosadas.	318
Figura 10.10 Anclaje de Expansión de Gran Resistencia.....	319
Figura 10.11 Puerta de Seguridad en Celdas.....	319
Figura 10.12 Sistema de Bloqueo de Puertas de Celdas.	320
Figura 10.13 Ventana Compuesta de Seguridad.....	321
Figura 10.14 Ventana Pivotante.....	321
Figura 10.15 Vidrio Blindado en Cabina de Vigilancia.....	322
Figura 10.16 Ventiluz con Tres Hojas de Panear.	323
Figura 10.17 Púas de Concertinas.....	324
Figura 10.18 Modelado Estructural en 3D con CypeCad (2012).....	329
Figura 10.19 Esquema de Funcionamiento Termofusión.	336
Figura 10.20 Orientación de los Paneles con Incidencia de la Luz.	336
Figura 10.21 Tubos IPS Fusión Utilizados en la Instalación de Agua.	339

Figura 10.22 Conexiones y Uniones Disponibles.	339
Figura 10.23 Válvula Esférica y Llave de Paso.	339
Figura 10.24 Grapas Fias y Deslizantes.	340
Figura 10.25 Nichos para Llaves y Válvulas.	341
Figura 10.26 Luminaria Anti Vandálica.	343
Figura 10.27 Protección Termo- Magnética (Izq.) y Disyuntor Diferencial (der.).....	344
Figura 10.28 Conductor Subterráneo Bipolar.	344
Figura 10.29 Reducción Cónica Lateral.	345
Figura 10.30 Tablero Principal a Utilizar.	347
Figura 10.31 Cámara Domo.....	348
Figura 10.32 Unidades de Descarga de Artefactos	350
Figura 10.33 Dinámica de Fluidos en Cañerías	351
Figura 10.34 Tapada de Cañería.	352
Figura 10.35 Cámara de Inspección Prefabricada de PVC.	353
Figura 10.36 Cámara de Inspección. Vista en Planta.....	354
Figura 10.37 Cámara de Inspección. Vista en Corte.	354
Figura 10.38 Caño Cámara.....	354
Figura 10.39 Ramal a 45°.	355
Figura 10.40 Curva con Tapa de Inspección	355
Figura 10.41 Sifón con Tapa de Inspección.....	355
Figura 10.42 Cuerpo Monolítico de Acero Inoxidable.....	356
Figura 10.43 Cuevo Monolítico. Vista en Planta y Frente.	357
Figura 10.44 Ducha Antivandálica.	357
Figura 10.45 Grifo Temporizador de Encastre en Muro.	357
Figura 10.46 Receptáculo de Ducha.....	358
Figura 10.47 Lavatorio de Manos de Acero Inoxidable.	358
Figura 10.48 Lavatorio de Manos. Vista en Planta, Corte y Contrafrente, respectivamente.....	359
Figura 10.49 Pileta de Lavara de Acero Inoxidable.	359

Figura 10.50 Dimensiones de Piletas de Lavar	359
Figura 10.51 Termotanque Solar con Sistema Termosifónico.....	360
Figura 10.52 Vista Interior de Tubos de un Termotanque Solar.....	360
Figura 10.53 Detector Óptico de Humo.	364
Figura 10.54 Luz de Emergencia Autónoma a LED.	369
Figura 10.55 Nicho de Agua, Hidrante y Manguera.....	370
Figura 10.56 Extintor de Polvo Químico Tipo ABC de 5 Kg.	370
Figura 10.57 Avisador Manual de Incendio.....	371
Figura 10.58 Esquema Simple de los Elementos Integrados de un Desagüe Pluvial.....	374
Figura 10.59 Canaleta Rectangular de Chapa Galvanizada.	377
Figura 10.60 Soporte Metálico de Canaletas.....	378
Figura 10.61 Embudo de Polipropileno (PPN).....	378
Figura 10.62 Bocas de Desagüe Tapada de PVC.....	378
Figura 10.63 Unión O´Ring Doble Labio.	379
Figura 10.64 Piezas de Conexión de Tuberías.....	380
Figura 10.65 Grapas de Sujeción para Tuberías.	380
Figura 10.66 Avance Mensual de Obra.	421
Figura 10.67 Avance Mensual de Obra Acumulado	422
Figura 10.68 Curva de Inversión.....	422

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Porcentaje de Producción de Energía.	30
Tabla 2.2 Densidad de Población y Distribución por Sexo en la Provincia de Entre Ríos.	40
Tabla 2.3 Máximo Nivel Educativo en Entre Ríos (2011).	41
Tabla 2.4 Total de Establecimientos de Salud por Departamentos.	43
Tabla 2.5 Granja Avícolas.	44
Tabla 2.6 Población de Jóvenes y Adultos (2010).	64
Tabla 2.7 Población, densidad y Variación 2001 – 2010.	65
Tabla 2.8 Cantidad de Viviendas en Gualeguaychú.	71
Tabla 2.9 Tipos de Viviendas y Población expresadas en Porcentaje.	71
Tabla 2.10 Barrios Privados de Gualeguaychú.	71
Tabla 2.11 Barrios del Sector público de Gualeguaychú.	72
Tabla 2.12 Extensión en Kilómetros de Rutas y Caminos de Gualeguaychú.	75
Tabla 2.13 Extensión de Tipos de Pavimentos.	77
Tabla 2.14 Empleo y Empresas Registradas de Distintos Sectores.	102
Tabla 3.1 Unidad y Situación Legal de Internos en Entre Ríos.	119
Tabla 3.2 Capacidad y Población por Provincia y Unidad.	120
Tabla 6.1 Características de los Lotes.	157
Tabla 6.2 Ubicación en el Área Local.	158
Tabla 6.3 Tipo de Propietario.	158
Tabla 6.4 Precio del Lote.	158
Tabla 6.5 Superficie del Predio.	159
Tabla 6.6 Forma del Lote.	159
Tabla 6.7 Entorno. Distancia a Edificaciones.	159
Tabla 6.8 Cercanía a Otro Establecimiento Penitenciario.	159
Tabla 6.9 Uso Actual.	159
Tabla 6.10 Condiciones del Suelo.	160
Tabla 6.11 Tipo de Vía de Acceso.	160

Tabla 6.12 Provisión de Energía Eléctrica.	160
Tabla 6.13 Provisión de Gas Natural.	160
Tabla 6.14 Redes de Agua Potable y Cloacas.	161
Tabla 6.15 Provisión de Red Telefónica.	161
Tabla 6.16 Servicio de Transporte Público.	161
Tabla 6.17 Recolección de Residuos.	161
Tabla 6.18 Distancia a Cursos de Agua.	161
Tabla 6.19 Matriz de Ponderación.	162
Tabla 6.20 Espacios de la Administración	169
Tabla 6.21 Espacios Alojamiento Director	169
Tabla 6.22 Espacios del Sector de Guardia.	170
Tabla 6.23 Espacio Alojamiento de Guardias.	171
Tabla 6.24 Espacios Técnico Asistencial.	172
Tabla 6.25 Espacios Atención Sanitaria.	172
Tabla 6.26 Espacio de Asesoría Legal.	173
Tabla 6.27 Espacio Unidad Cultural.	174
Tabla 6.28 Espacios Área Talleres.	175
Tabla 6.29 Espacios Cocina.	176
Tabla 6.30 Espacios Economato.	176
Tabla 6.31 Espacios Visitas Generales.	177
Tabla 6.32 Espacios Unidad Familiar.	178
Tabla 6.33 Espacios de Ingreso de Internos.	178
Tabla 6.34 Espacios Pabellones.	179
Tabla 6.35 Espacios del Área de Mantenimiento.	179
Tabla 6.36 Estacionamiento.	179
Tabla 6.37 Resumen Programa de Necesidades.	180
Tabla 6.38 Consumo de Agua Estimado.	188
Tabla 6.39 Incidencia por Rubro.	196

Tabla 6.40 Precio Afectado por el Coeficiente de Homogeneización de Cada Edificio	198
Tabla 6.41 Presupuesto Estimado del Establecimiento.	198
Tabla 7.1 Población a Abastecer.	200
Tabla 7.2 Consumo Medio de Agua en Instituciones.	201
Tabla 7.3 Coeficientes Pico y su Relación.	201
Tabla 7.4 Valores Estimado de Coeficiente Pico en Función de la Población a Servir.	202
Tabla 7.5 Nomenclatura de los Distintos Caudales.	202
Tabla 7.6 Valores de los Distintos Caudales.	203
Tabla 7.7 Cómputo y Presupuesto de Planta de Tratamiento.	217
Tabla 7.8 Determinación del Factor "K".	218
Tabla 7.9 Precio Estimado de la Obra.	218
Tabla 8.1 Cantidad de Vehículos Livianos por Día.	221
Tabla 8.2 Composición TMDA en Porcentaje.	222
Tabla 8.3 Factores de Crecimiento.	223
Tabla 8.4 Factores de Equivalencia de Carga.	225
Tabla 8.5 Ejes Equivalentes Discriminados por Vehículos.	225
Tabla 8.6 Factor de Hora Pico para Cada Nivel de Servicio.	226
Tabla 8.7 Factor de Ajuste de Reparto por Sentido	228
Tabla 8.8 Factor de Ajuste por Ancho de Carriles y Banquinas.	228
Tabla 8.9 Equivalentes en Vehículos Ligeros.	229
Tabla 8.10 Factores de Ajuste Según Nivel de Servicio.	229
Tabla 8.11 Intensidades de Tráfico para cada Nivel de Servicio	229
Tabla 8.12 Radio de Giro Mínimo.	231
Tabla 8.13 Radio de Giro Deseable.	232
Tabla 8.14 Longitud de Zona de Aproximación a la Intersección.	235
Tabla 8.15 Longitud de la Zona de Transición.	236
Tabla 8.16 Longitud del Carril de Giro.	236
Tabla 8.17 Rango de Peraltes para Curvas de Intersección.	237

Tabla 8.18 Radios Mínimos Según Velocidad y Peralte.-----	238
Tabla 8.19 Ancho de Calzado Según Caso, Condición y Radio Interior. -----	238
Tabla 8.20 Radio de Giro Mínimos Según Vehículos de Diseño. -----	238
Tabla 8.21 Longitud de Carril de Desaceleración. -----	239
Tabla 8.22 Longitud de Carril de Aceleración. -----	239
Tabla 8.23 Rango de Confiabilidad. -----	241
Tabla 8.24 Capacidad del Drenaje para Remover la Humedad. -----	244
Tabla 8.25 Tiempo de Exposición a la Humedad Próxima a la Saturación de la Estructura del Pavimento Flexible.-----	244
Tabla 8.26 Espesores Mínimos (pulgadas) en Función de los Ejes Equivalentes. -----	246
Tabla 8.27 Valores Característicos de Cada Capa. -----	248
Tabla 8.28 Espesor de la Capa de Rodamiento.-----	248
Tabla 8.29 Espesor de la Capa de Base "D2". -----	248
Tabla 8.30 Espesor de la Capa Sub- Base. -----	248
Tabla 8.31 Resumen de los Valores de SN. -----	249
Tabla 8.32 Volúmenes del Movimiento de Suelo.-----	250
Tabla 8.33 Valores Característicos de las Cuencas. -----	252
Tabla 8.34 Caudal a Erogar por la Cuneta. -----	253
Tabla 8.35 Dimensionado de la Cuneta. -----	254
Tabla 8.36 Características de las Alcantarillas. -----	255
Tabla 8.37 Resultados de Alcantarillas con Control de Entrada.-----	256
Tabla 8.38 Resultados del Control de Salida.-----	257
Tabla 8.39 Cómputo de la Base Granular del Camino Rural.-----	266
Tabla 8.40 Costo de la Base Granular del Camino Rural. -----	266
Tabla 8.41 Cómputo de la Capa de Imprimación del Camino Rural.-----	267
Tabla 8.42 Costo de la Capa de Imprimación del Camino Rural. -----	267
Tabla 8.43 Cómputo de la Carpeta Asfáltica del Camino Rural -----	267
Tabla 8.44 Costo de la Carpeta Asfáltica del Camino Rural. -----	267

Tabla 8.45 Costo de Terraplenes del Camino Rural.	268
Tabla 8.46 Costo de Desmontes del Camino Rural.	268
Tabla 8.47 Cómputo de Limpieza del Terreno de la Intersección.	269
Tabla 8.48 Costo de Limpieza del Terreno de la Intersección.	269
Tabla 8.49 Cómputo de la Base Granular de la Intersección.	270
Tabla 8.50 Costo de la Base Granular de la Intersección.	270
Tabla 8.51 Cómputo de la Capa de Imprimación de la Intersección.	271
Tabla 8.52 Costo de la Capa de Imprimación de la Intersección.	271
Tabla 8.53 Cómputo de la Carpeta Asfáltica de la Intersección.	271
Tabla 8.54 Costo de la Carpeta Asfáltica de la Intersección.	271
Tabla 8.55 Costos de Isletas de Canalización para Giro a Derecha	272
Tabla 8.56 Costo Ramales de Giro a Derecha	272
Tabla 8.57 Costo Isletas Centrales de Carriles de Espera y Aceleración.....	273
Tabla 8.58 Resumen de Costos de los Elementos de la Intersección.	273
Tabla 8.59 Costo de la Señalización Horizontal.	273
Tabla 8.60 Costo de la Señalización Vertical.	274
Tabla 8.61 Costos de Construcción.	274
Tabla 8.62 Determinación del Factor "K".	275
Tabla 8.63 Precio Estimado de la Obra.	275
Tabla 9.1 Ponderación de Atributos.	287
Tabla 9.2 Valores Referentes a la Importancia del Impacto.	287
Tabla 9.3 Valoración Cromática de Impactos Negativos.	288
Tabla 9.4 Valoración Cromática de Impactos Positivos.	288
Tabla 9.5 Factores Ambientales Considerados.	291
Tabla 9.6 Matriz de Bejerman con la Ponderación de Atributos.....	299
Tabla 9.7 Matriz de Bejerman con los Colores	300
Tabla 10.1 Ladrillos Retak Propiedades.	306
Tabla 10.2 Selección del Tipo de Perfil C.	312

Tabla 10.3 Selección del Perfil IPN-----	312
Tabla 10.4 Losas Huecas Pretensadas Shap 30.-----	313
Tabla 10.5 Tabla para Cálculo de Losas Huecas Pretensada Shap 30. -----	330
Tabla 10.6 Consumos Individuales de los Artefactos. -----	331
Tabla 10.7 Gasto Requerido para Sistema de Agua Caliente Sanitaria. -----	332
Tabla 10.8 Gasto Requerido en Cuerpo Monolíticos de Inodoro y Lavamanos -----	332
Tabla 10.9 Gasto Requerido en Duchas Generales, Lavabos y Piletas de Lavar. -----	332
Tabla 10.10 Gasto de Cada Tramo.-----	332
Tabla 10.11 Resultados Obtenidos de Bajada N°1. -----	334
Tabla 10.12 Resultados Obtenido Tramo N°1. -----	334
Tabla 10.13 Resultados Obtenidos Tramo N°2.-----	334
Tabla 10.14 Resultados Obtenidos Tramo H-I.-----	334
Tabla 10.15 Resultados Obtenidos Tramo I-VI.-----	335
Tabla 10.16 Resultados Obtenidos Tramo N°3.-----	335
Tabla 10.17 Volumen Total de ACS Requerida. -----	337
Tabla 10.18 Resultados Obtenidos para el Tramo N°1 (ACS).-----	337
Tabla 10.19 Accesorios Utilizados para la Instalación-----	340
Tabla 10.20 Tipo de Riesgo Según su Combustión. -----	362
Tabla 10.21 Resistencia al Fuego de Elementos Estructurales Ventilados Naturalmente-----	363
Tabla 10.22 Valores Estimativos de Carga de Fuego.-----	363
Tabla 10.23 Aplicación de Detectores en Función de la Altura del Recinto. -----	364
Tabla 10.24 Estimación de Superficie Máxima de Supervisión del Detector-----	365
Tabla 10.25 Distancia de Detectores con Respecto al Techo en mm -----	366
Tabla 10.26 Factor de Ocupación por Destino -----	367
Tabla 10.27 Cuadro de Prevenciones Contra Incendio.-----	371
Tabla 10.28 Caudales Máximos Generados en Cada Sector de Cubierta.-----	374
Tabla 10.29 Dimensiones de Canaletas.-----	375
Tabla 10.30 Dimensiones de Embudos con Respecto a la Superficie Máxima de Desagüe.. ---	375

Tabla 10.31 Tamaño de Bocas de Desagüe Según la Superficie a Desaguar. -----	376
Tabla 10.32 Superficie Máxima de Desagüe Medida en Proyección Horizontal. -----	376
Tabla 10.33 Capacidad de DEsague de los Conductales de Acuerdo a la Pendiente. -----	377
Tabla 10.34 Días para Desencofrado de las Distintas Estructuras. -----	391
Tabla 10.35 Cálculo del Factor de Sobrecosto "K". -----	417
Tabla 10.36 Cómputo y Presupuesto Pabellon Cárcel. -----	421
Tabla 10.37 Cronograma de Avance de Obra. -----	423

1. INTRODUCCIÓN

La realización del proyecto final es el último requisito necesario para la obtención del título de grado de Ingeniero Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional. El mismo tiene como objetivo englobar los conocimientos obtenidos en el transcurso de la carrera, solucionando una problemática real existente en la sociedad, teniendo una viabilidad económica y para su ejecución; que se pueda abordar desde la ingeniería identificando la problemática en primer lugar y elaborando soluciones apropiadas.

Para desarrollar el proyecto se adoptó como área problemática la ciudad de Gualeguaychú, siguiendo una metodología que consiste en realizar primeramente un relevamiento general a nivel Nacional, luego la provincia de Entre Ríos, el departamento Gualeguaychú, para finalmente abordar la situación actual particularmente de la ciudad de Gualeguaychú. Para realizar dicha tarea fue necesario consultar a las diversas autoridades y organismos, así como también visitar los distintos lugares realizando un trabajo de campo en los mismos.

Una vez recopilada toda la información pertinente, se efectuó un diagnóstico de todos los entornos de la ciudad detectando así las falencias a nivel urbano cuya solución incumbe al campo de la Ingeniería Civil. Conjuntamente con la cátedra, se decidió abocar como eje central el desarrollo de soluciones al estado actual Unidad penal N°2. Seguidamente, se planteó el objetivo general y los distintos objetivos particulares a alcanzar.

Para poder cumplir con dichos objetivos, se desarrollaron tres anteproyectos: Anteproyecto N°1-Relocalización Unidad Penal N°2, Anteproyecto N°2-Planta de Tratamiento de Efluentes y Anteproyecto N°3-Infraestructura Vial.

Luego de su realización, de entre estos anteproyectos se eligió elaborar un Pabellón completo, el cual se continuó en parte hasta la etapa de proyecto ejecutivo.

Sintetizando el contenido del trabajo, se exponen los distintos capítulos que hacen al mismo, dando una breve descripción de éstos:

- **CAPÍTULO N°2 – RELEVAMIENTO GENERALIZADO:** aquí se da una perspectiva global de la situación actual, tanto de la provincia de Entre Ríos, como del departamento y ciudad de Gualeguaychú en particular.
- **CAPÍTULO N°3 – RELEVAMIENTO SERVICIO PENITENCIARIO:** De manera particular se recaba información relacionados a datos carcelarios en niveles Nacionales, Provinciales y de la ciudad en estudio, además de profundizar sobre los procedimientos y leyes vigentes.
- **CAPÍTULO N°4 – DIAGNÓSTICO:** en base a la información recabada en los capítulos anteriores, se enumeraron las problemáticas detectadas en cada uno de los aspectos analizados de la ciudad.

- **CAPÍTULO N°5 – OBJETIVOS Y ANTEPROYECTOS:** se idealizan los propósitos a alcanzar en las distintas ramas de la ingeniería civil, planteando los objetivos generales y particulares. Además, se presentan los anteproyectos a desarrollar, a fin de dar solución a las problemáticas ya descriptas, buscando lograr los objetivos propuestos.
- **CAPITULO N°6 - ANTEPROYECTO N°1-RELOCALIZACIÓN UNIDAD PENAL N°2:** en primera instancia, se estudia el lugar de emplazamiento óptimo para su ubicación. Posteriormente, se plantean criterios de diseño para su correcto funcionamiento, plan de necesidades y por último se elaboran esquemas, planos, cortes y modelo en 3d a fin de comprender la solución propuesta.
- **CAPITULO N°7 - ANTEPROYECTO N°2-PLANTA TRATAMIENTO DE EFLUENTES:** A través de este capítulo se estudian aspectos relacionados a la ingeniería sanitaria e hidráulica de fluidos, provenientes de los desechos cloacales generados por el establecimiento Penal. Comprende el desarrollo, cálculo y diseño de los elementos necesarios para llevar a cabo la obra de Tratamiento de Efluentes.
- **CAPITULO N°8 - ANTEPROYECTO N°3-ACCESO VIAL A LA UNIDAD PENAL N°2:** en el mismo, se brinda una respuesta técnica para la construcción de acceso que vincula la Ruta Nacional N° 136 y la Unidad penal en su nuevo emplazamiento.
- **CAPITULO N°9 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:** se realiza el correspondiente estudio de impacto ambiental que genera la ubicación del proyecto en la zona, ya sea la fase de construcción y operación a fin de establecer las bases para cumplir con las normativas vigentes.
- **CAPITULO N°10 - PROYECTO EJECUTIVO:** se desarrolla en forma exhaustiva el diseño, cálculo y proyección de un pabellón correspondiente a la Unidad Penal.
- **CONCLUSIÓN:** expresa un análisis final propio del trabajo en cuanto al cumplimiento de objetivos.
- **ANEXOS:** se detalla documentación adicional, utilizada en capítulos previos.

2. RELEVAMIENTO GENERALIZADO

En el presente capítulo, se muestran una serie de datos sobre la Ciudad de Gualeguaychú, que van desde lo general a lo particular, y que nos permite conocer, evaluar y analizar las condiciones en las que se encuentra. Partimos desde la República Argentina, siguiendo con la provincia de Entre Ríos y culminando con el Relevamiento de la ciudad.

2.1. Argentina

Argentina es un país localizado en América del Sur, por su extensión de 2.780.400 km², es el país hispanohablante más extenso del planeta, el segundo Estado más grande de América Latina, cuarto en el continente americano y octavo en el mundo.

Su territorio continental americano, que abarca gran parte del Cono Sur, limita al norte con Bolivia y Paraguay, al Noreste con Brasil, al Este con Uruguay y el Océano Atlántico, al Oeste con Chile y, siempre en su sector americano, al Sur con Chile y las aguas atlánticas del Pasaje de Drake. (Ver Figura 2.1).



Figura 2.1 Argentina en América del Sur.

Su territorio está dividido en 23 provincias y una ciudad autónoma, Buenos Aires, capital de la Nación y sede del gobierno federal. Las provincias dividen su territorio en departamentos y estos a su vez se componen de Municipios, con la excepción de la provincia de Buenos Aires que solo lo hace en Municipios denominados partidos.

Con excepción de la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, las demás provincias han firmado tratados interprovinciales de integración conformando cuatro regiones para diversos fines:

- Región del Norte Grande Argentino: con una superficie de 759.883 km², está formada por las provincias de Catamarca, Corrientes, Chaco, Formosa, Jujuy, Misiones, Tucumán, Salta y Santiago del Estero.
- Región del Nuevo Cuyo: formada por las provincias de La Rioja, Mendoza, San Juan y San Luis. Posee una extensión de 404.906 km².
- Región Patagónica: formada por las provincias de Chubut, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Es la región más extensa con 930.638 km².
- Región Centro: formada por las provincias de Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. Su desarrollo territorial alcanza los 377.109 km². Cabe destacar que esta es la región en la que se encarará el proyecto.

La forma de gobierno de Argentina es la republicana, representativa y federal. En cuanto a la producción del país se desenvuelve alrededor de tres elementos:

- Actividades agropecuarias tradicionales (ganadería y agricultura).
- Procesos extractivos.
- Empresas de transformación.

A continuación se detallan datos demográficos y socioeconómicos de la República Argentina. Estos datos fueron obtenidos del Instituto Nacional de Censo y Estadísticas (INDEC) del año 2010.

- Población total: de acuerdo con el censo del 27 de octubre de 2010 dicho valor asciende a 40.117.096 habitantes, con una densidad media de 14,4 hab/km² (sin considerar la superficie reclamada de la Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur).
- Tasa de mortalidad infantil: (cantidad de defunciones de niños menores de 5 años cada 1000 niños nacidos en un año) en Argentina, donde la salud pública esta en decadencia, el número medio de defunciones de niños es 9.6‰.
- Esperanza de vida (edad promedio de las defunciones por causas naturales de un país): dicho indicador es alto, 75.3 años, lo que representa buenas condiciones de vida.
- Tasa de crecimiento (diferencia entre nacimientos y defunciones): en el período censal entre 2001-2010 dicho índice arrojó un crecimiento del 11.4 por mil (1.14%).

- Población Urbana: el porcentaje de personas que viven en ciudades es elevado, 92 por ciento. Esto se debe al hacinamiento en las ciudades, debido a la falta de trabajo en el campo, ya que las extensiones de tierras ocupables están todas ocupadas por grandes terratenientes.
- Alfabetización: este indicador es alto, corresponde al 98.1 %, aunque la gran cantidad de los niños que asisten a las instituciones educativas son atraídos por la asistencia alimenticia que brindan dichas instituciones.
- Producción de energía: la provisión de energía, es uno de los fundamentos necesarios para la localización industrial. Nuestro país cuenta primordialmente con centrales termoeléctricas e hidroeléctricas, además de centrales nucleares y eólicas en menor medida.

En 2014 la potencia total instalada de capacidad de generación era de 31.047 MW. El desglose por fuente es el siguiente:

TECNOLOGÍA		POTENCIA INSTALADA (MW)	PORCENTAJE		
Térmica	Ciclo Combinado	9.191	18.736	49%	60%
	Turbo Vapor	4.451		24%	
	Turbina de Gas	4.035		22%	
	Motor Diesel	1.059		6%	
Hidroeléctrica		11.106	36%		
Nuclear		1.010	3%		
Eólica		187	1%		
Solar		8	0%		
TOTAL		31.047 MW	100%		

Tabla 2.1 Porcentaje de Producción de Energía.

2.2. Entre Ríos

Entre Ríos es una de las veintitrés provincias que componen la República Argentina. Forma parte de la Región Centro, aunque también se incluye como componente de la Mesopotamia limitada por los ríos Uruguay y Paraná, en el Litoral argentino. Limita al Sur con la Provincia de Buenos Aires, al Oeste con la Provincia de Santa Fe, al Norte con la Provincia de Corrientes y al Este con la República Oriental del Uruguay. La capital provincial es la Ciudad de Paraná. En la Figura 1.2 puede verse la ubicación de la provincia en el país.



Figura 2.2 Provincia de Entre Ríos.

A excepción de una pequeña porción de tierra en el Norte, los límites de la Provincia son naturales. Hacia el Oeste y Sur, el Río Paraná, hacia el Este el Río Uruguay, y hacia el Norte los ríos Mocoretá y Guayquiraró, con sus arroyos afluentes, el Tunas y el Basualdo, respectivamente.

Su extensión territorial comprende 78.781 km², distribuidos en 66.976 km² de tierra firme y 11.805 km² de islas y tierras anegadizas.

Sus principales accesos están constituidos por puentes y un Túnel Subfluvial. La red de agua superficial y profunda, a través de acuíferos y apta para el consumo inmediato, es hasta 12 veces mayor que en cualquier otra provincia argentina.

En el censo de 2010, realizado por el INDEC, se obtuvo una población total de 1.235.994 habitantes, lo cual la convierte en la séptima provincia más poblada del país. Dicha población equivaldría al 3.1 % del total nacional.

Políticamente, la provincia de Entre Ríos se divide en 17 departamentos, tal como puede apreciarse en la Figura 2.3.



Figura 2.3 Departamento de la Provincia de Entre Ríos.

Fuente: INTA.

2.2.1. Geografía

2.2.1.1. Relieve

El relieve entrerriano presenta un paisaje de llanura sedimentaria originado en la erosión, levemente ondulada, de alturas no superiores a los 100 metros. Estas alturas, mal llamadas cuchillas, son en realidad lomadas que constituyen una prolongación del relieve de Corrientes y que al ingresar a la provincia se divide en dos brazos: el occidental o de Montiel, de dirección sudoeste y que llega hasta las cercanías del arroyo Hernandarias y el brazo oriental o Grande, que desde el sudeste llega hasta el sur del departamento Uruguay. Estas lomadas determinan la divisoria de aguas: las pendientes hacia el Río Paraná y hacia los Ríos Uruguay y Guauguay. Además de estas lomadas, existen tres prolongaciones de dirección Norte-Sur, entre los arroyos Nogoyá y Clé; otro, entre éste y el río Guauguay y por último, otro, entre el río Guauguay y el Guauguaychú. La base de la llanura sedimentaria es de origen precámbrico, sobre cuya superficie se fueron depositando los sedimentos afectados por movimientos epirogénicos, especialmente por formaciones del período Cenozoico con ingresiones marinas del Mioceno-Plioceno y del Holoceno.

En la Figura 2.4, se puede contemplar la morfometría de la Provincia, observándose las mayores alturas en las regiones de Paraná, Diamante, Nogoyá y el norte de Victoria.

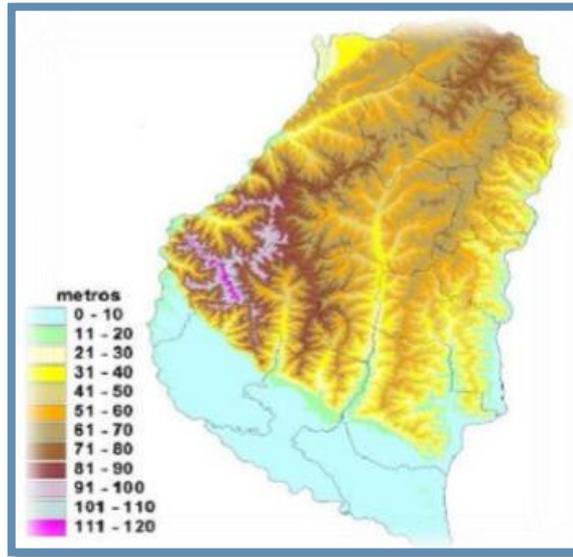


Figura 2.4 Suelos y Ambientes de Entre Ríos.

Fuente: INTA.

2.2.1.2. Suelos

Según la clasificación de tipos de suelo emitidas por el INTA, se distinguen en la provincia seis tipos de suelos:

- **Molisoles:** abarcan el 24.36% del territorio provincial, sobre la costa del Paraná. Molisoles son los suelos de los ecosistemas de pastizales. Se caracterizan por un horizonte de espesor, superficie oscura. Este horizonte superficial fértil, conocido como un epipedón mólico, es resultado de la adición a largo plazo de materiales orgánicos derivados de raíces de las plantas. Molisoles son algunos de los suelos agrícolas más importantes y productivos del mundo y son ampliamente utilizados para este propósito.
- **Vertisoles:** 30.13% del territorio provincial, desde los departamentos Tala y Uruguay hacia el norte. Un vertisol es aquel suelo, generalmente negro, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita, que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Cuando se hace riego, los cultivos como algodón, trigo, sorgo, arroz, crecen bien. Los Vertisoles son especialmente buenos para el cultivo del arroz debido a su impermeabilidad cuando se saturan.
- **Alfisoles:** 10.90% del territorio provincial, en áreas elevadas y onduladas de los departamentos Feliciano, Federal, La Paz, Paraná, Tala y Villaguay. Son suelos formados en superficies suficientemente jóvenes como para mantener reservas notables de minerales primarios, arcillas, etc., que han permanecido estables (libres de erosión y otras perturbaciones edáficas), cuando menos a lo largo del último milenio.

- Entisoles: 8.33% del territorio provincial, en el noreste, en una franja paralela al río Uruguay hasta Concepción del Uruguay y en el delta inferior. Son suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles. Pueden ser arenosos rojizos o arenosos pardos, ambos aptos para el uso agrícola.
- Inceptisoles: 5.77% del territorio provincial, en los valles de los ríos Gualeguay, Gualeguaychú y Feliciano. Estos suelos tienen características poco definidas, un alto contenido de materia orgánica y tienen características de suelos arcillosos.
- Mezcla de entisoles e inceptisoles, 20.51% del territorio provincial, en el Delta del Paraná.

En la Figura 2.5 se observa el mapa de la Provincia con los tipos de suelos, pudiendo apreciarse que el Vertisol y el Molisol son los más abundantes de la provincia. En la región estudiada el primero es el predominante.

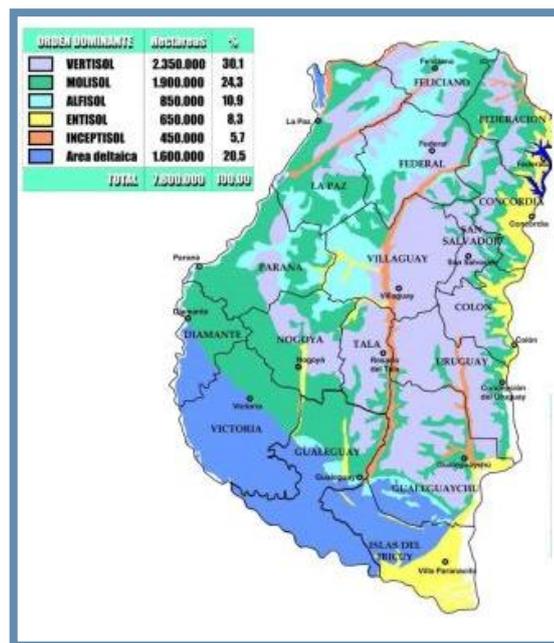


Figura 2.5 Suelos de Entre Ríos.

Fuente INTA (2005).

2.2.1.3. Clima

Por su situación geográfica, en Entre Ríos la temperatura disminuye de norte a sur. Dado esto podemos encontrar dos regiones climáticas: una subtropical sin estación seca y otra templada. La primera afecta a los departamentos de Federación, Feliciano, Federal y norte de La Paz. Los inviernos son suaves y los veranos con temperaturas promedio superiores a los 26°C. La temperatura media anual es de 19°C. La segunda región climática, que corresponde al resto del territorio,

presenta inviernos cuya temperatura media oscila entre los 7° C y 10° C, siendo frecuentes las heladas, y en verano, entre los 19°C y 23°C. La amplitud media varía entre los 10°C y 16°C con humedad elevada.

En la Figura 2.6, se pueden distinguir las distintas franjas en que la temperatura media anual divide a la provincia. En la ciudad de Gualeguaychú esta temperatura puede fijarse en torno a los 18°C.



Figura 2.6 Temperatura Media Anual (°C).
Fuente: INTA (2008).

2.2.1.4. Precipitaciones

En la Provincia de Entre Ríos se registran precipitaciones relativamente altas durante todo el año, por lo cual es catalogada como “sin estación seca”. Si bien en los últimos años se han venido sucediendo notorias disminuciones en las cantidades por efectos del cambio climático, aún se considera una de las provincias con mayor precipitación anual del país, tal es así que la región subtropical de la provincia alcanza los 1.300 milímetros anuales de precipitación, en tanto que la zona templada está en el entorno de los 1.000 milímetros anuales. Lo antes descrito se observa en la Figura 2.7.

Si se tiene en cuenta la distribución de precipitaciones según los meses del año, la época con mayores registros va desde octubre hasta mayo.

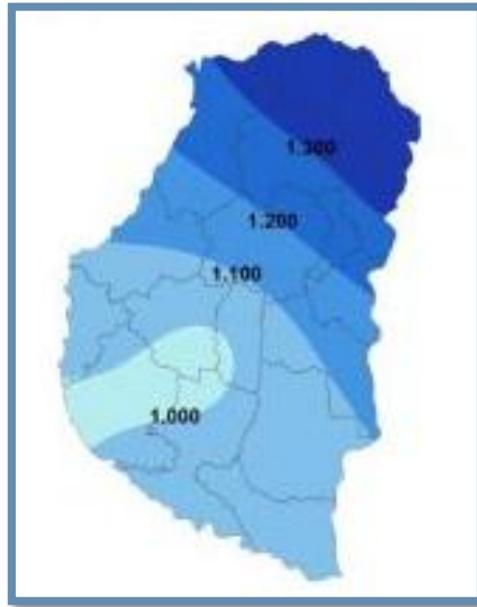


Figura 2.7 Precipitación Media Anual Entre Ríos.

Fuente: INTA.

2.2.1.5. Vientos

En la Provincia predomina durante todo el año el viento Noreste, mientras que en verano y primavera los vientos predominantes tienen la dirección Norte, Noreste, Este y Sureste. En otoño e invierno, sin ser predominantes, aumentan la frecuencia los vientos Sur y Suroeste. Se observa baja incidencia de los vientos del Oeste. La velocidad del viento es de mayor intensidad en los meses de septiembre y octubre, siendo menor en abril. Los promedios mensuales oscilan entre 10 y 12 km/h.

2.2.2. Biología

2.2.2.1. Flora

La vegetación característica de la provincia de Entre Ríos pertenece a la zona fitogeográfica denominada parque mesopotámico, dentro de la cual pueden distinguirse los varios tipos de vegetación o formaciones.

Sobre ambos límites de la provincia, sobre el este y oeste, se desarrollan bosques en galería que constituyen la prolongación de la selva misionera a lo largo de los cursos de agua y su nombre alude a que acompañan el recorrido de los ríos y arroyos que cuando son angostos permiten que los árboles de ambas márgenes junten sus copas en lo alto. En el interior de las selvas en galería el aire es muy húmedo. Las especies arbóreas y arbustivas que predominan son el tacuaruzú, pindó, sauce críollo o colorado, higuierón o agarrapalo, quebrachillo, virarú, ombú, laurel, timbó colorado, ibirá pitá o caña fístula, lapachillo, ceibo, lecherón o curpí, Sarandi blanco, molle, coronillo, arrayán, guayabo, canelón, lapacho de Misiones y aliso del río.

Los bosques hidrófilos crecen en las regiones húmedas, se distinguen de la selva en galería por la menor variedad de especies y la ausencia de lianas, siendo frecuente la existencia de bosques puros de una sola especie formando ceibales, sauzales, alisales, etc. Un árbol característico es el ceibo que se adapta perfectamente a los suelos pantanosos donde forma extensos bosques abiertos. Las especies características son además de las mencionadas el aliso de río, espinillares, timbó blanco y Sarandi colorado.

La vegetación de bañados y de agua se manifiesta en todos los esteros, lagunas, pajonales, riachos y tierras inundables tan frecuentes en la región. La vegetación acuática es la dominante. Se destaca el irupé, ninfácea cuyas hojas alcanzan los dos metros de diámetro. La flor es blanca por fuera y por dentro puede ser blanca, anaranjada o roja. Se abre al amanecer y se cierra al atardecer. El fruto, del tamaño de una sandía, crece bajo el agua y de sus semillas, comestibles, se puede extraer una harina parecida a la de maíz. El jugo de sus flores es muy refrescante. Existen también numerosas especies flotantes de gran tamaño denominados camalotes.

Los Palmares que se presentan en la región responden a varias especies entre las que se destacan el yatay, el caranday, el pindó, y el mbocayá. Son conocidos los palmares de Concordia y Colón. Los yatayes de Concordia se hallan formados por árboles muy altos y viejos que se renuevan con mucha dificultad. El Palmar de Colón, declarado Parque Nacional, se presenta a la manera de un bosque abierto, sobre una superficie de alrededor de quince hectáreas entre la costa del Río Uruguay y la Ruta Nacional N°14. La especie predominante es la Syagrus Yayay, esbelta palmera de 12 metros de altura, hojas pinadas de más de dos metros de longitud y tronco de aproximadamente 40 centímetros de diámetro. Casi todas las palmeras superan los 100 años de edad.

En la zona central, hacia el sur se encuentran extensiones de pastos bajos, utilizados para la actividad ganadera, y entre los árboles se pueden nombrar aromos, aguariayes, ceibos y sauces.

Hacia el norte crecen los bosques del espinal, compuestos por aromitos, quebrachos blancos, espinillos, ombúes y ñandubays entre otros.

El sector forestal se encuentra actualmente en crecimiento, si bien tiene aún poco peso dentro del conjunto del país. La provincia destinó 91.000 hectáreas, en su mayor parte junto al Río Uruguay, y los principales árboles utilizados son el eucaliptus, el pino y las salicáceas. La industria está acompañada también por una infraestructura de aserraderos y establecimientos procesadores de maderas.

En la Figura 2.8, se ilustran las Áreas protegidas y las especies animales y vegetales más distintivas de Entre Ríos.



Figura 2.8 Mapa Ambiental de Entre Ríos.

Fuente: INTA.

2.2.2.2. Fauna

Los ríos forman una barrera protectora para la fauna entrerriana, pues la aíslan y no permiten la depredación. Los habitantes de la región se han preocupado por conservar esa barrera natural, sumando además medidas que tienden a poner límites a la caza y la pesca de las especies.

Las aves abundan en la provincia, sobre todo en las áreas lacustres. Las zancudas cigüeñas, el tutuyú coral, la garza mora, las bandurrias, cuervillos y espátulas viven en ríos, arroyos y lagunas, junto con algunas palmípedas. Patos, viguaes y cisnes. Los pájaros más comunes son el pirincho, el urutaú, cardenales, martín pescador, biguá y el carpintero.

En la provincia se encuentran reptiles de diversos tamaños, como ser yacarés, iguanas y lagartijas. Entre los ofidios existen ejemplares de serpientes de coral, boa, cascabel y la mortífera yarará. Entre los mamíferos que comparten el territorio podemos mencionar carpinchos, hurones, zorros del monte, guazunchos, lauchas o ratones de campo, mulitas, peludos, comadrejas. La fauna ictícola entrerriana está compuesta por más de 200 especies, entre las que se destacan diversas clases de peces: armado, surubí, patí, dorado, sardina, sábalo, manduví, anamengüí, boga, pejerrey de río, pacú y dientudo.

2.2.3. Demografía

El Censo Nacional (INDEC) del año 2010 estableció una población en la Provincia de 1.235.994 habitantes, valor que representa un 3.1% de la total del país. Los datos de los anteriores censos fueron: en año 2001 se registraron 1.158.147; y en el año 1991, 1.020.257 habitantes. La variación intercensal entre los años 2001 y 2010 es de un 7.3%.

En la Figura 2.9 se representó la densidad de población en un mapa de la Provincia, se hace notar que los departamentos ubicados en las márgenes de los ríos resultan ser los más densamente poblados, destacándose el de Paraná y el de Concordia.

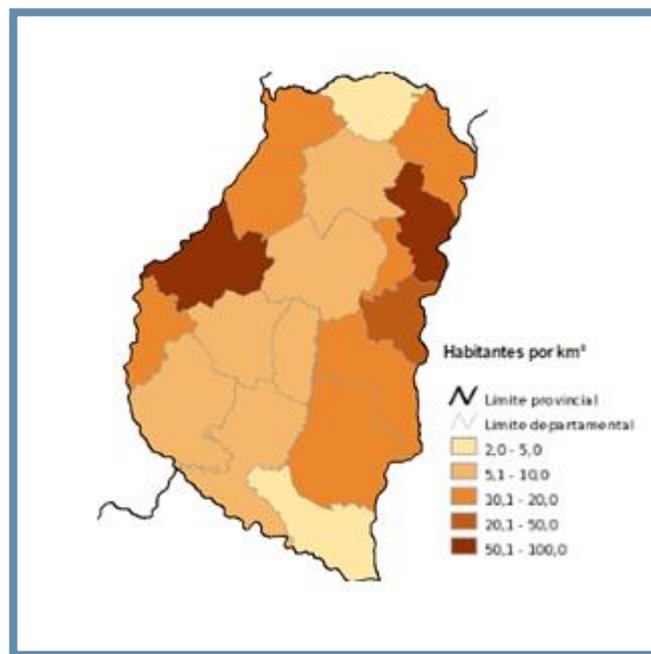


Figura 2.9 Densidad de Población de Entre Ríos.

Fuente: INDEC Censo 2010.

El último Censo Nacional, también mostró que un 83.73% de la población habita en centros urbanos, mientras que el restante 16.27% reside en zonas rurales, la cual registra una pendiente negativa a lo largo de los diversos censos realizados.

La cantidad de hogares existentes es de 375.121, de los cuales 357.250 son viviendas particulares. En la Tabla 2.2 se detalla la distribución poblacional total y por sexo, la densidad de población y el índice de masculinidad en cada departamento de la Provincia.

La cantidad de extranjeros residentes en la provincia es de 10.390 personas (0.8%), la mayor parte de ellos provenientes de países limítrofes, principalmente Uruguay. El porcentaje de hogares

con necesidades básicas insatisfechas alcanza al 11.5% de la población, por debajo del promedio nacional (12.5%).

Departamentos	Población			Índice de Masculinidad	Distribución Espacial	Superficie Km2 (1)	Densidad (Hab/Km2)
	Total	Varones	Mujeres				
Total Provincial	1.235.994	604.566	631.428	95,7	100,0%	78.781	15,7
Colón	62.180	30.880	31.300	98,6	5,0%	2.890	21,5
Concordia	170.033	83.829	86.204	97,2	13,8%	3.259	52,2
Diamante	46.381	22.488	23.893	94,0	3,8%	2.774	16,7
Federación	68.736	34.494	34.242	100,7	5,6%	3.760	18,3
Federal	25.883	12.865	12.998	99,0	2,1%	5.060	5,1
Feliciano	15.079	7.526	7.553	99,6	1,2%	3.143	4,8
Gualeguay	51.883	25.309	26.574	95,2	4,2%	7.178	7,2
Gualeguaychú	109.481	53.480	56.001	95,5	8,9%	7.088	15,4
Islas del Ibicuy	12.077	6.244	5.833	107,0	1,0%	4.500	2,7
La Paz	66.903	32.781	34.142	96,0	5,4%	6.500	10,3
Nogoyá	39.026	19.187	19.839	96,7	3,2%	4.282	9,1
Paraná	339.930	163.449	176.481	92,6	27,5%	4.974	68,3
San Salvador	17.357	8.654	8.703	99,4	1,4%	1.282	13,5
Tala	25.665	12.586	13.079	96,2	2,1%	2.863	9,6
Uruguay	100.728	49.321	51.407	95,9	8,1%	5.855	17,2
Victoria	35.787	17.564	18.203	96,5	2,9%	6.822	5,2
Villaguay	48.985	23.989	24.976	96,0	4,0%	6.753	7,3

Tabla 2.2 Densidad de Población y Distribución por Sexo en la Provincia de Entre Ríos.

Fuente: INDEC Censo 2010.

2.2.4. Educación

Entre Ríos ha tenido un papel preponderante en la historia de la educación en Argentina. El primer colegio laico y gratuito del país, el Colegio del Uruguay, fue fundado por Urquiza el 28 de julio de 1849 en Concepción del Uruguay. También en la provincia fueron inauguradas las dos primeras escuelas normales del país, una en Paraná y la otra en Concepción del Uruguay, durante la presidencia de Domingo Faustino Sarmiento.

La Provincia cuenta con seis universidades con sedes en su territorio: la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), la Universidad Católica Argentina (UCA), la Universidad Adventista del Plata (UAP), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), la Universidad de Concepción del Uruguay (UCU) y la Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER).

Además existen varias universidades con regímenes semi-presenciales dentro de modalidades de educación a distancia que tienen unidades académicas en la provincia; tal es el caso de la Universidad Católica de Salta (UCASAL), la Universidad Blas Pascal (UBP) o la Universidad Nacional del Litoral (UNL), entre otras.

En cuanto al analfabetismo, se puede ver en la Figura 2.10, elaborada en base a datos del INDEC, que actualmente un 2.1% de la población mayor a 10 años no sabe leer ni escribir. Respecto al porcentaje a nivel país, Entre Ríos se encuentra por encima del 1.9% registrado.

Podemos ver también una disminución del 1% del analfabetismo respecto a los datos del censo del año 2001.

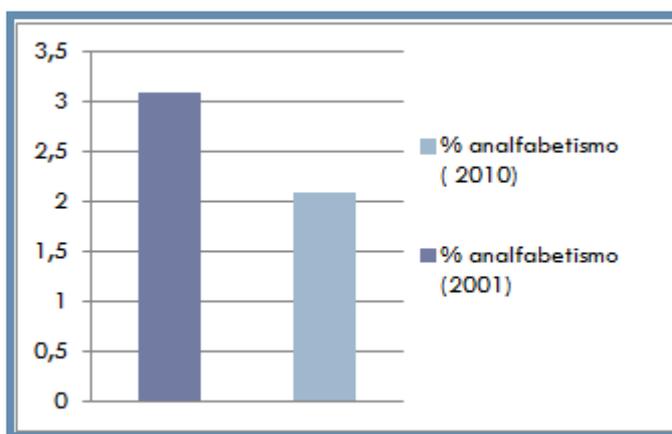


Figura 2.10 Tasa de Analfabetismo en Entre Ríos.

Fuente: INDEC Censo 2010.

Como se observa en la Tabla 2.3, entre la población mayor de 15 años, la mayoría tiene educación primaria completa o bien educación secundaria incompleta; dicho grupo comprende un 49.5%. Le siguen un 21.2% que posee los estudios secundarios completos o los universitarios incompletos, mientras que un 22.5% no posee educación o no terminaron los estudios primarios. Un 6.1% y un 7.8% terminaron sus estudios terciarios y universitarios respectivamente.

Provincia y sexo	Población total de 15 años y más (100,0)	Máximo nivel educativo alcanzado						
		Sin instrucción (Incluye nunca asistió e inicial)	Primario Incompleto	Primario completo	Secundario Incompleto	Secundario completo	Terciario/ Universitario Incompleto	Terciario/ Universitario completo
Total del país	28.012.486	3,7	14,2	28,0	20,9	18,2	8,2	8,7
Varones	12.456.479	3,5	14,3	28,7	22,8	15,6	8,1	7,0
Mujeres	13.555.956	3,9	14,1	27,3	19,2	16,8	8,4	10,3
Entre Ríos	813.488	3,7	18,8	29,1	18,4	16,1	8,1	7,8
Varones	392.937	3,7	19,2	30,1	20,8	14,8	5,8	5,5
Mujeres	420.549	3,6	18,4	28,2	18,0	15,3	6,4	9,9

Tabla 2.3 Máximo Nivel Educativo en Entre Ríos (2011).

2.2.5. Salud

En la provincia, el organismo del Estado que regula toda el área de salud es el Ministerio de Salud y Acción Social (M.S. y A.S.) de la Provincia de Entre Ríos. En esta área puede decirse que los indicadores más importantes son: tasa de mortalidad infantil, tasa bruta de mortalidad, porcentaje de la población con cobertura médica y los establecimientos asistenciales. La tasa bruta de mortalidad, que está dada por el cociente entre el total de defunciones acaecidas durante un año y la población total durante el mismo período, se puede apreciar en la Figura 2.11, donde se representó la evolución de dicho índice desde el año 2000 al 2010.



Figura 2.11 Tasa Bruta de Mortalidad en Entre Ríos.

Fuente: INDEC.

En lo que respecta a la población con cobertura médica, se considera que la población tiene cobertura de salud cuando declara tener obra social, incluyendo al PAMI (Programa de Atención Médica Integral), prepaga a través de obra social, prepaga sólo por contratación voluntaria, o programas o planes estatales de salud.

En el caso de nuestra Provincia, el 64.3% de la población tiene cobertura de salud. En la Tabla 2.4 se contabilizaron los establecimientos de salud por departamento y la dependencia de los mismos, para el año 2010. En ella se observa como Paraná, Concordia y Gualaguaychú aventajan a los demás departamentos. Cabe destacar también que en los dos primeros la mayoría de los establecimientos son privados.

Departamento	Total	%	Dependencia			
			Provincial	Municipal	Privado	Obra Social
Total Provincial	126	100.0%	68	1	56	1
Colón	6	4.8%	4	-	2	-
Concordia	11	8.7%	3	-	8	-
Diamante	9	7.1%	4	-	5	-
Federación	3	2.4%	3	-	-	-
Federal	4	3.2%	3	-	1	-
Feliciano	1	0.8%	1	-	-	-
Gualeduay	4	3.2%	2	-	2	-
Gualeduaychú	11	8.7%	6	-	4	1
Islas del Ibicuy	3	2.4%	3	-	-	-
La Paz	9	7.1%	5	-	4	-
Nogoyá	3	2.4%	3	-	-	-
Paraná	38	30.2%	13	1	24	-
San Salvador	2	1.6%	2	-	-	-
Tala	5	4.0%	4	-	1	-
Uruguay	8	6.3%	5	-	3	-
Victoria	3	2.4%	2	-	1	-
Villaguay	6	4.8%	5	-	1	-

Tabla 2.4 Total de Establecimientos de Salud por Departamentos.

Fuente: Ministerio de Salud de la Nación.

2.2.6. Economía

La actividad económica de la provincia se sustenta principalmente en la agricultura, la ganadería y el turismo, y en menor medida en la minería y la industria.

Las exportaciones según el Censo 2010 totalizaron casi 1.575 millones de dólares. La estructura de las exportaciones provinciales se caracteriza por la preponderancia de los productos primarios, seguido por las manufacturas de origen agropecuario y las manufacturas de origen industrial.

El destino de las exportaciones está relativamente diversificado, siendo los principales países compradores China, Brasil, Venezuela, Chile, Uruguay, Países Bajos, Rusia y Colombia.

Los principales productos que integran la canasta de exportaciones son: granos (trigo, maíz, arroz y soja), carne de ave, cítricos, productos químicos, papel, cartón y leches elaboradas, miel.

2.2.6.1. Avicultura

Como se muestra en la Tabla 2.5, la mayor cantidad de granjas avícolas se hallan en Entre Ríos, representando casi un 48% del total en el país, lo que significa un total de más de 2.700 granjas. Del total de granjas existentes en la provincia, el 82% corresponde a producción de carne, el 9% a la producción de huevos de consumo, y el resto corresponde a granjas de incubación, cría, reproducción, entre otras.

La producción de aves en la Provincia se encuentra ampliamente distribuida por casi todo el territorio, concentrándose el 68% de las granjas en los Departamentos de Uruguay, Colón, Gualeguaychú y Gualeguay; el 25% en los Departamentos Paraná, Diamante, Tala, Nogoyá, Villaguay y el 7% en los Departamentos San Salvador, Concordia, Federación, La Paz, Federal, Victoria e Islas del Ibicuy, ubicándose nuevos asentamientos de granjas en sitios que ofrecen importantes ventajas de bioseguridad, como lo son montes bajos y zonas de baja concentración poblacional avícola.

En la Figura 2.12, puede apreciarse un crecimiento sostenido del número de faenas registradas en la Provincia. Según el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, para el año 2011, la Provincia registró el 44.66% de la Faena Nacional, ocupando el primer lugar por encima de Buenos Aires que alcanza un 41.81%.

GRANJAS AVÍCOLAS		
Provincia	n° Granjas	%
Entre Ríos	2741	47,81
Buenos Aires	2044	35,65
Santa Fé	323	5,63
Córdoba	261	4,55
Mendoza	148	2,58
Río Negro	51	0,89
Salta	41	0,72
Neuquen	38	0,66
Tucuman	26	0,45
San Juan	24	0,42
Resto del Pais	36	0,63

Tabla 2.5 Granja Avícolas.

Fuente: Ministerio de Producción.

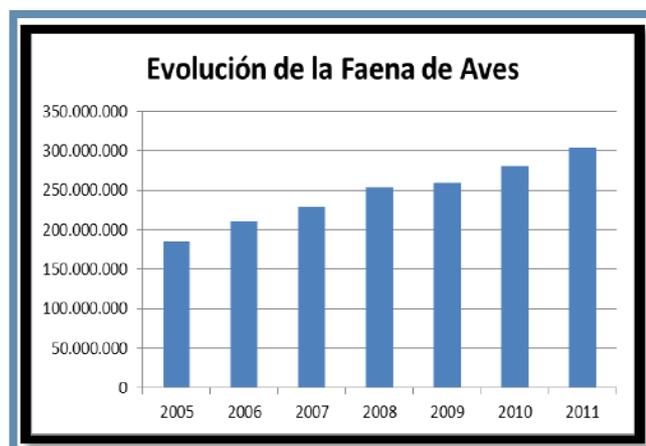


Figura 2.12 Producción de Carne Aviar en Entre Ríos.

Fuente: Dirección General de Ganadería de Entre Ríos.

2.2.6.2. Apicultura

Entre Ríos es la segunda provincia en producción de miel después de Buenos Aires (41%) con un 17% de la producción nacional. Está compuesta por aproximadamente 620 mil colmenas y 4.700 productores, de los cuales el 19% se dedica a la apicultura casera, el 42% tiene dedicación parcial, el 27% tiene dedicación plena, y el 12% restante se considera apicultura industrial. Del total producido, el 95% se destina a la exportación.

2.2.6.3. Ganadería

El ganado vacuno es el más difundido, pero se pueden encontrar ganados ovinos, caprinos, porcinos y equinos en toda la Provincia, esto se representó en la Figura 2.13. En el primer grupo, se destacan las razas Aberdeen Angus, Hereford y Shorthorn, productores de carne.

En la cuenca lechera, especialmente en Paraná, Nogoyá, Diamante y Victoria, predomina la cría de la Holando Argentina.

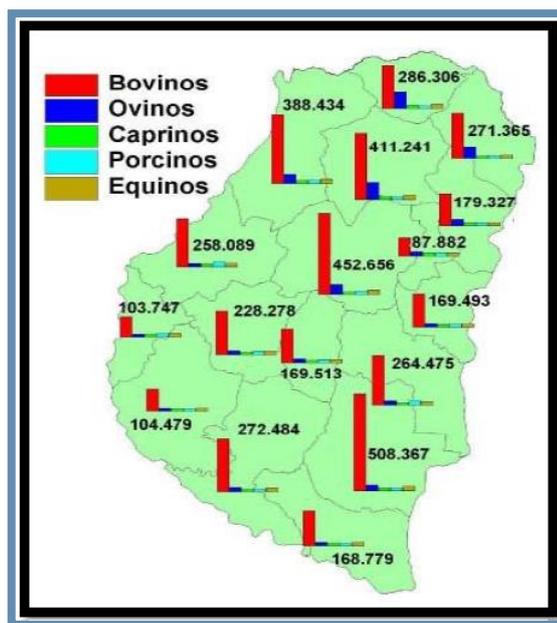


Figura 2.13 Exigencias Ganaderas de Entre Ríos.

Fuente: INTA (2002).

De acuerdo a los datos que se desprenden de la 2° Vacunación de Aftosa, la Provincia de Entre Ríos cuenta con 4.545.372 animales, de los cuales el 39.1% son vacas, el 2% toros, el 23.4% terneros y terneras, y el resto corresponde a las otras categorías. Esto representa un crecimiento de un 7.97% con respecto a la existencia del año anterior y marca una lenta pero sostenida

recuperación de las existencias ganaderas entrerrianas, que se viene dando desde el año 2009-2010, como se observa en la Figura 2.14.

Por otro lado la producción ganadera entrerriana se encuentra totalmente atomizada y con un gran predominio de pequeños y medianos.

En Entre Ríos se encuentran instaladas 118 granjas porcinas comerciales, que agrupan un total de 7.000 cerdas madres. De estas granjas el 75% se ubican en los departamentos de Paraná (56 granjas, 47.5 %), Villaguay (16 granjas, 13.5%) y la Paz (16 granjas, 13.5%). La faena provincial de cerdos se encuentra en alrededor de 61.000 cabezas al año, siendo la faena total aportada por la Provincia de Entre Ríos de unos 66.000 animales, el 2% de la faena nacional. Los establecimientos que están realizando faena en Entre ríos son 14, los cuales en general no son exclusivos de faena porcina.

Con respecto a la Actividad Ovina, en Entre Ríos existen 352.919 animales, repartidos en 4.437 explotaciones. De estos ovinos más del 50% se encuentran en los Departamentos de Federal, Feliciano y Federación, si se incluye a los departamentos de Villaguay y La Paz este porcentaje alcanza casi el 75%. En cuanto al tamaño de explotación, el 71% de los establecimientos son de menos de 50 cabezas.

Entre Ríos cuenta con una producción láctea de 374.772.622 litros anuales, lo que hace un promedio de 31.231.052 litros mensuales, con picos de producción en primavera. La cantidad de tambos fluctúa en alrededor de 1.500, de los cuales unos 400 son tambos queserías que elaboran su propia producción o a lo sumo la de sus vecinos. Estos tambos se encuentran ubicados en dos cuencas lácteas, la Cuenca Oeste comprendida por los departamentos Paraná, Nogoyá, Diamante, Victoria y La Paz, y la Cuenca Este que corresponde a Gualeguaychú, Tala, Colón, Gualeguay y Uruguay. No obstante existen tambos extracuenca en los departamentos San Salvador, Villaguay, Victoria, Federal y Concordia.

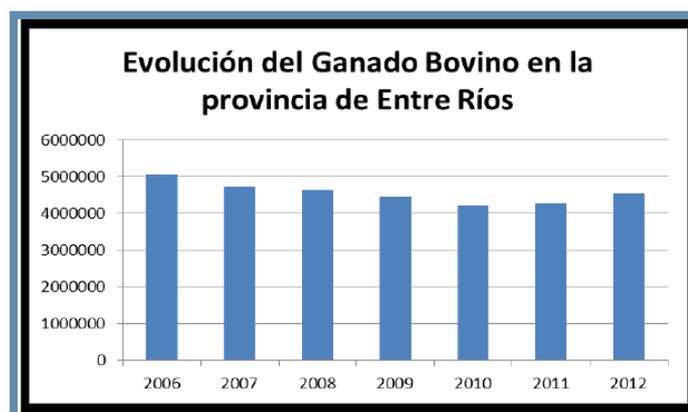


Figura 2.14 Evolución del Ganado Bovino en Entre Ríos.

Fuente: FUCOFA.

2.2.6.4. Agricultura

La Agricultura es una de las más importantes actividades en que se sustenta la economía de la Provincia.

Según datos del INDEC (Censo Nacional Agropecuario 2002), la provincia destinaba 2.102.438 hectáreas a distintos tipos de cultivo. En la Figura 2.15 se muestra el porcentaje que cada rubro representa dentro del total cultivado.

Se puede apreciar que el cultivo de oleaginosas fue el más significativo, abarcando la soja más del 97% del rubro. Por otro lado, resulta muy difundida la siembra de cereales abarcando un 30% del total, donde el trigo representa alrededor del 60%, el maíz un 28% y el arroz un 7% del grupo.

Dentro de las forrajeras, no se distingue un claro dominio de algún cultivo en particular, pero puede decirse que se impone la avena con un 41%, seguida por el sorgo con un 15%, el raigrás con 12% y el maíz con un 10%.



Figura 2.15 Superficie Expresada en Porcentaje según Tipo de Cultivo.

Fuente: INDEC 2002.

Entre las especies forestales se encuentran el eucalipto, el sauce, el álamo, mimbre y el pino. En el caso de los cultivos de cítricos predomina la naranja (representando un 47%), luego la mandarina (que representa un 45%) y el pomelo con un 3%.

Según datos más recientes del INDEC, en Entre Ríos existen 21.206.000 hectáreas con cultivos oleaginosos (representando prácticamente el total sembrado en el año 2002), y unas 12.728.000 hectáreas con cereales.

2.2.6.5. Industria

La provincia de Entre Ríos muestra un perfil productivo marcadamente agroindustrial: las actividades primarias (agraria) participan con el 20.85% del PBI provincial y el sector manufacturero (procesador de materias primas agropecuarias) reúne el 50% del total de establecimientos de la provincia y genera aproximadamente el 10% del PBI provincial. En conjunto, el campo y la industria relacionada a él, forman alrededor del 30% del producto anual provincial.

Las principales industrias son los frigoríficos, las relacionadas con la citricultura, el arroz, la soja y otros cereales, y la fabricación de muebles. Los parques industriales están presentes en varias ciudades entrerrianas, con un importante desarrollo en los últimos años; destacándose los de Gualedguaychú, Crespo, Concordia y Paraná. Otras ciudades concentran áreas industriales constituidas de manera informal, generalmente en los accesos a la ciudad, como es el caso de San Salvador o General Ramirez.

En la figura 2.16 se aprecia la ubicación de todos los parques y áreas industriales existentes en la provincia. Como puede observarse, existe un parque Industrial en Concepción del Uruguay y un área industrial en Basavilbaso.



Figura 2.16 Áreas Y Parques Industriales de Entre Ríos.

Fuente: Guía Provincial. Sector Industrial.

La industria frigorífica explota la carne vacuna, ovina y de aves. Se hallan en la Provincia frigoríficos mixtos y curtiembres en los departamentos de Concordia, Colón, Gualeguaychú y Paraná, que envasan carne deshuesada y congelada para exportación, conservas y concentrados de carne.

La industria de los cítricos, muy importante para Entre Ríos, produce jugos, aceites especiales, polvos cítricos y forrajes obtenidos con los restos sólidos. Las principales plantas industriales se encuentran cercanas a las zonas de los cultivos.

La industria molinera es especialmente de cereales, arroz y aceite. Los molinos aceiteros se dedican al procesamiento del lino, ricino o tártago y olivo.

También se destacan las fábricas de productos de metal, productos de minerales no metálicos, actividades de impresión, muebles, productos del caucho, elaboración de jabones y preparados para limpieza, fabricación de medicamentos veterinarios, autopartes y accesorios, fabricación de máquinas de uso general.

2.2.6.6. Turismo

Actualmente, la Provincia de Entre Ríos tiene como uno de sus ejes de desarrollo a la actividad turística, es el cuarto destino más visitado a nivel nacional. Sus principales atractivos turísticos son los complejos termales, el turismo rural, la pesca deportiva, el turismo aventura, los carnavales, fiestas nacionales y provinciales en distintas localidades a lo largo del año.

Las siguientes localidades cuentan con balnearios habilitados sobre ríos o arroyos con servicios para el turista y la mayoría ofrece la práctica de actividades náuticas: Concepción del Uruguay, Colón, San José, Concordia, Federación, Santa Ana, Gualeguaychú, Victoria, Diamante, Villa Elisa, Valle María y Villa Urquiza. Asimismo, la provincia cuenta con numerosos sitios de interés histórico; entre los que se destaca el Palacio San José, que fuera residencia de Justo José de Urquiza.

Los complejos termales se encuentran en diversas localidades: Concepción del Uruguay, Concordia, La Paz, Federación, Colón, Villa Elisa, Chajarí, María Grande, San José, Victoria, Gualeguaychú, Basavilbaso y otros en proceso de construcción en Diamante y Villaguay.

En varias ciudades se realizan los festejos de carnaval durante los meses de verano, presentando comparsas por la calle y en los Corsódromos. Los más destacados son los de Gualeguaychú - Carnaval del País, Victoria, Concepción del Uruguay, Santa Elena, Gualeguay, Concordia, Chajarí y Hasenkamp.

La pesca deportiva con devolución se practica en Concordia, Puerto Yeruá, Federación, Colón, Paraná, Hernandarias, Pueblo Brugo, Piedras Blancas, La Paz, Santa Elena, Victoria, Diamante, General Alvear y Villa Paranacito.

En cuanto a oferta de alojamientos la provincia cuenta con numerosos establecimientos hoteleros, hosterías, posadas, bungalows y cabañas de diferentes categorías distribuidos a lo largo

de toda la provincia, dentro de los cuales se encuentran dos hoteles de cinco estrellas, uno ubicado en el corredor del río Paraná, en la ciudad de Paraná y otro en el corredor del Río Uruguay, en la ciudad de Colón.

2.2.7. Infraestructura

2.2.7.1. Carreteras

La Provincia de Entre Ríos posee 2.830,91Km de ruta pavimentada (red nacional y provincial), siendo las principales rutas las nacionales N°12, 14, 18 y 127, y las provinciales N°11, 6 y 39. En la Figura 2.17 se observa el trazado de las mismas sobre la provincia. Actualmente se encuentra en etapa de construcción la Autovía Mesopotámica. Se extiende a lo largo de 507 kilómetros desde la provincia de Entre Ríos hasta el límite con Brasil, ya cuenta con 465 kilómetros habilitados que constituyen el 90% del total de la obra, tiene actualmente en ejecución los últimos 42 kilómetros que restan para completar la traza.

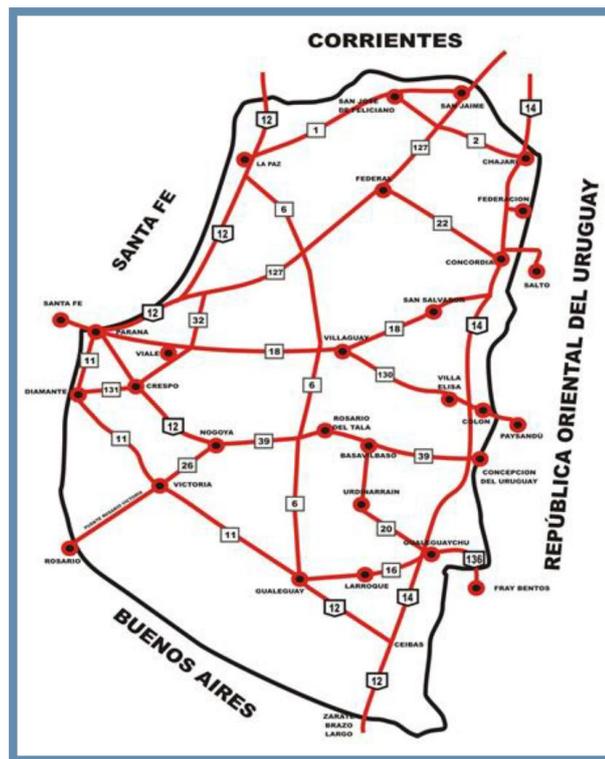


Figura 2.17 Trazado Vial Entre Ríos.

Con los tramos finalizados ya se puede transitar la totalidad del territorio entrerriano a través de la Autovía RN14. En Entre Ríos se construyó un total de 343Km de doble calzada, en cinco tramos

diferentes, cuatro de ellos divididos a su vez en dos secciones, sumando una inversión total de 2.443.765.362 de pesos.

Entre Ríos está ubicada en un corredor estratégico del Mercosur y de la conexión bioceánica sudamericana. Dado que la provincia está rodeada por ríos en todos sus límites, los puentes revisten una gran importancia para la comunicación vial de la provincia con el exterior. Tres puentes unen a la provincia con la República Oriental del Uruguay, por sobre el Río Uruguay. Uno de ellos es el paso internacional "Guauguaychú-Fray Bentos", que mediante el Puente Libertador General San Martín une la ciudad de Guauguaychú con la ciudad uruguaya de Fray Bentos. El Puente General Artigas une a la ciudad de Colón con la ciudad uruguaya de Paysandú. Hay también un puente ferroviario sobre la Represa de Salto Grande, que une Concordia con Salto en Uruguay.

Entre los cruces del río Paraná se encuentra el Túnel subfluvial Raúl Uranga – Carlos Sylvestre Bagnis (antes llamado Hernandarias). Por su parte, el puente Rosario-Victoria une Victoria con la ciudad de Rosario. El Complejo Ferroviario Zárate - Brazo Largo, formado por dos puentes sobre los ríos Paraná Guazú y Paraná de las Palmas, denominados General Urquiza y General Mitre respectivamente, es la principal unión de Entre Ríos con la Provincia de Buenos Aires.

En el límite con la Provincia de Corrientes, hay tres puentes que cruzan el río Guayquiraró en los pasos Telégrafo, Ocampo y Yunque, y uno carretero y otro ferroviario que cruzan el río Mocoretá. Otros dos puentes atraviesan el arroyo Tunas y el ramal Diamante Crespo - Federal - Curuzú Cuatiá, el Ferrocarril General Urquiza pasa por el límite seco entre ambas provincias.

2.2.7.2. Ferrocarril

Actualmente, en Entre Ríos existen en servicio los ferrocarriles: Ferrocarril Gral. Urquiza, el Gran Capitán, Tecnotren, un tren que va desde Paraná a C. del Uruguay, y uno que va desde Concordia a Basavilbaso. Todos estos circulan en la llamada red mesopotámica ferroviaria.

Esta red tiene una longitud total de 2.739Km y tiene una trocha estándar (1,435m). Se trata de una red de carga, que cuenta con una importante actividad de transporte de mercadería de distinta naturaleza desde los centros productores de toda la zona mesopotámica hacia los puntos multimodales, donde la carga finaliza su transporte por vía ferroviaria, siendo complementada por vía marítima (en el caso de exportarse) o vial, ésta última a través de pequeñas distancias hasta los destinos finales.

Como se puede apreciar en la Figura 2.18, existen conexiones con las redes ferroviarias del Uruguay (sobre la Represa de Salto Grande), del Paraguay (puente Internacional San Roque González de Santa Cruz) y de Brasil (puente Internacional Agustín P. Justo – Getúlio Vargas).



Figura 2.18 Trazado Ferroviario de la Región Mesopotámica.

El Ferrocarril General Urquiza (FCGU) es parte de la red ferroviaria argentina. El trazado conecta la ciudad de Buenos Aires con el noreste del país, recorriendo la Mesopotamia argentina, hasta llegar a la ciudad de Garupá, en la provincia de Misiones.

Dentro de la misma red circula el tren de pasajeros llamado "Gran Capitán". Su servicio inicia en la estación Federico Lacroze, en la localidad conurbana de San Miguel, y finaliza en la localidad de Garupá, en el departamento de posadas. Semanalmente, existen dos viajes desde San Miguel a Garupá y dos viajes desde Garupá a San Miguel. En la actualidad, su nivel de servicio se ve muy impactado a causa, principalmente, del mal estado de la red.

Dentro de la provincia, encontramos el Tecnotren, se trata de una máquina liviana, coche motor Tecnoporte, de tres cuerpos, con capacidad para 110 pasajeros y clase única. Realiza viajes desde Paraná hacia Colonia Avellaneda y Oro Verde, en un total de tres frecuencias de ida y tres de vuelta, recorriendo unos 9 kilómetros en cada viaje.



Figura 2.19 Tecnoren Arribando a la Estación.

También encontramos el tren que va una vez a la semana desde Paraná a C. del Uruguay, y luego desde C. del Uruguay a Paraná. Este tren hace un recorrido de unos 280 kilómetros, pasando y parando en la estación de la localidad de Herrera.

Por último, encontramos el tren desde Concordia a Basavilbaso. Realiza dos viajes de ida y dos de vuelta, recorriendo en cada uno 172 kilómetros.



Figura 2.20 Tren Concordia - Basavilbaso (izq) y Tren Paraná - Concepción del Uruguay (der).

2.2.7.3. Puertos

La provincia de Entre Ríos cuenta con tres puertos fluvio-marítimos importantes:

2.2.7.3.1. Puerto Ibicuy

Se encuentra en el kilómetro 218 del río Ibicuy, sobre la margen izquierda a 6Km de la confluencia con el río Paraná Guazú, en el kilómetro 212 de este. Se vincula con la Ruta Nacional

Nº12, por un camino de ripio de unos 20 kilómetros que empalma con la ruta provincial Nº45. Desde ese punto, existen dos accesos a la Ruta Nacional Nº12, uno hacia el norte (en dirección a Ceibas), de 18 kilómetros de ripio en reconstrucción, y otro hacia el sur, de 25 kilómetros (en dirección al complejo ferroviario Zárate Brazo Largo).

Cuenta con un muelle de 160 metros de largo por 14 de ancho, construido en hormigón que permite recibir embarcaciones con un calado máximo de 30 pies. La intensidad de la corriente en situación normal es de 8 Km./h. El sistema de amarre está compuesto por bitas de acero fijas al muelle de hormigón, en cantidad adecuada, complementado con dos defensas de goma tipo Pirelli - 600.

Posee un sistema de lucha contra incendio compuesto por una bomba con toma al río, con una boca de salida y conexión para mangueras, mientras que el sistema de iluminación lo componen cuatro torres con pantallas dirigidas al sector del muelle.

Como facilidad de almacenaje de mercaderías cuenta con tres galpones de 32 x 12m y uno de 46 x 12m. Opera principalmente con embarques de maderas, granos y subproductos y productos forestales tales como pasta química de papel y rollizos de eucalipto. También se ha operado en menor medida con cargas de arroz.



Figura 2.21 Vista Área del Puerto Ibicuy.

2.2.7.3.2. Puerto de Concepción del Uruguay

Ubicado sobre el Río Uruguay en el kilómetro 183 (32º 25´ S - 58º 13´ W), se encuentra a estrecha distancia de las zonas de producción de la región, y a 320 kilómetros del puerto de Buenos Aires. Ocupa una superficie de más de 18 hectáreas.

Se accede al mismo tanto por ruta, por acceso fluvial, como por vías férreas. Por ruta se accede desde la Ruta Nacional Nº14, a través de un acceso de tránsito específico que permite llegar hasta el

puerto en sólo 22 minutos a la velocidad normal de un vehículo cargado. Se encuentra interconectado con todo el sistema de carreteras nacionales, vinculando así las diversas economías regionales y centros de consumo.

El acceso fluvial es desde el Río de la Plata, Río Uruguay, Dársena Interior (en Riacho Itapé). El acceso exterior tiene 80 metros de ancho y 1.300 metros de longitud. El Acceso Interior tiene 60 metros de ancho y 1.200 metros de longitud.



Figura 2.22 Vista del Puerto de Concepción del Uruguay.

Por vías férreas, el ferrocarril accede directamente al área portuaria, recorriéndola integralmente y posibilitando la carga y descarga al elevador terminal directamente desde los vagones del tren. La red ferroviaria, de 7.534 metros, cubre toda la superficie del puerto, con ramales a todas las áreas de trabajo. Esta "parrilla" férrea está unida a la línea del Ferrocarril Mesopotámico.

Respecto a la capacidad total de almacenaje, el puerto cuenta con 7 depósitos de construcción de primera calidad, con casi 20.000 metros cuadrados de superficie cubierta, y una capacidad de almacenamiento de 57.000 toneladas. También posee plazoletas para maniobras y/o depósitos temporales, que ocupan otros 20.000 metros cuadrados y poseen accesos pavimentados.

El dragado a 23 pies al cero, que posibilita un calado efectivo de 31 pies, permite la operatoria de buques de hasta 225 metros de eslora.

La cercanía del mismo a los lugares de producción de la región, posibilita exportar la producción mesopotámica y de países vecinos. Debe destacarse su proximidad a parques industriales en actividad y desarrollo, como los de Gualeguaychú, Concordia y Concepción del Uruguay.

Es el puerto argentino de mayor participación en el rubro rollizos de eucalipto, soja, arroz elaborado e integral, con aproximadamente 813 mil toneladas, y también muestra grandes volúmenes de movimiento en madera, trigo, maíz, combustible, contenedores, arena y canto rodado.

2.2.7.3.3. Puerto Diamante

Ubicado en el kilómetro 533 de la margen izquierda del Río Paraná, se puede observar una vista aérea en la Figura 1.23.

La llegada y salida de los buques a la estación fluvial - marítima se ve facilitada por un canal navegable durante todo el año de 1.200m de largo y un ancho de 120m, permitiendo la operación a embarcaciones de hasta 30 pies de calado máximo y la mínima varía según las bajantes del Paraná.

Las embarcaciones de 235 metros de eslora amarran en el muelle sin ayuda de remolcador y las menores de 110 metros salen sin ningún tipo de ayuda. Cabe acotar que pueden operar simultáneamente tres buques, y otros tantos esperar fondeados en rada. Posee una rada ubicada sobre el kilómetro 529, margen izquierda del Río Paraná. La firma que opera el elevador Puerto Diamante S.A. de Cargill, concentra el 90% de la actividad.

La red vial cumple un rol importante para el puerto. Significa el final de un derivador de tránsito que tiene la provincia como es la Ruta Nacional N°12 que une las localidades de El Pingo, María Grande, Sosa, Tabossi, Seguí, Crespo y Diamante.

A este derivador confluyen, comenzando en la Ruta 12, las Rutas 127 de Paso de los Libres, 18 de Concordia, 39 de Concepción del Uruguay y 11 de Gualeguaychú; transformándose así en un moderno cinturón que evita congestionar el tránsito vehicular y absorbe al mismo tiempo el gran tráfico de carga que se prevé para los próximos años dentro de la provincia.



Figura 2.23 Vista aérea del Puerto de Diamante.

Además desde hace algunos años se realizan gestiones para la rehabilitación del Ramal Crespo - Puerto Diamante, de suma importancia para los sectores productivos, pues vincula todo el territorio provincial con el puerto cerealero más importante de la Mesopotamia. El puerto incrementó su actividad y cambió el predominio de los embarques de madera por los de cereales y trabaja más de 870.000 toneladas anuales de maíz, soja y trigo.

Por otro lado, el Ente Autárquico de Puerto Diamante está planeando desarrollar un complejo portuario de tercera generación en la isla Don José que está ubicada frente al puerto local cuya terminal actualmente mueve más de 1.200.000 toneladas anuales.

Cerca de 40 hectáreas hay disponibles en la mencionada isla donde se levantaría la futura zona portuaria. A esto hay que agregar la posibilidad de operar con embarcaciones ultramarinas sobre el canal principal del río Paraná aprovechando las condiciones naturales de la Hidrovía Paraguay - Paraná.

Se trata de crear una zona exclusiva para el desarrollo industrial, lo suficientemente amplia como para llevar a cabo las operaciones de carga y almacenaje, una zona competitiva en cuanto a costos puesto que se evitarían los gastos en dragado o en uso de remolcadores y facilitarían las operaciones de carga y descarga simultáneas.

2.2.7.4. Aeropuertos

Entre Ríos cuenta con tres aeropuertos importantes para los diferentes traslados. El principal es el Aeropuerto General Justo José de Urquiza, ubicado a 10Km de la ciudad de Paraná, al oeste de la provincia y sus vuelos tienen carácter internacional. Como sede del gobierno provincial, es una ciudad cosmopolita, turística y en ella se realizan importantes eventos y convenciones, por lo que el aeropuerto tiene una agitada actividad semanal. Para ello, ofrece vuelos periódicos siendo los más solicitados los de los días lunes y viernes, por motivos laborales. Opera con vuelos directos con el Aeroparque Jorge Newbery, de la ciudad de Buenos Aires. Ocupa un predio de 425Ha, donde posee entre otras instalaciones, una aerostación de 3.400m² y una pista de pavimento flexible de 2.100m de longitud por 45m de ancho.

En segundo lugar en cuanto a su importancia se encuentra el Aeropuerto Comodoro Pierrestegui de Concordia, al noreste de la provincia. Concordia ofrece a Entre Ríos algunos vuelos menos frecuentes, presta servicios a Buenos Aires, Corrientes y otras localidades de Entre Ríos. Este aeropuerto de cabotaje ocupa un predio de 94Ha, con una aerostación de 257m², la pista es de pavimento flexible de 1.600m de longitud por 30m de ancho. Además, en la Provincia existen 13 aeródromos menores, todos de carácter público.

2.2.7.5. Energía Eléctrica

Integrada al Sistema de Interconexión Nacional, Entre Ríos posee una importante central de generación de energía, como es el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande.

El Complejo está formado por una presa central de hormigón de 852m de largo y dos presas de tierra, de 786 metros sobre la costa Uruguaya y 849 metros de longitud en la margen Argentina. Para su construcción se utilizaron 60.000 toneladas de hierro y 1.500.000m³ de hormigón. En la parte

superior de la represa, llamada coronación, se encuentra el Puente Internacional Ferroviario que une las ciudades de Salto y Concordia.

La capacidad total de evacuación es de 61.560 m³/seg. Pero por el vertedero, pasan más de 58.000 m³/seg. El caudal histórico del río es de 4.700 m³/seg, siendo la capacidad de turbinado de Salto Grande de unos 8.400 m³/seg. Cuando se supera este caudal, es necesario abrir el vertedero central de 19 compuertas radiales de accionamiento hidráulico, para evacuar el excedente. La central está equipada con 14 generadores accionados por turbinas tipo Kaplan, dispuestos en dos salas de máquinas gemelas con sus correspondientes salas de mando.

La central cuenta con una potencia instalada de 1.890MW, con un suministro total de 5.444.000 MWH, de los cuales correspondió a la Argentina casi el 60%, participando con un 40% de la comercialización en el mercado nacional.

De Salto Grande surgen líneas de transmisión de 500KV que llegan a estaciones transformadoras en la misma Salto Grande, en Colonia Elía y en Santo Tomé, provincia de Santa Fe, en lo que a Entre Ríos interesa. Esas tres estaciones transformadoras son los puntos de ingreso de la energía eléctrica que sirve a la red en nuestra provincia: 156MW de Salto Grande, 117MW de Colonia Elía y 97MW de Santo Tomé.

A partir del 3 de mayo de 2005 mediante disposición del Gobierno de la Provincia de Entre Ríos, nace ENERSA (Energía de Entre Ríos Sociedad Anónima), a quien se otorga la concesión para la prestación del Servicio Público de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica en el área de cobertura correspondiente. Allí distribuye y comercializa electricidad a más de 307.659 clientes en su área de concesión, concentrando el 71% del mercado de distribución de energía de toda la provincia. El restante 29% se encuentra atendido por 18 cooperativas eléctricas a las que a su vez ENERSA también brinda servicio.

De este modo, ENERSA tiene a su cargo el transporte y distribución de energía eléctrica en un área de 56.300 km² en todo el territorio de la Provincia de Entre Ríos. Dentro de la infraestructura de la empresa se puede mencionar:

- Líneas de Alta Tensión (132KV) 1.031 kilómetros
- Líneas de Media Tensión (33KV / 13.2KV) 10.109 kilómetros
- Líneas de Baja Tensión (380V / 220V) 4.821 kilómetros
- Estaciones Transformadoras (Alta / Media Tensión): 18 unidades
- Subestaciones Transformadoras (Media / Media Tensión): 83 unidades
- Puestos de transformación Media / Baja Tensión: 8.886 unidades

2.2.7.6. Gas natural

El proyecto de Desarrollo Gasífero en la provincia de Entre Ríos integró a la misma al Sistema Interconectado de Gasoductos del país a partir de la realización del Gasoducto Subfluvial que cruza el Río Paraná y continúa con el Gasoducto Troncal Entrerriano, que está a cargo de la Licenciataria de transporte, Transportadora de Gas del Norte S.A.

El abastecimiento de gas a nuestra provincia tiene su origen en los yacimientos de la Cuenca Neuquina y Noroeste, siendo transportado a través de los gasoductos Centro-Oeste y Norte hasta la zona de la ciudad de Aldao (Prov. de Santa Fe) donde nace el cruce subfluvial del río Paraná, el mismo cuenta con una longitud aproximada de 33Km.

De los gasoductos troncales (entrerriano y del MERCOSUR) derivan gasoductos de aproximación que alimentan a 48 plantas reductoras de presión que a su vez abastecerán las redes del tendido urbano a sendas localidades. A diferencia del tendido troncal, en las aproximaciones se utilizan los préstamos de rutas o caminos vecinales. En total se completan 845Km en distintos diámetros que van desde 2" a 8".

La construcción de las redes de distribución estuvo a cargo de la Empresa Gas NEA S.A., licenciataria de Distribución de Gas por Redes en la Novena Región que abarca las provincias de Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Formosa y Chaco. Gas NEA S.A es la actual distribuidora de gas que opera en Entre Ríos.

El nacimiento de Gas NEA S.A. se genera con el Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N°853/95 del 22 de Junio de 1995, a través del cual el Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación convocó a una Licitación Pública Nacional e Internacional para el otorgamiento de una Licencia de distribución de gas por redes en las provincias de Chaco, Formosa, Corrientes, Misiones y Entre Ríos, zona denominada "Novena Región".

Con fecha 26 de Junio de 1997 el Poder Ejecutivo Nacional formalizó la adjudicación de la Licencia mencionada por un período de 35 años con opción a 10 más, al Consorcio integrado por las empresas Gaseba S.A. y Gas del Sur S.A. (grupo Gaz de France), Emprigas S.A. (grupo Benito Roggio) y Bidas S.A.P.I.C., constituyéndose la compañía licenciataria denominada Distribuidora de Gas NEA Mesopotámica S.A. (hoy Gas NEA S.A.), de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones de la Licitación llevada a cabo.

2.3. Gualeguaychú

La ciudad de Gualeguaychú, cabecera del departamento con el mismo nombre. Se ubica a orillas del río homónimo, en el sudeste de la provincia, a 230Km de la ciudad de Buenos Aires y a 25Km de la República Oriental del Uruguay. Se encuentra en las coordenadas geográficas 32°29' de latitud sur y a 58°40' de longitud este.

El departamento de Gualeguaychú es el segundo más extenso de la provincia, con una superficie de 7.086 km², ocupando el 9% de la superficie de dicha provincia. Está limitado al oeste con los departamentos Tala y Gualeguay, al norte con el departamento Uruguay, al sur con el departamento Islas del Ibicuy y al este con la República Oriental del Uruguay.



Figura 2.24 Gualeguaychú, Entre Ríos.

Este departamento se encuentra ubicado dentro de la Cuenca del Plata formando parte del litoral y el denominado Corredor Turístico del Río Uruguay.

A partir de la concreción de importantes obras viales como:

- Complejo Zarate-Brazo Largo.
- Puente Internacional General San Martín (Unzue-Fray Bentos).
- Tunnel subfluvial Raúl Uranga – Carlos Sylvestre Begnis (Paraná-Santa Fe).
- Puente Nuestra Señora del Rosario (Rosario- Victoria).
- Autopista Mesopotámica.

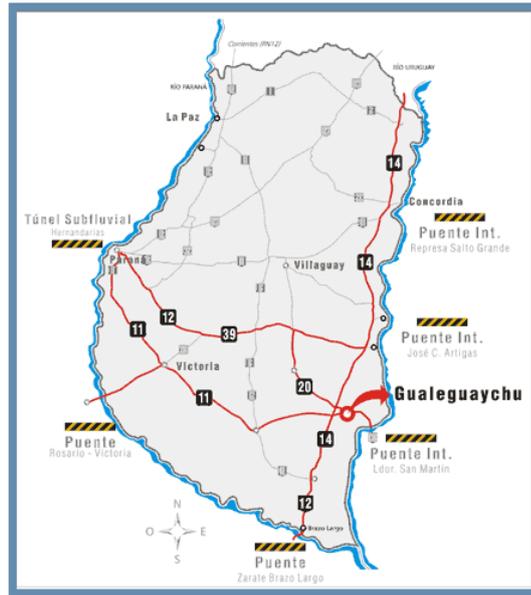


Figura 2.25 Vinculación con Polos de Consumo.

Gualeguaychú salió de su aislamiento para convertirse en un pivote donde se cruzan dos ejes troncales, que vinculan las capitales del Mercosur. Eje Norte-Sur: San Pablo, Asunción y Buenos Aires. Eje Este-Oeste: Montevideo y Santiago de Chile. De esta manera Gualeguaychú, adquiere una situación territorial estratégica dentro de los ejes de intercambio macro-regional, sumando a sus importantes áreas naturales para la recreación y el esparcimiento, convirtiéndose en la puerta Sur de una región de significación ambiental y turística.

La cercanía con la Capital Federal facilita la provisión de toda clase de insumos y la mayor parte de la materia prima es de origen local o regional.

Una de las principales actividades económicas de Gualeguaychú es el turismo, a partir del denominado “Carnaval del País”, que se desarrolla anualmente, convocando visitantes de toda Argentina y del exterior. Pero también es una región con numerosos establecimientos ganaderos, importantes instalaciones de tambos y emprendimientos avícolas. Los principales cultivos en la zona norte y centro del departamento son arroz y maíz, y en menor medida sorgo.

Otra actividad con desarrollo considerable es la horticultura bajo cubierta y al aire libre. A orillas del arroyo Gualeyán, se desarrolla la cría de cabras que tiene como mercado interno los exclusivos restaurantes de Recoleta y Puerto Madero, apareciendo también como potenciales mercados Marruecos, Alemania, España, Francia, Japón y Arabia Saudita.

El Parque Industrial Gualeguaychú, es otra actividad que se destaca. Su organización interna y funcionamiento le ha otorgado cierto prestigio, traducido en la nueva radicación de emprendimientos fabriles. Alentado por su estratégica ubicación geográfica, en el camino a los países del Mercosur, y

beneficios impositivos. En el lugar funcionan fábricas de detergente de silicatos, secado de madera, reciclado de papel, reciclado de plásticos, pastillas potabilizadoras de agua, entre otras.

2.3.1. Historia

La ciudad de Gualeguaychú toma su nombre del río que la vio nacer. Su nombre es una deformación de la palabra guaraní yaguar (tigre), í (río) y guazú (grande). "Río del tigre grande".

2.3.1.1. Antecedentes y Fundación

En su territorio habitaban desde tiempos prehispánicos grupos pertenecientes a los pueblos chaná, charrúa y guaraní.

A partir del siglo XVII, representantes españoles de Santa Fe y Buenos Aires dieron permiso de posesión en estas tierras a colonos que fundaron precaríos establecimientos rurales en continua disputa con las tribus originarias. Estos conflictos resultaron en una serie de campañas de exterminio y esclavización de los indígenas que fueron diezmados a mediados del siglo XVIII. En las décadas finales de ese siglo, aumentó el número de los pobladores dispersos en la región provenientes de Buenos Aires, Santa Fe y de las reducciones jesuíticas (expulsados por los españoles y atacadas por los portugueses). Estos habitantes desarrollaron una economía de subsistencia y tuvieron conflictos con los colonos latifundistas ya asentados allí desde décadas atrás.

Hacia 1770 se había formado un asentamiento alrededor de una capilla al sur del actual Gualeguaychú. En diciembre de 1777 fue nombrado el estanciero Esteban Justo García de Zúñiga, como "comandante de los partidos de Gualeguaychú, Gualeguay y Uruguay". En 1779 el obispo de Buenos Aires Malvar y Pinto visitó la zona y al ver la situación precaria de los pequeños propietarios frente a los estancieros y las incursiones portuguesas decide informar de esto al virrey (también asciende la capilla que existía desde 1764 al grado de parroquia).

En 1782 el virrey Vértiz comisionó al sargento mayor de Dragones de Almanza Tomás de Rocamora para que organice a los pobladores dispersos en la región en villas. Rocamora fundó tres villas en el sur de Entre Ríos: Gualeguay, Concepción del Uruguay y Gualeguaychú.

De acuerdo con las leyes de las Indias, desbrozó el terreno, realizó la mensura, asignó los lugares públicos y los 85 solares para los primitivos pobladores en forma de damero; plantó rollo fundacional en la plaza, eligió el Santo Patrono y dispuso terrenos para edificios públicos y religiosos.

La fundación se realizó el 18 de octubre de 1783 bajo el nombre de Villa San José de Gualeguaychú. El 18 de octubre de 1783 se formó el Primer Cabildo.

2.3.1.2. Crecimiento de la ciudad

Poco a poco el caserío de ranchos de adobe y paja fue dando lugar a casas de ladrillo. Se construyeron los edificios para albergar la nueva parroquia y la comandancia. Durante los años de

anarquía entre 1810 y 1853, Gualeguaychú fue varias veces lugar de paso para ejércitos. En 1845, soldados al mando de Giuseppe Garibaldi saquearon la villa. La isla Libertad en el Río Gualeguaychú frente a la ciudad fue lugar de reunión de Justo José de Urquiza cuando organizaba el Ejército Grande.

En 1836 se terminó la Catedral San José frente a la actual Plaza Constitución. Cuya construcción comenzó en 1807.

El 4 de noviembre de 1851 fue elevada a la categoría de ciudad, por decreto del entonces gobernador Justo José de Urquiza. A medida que crecía, fue necesario trasladar el cementerio de la zona de la plaza a un terreno ubicado a 1.2Km hacia el oeste.

En 1863 se construyó un muelle sobre el Río Gualeguaychú lo que mejoró la comunicación con el resto del país en una época donde los caminos por tierra eran malos. Ese mismo año se comenzó a construir una nueva parroquia (apadrinada por el gobernador Urquiza). En las décadas siguientes numerosos grupos de inmigrantes españoles, italianos, alemanes, judíos y franceses se asientan en la ciudad y zonas aledañas.

En 1890 llegó un ramal del FF.CC. Central Entrerriano, se construyeron edificios públicos como el teatro, la jefatura de policía, la municipalidad, la sociedad rural, los tribunales y varias escuelas y viviendas numerosas

2.3.1.3. Siglo XX

Durante las primeras décadas del siglo XX Gualeguaychú siguió creciendo alcanzando los 18.000 habitantes en 1914. En estos años, se diversifica la economía y se instalan molinos cerealeros. La actividad comercial comenzó a ser importante nucleándose en la calle 25 de Mayo. Esto sumado a la importancia del puerto, hizo que la ciudad se expandiera más allá de la plaza mayor (ahora llamada Plaza San Martín) que había centralizado las actividades en los orígenes. Se culminaron las obras en la parroquia. Se adoquinaron varias calles y se instaló el alumbrado eléctrico.

En la década de 1920 se acondicionó el Parque Unzué y fue construido un puente sobre el Río Gualeguaychú lo que facilitó a los habitantes el uso de la otra orilla del río.

En 1929, se ubicó en la zona sur de la ciudad donde antes había saladeros, el Frigorífico Gualeguaychú que fuera el motor de la economía de la ciudad casi medio siglo hasta su cierre en los 80'. A la vera del río se construyó una avenida costanera y se reformaron las instalaciones del puerto.

En 1974 se crea el Parque Industrial Gualeguaychú y en 1976 se inaugura el Puente Internacional. En décadas siguientes se multiplicaron los ingresos desde el sector turístico y el ejido urbano creció considerablemente.

2.3.1.4. Actualidad

Quizás el hecho actual más significativo que elevó la ciudad de Gualeguaychú a la primera plana de la opinión pública nacional e internacional, fue el conflicto por la instalación de plantas de celulosa en la República Oriental del Uruguay.

En las proximidades del Puente Internacional y a 2Km de la ciudad de Fray Bentos, el Gobierno uruguayo del presidente Jorge Batlle, autorizó la instalación de dos plantas de producción de pasta de celulosa, a las firmas Botnia (Finlandia) y ENCE (España), sobre el Río Uruguay. Las empresas sostienen que la fabricación de su producto, se corresponde con los más altos estándares internacionales de protección contra la polución ambiental y hacia los empleados. Sin embargo, muchos gualeguaychuenses aseguran que se verán perjudicados por contaminación. Este ha sido el principal punto de conflicto entre Argentina y Uruguay.

El hecho generó un conflicto diplomático entre ambos países luego de que muchos vecinos reunidos bajo una "Asamblea Ciudadana Ambiental de Gualeguaychú" de la ciudad argentina del mismo nombre, decidieran cortar el tránsito por el puente San Martín, dejando de lado las normas que respetan los acuerdos adoptados por todos los países del MERCOSUR, por sentirse afectados sus derechos al ser el río binacional y no ser ellos consultados, afectando dramáticamente el comercio y el turismo de la ciudad y del Uruguay en general. El conflicto finalizó tras la firma, el 30 de agosto de 2010 en Montevideo, de un acuerdo para conformar un "comité científico" en el seno de la Comisión Administradora del Río Uruguay.

2.3.2. Datos demográficos

En base a datos extraídos del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2010, la población total del departamento Gualeguaychú es de 109.461 habitantes, representan un 8.8% de la población entrerriana, ocupando el tercer puesto en la actualidad, por detrás de los departamentos de Paraná y Concordia. Desde el punto de vista municipal, en la ciudad de Gualeguaychú se contabilizaron 81.421 habitantes. La misma concentra el 74% de la población del departamento.

Habitantes	109.461	%
Tasa de natalidad		1.60
Tasa de mortalidad		0.84
Jóvenes (de 0 a 20 años)	36.778	33.60
Adultos (de 21 a 60)	55.677	50.86

Tabla 2.6 Población de Jóvenes y Adultos (2010).

Fuente: INDEC Censo 2010.

Los datos demográficos del departamento Gualaguaychú comparados con los valores de los principales departamentos y de la provincia se indican en la Tabla 2.7. Aquí se indica la población y densidad, comparando los resultados de los últimos dos censos obteniendo la variación entre ambos.

Provincia de Entre Ríos y sus principales departamentos, población, superficie, densidad y variación. Años 2001 - 2010							
Departamento	Año						Porcentaje de variación entre 2001 y 2010
	2001			2010			
	Población (habitantes)	Superficie (Km ²)	Densidad (habitantes/Km ²)	Población (habitantes)	Superficie (Km ²)	Densidad (habitantes/Km ²)	
Paraná	319.614	4.974	64,3	340.861	4.974	68,5	6,65%
Concordia	157.219	3.259	48,2	169.459	3.259	52,0	7,79%
Gualaguaychú	101.350	7.086	14,3	109.266	7.086	15,4	7,81%
Uruguay	94.070	5.855	16,1	100.854	5.855	17,2	7,21%
Total	1.158.147	78.781	14,7	1.236.300	78.781	15,7	6,75%

Tabla 2.7 Población, densidad y Variación 2001 – 2010.

Fuente: INDEC.

2.3.3. Medio Ambiente

El área de estudio se inscribe dentro de una llanura ondulada y bien drenada de la Mesopotamia, correspondiente a un conjunto de planicies onduladas con una densa red de drenaje. El plegamiento andino originó extensas líneas de falla y reactivó otras, por donde hoy corren los grandes ríos de disposición longitudinal como el Gualaguaychú.

Climáticamente hablando, es perteneciente al área de transición de los climas subtropicales a los templados. Por su latitud y cercanía a las costas está sujeta a la influencia del anticiclón del atlántico Sur, el cual provoca un incremento de las precipitaciones en primavera y en otoño. Además su relieve llano permite el ingreso de las masas de aire cálido del norte y frío del sur que se suceden de manera casi cíclica de una semana a la otra. La época cálida abarca de noviembre a marzo. El clima es templado húmedo.

El Río Gualaguaychú, perteneciente al sistema del Río Uruguay, tiene una orientación en el sentido norte-sur, recibiendo sus principales afluentes sobre la margen derecha. Al departamento Gualaguaychú le corresponde una parte del tramo medio y el total del tramo inferior del río homónimo. Este último se extiende desde el arroyo El Gato hasta la desembocadura del Río Uruguay (46Km).

El Río Gualaguaychú presenta crecidas originadas por precipitaciones, sobre su cuenca y por el efecto remanso del Río Gualaguaychú inducido por el Río Uruguay, determinando que una extensa faja del litoral de la ciudad quede sujeta a inundaciones.

En cuanto a la flora, dominan las especies de las zonas templadas, acompañadas de algunas de las regiones subtropicales. Los montes naturales presentan espinillos, quebracho blanco, ñandubay,

tala, chañar y timbo. A lo largo de la ribera de islas de los grandes ríos y de tramos inferiores se encuentra selva en galería, con numerosas especies. Además de árboles de gran porte como el lapacho negro, el ibarapita, existen palmeras, sauces, helechos, lianas y gramíneas, canelón, laurel blanco y negro.

Si nos referimos a la fauna autóctona, esta ha sufrido una reducción considerable en diversidad como en calidad debido al comportamiento del hombre. Algunos representantes son: chimango, gato montés, ciervo, comadreja, zorrino, vizcacha, carpincho, peludo, liebre, perdiz, cotorra, pato, víboras, lagartos, etc. Entre las especies de aves hallamos: halcón, carancho, gavilán, loro, hornero, zorzal, tordo, hurraca, chingolo, paloma, garza, tero, etc. Gran abundancia de peces pueblan los cursos de agua: sábalo, pejerrey, bagre, boga, pati, surubí, dorado, salmón, mandubí, armado, tararira, etc.

2.3.3.1. Dirección de Ambiente y Desarrollo sustentable

Los objetivos de la misma son promover acciones coordinadas con otras áreas municipales, con el gobierno provincial y nacional, con organizaciones no gubernamentales y con instituciones educativas locales tendientes a mejorar la calidad de vida de los vecinos de la ciudad y satisfacer sus necesidades, concientizando y promoviendo el desarrollo sustentable a través de acciones participativas.

Preservar los recursos naturales mediante el monitoreo continuo de los mismos y la fiscalización de las acciones antrópicas que pudieran afectarlos, promoviendo la mitigación o minimización del impacto ambiental negativo.

2.3.3.2. Programa de educación Ambiental.

Si bien el Programa de Educación Ambiental fue establecido mediante Ordenanza Municipal N°11.732 en el año 2012, el mismo viene desarrollando actividades de educación desde el año 2008 a través de los denominados "Circuitos educativos" que luego fueron complementados por los "Talleres de educación ambiental" y "Educación ambiental para la comunidad" en el año 2009.

Las estrategias que el programa utiliza son:

- Charlas en escuelas primarias y secundarias tanto públicas como privadas.
- Consejos Locales de Salud y Medio Ambiente: utilizando el escenario de los mismos como espacios de interrelación entre estado y sociedad civil.
- Difusión en medios de comunicación locales.
- Talleres de clasificación de residuos, que tuvo como destinatarios a los cinco jardines municipales.

2.3.4. Datos Climáticos

Estos datos climáticos históricos de Gualeguaychú se registraron durante el año 2010, con medias anuales, medias mensuales y datos ampliados para un día. Los datos fueron reportados por la estación meteorológica ubicada en el aeródromo de la ciudad.

Para la realización de los cálculos de las medias anuales se han utilizado datos de 365 días (100% del año).

Temperatura media anual.....	18.9 °C
Temperatura máxima media anual.....	24.7 °C
Temperatura mínima media anual.....	12.1 °C
Humedad media anual.....	71.7 %
Visibilidad media anual.....	13.9 Km
Velocidad del viento media anual.....	11.5 Km/h

Para calcular la temperatura media se han analizado 2.142 mediciones. Para calcular la velocidad media del viento se han analizado 2.142 mediciones. Según la dirección de hidráulica de la provincia de Entre Ríos, en el departamento Gualeguaychú, se encuentran instaladas 20 estaciones pluviométricas.

2.3.5. Recursos hídricos

El principal recurso hídrico que posee la ciudad de Gualeguaychú es el río homónimo. Es un afluente del curso inferior del Río Uruguay, por la margen izquierda. Tiene una longitud de 268Km y su cuenca hidrográfica se extiende en dirección norte-sur, tiene una superficie total de 7.500Km² y comprende zonas de los departamentos de Gualeguaychú, Uruguay, Colón y una pequeña parte del departamento de Villaguay.

Tiene una forma rectangular con un perímetro de 425Km, limita por el este con la cuenca argentina del Río Uruguay y por el oeste con la cuenca del río Gualeguay, llegando al departamento de Gualeguaychú hasta la desembocadura del arroyo Gená.

El Río Gualeguaychú a partir de la zona conocida como La Horqueta, donde afluye el arroyo Gualayán, se caracteriza por su gran cantidad de meandros, los cuales se presentan consecutivamente. Sobre las márgenes se puede observar zonas con gran erosión de costas, presencia de raíces desnudas e incluso árboles caídos dentro del curso de agua en zonas costeras muy erosionadas. Este tramo del río era utilizado por las dragas para la extracción de arena.

Existe una cuenca superior, en la zona norte de la misma, con una superficie de 5.100Km². La mayor parte del aporte hídrico se produce desde la subcuenta oeste, ya que el río está recostado

sobre el Río Uruguay. El tipo de suelo de la cuenca es franco arenoso y la principal actividad realizada es la agricultura, destacándose cultivos de arroz, pradera para ganadería y explotación forestal de variedades como pino y eucaliptus. Si bien la cuenca no tiene pendientes elevadas, la característica del suelo y los cultivos provoca un elevado derrame sólido superficial hacia el cauce del río. A su vez, la actividad agropecuaria produce el aporte de agroquímicos que dan lugar a la presencia de algas.

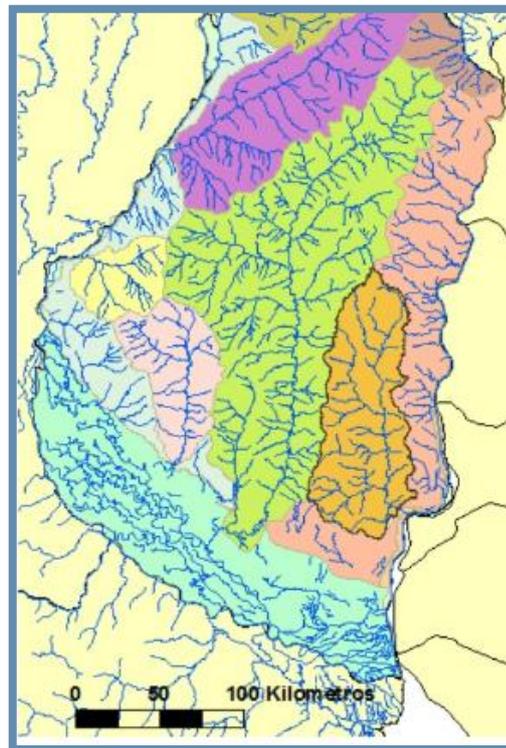


Figura 2.26 Cuenca del Río Gualeguaychú.

Existe también una cuenca urbana, con una superficie de 1.950 km² donde está ubicada la ciudad de Gualeguaychú. La parte urbana de la cuenca recibe aportes desde su margen derecha, destacándose por su caudal el arroyo Gualeyán y el arroyo El Cura. Es en esta parte de la cuenca donde se producen los mayores desequilibrios sobre la naturaleza del río, y por lo tanto, sobre el área urbana circundante construida sobre su margen y que usufructúa en su beneficio el uso del recurso. Los efectos más sensibles de la acción agresiva sobre el río se notan en la calidad del agua derivada para el consumo y en la acción erosiva, por falta de material grueso en la parte de las playas destinadas a la recreación y en las pequeñas barrancas a ambos márgenes del río.

El caudal anual del Río Gualeguaychú tiene especial importancia debido a la gran cantidad de los afluentes que lo componen; entre ellos Arroyo Gena, Arroyo Isletas, Arroyo Gualeyán, Arroyo

Gaitán (que funciona como colector del canal Clavarino que atraviesa la ciudad en el sector norte y es principal medio de desagotes a las torrenciales lluvias que en esa zona crean serios problemas a la población), Las Canas (El munilla), La Capilla, Venerato, El Bellaco y Arrollo El Cura.

El Río Gualeguaychú desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Río Uruguay es una zona de reserva para la pesca deportiva. El ataque permanente y sistemático del que ha sido objeto durante años, ha dado como resultado inevitable que el mismo se degradara hasta límites insospechados, actividades y acciones que han afectado la base de recursos y han producido efectos ambientales negativos que influyen en forma directa sobre el río y sus costas.

El río ha sido utilizado como basurero al que se arrojan todo tipo de objetos y elementos de descarte, lo que produce el deterioro de sus aguas. Siempre que se produce una bajante del río se puede observar en sus costas los elementos mencionados, provocando un panorama desalentador.

2.3.6. Puerto de Gualeguaychú

Instalado sobre la margen derecha del Río Gualeguaychú, cuenta con un muelle de 200 metros de largo. Llegó a ser durante el siglo XIX el más importante puerto de cabotaje de la Argentina, cuando toda la actividad comercial estaba centrada en el movimiento portuario. Cuenta con una superficie de casi 21 mil metros cuadrados, su construcción es de hormigón armado y hierro.

Los actuales galpones fueron construidos en los años 1936-1937, constituyendo grandes naves edificadas en mampostería con techo de zinc, con aberturas metálicas y corredizas sobre rieles.



Figura 2.27 Actual Puerto de Gualeguaychú.

La época dorada del puerto comenzó su declive en la década del 70 cuando se inició la pérdida del movimiento portuario. Las nuevas rutas y puentes carreteros asumieron el rol de las comunicaciones comerciales, trayendo como consecuencia que en el contexto de ese auge, haya surgido la Corporación del Desarrollo y con ella el Parque Industrial. Así, el puerto dejó su

movimiento de barcos y apenas albergó a las areneras, que también por razones ambientales se las obligó a trasladarse.

Desde entonces, el Puerto se fue convirtiendo en Paseo, en un atractivo y sigue engarzado al desarrollo de la ciudad, esta vez acompañando las iniciativas turísticas y culturales.

2.3.7. Estructura Urbana.

La ciudad presenta un área central donde se desarrollan la mayoría de las actividades sociales, políticas y económicas, cuyo núcleo principal es la plaza San Martín, en torno a la cual se ubican la catedral, el departamento de policía y el juzgado.

Hacia el oeste de dicha plaza Urquiza, se localiza el Palacio Municipal. Entre estos dos puntos, en especial sobre las calles 25 de Mayo y Urquiza, es donde se halla la mayor concentración comercial. Confiterías y bares también se ubican preferencialmente sobre esas dos arterias. Sin embargo, hoteles y restaurantes han creado otra área de concentración, próxima pero diferente a la mencionada, atraídos seguramente por la localización del Casino.

El sector sur es otra de las aéreas urbanas digna de mención, ya que, debido a las instalaciones existentes, tiene un carácter muy especial, que con un adecuado reciclaje podría convertirse en un sector de atractivos turístico-recreativo. Ello se debe a la presencia del hipódromo, la estación de ferrocarril General Urquiza; ya reciclada y convertida en el Corsódromo, la unidad penal, de interesante arquitectura, el arroyo Munilla y para culminar en el ángulo sudeste de la ciudad con el puerto de típica y atractiva arquitectura "inglesa". Cabe también mencionar en este sector al frigorífico, ubicado sobre la margen derecha del río, actualmente cerrado.

Las aéreas de expansión recreativa de la ciudad, que presentan también uso turístico, se desarrollan básicamente en la Costanera y en el Parque Unzué, ambos sobre el Río Gualeguaychú. Estas zonas se encuentran reguladas y protegidas por Ordenanzas Municipales tendientes a la preservación del medio ambiente y la ecología, como la ordenanza N°8913/89 (anexo A.2.6. Ordenanzas N°8913/89 Y N°8914/89) cuyo artículo primero dice "Declárese objeto de protección municipal todas las aéreas verdes dentro del ejido de Gualeguaychú o bajo su jurisdicción fuera de él".

Debe mencionarse también al Parque Industrial ubicado en la intersección de la Ruta Nacional N°14 y Provincial N°16, a 7 kilómetros del centro. Alberga 32 industrias en una superficie de 214 hectáreas, con una capacidad máxima de 67 empresas.

En general la ciudad es de edificación baja, con unos pocos edificios en altura (no más de 11 pisos) en el núcleo central cuya densidad va disminuyendo hacia las periferias. Sus límites son imprecisos por la existencia de una zona de transición de chacras entre lo netamente urbano y lo rural.

2.3.8. Viviendas

En el departamento Gualeguaychú según los datos del Censo 2010 la cantidad de viviendas se estima en 40.439. La siguiente imagen muestra una clasificación de viviendas según las condiciones de ocupación:

Viviendas	40.439
Viviendas particulares habitadas	33.057
Viviendas particulares deshabitadas	7.317
Viviendas colectivas	65

Tabla 2.8 Cantidad de Viviendas en Gualeguaychú.

Fuente: INDEC 2010.

La siguiente tabla resume porcentualmente la cantidad de habitantes en cada tipo de vivienda:

Tipo de vivienda	% Viviendas *	% Hogares *	% Población *
Casa	92,71%	92,56%	93,42%
Rancho	0,59%	0,60%	0,63%
Casilla	0,67%	0,71%	0,79%
Departamento	5,70%	5,78%	4,94%
Pieza/s en inquilinato	0,09%	0,10%	0,05%
Pieza/s en hotel o pensión	0,04%	0,06%	0,00%
Local no construido para habitación	0,17%	0,17%	0,09%
Vivienda móvil	0,03%	0,03%	0,03%

* sobre total de viviendas habitadas.

Tabla 2.9 Tipos de Viviendas y Población expresadas en Porcentaje.

2.3.8.1. Viviendas del sector privado.

En el siguiente cuadro se describe las características de los distintos tipos de barrios de la Ciudad realizados por iniciativa privada.

BARRIOS	BARRIO. PARQUE O JARDIN	BARRIO. PRIVADO	BARRIO. COUNTRY
Descripción	Integrado a la trama urbana, lotes de 600 m ² no delimitado por muros con regulación de prop. individual	Predio máximo de 4 has., con régimen propiedad horizontal.	Predio mínimo de 8 has. lotes de 1250 m ² , con régimen de propiedad horizontal
ejecutados / en ejecución	Las Marias, Brrio. Parma, Golf Country Club, Bº La Florida.		Club de Campo "Prados de la Adelina"
Proyectados	Ducados de Finestrat.	Las Delicias, Los Naranjos.	Termas de Guaychú, Brrio. De Chacras, Country La Laguna.

Tabla 2.10 Barrios Privados de Gualeguaychú.

2.3.8.2. Viviendas del sector público.

Los emprendimientos habitacionales por iniciativa del estado corresponden a los siguientes planes y programas: 1000 Viviendas, Terrenos Individuales, Mejoramiento

Nombre del Barrio	Unidades	Año construido	Programa
Hipólito Yrigoyen	179	80	Municipalidad de Gualeguaychú
Esperanza	28	70	Municipalidad de Gualeguaychú
Villa María	80	71	Municipalidad de Gualeguaychú
Antepasados	97	71	Municipalidad de Gualeguaychú
Dispensario	48	72	Municipalidad de Gualeguaychú
Alborada	90	78	FO.NA.VI
Casvac	50	78	Casvac
Tomás de Rocamora	64	78	PNPMC
Yapeyú	105	80	Municipalidad de Gualeguaychú
Trinidad	47	81	Municipalidad de Gualeguaychú
Arrechea	25	83	Municipalidad de Gualeguaychú
Luz y Fuerza	49	85	Sindicato de Luz y Fuerza
Francisco Ramírez	338	85	I.A.P.V.
Arturo Illia	140	87	I.A.P.V.
La Tablada	38	87	
AGMER	23	89	I.A.P.V.
Eva Perón	348	89	I.A.P.V.
Construfin	15	90	
AGMER	43	90	Banco Hipotecario Nacional
Vifar	8	91	Privado
Eva Perón	62	92	I.A.P.V.
Antepasados I	20	93	I.A.P.V.
COVER	50	93	I.A.P.V.
VICOER 182 Viviendas	182	93	VICOER
Cuchillas II	28	94	I.A.P.V.
Cuchillas III	20	94	I.A.P.V.
Manuel Alarcón	94	96	I.A.P.V.-VICOER
VICOER 18 VIVIENDAS	18	96	VICOER
VICOER	125	97	VICOER
Sindicato de Prensa	31	97	
Hipódromo	160	97	I.A.P.V.
194 Vivienda VICOER I	49	98	VICOER
194 Vivienda VICOER II	50	99	VICOER
Cuchillas I	50	93/94	I.A.P.V.
C.G.T.	155	93/94	I.A.P.V.-C.G.T.
C.G.T. (Gervasio Méndez)	145	94/95	I.A.P.V.-C.G.T.
Cuchillas IV	62	95/96	I.A.P.V.
Molinari	32	97/00	Plan 1000 viviendas
Petter	64	97/00	Plan 1000 viviendas
Sudamérica	48	97/99	Plan 1000 viviendas
Manzoni I	24	97/99	Plan 1000 viviendas
Aduana	4	97	B.H.N
TOTAL	3288		

Tabla 2.11 Barrios del Sector público de Gualeguaychú.

Habitacional, P.R.O.S.O.F.A., S.U.P.C.E., Asistencia a instituciones, Micro emprendimientos, Banco de Tierra, Mejoramiento de Barrio.

En lo que respecta a vivienda de carácter social, ya sean obras nuevas o mejoras de obras existentes, individuales o colectivas, se localizan en toda la planta urbana, exceptuando el área céntrica delimitada por las calles: al Norte Ituzaingó, al Este Río Gualeguaychú, al Oeste Avda. Parque y al Sur Avda. Del Valle.

Los datos habitacionales se elaboran a partir del cruce de información de fuentes municipales y provinciales, aun no se pueden precisar debido a que los relevamientos existentes o en ejecución no

representan la totalidad de la ciudad. Se considera que hay un número importante de viviendas clandestinas que no están cuantificadas.

2.3.9. Infraestructura.

La Ciudad está dotada de una serie de obras destinadas a permitir que los habitantes y turistas desarrollen sus actividades con total normalidad.

2.3.9.1. Red de desagües pluviales

La planta urbana de Gualeguaychú posee 8.5Km de desagües pluviales entubados, el resto escurre superficialmente por sobre las pendientes de las calzadas.

Al sur, las aguas escurren hacia el arroyo Munilla, canalizándose en el último tramo antes de su desembocadura en el Río Gualeguaychú. Este desagüe sirve la zona de la Avenida Del Valle, cuya área de aporte tiene pendiente natural hacia el arroyo Munilla. El entubado de esta zona es de tipo cajón de hormigón armado. En el trayecto final de la canalización del arroyo Munilla es un canal a cielo abierto con recubrimiento de hormigón.

Al norte, los desagües pluviales se canalizan por el canal Clavarino, que es a cielo abierto con recubrimiento de hormigón. Recorre casi totalmente la planta urbana hacia el arroyo Gaitán y desemboca en el Río Gualeguaychú.

Al oeste, a través de la cañada de María Gómez se han logrado canalizar todos los escurrimientos a través de un canal a cielo abierto, llevándolos hacia la cuenca sur de la ciudad.

2.3.9.2. Red de Agua Potable

La planta potabilizadora se encuentra ubicada al Norte de la ciudad. Los trabajos realizados en ella han permitido mejorar sensiblemente el nivel de producción, en calidad y cantidad, complementando con el aumento de la capacidad de reserva y la ejecución de perforaciones en distintos lugares de la ciudad que funcionan como refuerzo del sistema.

La fuente de captación de aguas es de tipo superficial, se realiza directamente del Río Gualeguaychú, 500m debajo de la desembocadura del Río Gualeyán.

En cuanto a la red de distribución del agua potable es una malla tipo cerrada, la que presenta las siguientes características: el núcleo central de la ciudad, que pertenece a la primera parte de la red está constituido por un anillo cerrado que bordea periféricamente esta zona. El sector periférico de la ciudad posee otro anillo cerrado que se conecta con el anterior, conformando así el sistema de alimentación domiciliaria. Para solventar la necesidad de caudal en zonas específicas de la ciudad, que por razones geotopográficas se dificulta el abastecimiento, se utilizan bombas que extraen agua de pozos que se mezclan con el agua de red.

Dentro del predio de la planta potabilizadora, se encuentra el laboratorio químico que cuenta con los equipos necesarios para ensayos y control de la calidad del agua potable.

2.3.9.3. Red Cloacal

La red cloacal cubre la totalidad de la zona históricamente consolidada de la ciudad, sirviendo también en forma puntual a los grupos habitacionales oficiales, aunque en los últimos años se ha ampliado el servicio a los sectores barriales periféricos.

La planta de tratamiento de líquidos cloacales domiciliarios se encuentra entre la calle de Tropas y el Arroyo El Cura. Tiene una superficie de 22 hectáreas; está integrada por tres series de estabilización aeradas y de sedimentación ubicadas en paralelo, y elementos complementarios (estación de bombeo, desarenador, cámara de medición de caudales, cámara de cloración, relleno sanitario para sólidos a extraer del fondo de las lagunas), siendo su función la eliminación de los contaminantes mediante el proceso de estabilización natural, previo su descarga al Río Guleguaychú mediante el Arroyo El Cura.

La planta de tratamiento ha sido diseñada para una población de 112.000 habitantes servidos de cloacas, que es la población estimada a 20 años de su puesta en funcionamiento.

2.3.9.4. Vial

La ciudad de Guleguaychú posee varios ingresos que la comunican con distintas ciudades, provincias y países vecinos. A continuación, se nombran algunas de ellas:

- Paraná: RN12, RP39, RP20.
- Desde Colon, Concepción del Uruguay, Concordia y Federación RN14.
- Desde Victoria: RP26, RP39 y RP20.
- Desde Guleguay: RN12 y RP16.
- Desde la Provincia de Buenos Aires (sur): RN9, RN12 y RN14.
- Desde la Provincia de Misiones y Corrientes (norte): RN12.
- Desde la Provincia de Córdoba (oeste): RN19, RN18, RN130 Y RN14.
- Desde el Este de la República Oriental del Uruguay a través del Puente Internacional Gral. San Martín que une Guleguaychú (Argentina) con Fray Bentos (República Oriental del Uruguay). El peaje y paso de frontera así como también autoridades de aduana y migración, se encuentran del lado uruguayo.

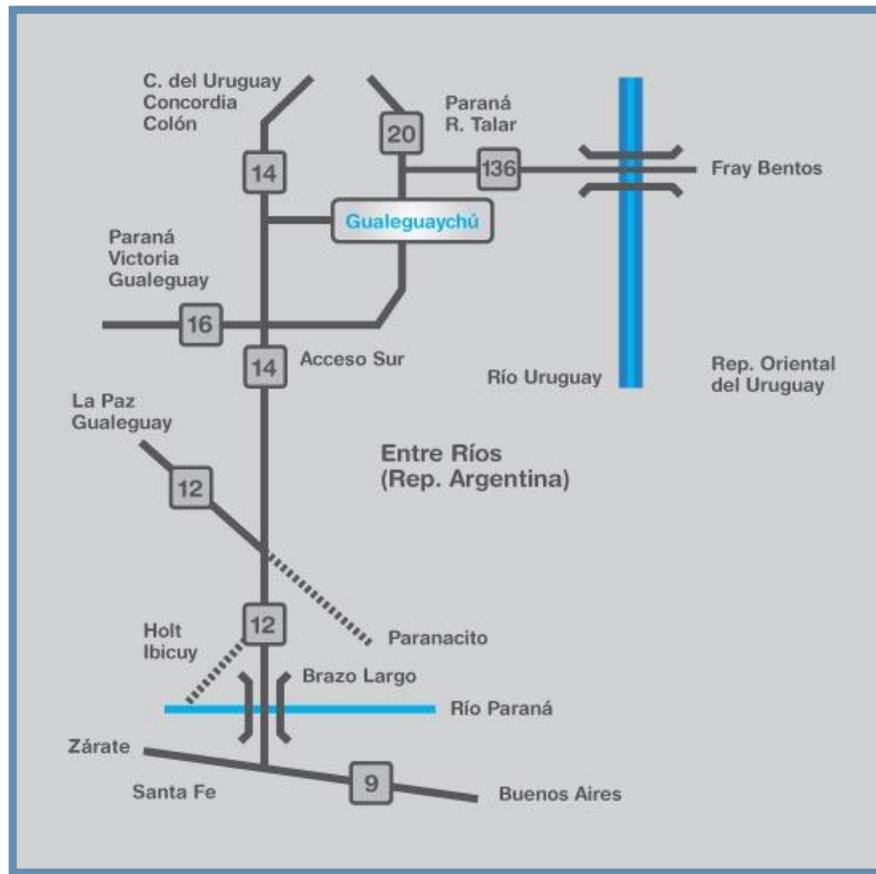


Figura 2.28 Rutas viales de Comunicación.

2.3.9.4.1. Red regional

Según datos brindados por la Dirección Provincial de Vialidad Zonal Gualeguaychú, el Departamento tiene un total de 2.673Km de caminos.

Caminos	Extensión en Km.
Rutas nacionales panamericanas	110
Rutas nacionales	80
Rutas provinciales pavimentadas	156
Rutas provinciales consolidadas	139
Rutas provinciales de tierra	1399
Caminos secundarios y terciarios	789
TOTAL	2673

Tabla 2.12 Extensión en Kilómetros de Rutas y Caminos de Gualeguaychú.

2.3.9.4.2. Accesos

El Municipio cuenta con los siguientes accesos:

- Acceso Norte, prolongación de RP20, se empalma con la avenida Primera Junta para ingresar a la ciudad. Se puede observar que la cinta asfáltica se encuentra deteriorada

debido a la falta de mantenimiento, la circulación se dificulta ya que la traza carece de señalización horizontal.

- Acceso a Puente Internacional Gral. San Martín, Ruta Nacional N°136, vinculación con la R.O.U. Existe una intersección con la RP42 que accede a Pueblo Belgrano y éste al centro de la ciudad por el Parque Unzué. La misma se torna peligrosa, por ser un cruce a nivel careciendo de un carril de espera sobre la RN136 para acceder a la RP42.
- Acceso Oeste, que vincula el centro de ciudad, por la calle Urquiza, con la Ruta Nacional N°14, vía de comunicación con Buenos Aires y con el Norte de la Mesopotamia. Cabe destacar que recientemente se le ha realizado un reacondicionamiento mejorando considerablemente las condiciones de transitabilidad.
- Acceso Sur, prolongación de Ruta Provincial N°16, que lo vincula con el Oeste de la provincia y es la intersección con la Ruta Nacional N°14. Dicha intersección consiste en un cruce sobre nivel y derivadores de tránsito cuyo diseño no permite la circulación segura al realizar maniobras de acceso entre las vías. En cuanto al desarrollo de la traza, se encuentra en muy buenas condiciones, constando de 4 carriles de circulación, por lo cual es considerado el acceso principal a la ciudad. Éste relaciona el parque industrial con el centro del Municipio. Se empalma con el casco urbano a través de la Avenida del Valle, arteria que llega hasta el puerto y costanera.



Figura 2.29 Accesos a la Ciudad de Gualeguaychú.

Fuente: Gualeguaychú Turismo.

2.3.9.4.3. Red principal y secundaria

La red principal de la ciudad está constituida por los Bulevares: N. Montana, Daneri, Pedro Jurado; las Avenidas: 2 de Abril, Alsina, Sarmiento, Costanera, Primera Junta, Rocamora, Del Valle, General Artigas y Avenida Parque, y las calles Urquiza, 25 de Mayo y San Martín. En lo que hace a la red secundaria está conformada por el resto de las calles del ejido urbano.

En el siguiente cuadro se indica lo siguiente:

Tipo	Extensión vial (Km.)
Pavimento rígido	113,53
Mejorado: Adoquinado	6,00
Consolidado con ripio	60,90

Tabla 2.13 Extensión de Tipos de Pavimentos.

Cabe destacar el mal estado general en el que se encuentran las calles y bulevares que constituyen la trama urbana, esto se debe principalmente a la gran cantidad de tránsito que circula por ellas y el poco mantenimiento efectuado por el Municipio.

2.3.9.4.4. Tránsito pesado

Como vía de acceso para el tránsito pesado se tienen los siguientes recorridos obligatorios de circulación:

Acceso Sur hasta el Acceso Norte (cruce de la RP20 Y RN136), pasando por los Bulevares P. Jurado, A. Daneri y las Avenidas 2 de Abril Y Primera Junta.

Avenida General Artigas, continuando por esta, hasta la zona del Parque de la Estación donde se encuentra ubicada la Cooperativa Arrocería.

El tránsito promedio diario de camiones en el Acceso Sur es de 52 vehículos, y en el Acceso Norte, de 48 vehículos.

2.3.9.5. Aeródromo

El aeródromo está localizado en la intersección de la Ruta Nacional N°14 y el Acceso Oeste de la Ciudad. Cuenta con una pista de asfalto de 1.331m de largo y de 30m de ancho, posee iluminación eléctrica, balizado, y se encuentra habilitada para operar por instrumentos. Emplazado en el Aeroclub Gualeguaychú, propietario del inmueble y responsable del mantenimiento de la pista actualmente a cargo de la Municipalidad de Gualeguaychú. Entre los principales servicios que presta se pueden mencionar:

- ARO-AIS oficina de control de documentación de la aeronave y del piloto, y de información aeronáutica para el piloto, antes del vuelo.
- Servicio de meteorología y comunicación aeronáutica: integra un sistema de información nacional e internacional, transmite a cada hora los datos del tiempo de nuestra zona.
- Servicio de búsqueda y salvamento.

2.3.10. Parque Industrial

El Parque Industrial Gualeguaychú, creado en 1975, está ubicado en la intersección de la Ruta Nacional N°14 y el Acceso Sur a la ciudad, es la obra símbolo de la Corporación del Desarrollo. Su organización interna y su eficiente funcionamiento, le ha otorgado un merecido prestigio, traducido en la radicación de nuevos emprendimientos fabriles.

Posee una superficie total de 214 hectáreas debidamente parceladas, con una infraestructura de obras y una variada gama de prestación de los servicios básicos indispensables para cualquier radicación industrial, lo que lo convierte en el más completo de una vasta región de nuestro país.

Su excepcional emplazamiento permite su conexión con la Capital Federal, por la RN14 a una distancia de 225Km. A su vez por el Puente Internacional Gral. San Martín, que vincula Gualeguaychú con Fray Bentos (R.O.U.), la distancia a Montevideo es de 400Km. Además se encuentra a 1.980Km de San Pablo (Brasil) y a 1.180Km de Asunción (Paraguay).

En lo que respecta a su vinculación aérea, el Parque Industrial está ubicado a 5 Km del Aeródromo Gualeguaychú.

La radicación industrial en el P.I.G. (Parque Industrial Gualeguaychú) les permite a las empresas gozar de atractivos beneficios impositivos tanto del orden provincial como en el municipal. Seguido en tamaño por el Parque Industrial de Concepción del Uruguay con 141Has, y el Área Industrial de Federación con 139Has, constituye uno de los polos industriales más importantes de la zona Centro y Litoral de nuestro país.

Como indicador del nivel de actividad industrial local en el último tiempo, observamos que el consumo de energía eléctrica en el PIG durante el año 2010 fue un récord histórico, alcanzando los 45.399.025 KW/h, cifra que marcó un crecimiento del 12% respecto del año 2009, y de un 80% con respecto al nivel más bajo de la última década, registrado en 2002.

A su vez, también se ubica en el primer lugar a nivel provincial en lo que refiere a cantidad de empresas en funcionamiento y cantidad de trabajadores en actividad, contando con 32 y 1.492 respectivamente. Esto hace evidente que en el PIG se encuentran las empresas más grandes, pues concentran más de la mitad de los trabajadores industriales del total de la ciudad.

Las empresas instaladas se desempeñan en los siguientes rubros: textiles, metalúrgicas, químicas, alimenticias, muebles, caucho, papel, autopartes, acumuladores y secado de madera, entre otros.

De acuerdo a una encuesta realizada por la Corporación del Desarrollo de Gualeguaychú, el 72% de las empresas comercializan sus productos en el mercado local, y un 16% a nivel provincial. Esto puede deberse también a la importancia que tiene la pequeña y mediana empresa en la ciudad. Muchas de las grandes empresas como RPB, Unilever, Hermann, Molinos Ross y otras, en su mayoría localizadas en el Parque Industrial, constituyen una minoría que destinan grandes niveles de producción al mercado nacional e internacional.

En un informe presentado por el “Banco Estadístico y de Estudios Estratégicos” en el año 2015, se destacan datos relacionados con el volumen salarial mensual generado por el empleo registrado privado, los cuales indican que el 21.5% de esa masa salarial la genera el Parque Industrial de Gualeguaychú. Éste también genera el 16% del empleo registrado privado.



Figura 2.30 Acceso al PIG.

2.3.11. Energía

El sistema energético de la Ciudad está compuesto por las redes de distribución de gas y de energía eléctrica. El gasoducto que está conectado con las áreas productivas de la Patagonia, Cuyo y Noroeste del País y la red de energía eléctrica de la Ciudad se integra en el sistema interconectado nacional, los sistemas regionales y las estaciones de transformación, y con las centrales eléctricas.

En la Ciudad de Gualeguaychú el cableado de la línea de distribución de energía eléctrica es aéreo, utilizando para ello postes de madera o de hormigón.

El hospital de la Ciudad, y algunos edificios públicos, centros comerciales y otras instalaciones que dependen de la energía eléctrica tienen sus propios generadores para eliminar el riesgo de apagones.

2.3.11.1. Energía eléctrica

El Servicio de suministro de energía eléctrica está a cargo de la Cooperativa de Consumo de Electricidad y Afines de Gualeguaychú limitada, ésta planifica y administra el servicio domiciliario y abastece a todo el ejido, con un total de 26.128 suministros.

El servicio de alumbrado público está a cargo de la Dirección de Electrotecnia y Mantenimiento Municipal. Ésta planifica y ejecuta las obras de crecimiento y remodelación del alumbrado. El servicio de mantenimiento de alumbrado público realiza los mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos de los 8.000 puntos de luz que componen el parque lumínico público de la ciudad.

La ciudad de Gualeguaychú recibe energía eléctrica a través de las redes de alta tensión provenientes de la estación de rebaje Colonia Elía, donde se reduce la tensión desde un nivel de 500KV, provenientes directamente de los distintos generadores que se encuentran en el país a través del sistema Interconectado Nacional, a un nivel de tensión de 132KV.

La mencionada línea llega a la estación transformadora Gualeguaychú, propiedad de EDEERSA. Allí, la tensión se reduce de 132KV a 33 y a 13.2KV. Desde esta estación transformadora se alimentan cuatro (4) distribuidores y cuatro (4) alimentadores entendiéndose por distribuidor a la línea de media tensión (13.2 KV) que distribuye la energía eléctrica directamente a los transformadores encargados de reducir la tensión a nivel del usuario, es decir a 380/220V mientras que el alimentador, en cambio, es la línea de media tensión (33KV) que alimenta otras Estaciones Transformadoras de rebaje de 33 a 13.2KV en este caso.

El sistema eléctrico de Gualeguaychú cuenta con alrededor de 1.200 transformadores de distribución, de los cuales 140 distribuyen la energía en la planta urbana, y los restantes lo hacen en las zonas rurales.

2.3.11.2. Gas natural

Actualmente el servicio de tendido de la red de gas está a cargo de la empresa GAS NEA S.A. El área servida está delimitada por calles Sarmiento y Alsina al Oeste; Bvar. Montana, Clavario, Ituzaingo al Norte; Neyra, Santiago Díaz, Belgrano, 3 de Febrero e Italia al Este; Andrade, Av. Del Valle al Sur.

El proyecto original abarca un área de 13.000 usuarios potenciales, por lo cual restaría ejecutar aproximadamente el 50% de los trabajos previstos en el contrato de concesión.

Actualmente se han conectado 1.300 usuarios entre las categorías residencial y comercial, lo que implica un 20% de las unidades catastrales servidas por la red.

También cuenta con una red de distribución de gas natural en el Parque Industrial Gualeguaychú, de alta presión en acero, lo cual permite una ventaja de importancia a las industrias actuales y a las potenciales radicaciones, por el bajo costo energético que ello significa.

2.3.12. Recreación, deporte y entretenimientos

Gualeguaychú ofrece una gran variedad de balnearios y sectores parqueizados con buena infraestructura sobre los márgenes de los ríos Uruguay y Gualeguaychú para la actividad deportiva y recreación.

También, en toda la cuenca del Río Uruguay se puede practicar la pesca, con la posibilidad de obtener piezas como el Dorado, el Surubí y la Tararira. Además, existe la alternativa, para los amantes del trekking, remo, natación o de la vida al aire libre en general, de explorar lugares inaccesibles, en excursiones especialmente programadas con vehículos 4 x 4. Asimismo la Ciudad ofrece lugares aptos para el entretenimiento relacionado con el juego y los espectáculos.

Desde la Dirección de Deporte municipal se promueve la práctica del deporte en todas las edades y sectores de la población, ya que la educación física y el deporte cumplen un rol fundamental en la formación integral de niños adolescentes contribuyendo a la integración social. A continuación se nombran algunos clubes de la Ciudad:

- Club Pescadores
- Jockey Club
- Club Sirio Libanes
- Club Atlético Sporting
- Club Frigorífico Gualeguaychú
- Club Recreo Argentino
- Aero Club
- Country Club Gualeguaychú
- Hipódromo Gualeguaychú
- Club Juventud Unida
- Club Náutico Gualeguaychú
- Racing Club
- Club Defensores del Oeste

- Club Neptunia
- Club Central Entrerriano
- Tiro Federal Gualeguaychú
- Club Social y Deportivo Black River
- Club Atlético Independiente

Existen otro tipo de disciplinas deportivas que se organizan desde sectores dedicados exclusivamente a la práctica de ellas. Tal es el caso del fisicoculturismo en gimnasios privados; el automovilismo, el motociclismo y el karting sostenidos por las peñas que convocan a gran cantidad de aficionados.

2.3.13. Servicios

Se tratan aquí aquellos servicios relacionados con los ítems que se detallan a continuación:

- Higiene urbana.
- Recolección de residuos, ya sean domiciliarios, patológicos o industriales.
- Los servicios relacionados con el transporte público urbano e interurbano.
- Medios de comunicación y salud.

2.3.13.1. Higiene urbana

En lo que respecta al servicio de barrido y limpieza, la Ciudad cuenta con el aporte domiciliario de 9.771 contribuyentes. Las cuadradas de barrido se contabilizan en un número de 1.384, distribuidos en distintos días de la semana.

La recolección de residuos domiciliarios y patológicos es realizada por el Municipio, ya que éste cuenta con los recursos necesarios para ejercer este servicio. En cuanto al tratamiento de los residuos industriales, las plantas del Parque Industrial son las que se encargan particularmente de este proceso.

2.3.13.1.1. Recolección de residuos Domiciliarios

En cuanto a los residuos domiciliarios se estima que cada persona genera 1.5 kilogramos diarios. Si consideramos que la población de la ciudad es de más de 80.000 personas, son más de tres millones de kilogramos los que se producen mensualmente en la ciudad.

El servicio de recolección de residuos sólidos lo presta el Municipio, ya que cuenta con el equipamiento necesario para tal fin. Se recolectan diariamente en la ciudad entre 70 y 90Ton de residuos domiciliarios.

La Dirección de Higiene Urbana, de la mano de la Dirección de Ambiente y Desarrollo Sustentable, promueve la separación diferenciada de residuos y la recolección acorde a tal fin.

En tal sentido la separación considera la siguiente diferenciación de residuos:

- Secos/ Inorgánicos.
- Húmedos / Orgánicos.
- Patogénicos domiciliarios.

La recolección diferenciada contempla días específicos para el retiro de los residuos en función de su origen:

- Inorgánicos: Martes y Jueves.
- Orgánicos: Lunes, Miércoles, Viernes y Domingo.
- Patogénicos: Todos los días.

Cuentan con el servicio 2.351 cuabras: 1.600 todos los días y 751 días por medio. Para el alojamiento final de los residuos, existe un predio ubicado a 15Km de la ciudad, en él se encuentra una planta de clasificación y separación de residuos. Dicho predio cuenta con 100Has donde se depositan los residuos ya clasificados en una cava a cielo abierto.

2.3.13.1.2. Patológicos

El Municipio es responsable de la recolección de los residuos patológicos, la que se realiza de lunes a sábado en geriátricos, sanatorios, hospitales, laboratorios, centros odontológicos, dispensarios. Actualmente se recolectan 350Kg diarios. Se realiza el tratamiento de los mismos en un horno incinerador ubicado en las proximidades del ex Frigorífico Gualeguaychú.

2.3.13.1.3. Industriales

El Parque Industrial Gualeguaychú cuenta con una planta de tratamiento de efluentes industriales propia. El tratamiento se realiza por sistema de lodos activados y cuenta con una capacidad de 150 m³/h provenientes de la red interna.

Esta planta cumple con los requisitos establecidos por las normas municipales, provinciales y nacionales, existiendo además un reglamento interno que fija los parámetros que deben cumplir los efluentes que las empresas vuelcan a la red; por ello varias empresas (RPB, Unilever y Rontaltex) poseen plantas propias de tratamiento de efluentes para cumplir con el mismo.

2.3.14. Transporte público

Los ómnibus de media y larga distancia llegan a la ciudad circulando hasta la Terminal de ómnibus, desde diferentes destinos entre los que podemos citar: Capital Federal y norte de la

Provincia de Buenos Aires, Rosario, Paraná – Santa Fe con conexión a la provincia de Córdoba, otras localidades de la Provincia de Entre Ríos, Corrientes, Misiones con conexiones a la República del Paraguay, línea directa a Fray Bentos (R.O.U.).

Cuenta con cuatro empresas urbanas de transporte de pasajeros, con frecuencias de 20 minutos de servicio urbano y suburbano. Además la ciudad cuenta con 17 empresas de remises habilitadas y una empresa de taxi.

2.3.14.1. Terminal de ómnibus

La nueva Terminal de Ómnibus se encuentra ubicada en el extremo Sur-Oeste de la planta Urbana, a la vera del Acceso Sur (Bvar. Artigas y Bvar. Jurado). Los servicios de transporte de pasajeros son numerosos y de muy buena calidad, y permiten una comunicación fluida y rápida con los distintos puntos del país y del exterior.

Cabe destacar que el Municipio no se hace cargo del funcionamiento del establecimiento, sino que la misma está bajo la concesión de la empresa Rotonda Group. Los servicios que ésta brinda a los visitantes son:

- Aire Acondicionado.
- Estacionamiento.
- Servicio de Bar.
- Servicio de Restaurant.
- Recepción 24 hs, los 365 días del año.



Figura 2.31 Terminal de Ómnibus de la Ciudad.

2.3.15. Medios de comunicación

Se describen los medios gráficos, radiales y televisivos de la ciudad. En la ciudad existen básicamente tres medios gráficos y otras publicaciones:

- Diario "El Argentino" que aparece todos los días y cuya tirada es entre 4.000 y 4.500 ejemplares de lunes a sábado y de 7.500 a 8.000 ejemplares los domingos.
- Diario "El Día" que aparece de martes a sábado con una tirada de 3.800 ejemplares y los domingos con 4.800 a 5.000 ejemplares.
- Periódico educativo "Compromiso" de aparición reciente, tiene una tirada mensual de 1.000 ejemplares.

Asimismo existen otras publicaciones ligadas a entidades intermedias como lo son las revistas "Gente de Letras" del grupo literario del mismo nombre; "Tierra de Todos" de madres de Plaza de Mayo de la filial de Gualeguaychú, "Mundo Empresario" del Centro de Defensa Comercial e Industrial de Gualeguaychú y "Perspectiva" de la Comisión Diocesana de Comunicación Social.

2.3.15.1. Radiales

Gualeguaychú cuenta con una variada oferta en radio ya sea en AM y FM, se pueden mencionar las siguientes:

- Amplitud modulada (AM): Cuenta con dos radios: LT 41 "La Voz" privada y LRA 42 "Radio Nacional Gualeguaychú" estatal. Ambas con alcance regional.
- Frecuencia modulada (FM): Existen diversas emisoras entre las cuales se encuentran: FM Nacional, FM La Voz, FM Libertad, FM Original, FM Cielo, FM Manantial, FM La Radio, FM Bahía, FM Mundo, FM Club, FM Gurises, FM Ciudad, FM Radio Máxima.

2.3.15.2. Televisivos

En la Ciudad existe una sola empresa que brinda el servicio por cable perteneciente a la firma Cablevisión S.A.

2.3.16. Educación

Gualeguaychú posee 59 establecimientos educativos públicos: uno de nivel inicial, treinta y uno de EGB (4 nocturnos), trece de Polimodal, cuatro de Nivel Especial, dos Centros de Alfabetización, un Centro de Educación Física, seis Institutos Superiores de Formación Docente y la Facultad de Bromatología de la Universidad Nacional de Entre Ríos.

Mientras que el número de establecimientos privados asciende a treinta y ocho, agrupándose de la siguiente forma: quince de Nivel Inicial, veintidós de EGB, tres de Polimodal, diez Institutos Superiores de Formación Docente y la Universidad de Concepción del Uruguay.

Según estadísticas obtenidas en la Corporación del Desarrollo de Gualeguaychú, en el Municipio cursan 10.896 alumnos en el nivel primario, 7.968 en el secundario, 1.827 en el terciario y 528 en el universitario.

En cuanto al nivel de instrucción alcanzado por la población, de los 73.395 mayores de 15 años que viven en el Municipio, el 9% no tiene el primario terminado, el 49% no completó el secundario y el 8% de esa población tiene estudios universitarios completos. La tasa de analfabetismo alcanza al 2.3% de la población.

A continuación se da un listado aproximado de los establecimientos educativos de diferentes niveles existentes en la ciudad:

- Escuelas de Educación Primaria:
 - ✓ Don Segundo Sombra Nocturna N°87.
 - ✓ Escuela Coral 2.
 - ✓ Privada La Sagrada Familia N°64.
 - ✓ Luis María Bettendorf d-178.
 - ✓ Leopoldo Herrera N°9.
 - ✓ Tomás de Rocamora N°3.
 - ✓ Mercedes Balcarce y San Martín N°44.
 - ✓ Francisco Hernández López Jordán N°36.
 - ✓ República Oriental Del Uruguay N°31.
 - ✓ Escuela Secundaria N°12 Luis Clavarino Ex 1.
 - ✓ Gervasio Méndez N°4.
 - ✓ José Sixto Álvarez N°90.
 - ✓ Unidad Educativa Segunda Mama N°4.
 - ✓ Privada Centro Capacitación Técnica N°61.
 - ✓ Francisco Antonio Rizzuto Especial N°2.
 - ✓ Justo José De Urquiza N°114.
 - ✓ Centro Educativo N°77 Ex 34.
 - ✓ Guillermo Rawson 1.
 - ✓ Carlos Pellegrini N°106.

- ✓ Justo José de Urquiza N°114.
- ✓ Islas Malvinas N°138.
- ✓ D. Matheu N°2.
- ✓ Domingo F. Sarmiento N°20.
- ✓ República de Chile N°35.
- ✓ Alfredo Villalba N°58.
- ✓ Fray M. Esquiú N°68.
- ✓ Los Fundadores N°88.
- ✓ Escuela N°89.
- ✓ Escuela N°72.
- ✓ Rosendo Fraga N°9.
- ✓ Francisco Ramírez N°94.
- Escuelas de educación secundaria:
 - ✓ Colegio Luis Clavarino 1.
 - ✓ Colegio General Manuel Belgrano 2.
 - ✓ Escuela Normal Superior Olegario Víctor Andrade (ENOVA).
 - ✓ Escuela Provincial de Nivel Medio 171 (E.P.N.M).
 - ✓ Escuela Provincial de Nivel Medio 221 (E.P.N.M), ex Centro de Formación Profesional 1.
 - ✓ Escuela Provincial de Nivel Medio 131 (E.P.N.M), María América Barbosa.
 - ✓ Escuela José María Sobral Técnica 1.
 - ✓ Presbítero José María Colombo Técnica 2.
 - ✓ Instituto Privado Agrotécnico.
 - ✓ Instituto Privado José María Bértora.
 - ✓ Instituto Privado Lidia Carmen Leissa.
 - ✓ Instituto Privado Nuestra Señora de Guadalupe.
 - ✓ Instituto Privado Pío XII.
 - ✓ Instituto Privado Las Victorias 178.
 - ✓ Instituto Privado Luis María Bettendorf d-178.

- ✓ Colegio Privado Malvina Seguí de Clavarino.
- ✓ Colegio Privado Sagrado Corazón.
- ✓ Colegio Privado San José 47.
- ✓ Escuela Secundaria N°2 Profesor Pablo Haedo Ex 55.
- ✓ Escuela Secundaria N°7 Profesora Rosa Regazzi Ex 124.
- ✓ Colegio Soldado Carlos Mosto 113.
- Escuelas para adultos:
 - ✓ Andrés Bello Unidad Penal 6.
 - ✓ Centro Comunitario 1, Camilo Villagra.
 - ✓ Centro Educativo 22.
 - ✓ Centro Educativo 379.
 - ✓ Centro Educativo 380.
 - ✓ Centro Educativo 382.
 - ✓ Centro Educativo 78.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 277.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 278.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 279.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 280.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 281.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 283.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 285.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 295.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 333.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 385.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 469.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 471.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 472.
 - ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 473.

- ✓ Centro Educativo Capacitación laboral 478.
- ✓ Centro Educativo Nivel Secundario 115.
- ✓ Centro Educativo Nivel Secundario 177.
- ✓ Colegio General Manuel Belgrano 2.
- ✓ Colegio Luis Clavarino 1.
- ✓ Colegio Estatal la Vidalita 56.
- ✓ Colegio Libertad Nocturna 82.
- ✓ Escuela Privada de Capacitación Técnica Sirio Libanesa 199.
- ✓ Centro Privado de Capacitación Técnica 160.
- ✓ Centro Privado de Capacitación Técnica 46.
- Instituciones de enseñanzas de nivel Terciario y Universitario:
 - ✓ UCU - Universidad de Concepción del Uruguay.
 - ✓ UADER – Universidad Autónoma de Entre Ríos.
 - ✓ ISA – Instituto Superior de Arte.
 - ✓ Profesorado ENOVA.
 - ✓ ISPED – Instituto Superior de Perfeccionamiento y Especialización Docente.
 - ✓ IDESSA – Instituto de Estudios Superiores San Antonio.
 - ✓ IESAS – Instituto de Enseñanza Superior Aula Satelital.
 - ✓ ITSU - Instituto Técnico Superior Urdinarrain.
 - ✓ Instituto Superior Sedes Sapientiae.
 - ✓ Musicante.
 - ✓ ISIV – Instituto Superior de Informática Virasoro.
 - ✓ Facultad de Bromatología, UNER – Universidad Nacional de Entre Ríos.
 - ✓ Sociedad Rural.
 - ✓ ISFD – Instituto Superior en Formación Docente “María Inés Elizalde”.

2.3.17. Salud

En materia de salud, la Ciudad cuenta con 3 centros asistenciales: Hospital Centenario (público), Policlínico AGOS y Centro Médico San Lucas.

El hospital Centenario es cabecera de la IV región sanitaria de la provincia que comprende los departamentos de Gualaguaychú, Gualaguay e Islas del Ibicuy, integrada por diferentes centros de salud y hospitales. Cuenta con una dotación de 242 camas.



Figura 2.32 Hospital Centenario Gualaguaychú.

Además de los centros asistenciales, existen seis Centros Municipales de Salud (CMS), ubicados en diferentes barrios, desde los cuales se implementan la mayoría de los programas de salud con impacto en Gualaguaychú.

Los CMS están dotados de la infraestructura necesaria (bienes muebles, profesionales, médicos clínicos, supervisores, capacitadores en enfermería, odontología, trabajadores sociales, etc.) y desde estas unidades municipales se ejecuta el Programa de Atención Primaria de la Salud (APS).

A continuación se detallan los Centros de Atención primaria de la Salud y sus ubicaciones:

- CAPS San Francisco – Jujuy e/Montiel y P. Daneri.
- CAPS Munilla – Buenos Aires y Chalup.
- CAPS Pueblo Nuevo – B. Roldán 830.
- CAPS Villa María – Güemes 1160.
- CAPS Suburbio Sur – Galeano 2231.
- CAPS Médanos – Martínez Paiva 2360.
- CAPS San Isidro – Córdoba 860.

- CAPS Cuchilla – Jauretche y Sáenz Peña.
- CIC "Néstor Kirchner" – Perigán 2300.

A fines del año 2009, se inició la construcción del Hospital Bicentenario, mediante la demolición de las salas 5 y 6 del antiguo hospital, que se encontraban sobre el predio a punto de edificar y que ahora forman parte de la nueva instalación.

Se trata de un edificio que cuenta con una superficie de 19.970 metros cuadrados y busca responder con instalaciones amplias y modernas, a la creciente demanda de atención médica de vecinos de la localidad y de toda la zona sur entrerriana. El centro de alta tecnología demandó una inversión de más de 500 millones de pesos y tendrá capacidad para 221 camas de internación general, pediátrica y maternidad. El nuevo complejo cuenta con aparatología moderna, para el diagnóstico y tratamiento de patologías.



Figura 2.33 Nuevo Hospital Centenario Gualeguaychú.

El proyecto total también incluye consultorios externos, laboratorios, servicio de guardia y un centro quirúrgico conformado por cinco quirófanos. Un sector del establecimiento se destinará a las tareas de investigación y docencia. Parte del predio del antiguo hospital será parquizado y otra área estará destinada a estacionamiento. Para apoyo del personal hospitalario, se realizará la construcción de un jardín de infantes y un comedor con autoservicio.

La imagen siguiente muestra la ubicación en la trama urbana de Hospitales, Centros médicos y Centros de Atención Primaria de la Salud.

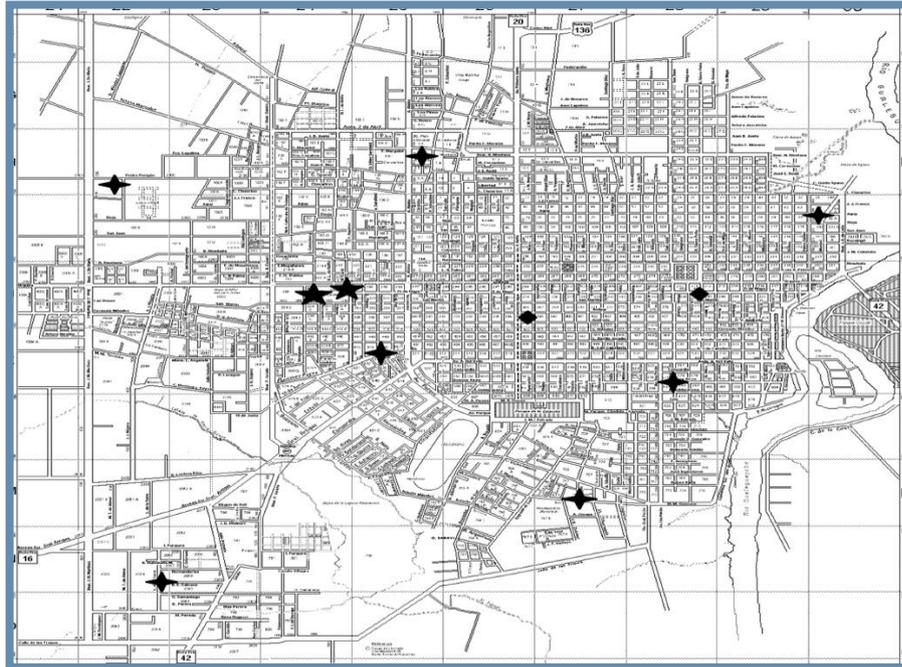


Figura 2.34 Ubicación de Algunos Centros de Salud de la Ciudad de Gualeguaychú.

2.3.18. Turismo

Con respecto a la industria del turismo, existe una demanda estacional (verano), con un movimiento de personas que alcanza los 400.000, fundamentalmente de Capital Federal, Provincia de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, atraídos por el Carnaval y las playas de la ciudad.

Los motivos por los que la ciudad cuenta con un potencial importante en materia de industria turística, se deben a su cercana ubicación a los principales conglomerados urbanos de la república, como lo son Buenos Aires, Rosario y Santa fe. Además de encontrarse a la vera de la Ruta Nacional N°14, siendo ésta un canal de transporte importantísimo en el marco del Mercosur.

La ciudad cuenta con dos oficinas de informe al turista, ubicadas en distintas zonas de la ciudad. Éstas son:

- Oficina de Información Turística Puerto. Ubicada en Tiscornia y Goldaracena.
- Oficina de Información Turística Terminal. Se encuentra en Bvar. Artigas y Bvar. Jurado.
- Oficina de Información Microcentro. Ubicada en calle 25 de mayo 718.

Cabe destacar que el sector turismo se nuclea institucionalmente en un organismo reconocido por el gobierno municipal, el Consejo Mixto “Gualeguaychú Turismo”, donde tienen participación en forma conjunta el sector público y el sector privado, cuyos objetivos apuntan a desarrollar el crecimiento del turismo sustentable de la ciudad y la zona de influencia, la participación ciudadana,

su capacitación y concientización al respecto de las oferta y propuesta turística de la ciudad. El Consejo está constituido por seis miembros del estado municipal y seis de los sectores privados.

2.3.19. Áreas turísticas de la Ciudad

2.3.19.1. Áreas verdes

A nivel de áreas verdes, Gualeguaychú cuenta con espacios públicos de distintas características:

- El sector sur: en éste se encuentra el hipódromo y la vieja estación (hoy Parque de la Estación), donde se desarrollan distintas actividades como por ejemplo el Carnaval del país.
- Paseo del puerto: allí, además del paisaje natural que ofrece el Río Gualeguaychú, se encuentra un atractivo histórico, denominado El Guinche; se trata de una grúa de vapor construida a principios del siglo en Inglaterra. Se restauró en 1994 como hito urbano y monumento al trabajo portuario. Es éste el punto donde tienen lugar la mayoría de los espectáculos turísticos y culturales.
- Costanera: se inicia en el puente de hierro, bordea al río y a la ciudad de norte a sur hasta el ex-frigorífico Gualeguaychú. Desde aquí se accede a los balnearios municipales, al puerto, a la plaza Colon y al Parque Sur.
- Parque Unzué: cuenta con 100 hectáreas arboladas y caminos interiores. La RP12 divide el parque en dos secciones. El sector derecho presenta mayor cantidad de servicios: clubes náuticos, juegos infantiles, zona de recreación. El izquierdo es más silvestre, de vegetación autóctona, en él se encuentran el Club Hípico, el Velódromo, el Club Carpinchos y La Delfina.
- Camino de la Costa: es zona de residencias particulares y bungalós para turistas, se constituye en un lugar para paseo, playas, guardería de lanchas y práctica de la pesca. Corre sobre la margen izquierda del Río Gualeguaychú, desde el Parque Unzué (sector derecho) hacia el sur.

Además la Ciudad cuenta con las siguientes plazas y plazoletas:

- Plazas: San Martín, Belgrano, Urquiza, Colón, Ramírez, Plaza de los Niños, Plaza "Toto" Irigoyen, Plaza de la Memoria.
- Plazoletas: Abid Adad, de la Costanera, de los Amigos, Morrogh Bernard, del Barrio Eva Perón y del Barrio Arturo Illia.

2.3.19.2. Circuitos turísticos a escala urbana

Guaqueguaychú es una ciudad con una vasta y rica tradición cultural, que se refleja en su historia y su patrimonio edilicio. El importante circuito de museos logra recorrer los distintos lugares históricos que son reflejo de disciplinas artísticas y científicas, prácticas religiosas, actividades sociales, y que hacen a la identidad de la ciudad.

- Avenida de Las Palmeras: en el 1900 fueron plantadas estas palmeras del tipo "pindo" que con el tiempo, han pasado a formar parte del patrimonio urbanístico que identifica a la ciudad.
- Casa de la Cultura: concentra un Museo Arqueológico y una Sala de Exposiciones.
- Monumento de los Antepasados: Ubicado en el suburbio sur, es un monumento de piedra inaugurado el día 8 de diciembre de 1945, con una inscripción que reza "Cuna de Guaqueguaychú, descanso de sus fundadores". A su lado se levantó la capilla La Fundadora, donde se venera la imagen de Ntra. Sra. del Rosario, patrona de la ciudad junto con San José.
- Teatro Guaqueguaychú: Es un edificio del más puro estilo francés, inaugurado en 1914, con capacidad para 664 personas. Actualmente es utilizado en la producción de diferentes actos culturales.
- Catedral de San José: fue fundada por el Gral. Urquiza quien fuera padrino en la ceremonia de la colocación de la piedra fundamental en el año 1863. Fue inaugurada en 1880. Es de bellas líneas arquitectónicas, conserva en su interior una imagen de la Virgen del Rosario de más de 170 años de antigüedad.

Los establecimientos de artículos Regionales y los paseos de Artesanos constituyen también emprendimientos de gran relevancia y tradición en la ciudad, ubicados en la zona cercana a la costanera y centro.

2.3.19.3. Carnaval

El Carnaval del País es considerado el espectáculo a cielo abierto más grande de la Argentina y el tercer mejor carnaval en el mundo luego de Río de Janeiro y Venecia. Cada año en los sábados de enero, febrero y el primer sábado de marzo, el Corsódromo alberga una gran cantidad de público por noche, llegadas principalmente de Buenos Aires, Santa Fe y el resto del país, como también público extranjero.

Debido a la magnitud y el gran despliegue con que se ha ido desarrollando dicho evento, la Municipalidad de la ciudad otorgó el antiguo predio donde se hallaba la Estación de Ferrocarril para la construcción del "Corsódromo", escenario ideal para disfrutar del espectáculo. Inaugurado el 18 de

enero de 1997, es el primero de su tipo en el país, lo conforma un predio de 7.5 hectáreas, con una extensión de quinientos metros de largo y un ancho de pista de diez metros útiles.

Este espacio posee comodidades para albergar a treinta y ocho mil espectadores sentados en tribunas cuyos módulos son de doscientos metros, palcos con cuatro hileras de sillas, además de la zona VIP, con sus miradores en terraza. En el futuro mediano, están previstas nuevas ampliaciones de las tribunas.



Figura 2.35 Corsódromo de Gualeguaychú.

En cuanto a su equipamiento, lo componen, respecto a la iluminación, cincuenta columnas alineadas a ambos lados con dos proyectores cada una, mientras que en la zona central la capacidad aumenta a 12 proyectores por columna. El sonido se enfatiza cada 30m., amplificando una señal FM y difundiendo la música de la comparsa sólo donde ésta va pasando. El conjunto del predio se completa con el edificio central (la antigua estación o *casa rosada*) que consta de una sala de recepción y protocolo, salón del jurado, sector de prensa y centro operativo, además de instalaciones sanitarias, servicios gastronómicos, sonido digital, seguridad, salidas de emergencia y áreas de estacionamiento.

Las importantes dimensiones del "Corsódromo" de Gualeguaychú han hecho que las comparsas pudieran ampliar no sólo sus escuadras, sino además el tamaño de las carrozas, que se han constituido en un rubro inalcanzable para cualquier otro carnaval del país. Si nos referimos al show que ofrece dicho espectáculo, este está formado por cinco comparsas pertenecientes a distintos clubes y centros sociales y deportivos de la ciudad, entre las cuales compiten cada año tres de ellas (Las 2 últimas de cada año "descienden" y esperan al próximo) desfilando por el Corsódromo con imponentes vestuarios y carrozas con una inversión que ronda los 500.000 dólares cada una. Ellas son Papelitos (Club Juventud Unida), Marí-Marí (Club Central Entrerriano), O'Bahía (Club Pescadores), Kamarr (Club Sirio Libanés) y AráYeví (Club Tiro Federal).

2.3.19.4. Playas

Gualeguaychú se encuentra ubicada sobre el río homónimo, que desemboca en el Río Uruguay. Ello le permite contar con extensiones y variedad de playas de costas arenosas y campings a la vera de ambos ríos. Rodeada por los ríos Gualeguaychú y Uruguay, riachos y vertientes, las costas tienen hermosas playas de arena y bosques, de aromitos y ñandubayes, de orillas pobladas de sauces y ceibos que conforman cautivantes paisajes.

Sobre el Río Gualeguaychú, existen todas las opciones dentro de la misma ciudad, por lo que no se requieren extensas excursiones para llegar. Asimismo, la ribera del Río Gualeguaychú, constituye el marco adecuado para la práctica de variados deportes náuticos, natación y pesca deportiva.

2.3.19.4.1. Playas sobre el Río Uruguay

- Ñandubaysal

Considerado el más importante complejo sobre la costa del Río Uruguay, se encuentra a 15Km de la ciudad y se accede a él por la RP42. Cuenta con un predio de 35 hectáreas aptas para camping, con capacidad para la instalación de 1.000 carpas y/o casas rodantes. Este terreno envuelto por árboles típicos de la ribera entrerriana, se presenta dividido en 5 sectores acampables, los cuales incluyen 8 módulos de baños con anexos de entre 8 y 20 duchas cada uno. Completa la infraestructura el sector vip que abarca dos hectáreas de bosques de ñandubay y espinillos en galería. El área tiene un límite para 150 carpas y/o casas rodantes.

El complejo ofrece una estructura de servicios variada: energía eléctrica, agua potable y agua caliente, complejos sanitarios con duchas, proveeduría de ramos generales, galería comercial, alquiler de reposeras y sombrillas, servicio de auxilio para el automotor, teléfonos públicos, entretenimientos, centro recreativo, pub bailable, canto bar, guardavidas calificados, sala de primeros auxilios, puesto de policía, entre otros.

- Puerto Boca

Situado en la desembocadura del Río Gualeguaychú en el Río Uruguay, se muestra como una amplia zona arbolada apta para el campamentismo. Servicios sanitarios y una cantina componen su infraestructura inserta en un territorio agreste, profundamente sereno y recomendado como pesquero a 12Km de la ciudad de Gualeguaychú por RP42.

2.3.19.4.2. Playas sobre el Río Gualeguaychú

- Solar del Este

Se compone de un predio de 12 hectáreas, muy cerca de la ciudad, con infraestructura para 6.000 personas.

Brinda a los turistas, 200m de playas blancas con música amplificada y programa de shows en vivo; 400m de costa apta para la pesca; camping con capacidad para 800 carpas y una completa gama de servicios.

- Balneario Norte

Se encuentra dentro de la planta urbana, más precisamente en Costanera Norte entre Urquiza y San Martín, este balneario de propiedad municipal ostenta también el nombre referencial “De los obeliscos”.

Se puede observar en él, una playa sin declive, solárium y arboleda. Como actividades ofrece excursiones en Catamarán y alquiler de embarcaciones que incrementan su atractivo. Cuenta con todos los servicios básicos.

- Punta Sur

Cuenta con 170 metros de playa que se extienden a orillas del Río Gualedguaychú, en la punta de una península, completando el atractivo de este predio semi-agreste de 5 hectáreas. Servicio de proveeduría, platos típicos, la infaltable parrillada; sector de camping; bajada de lancha; lugar para pesca con devolución; actividades ecológicas, caminatas y safaris fotográficos, integran la propuesta de este sitio.

- Balneario Sur

De apariencia rústica, esta playa se extiende sobre la Costanera Sur. Ofrece servicios de cantina, sanitarios y guardavidas.

- Costa Alegre

Se ubica a 900m del Puente Méndez Casariego – Bulevar de León al norte.

2.3.19.4.3. Playas sobre arroyos o vertientes

- Camping Los Pinos

Un pintoresco tajamar con aguas de vertiente frescas y limpias, a unos 13Km de la ciudad, sobre la Ruta Provincial N°20. Este balneario campamento privado posee un paisaje arbolado que provee de sombra, piscina para los niños, y servicios en general.

Posee unas 300 parcelas para los campamentistas, admitiendo motorhomes y casas rodantes, además de contar con bungalows para el alojamiento de turistas. Contando así también con todos los servicios básicos requeridos.

- **Camping Los Algarrobos**

Agreste balneario privado, que se recuesta a la margen derecha del arroyo Gualeyán. En un entorno de arboleda se puede gozar de aguas claras y tranquilas que ofrecen oportunidades para la pesca con cantidad y variedad de peces.

- **Puente Viejo Gualeyán**

Se halla sobre la Ruta Provincial N°20 a unos 3Km de la ciudad, cruza el arroyo Gualeyán desde cuyo puente se puede apreciar una hermosa vista panorámica. El sitio es ideal para la pesca.

2.3.19.5. Termas

Existen dos parques termales, Termas de Gualeguaychú y Termas del Guaychú.

Las termas de Gualeguaychú están ubicadas en el kilómetro 2.5 de la RP42, Pueblo Belgrano. El predio donde se posan estas piletas cuenta con un hermoso parque cubierto por reposeras, mesas y sombrillas que le dan un aire de playa y sirven tanto a los visitantes como a quienes viven en la ciudad para hacer un alto y olvidarse por momentos de la rutina diaria.

Actualmente cuenta con cuatro piletas termales de aguas saladas, que funcionan entre los 38° y 40°C de temperatura, y dos piletas estivales de agua dulce a temperatura natural, para cuando llegan la primavera y el verano. Dos de estas piletas se encuentran cubiertas y una de ellas tiene el valor agregado del hidrojete, uno de los grandes inventos que lentamente se van incorporando a la mayoría de los complejos termales.

El parque cuenta con 20 hectáreas, de las cuales 8 están parqueizadas y alternadas con excelentes servicios de confitería; un drugstore con teléfonos y acceso a internet, alquiler de batas y sillas, y venta de productos regionales; un área especialmente acondicionada para que los niños jueguen en la más completa tranquilidad; parrillas; quinchos y un spa urbano.

En el caso de las Termas del Guaychú, el complejo se encuentra ubicado a solo 8 kilómetros del casco urbano, sobre la Ruta Nacional N°14 (Km 63.5) "Las más cercanas a Buenos Aires" anuncia un cartel que dice que en sólo 2 horas, o 225 kilómetros, es posible estar disfrutando del relax y de la calma que ofrecen estas aguas calientes. Inserto en un entorno de vasta vida silvestre, ofrece la posibilidad de contactarse con la naturaleza, disfrutar del aire puro y del hermoso paisaje que lo rodea. El establecimiento, cuenta con tres piletas de agua termal para sus visitantes:

- Pileta I: Pileta externa con una temperatura de 32° a 35°.
- Pileta II: Pileta externa a temperatura ambiente, para niños pequeños.
- Pileta III: Pileta cubierta con una temperatura de 36° a 38°.

2.3.19.6. Turismo Rural

El denominado "Turismo Rural" es una alternativa que permite la contemplación de los hermosos paisajes litoraleños, ríos, arroyos, bosques, vegetación y animales. La ciudad cuenta con seis estancias situadas a las afueras, en las cuales se pueden desarrollar actividades como caminatas guiadas, cabalgatas a campo libre, galopes por senderos de montes naturales, paseos en sulky, alimentación de animales, ordeño, esquila, juegos, lectura.

2.3.19.7. Casino de Gualeguaychú

Se encuentra en la calle San Martín, próximo a la costanera. Cuenta con amplios salones confortables y climatizados. Las alternativas de juego son: black jack, póquer, juegos de dados, craps, ruleta eléctrica y traga monedas.

2.3.19.8. Fiestas y Eventos

Se enumeran mes a mes las festividades que se celebran en la ciudad

- Enero:
 - ✓ Carnaval del País.
 - ✓ Desafío a la Aventura: competencia que cada año reta a demostrar la fortaleza física y mental de sus participantes. Se trata de experimentar en equipos desafíos a todo o nada por senderos agrestes, ríos caudalosos, caminos de ripio, lugares desconocidos.
 - ✓ Elección Reina del Turismo: evento signado por espectáculos artísticos, musicales y fuegos de artificio, cuyo acto central es la elección de la Reina del Turismo que representará a Gualeguaychú en fiestas provinciales y nacionales.
- Febrero:
 - ✓ Corsos Tradicionales "Matecito": espacio de arte popular que conmemora el carnaval de antaño, como un modo de mantener presente el pasado y fortalecer las tradiciones. Se hace disfrutable cada viernes de febrero con la participación del Corso Infantil, conjuntos carnavalescos, murgas y máscaras libres, sobre el escenario más popular de Gualeguaychú, sus calles.
 - ✓ Triatlón Carnaval del País: con algunas ediciones como experiencia, el triatlón de Gualeguaychú confía en la participación de unos 400 atletas, provenientes de los más diversos lugares.
 - ✓ Vuelta a la Isla: Organizada por el Club Neptunia, esta prueba ya tradicional de natación se concreta cada año con la participación de deportistas locales, reconocidos nadadores de nivel nacional e incluso algunos provenientes de la República Oriental del Uruguay.

- Marzo
 - ✓ Carnaval del País, última noche del espectáculo.
 - ✓ Feria Artesanal de Semana Santa: se desarrolla en los Galpones del Puerto con una amplia concurrencia de artesanos de todo el país y el acompañamiento de espectáculos musicales, danzas y artistas de la ciudad. Un evento que atrapa la atención de los turistas.
 - ✓ Campeonato de Paddle - UPRU: dependiente de la Unión de Paddle del Río Uruguay, el torneo congrega anualmente más de trescientos deportistas provenientes de Argentina, Brasil y Uruguay.

- Julio
 - ✓ Fiesta de Invierno: evento público en rescate de dos tradiciones lugareñas: la kermesse de los barrios, y la fogata basada en las Fiestas de San Juan y San Pedro. Ambas de importancia en la constitución de la idiosincrasia local desde la infancia.
 - ✓ Certamen Internacional de Pesca de Pejerrey: competencia pesquera, en modalidad embarcada, que parte desde el Balneario Ñandubaysal para desarrollarse en aguas del Río Uruguay.

- Agosto
 - ✓ Matencuentro Gualaguaychú “Celebrando la Vida”, es la consigna, y la fiesta consiste en reunirse a matear alrededor del fogón, junto a gauchos, jóvenes y personas de todas las edades, y disfrutar de espectáculos artísticos de primer nivel.
 - ✓ Gualaguaychú Joven: inicio del certamen estudiantil de expresiones artístico-culturales que se extenderá hasta el mes de noviembre. Cada año los jóvenes gualaguaychenses demuestran un crecimiento en la calidad de las obras que presentan y una capacidad superadora de compromiso, organización, responsabilidad, trabajo en equipo, solidaridad y creatividad. Los alumnos participan en distintas disciplinas, entre ellas: Letras - Teatro - Pintura Mural - Carrozas - Música y Danza - Fotografía.

- Septiembre
 - ✓ Expo Sur Entrerriano: exposición que reúne a representantes de la Agricultura, la Ganadería, la Apicultura, la Industria, el Comercio, las Artesanías y los Servicios, y que destaca entre otras por los Concursos de Hacienda Terminada y las ventas a martillo corrido. Misa del productor agropecuario, almuerzo de camaradería y entrega de premios a las cabañas ganadoras, dan cierre a este evento.

- ✓ Biciesteada: popular propuesta que invita cada año a recorrer la ciudad de Gualeguaychú a un ritmo de paseo. Convoca a miles de personas y sus bicicletas.
- Octubre:
 - ✓ Desfile de Carrozas Estudiantiles: organizado por la Estudiantina de Gualeguaychú, el desfile se compone de monumentales y originales carrozas en tránsito por las calles de la ciudad.
- Diciembre
 - ✓ Prueba Náutica: organizada por la Dirección de Deportes Municipal en las aguas del Río Gualeguaychú, la Prueba Náutica -natación y remo- convoca a nadadores federados y no federados, así como a canoas canadienses y kayaks.

2.3.19.9. Alojamiento Turísticos

La oferta de servicios turísticos se compone de 22 hoteles (de diversas categorías) sumando un total de 1.300 plazas, y se complementa con 33 complejos de bungalows con una capacidad de aproximadamente 2.500 plazas. Además cuenta con 17 campings con una capacidad total de aproximadamente 5.500 parcelas. Otra opción disponible para los viajeros es el alquiler de casas de familia o departamentos a través de inmobiliarias que suman en capacidad de hospedaje para la ciudad.

Hay que tener en cuenta que al número de plazas disponibles en la ciudad, se pueden anexar las más de 1.800 que ofrece Pueblo Belgrano, ubicado a unos pocos kilómetros del casco urbano.

En los últimos años, la oferta de alojamiento en la ciudad, entre servicios hoteleros y parahoteleros, presenta un crecimiento constante debido principalmente al gran flujo de visitantes de todo el país, que se acercan principalmente en verano a la ciudad, la cual brinda año a año diferentes alternativas de entretenimiento al turista

2.3.19.10. Gastronomía

En materia de gastronomía, desde Turismo de esta localidad aseguran que con unos 250 establecimientos brindan un buen servicio a los visitantes. Estos establecimientos se pueden dividir en comedores familiares, pizzerías, cantinas, rotiserías, parrillas, restaurantes, confiterías y bares.

Desde la dirección de turismo municipal, impulsan al buen funcionamiento de los locales gastronómicos tendiendo a que la demora para entregar el pedido a los clientes sea la menor posible, por lo que buscan en los locales que no funcionen correctamente, reducir la carta para que el servicio sea mejor y más eficaz.

2.3.20. Empleo

En principio puede decirse que Gualeguaychú pasó de contar con 4.535 trabajadores registrados en 2006, a 8.293 en 2010 y de 663 empleadores declarantes a 1.459. Un rasgo importante lo constituye el notable incremento producido en el “empleo formal”, ya que tanto en la cantidad de empleadores (120%) como en la de trabajadores (83%), se ha producido una variación superior al promedio departamental, donde alcanzó el 113% y el 78% respectivamente. En la Tabla 2.14, se muestran las variaciones producidas en cada uno de los sectores, aclarando muy especialmente que “Comercio y Servicios” involucra una amplia gama de actividades (educación, salud, venta de combustible, servicios profesionales, etc.) que exceden a lo que naturalmente se percibe como tal.

1 - Todos los Sectores	2006	2010	Variación
Empresas Registradas	663	1.459	120%
Empleados Registrados	4.535	8.293	83%

2 - Comercio y Servicios	2006	2010	Variación
Empresas Registradas	445	1.002	125%
Empleados Registrados	2.358	5.305	125%

3 - Industria	2006	2010	Variación
Empresas Registradas	47	131	179%
Empleados Registrados	1.589	2.042	29%

4 - Rural	2006	2010	Variación
Empresas Registradas	171	326	91%
Empleados Registrados	588	946	61%

Tabla 2.14 Empleo y Empresas Registradas de Distintos Sectores.

Fuente: CODEGU.

Otra clasificación del empleo generado, se realiza en base al tamaño de la empresa empleadora, a saber:

- Grandes empresas: 4.845 empleos, representa el 43.1%.
- Medianas empresas: 2.496 empleos, representa el 22.2%.
- Pequeñas empresas: 2.271 empleos, representa el 20.2%.
- Micro empresas: 1.630 empleos, representa el 14.5%.

En lo que refiere al accionar del Municipio en materia de empleo se destaca el desempeño de la Dirección de Promoción del Empleo y Desarrollo de la Economía Social de la Municipalidad, la cual tiene como función central procurar que las personas desocupadas puedan insertarse en el mercado laboral, así como también formalizar el trabajo de los emprendedores de la Economía Social. Esto se lleva a cabo mediante diferentes programas con sus respectivas actividades a fin de lograr este objetivo.

Esta Dirección se compone de tres áreas: el Área de Empleo Joven, el Área de Empleo, y el Área de Registro Nacional de Trabajadores y Empleadores Agrarios (ReNaTEA). La Oficina de Empleo, a través de sus dependencias, tiene entre sus funciones gestionar e implementar aquellos programas promovidos por el Ministerio de Trabajo de la Nación y de la provincia, en el marco de políticas de inclusión social, la inserción laboral, y la formación y capacitación.

El Área de Empleo Joven gestiona principalmente el Programa Jóvenes con Más y Mejor Trabajo, destinado a viabilizar acciones en pos de la inclusión social y laboral de jóvenes a través de la promoción de instancias de formación y empleo, desarrollando los siguientes Programas:

- Seguro de Capacitación y Empleo, el cual constituye un conjunto de prestaciones por desempleo para mejorar las competencias y la inserciones laborales.
- Programa Promover, destinado a asistir a personas con discapacidad para su inserción laboral.
- Seguro por desempleo.
- Programa de Autoempleo (microemprendimientos), el cual promueve la generación de emprendimientos a través de financiamiento específico por parte de trabajadores desocupados; y la atención a desocupados.
- ReNaTEA, donde se lleva a delante el Registro de Trabajadores y Empleadores Agrarios, a partir del cual, desde su aplicación local a partir de junio de 2012, se registraron 135 altas de trabajadores rurales, 16 de empleadores, y 117 fondos de desempleo.

2.3.21. Economía

La base del crecimiento económico de la ciudad se sustenta en el impulso estratégico de cuatro sectores fundamentales: agropecuario, industria, comercio y turismo, y servicios. Actualmente, los sectores más dinámicos son el turismo y la industria, en el primer caso debido a la implementación de una sólida estrategia al respecto y en el segundo caso gracias al desarrollo de uno de los parques industriales más importantes de la región.

Desde el punto de vista del sistema turístico, la ubicación de la ciudad, a la cabeza del denominado Corredor del Uruguay, le otorga una ventaja comparativa sustancial. El desarrollo de servicios de la ciudad ha provisto una oferta creciente de modo de consolidar la propuesta turística local.

En la actualidad, el alojamiento tiene una capacidad de 28.000 plazas que permite hacer frente al intenso movimiento turístico (En enero de 2013 el registro fue de 93.000 personas y en febrero, puntualmente durante el feriado de carnaval, hubo 100.000 turistas en la ciudad, registrándose durante todo el mes un movimiento de más de 200.000 personas). En término de resultados económicos, se estima que la temporada 2013 permitió un ingreso de 354 millones de pesos.

Para el desarrollo del sector industrial y agropecuario, es un factor central la ubicación geopolítica, ya que se trata de una ciudad doblemente ribereña (Río Gualeguaychú y Río Uruguay) lo que implica un gran potencial de desarrollo. La geografía local explica la diversidad de actividades económicas y productivas, la explotación primaria, secundaria y las posibilidades existentes para el desarrollo de la oferta turística.

Gualeguaychú se encuentra a 230Km de la Capital Federal, cercanía natural favorecida por obras como la construcción de los puentes del Complejo Zarate – Brazo Largo, y más recientemente la ampliación de las Rutas N°12 y 14, esta última de gran importancia para el transporte por ser una autovía. Estos cambios en la infraestructura han permitido un mejoramiento en la integración económica y han desanudado un potencial turístico y productivo único, basado principalmente en la celebración del Carnaval y los atractivos naturales. La cercanía con la provincia de Buenos Aires y la ciudad capital constituye un caudal de afluencia turística que ha ido incrementándose significativamente en estos últimos años, en los que el turismo a nivel nacional ha visto desarrollarse, ampliarse e integrarse favorablemente.

Según datos de la Corporación del Desarrollo de Gualeguaychú del año 2010, el PBI del Municipio asciende a \$499.378.33, que representa \$5.785 por habitante. El Producto Bruto Interno del Municipio se disgrega en un 36.3% a la producción industrial, 29.6% correspondiente a producción primaria, 23.2% a la producción de servicios y 11% a la producción comercial.

En el marco del Plan Estratégico de Gualeguaychú, durante 2004, se realizaron entrevistas a 67 empresas y se las clasificó por sector y composición de producción:

- Alimenticio: 20 empresas distribuidas en los ramos lácteos, carnes, bebidas, yerba, miel, dulces y postres, pastas y arroz.
- Autopartes: 2 empresas, una de baterías y otra de fabricación de piezas para camiones.
- Cueros y artesanías: 5 empresas que se dedican a la producción de artesanías regionales y a la fabricación de zapatos.
- Construcción: 3 empresas que se dedican a la fabricación de cabañas y a la producción de premoldeados para construcción.
- Maderero: 15 empresas, distribuidas entre aserraderos, fábricas de muebles y tirantería, entre otras.
- Metalúrgico: 11 empresas dedicadas a la fabricación de estructuras metálicas, tanques, bombas, bombillas, postes y maquinaria en general.
- Textil: 8 empresas abocadas a la fabricación de indumentarias en general, telas, bolsas y lonas para camiones.
- Petroquímico: 3 empresas dedicadas a la fabricación de envases y bolsas polietileno.

La Corporación del Desarrollo promociona la inversión productiva en la zona promoviendo la radicación de empresas en el parque industrial Gualeguaychú (P.I.G), que es de vital importancia industrial y consta de una importante infraestructura para la instalación de emprendimientos, con una ubicación estratégica, favorable en términos de transporte y comunicaciones. En este parque industrial, uno de los más importantes de la provincia, se concentran actualmente producciones diversas (fabricación de silicatos, detergentes, secado de madera, almacenamiento de cereales, metalúrgicas, químicas, etc.) en 30 empresas.

Un estudio realizado por el "Banco estadístico y de estudios estratégicos", expone los siguientes datos relacionados con el volumen salarial mensual generado por el empleo registrado privado en 2015:

- La remuneración promedio en el empleo registrado privado es de \$10.352.
- El volumen mensual de salario generado por el sector privado es de: \$114.824.384.
- El 21.5% de esa masa salarial lo genera el Parque Industrial de Gualeguaychú.
- El 16% del empleo registrado privado lo genera el P.I.G.
- El Municipio de Gualeguaychú destina en salarios neto mensual \$13.000.000, representa un 11.3% de lo que genera el sector privado.-

El informe del "Banco Estadístico y de estudios Estratégicos" referido al empleo formal en la ciudad, en lo que respecta a la población económicamente activa concluye lo siguiente:

"La población económicamente activa (P.E.A.), considerando a las personas que desde los 14 años tienen una ocupación o que sin tenerla la están buscando activamente (desocupados). En la P.E.A. no están incluidas por ejemplo las amas de casa que no perciben remuneración, ni los estudiantes por sus actividades, ni las personas que por su discapacidad no pueden trabajar, ni las faenas de solidaridad social que cumple el "voluntariado", ni el trabajo de los sacerdotes en sus conventos e iglesias. Definido esto nos animamos a hacer una desagregación para aproximarnos a la P.E.A de nuestra ciudad. Si tomamos la Encuesta Permanente de Hogares del I.N.D.E.C. como referencia, la tasa de actividad se calcula como porcentaje entre la población económicamente activa y la población total (de 14 años y más), la misma es 48% en mujeres es decir 15.683 mujeres y 65% en hombres, es decir 19.770 hombres, por lo tanto la Tasa Activa en nuestra ciudad sería en total 35.040 personas un 53,9% de la población total de más de 14 años. El porcentaje del empleo estatal en nuestra ciudad, incluyendo a los docentes de establecimientos públicos, es del 19,16% (6.715 empleos) de la P.E.A."

2.3.21.1. Corporación del Desarrollo de Gualeguaychú

Fundada el 8 de febrero de 1974, la Corporación es una institución civil sin fines de lucro, en la que están representados todos los sectores socio - económicos de la ciudad. Su objetivo es

promover el desarrollo socioeconómico de Gualeguaychú y en su organización y administración comparten responsabilidades la Municipalidad (Departamento Ejecutivo y Concejo Deliberante), los entes empresariales, las asociaciones profesionales, los nucleamientos gremiales y las instituciones y culturales.

La Corporación también ejecuta otras acciones vinculadas con el desarrollo económico y social de Gualeguaychú, tales como el trabajo con pequeñas y medianas empresas (Departamento de PyMES), un banco estadístico, incubación de empresas, desarrollo de un polo tecnológico y capacitación y gestión de recursos humanos.

Asimismo, realiza actividades de promoción y otorgamiento de becas, auspicios de cursos de capacitación y organización de seminarios y jornadas. Una serie importante de obras públicas nacionales e internacionales han contado con la presencia y apoyo de la Corporación. Por ejemplo, podemos citar casos del Complejo Zárate - Brazo Largo, la Represa de Salto Grande, el Puente Internacional General San Martín, el Gasoducto.

3. RELEVAMIENTO SERVICIO PENITENCIARIO

En el presente capítulo se desarrollarán las características y normativas vigentes para el servicio penitenciario Nacional y Provincial, haciendo un breve estudio sobre las unidades penitenciarias hasta culminar con un relevamiento particular de la unidad penal N°2 “Francisco Ramírez” de la ciudad de Gualeguaychú, Entre Ríos.

3.1. Servicio Penitenciario de la República Argentina

El Servicio Penitenciario Federal (SPF) es la institución del Estado argentino que tiene a su cargo el gerenciamiento y la administración de los establecimientos penitenciarios federales, y la ejecución de los programas criminológicos destinados a disminuir la reincidencia, a desalentar la criminalidad y a contribuir a la seguridad pública.

La finalidad de los programas de tratamiento es lograr que las personas privadas de la libertad adquieran pautas de conducta y herramientas para su reinserción en la sociedad.

Tiene como función la custodia a las personas privadas de su libertad procesadas y condenadas por la justicia argentina y la ejecución de la sanción de la pena privativa de la libertad (Ley N°24.660)

3.1.1. Funciones del Servicio Penitenciario Federal

Velar por la seguridad y custodia de las personas sometidas a proceso procurando que el régimen carcelario contribuya a preservar o mejorar sus condiciones morales, su educación y su salud física y mental;

- Promover la readaptación social de los condenados a sanciones privativas de libertad
- Participar en la asistencia postpenitenciaria
- Producir dictámenes criminológicos para las autoridades judiciales y administrativas sobre la personalidad de los internos, en los casos que legal o reglamentariamente corresponda;
- Asesorar al Poder Ejecutivo Nacional en todo asunto que se relacione con la política penitenciaria;
- Cooperar con otros organismos en la elaboración de una política de prevención de la criminalidad;
- Contribuir al estudio de las reformas de la legislación vinculada a la defensa social;
- Asesorar en materia de su competencia a otros organismos de jurisdicción Nacional o provincial.

En el país existen instituciones penitenciarias a nivel federal – el Servicio Penitenciario Federal (SPF) con unidades que se encuentran ubicadas en todo el país, y a nivel provincial, parte de las provincias poseen instituciones penitenciarias propias que se encuentran organizadas, bajo la forma de un servicio penitenciario provincial.

3.1.2. Aspectos Legales

Existen dos grandes vertientes acerca del significado de la privación de la libertad y las penas impuestas a los individuos. Una de ellas sostiene que la encarcelación es una penalización merecida debido a los delitos cometidos. La otra considera que los presos deben cumplir su pena y ser reeducados para reingresar en la sociedad. La legislación penal argentina se apoya en esta última idea, buscando que la privación de la libertad permita a los individuos reintegrarse a la sociedad para hacer el bien. Sin embargo, muchos aspectos de la legislación penal local no son aplicados, lo que hace que el sistema carcelario no sea utilizado como herramienta para reducir el delito en todo su potencial.

A partir de la estructura jurídica de la República Argentina, la Constitución Nacional y los Tratados Internacionales de Derechos Humanos prevalecen sobre la Legislación Nacional, que debe adaptarse a ellos. Asimismo, la reglamentación de la normativa llevada adelante por el Poder Ejecutivo mediante decretos reglamentarios, debe ajustarse a todas las anteriores. Es por esta razón que el marco regulatorio de la ejecución de la pena privativa de libertad, es presentado en tres niveles de jerarquía:

- a) Constitución Nacional y Tratados Internacionales de Derechos Humanos.
- b) Legislación Nacional.
- c) Decretos Reglamentarios.

3.1.2.1. Constitución Nacional

El artículo 18 de la Constitución Nacional Argentina dice: "... Las cárceles de la Nación serán sanas y limpias, para seguridad y no para castigo de los reos detenidos en ellas...". A partir de esa definición no son pocos los ciudadanos argentinos que confunden el sentido de la cárcel y pretenden que su único objetivo es procurar la reinserción social de los reos.

3.1.2.2. Tratados Internacionales de Derechos Humanos

- Convención Americana sobre Derechos Humanos
- Convención contra la Tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes
- Declaración sobre la Protección de todas las personas contra la Tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes

- Declaración sobre la protección de todas las personas contra las desapariciones forzadas
- Declaración Universal de los Derechos Humanos
- Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos
- Principios básicos para el tratamiento de los reclusos
- Principios básicos sobre el empleo de la fuerza y de armas de fuego por los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley
- Principios de Ética Médica aplicables a la función del personal de salud, especialmente los médicos, en la protección de personas presas y detenidas contra la Tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes
- Principios para la protección de los enfermos mentales y el mejoramiento de la atención de la salud mental
- Principios para la protección de todas las personas sometidas a cualquier forma de detención o prisión
- Principios relativos a una eficaz prevención e investigación de las ejecuciones extralegales, arbitrarias o sumarias
- Protocolo Facultativo de la Convención contra la Tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes
- Reglas de las Naciones Unidas para la protección de los menores privados de libertad
- Reglas mínimas para el tratamiento de los reclusos
- Tratado modelo sobre el traspaso de la vigilancia de los delincuentes bajo condena condicional o en libertad condicional

3.1.2.3. Legislación Nacional

- Código Procesal Penal de la Nación
- Ley 23.737. Modificación al Código Penal- Narcotráfico.
- Ley 26.813, Modificatoria de la ley 24.660: Ejecución de la Pena Privativa de Libertad.
- Ley 25.875 de la Procuración Penitenciaria.
- Ley 26.579 Mayoría de Edad a los 18 años.

En 1996 el Congreso sancionó la Ley N° 24.660 de Ejecución de la Pena Privativa de la Libertad, la cual dejó sin efecto la ley previa vigente desde 1958. Posteriormente, en el año 2012 hubo una modificatoria pasando a ser ley N° 26.813.

Esta ley trata los siguientes temas:

- Principios y Modalidades básicas de la ejecución.
- Normas de trato.
- Disciplina.
- Conducta y concepto.
- Recompensas.
- Trabajo.
- Educación.
- Asistencia médica y espiritual.
- Relaciones familiares y sociales.
- Asistencia social y postpenitenciaria.
- Patronatos de liberados.
- Establecimientos.
- Personal.
- Contralor judicial y administrativo.
- Integración del sistema penitenciario nacional.
- Disposiciones complementarias, transitorias y finales.

La ejecución de la pena privativa de libertad, en todas sus modalidades, tiene por finalidad lograr que el condenado adquiera la capacidad de comprender y respetar la ley procurando su adecuada reinserción social, promoviendo la comprensión y el apoyo de la sociedad.

El tratamiento del condenado deberá ser programado e individualizado y obligatorio respecto de las normas que regulan la convivencia, la disciplina y el trabajo. Toda otra actividad que lo integre tendrá carácter voluntario.

3.1.2.4. Decretos Reglamentarios

- Reglamento de Modalidades Básicas de Ejecución.
- Reglamento de Recompensas
- Reglamento General de Procesados.
- Reglamento sobre comunicaciones y visitas.

- Reglamento sobre Disciplina.
- Reglamento sobre Prisión Domiciliaria.

3.1.3. Tipos de Establecimientos

Desde el punto de vista procesal de los internos alojados, los Establecimientos se dividen en dos grupos:

- Las cárceles, que alojan a los internos procesados. O sea, a los internos que se encuentran a la espera o durante el proceso judicial.
- Los penales, que alojan a los internos condenados. Personas que ya tienen sentencia firme a través de un juicio culminado.

Esto se debe a que todas las normas y recomendaciones nacionales e internacionales coinciden en que los detenidos en prisión preventiva deben estar separados de los que están cumpliendo condena. La Ley N° 24.660 lo explicita en su Art. 179. Estos principios también exigen la individualización del tratamiento. Por lo tanto, conviene que los grupos sean distribuidos en establecimientos distintos donde cada grupo puede recibir el tratamiento acorde a su necesidad.

La misma normativa indica que la clasificación es fundamental para separar a los reclusos, con el fin de que los que por su pasado criminal o mala disposición, no ejerzan una influencia nociva sobre los compañeros de detención. Lo mismo que repartir internos en grupos afines a fin de facilitar el tratamiento encaminado a su readaptación social.

En base a esto, existe otra clasificación que corresponde a la Progresividad del Régimen Penitenciario y que tiene que ver con el período o fase en que se encuentra el interno o a la clasificación que se le asigna al ingresar al sistema. Esta clasificación se corresponde con la "libertad" que tiene el interno dentro del establecimiento y hasta donde puede movilizarse. Pueden ser:

- Instituciones cerradas de alta seguridad y máxima seguridad.
- Instituciones semiabiertas (mediana seguridad)
- Instituciones abiertas (mínima seguridad)

Otros institutos especiales:

- Hospitales penitenciarios.
- Psiquiátricos.
- Tratamiento de adicciones.

3.1.4. Régimen Penitenciario

Las diferentes etapas de progresividad regido por la Ley de Ejecución de la Pena Privativa de la Libertad N° 24660 y los reglamentos complementarios son:

- Período de observación.
- Período de tratamiento (fases de socialización, consolidación y confianza)
- Período de prueba (salidas transitorias y régimen de semilibertad).
- Período de libertad condicional.

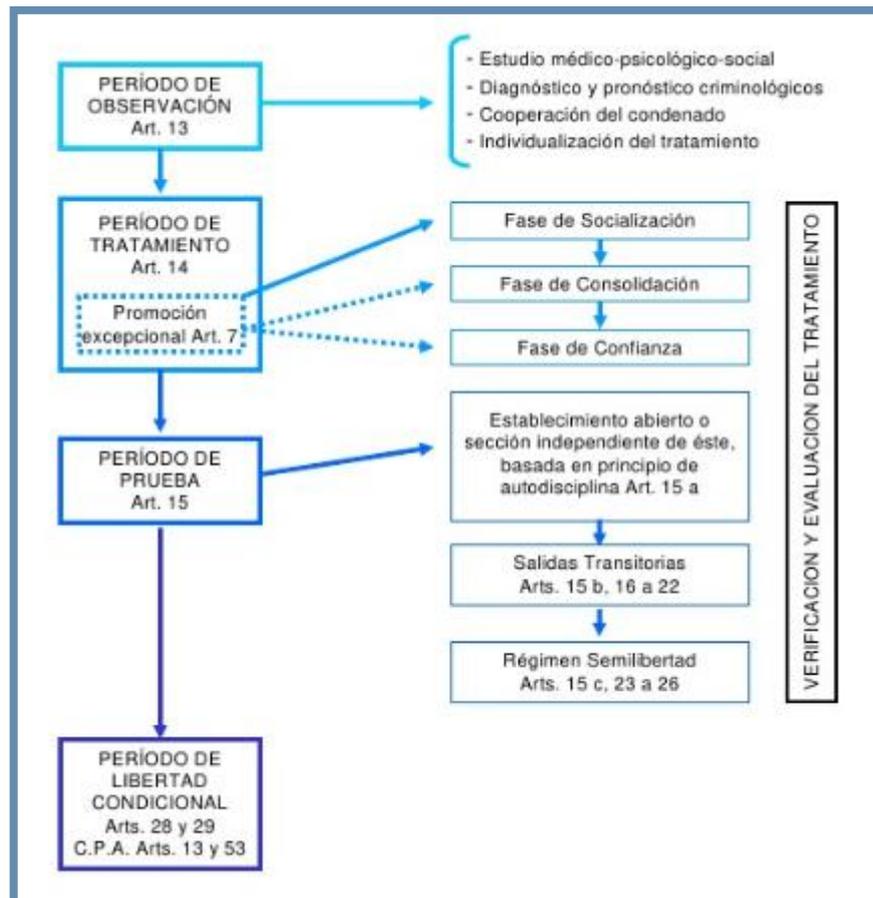


Figura 3.1 Verificación y Evaluación del Tratamiento.

En el Período de observación se realiza el estudio médico, psicológico y social del interno, formulando el diagnóstico y pronóstico criminológico con el objeto de diagramar el tratamiento más acorde a la realidad del mismo. Como consecuencia de este estudio aparecen dos aplicaciones prácticas e inmediatas: indicación del establecimiento o sección al que debe ser incorporado el interno y el programa de tratamiento que deberá aplicarse en ese destino.

El Período de tratamiento comienza cuando el interno llega a su lugar de alojamiento y consiste en la aplicación de las determinaciones emanadas del Período de Observación. Este período puede ser fraccionado en fases que importen para el interno una paulatina atenuación de las restricciones

inherentes a la pena. Estas fases pueden incluir el cambio de sección o grupo dentro del establecimiento o su traslado a otro.

El Período de prueba habilita al interno a tener acceso en forma sucesiva al régimen abierto, a las salidas transitorias y al régimen de semi libertad.

Finalmente, el juez de ejecución o juez competente podrá conceder la libertad condicional al condenado que reúna los requisitos fijados por el Código Penal, previo los informes fundados del organismo técnico-criminológico y del consejo correccional del establecimiento. Dicho informe deberá contener los antecedentes de conducta, concepto y dictámenes criminológicos desde el comienzo de la ejecución de la pena.

3.1.5. Datos Estadísticos del Servicio Penitenciario Federal

EL SISTEMA NACIONAL DE ESTADÍSTICAS SOBRE EJECUCIÓN DE LA PENA (SNEEP) y el SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN CRIMINAL (SNIC) son elaborados por la Dirección Nacional de Política Criminal. Esta tarea se lleva a cabo en el marco de lo dispuesto por la Ley Nº 25.266 que faculta a la Dirección a requerir información estadística a diferentes organismos oficiales con el fin de confeccionar los informes correspondientes.

La recolección de datos se efectúa anualmente, tomando como unidad de análisis tanto al establecimiento como a las personas detenidas. Los cuestionarios tienen información sobre cada individuo relacionada con: edad, el sexo, nacionalidad, estado civil, nivel de instrucción y situación laboral, capacitación laboral, lugar de residencia, provincia de residencia al momento del ingreso, jurisdicción judicial, situación legal, establecimiento de procedencia y tipo de delito. Además, se recolecta información acerca de lo acontecido durante el año. En esta parte hay preguntas referidas a si el interno trabajó, participó en programas de formación o capacitación laboral, en programas educativos, en actividades recreativas y/o deportivas; si recibió asistencia médica, visitas; su disciplina (alteraciones al orden, infracciones, sanciones, intentos de fuga o evasión), su calificación, si intentó suicidarse, si fue lesionado, su estado en la progresividad, etc. Vale aclarar, que la estadísticas oficiales sobre la población carcelaria en la Argentina comenzó desde el 2002.

De las estadísticas del SNEEP se desprenden algunos datos interesantes, entre ellos, que en 2014 había 69.060 personas encarceladas en la Argentina, lo que implica un aumento de 49,2% respecto de 2002. Por su parte, la tasa de encarcelamiento, esto es la cantidad de personas detenidas por cada 100 mil habitantes, aumentó desde 123 en 2002 a 162 en 2014, lo que implica un crecimiento anual de esta tasa de 2,6%. A pesar de que la cantidad de personas detenidas aumentó en el período 2002-2014, hubo una caída en la sobrepoblación de las cárceles. Mientras en 2002 había un 17,7% de sobrepoblación (esto es un 17,7% más de la cantidad de personas para la cual hay capacidad), en 2014 este ratio bajó a 3,3%.

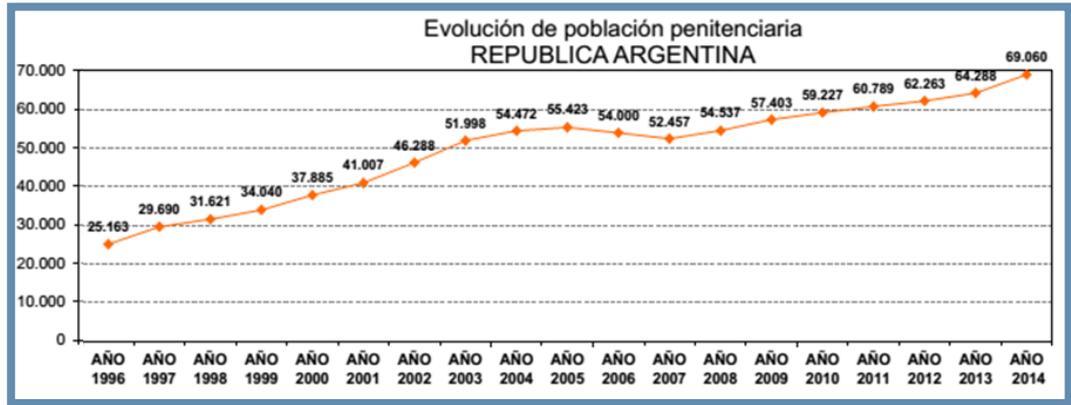


Figura 3.2 Evolución de la Población Penitenciaria (ARG)

Fuente: SNEEP

Otro dato relevante es que la mayoría de las personas están procesadas (51%), esto quiere decir que no hay una sentencia firme que indique su culpabilidad en el hecho por el cual fue acusado.

Además podemos apreciar en la Figura 3.3 otros detalles con respecto a las edades, la mayor parte de los reclusos son de 25 a 34 años representando un 39% del total. Teniendo en cuenta la franja poblacional de entre 21 a 44 años, el valor porcentual que nos arroja es del 79%. A su vez, los menores de 18 años son la minoría.

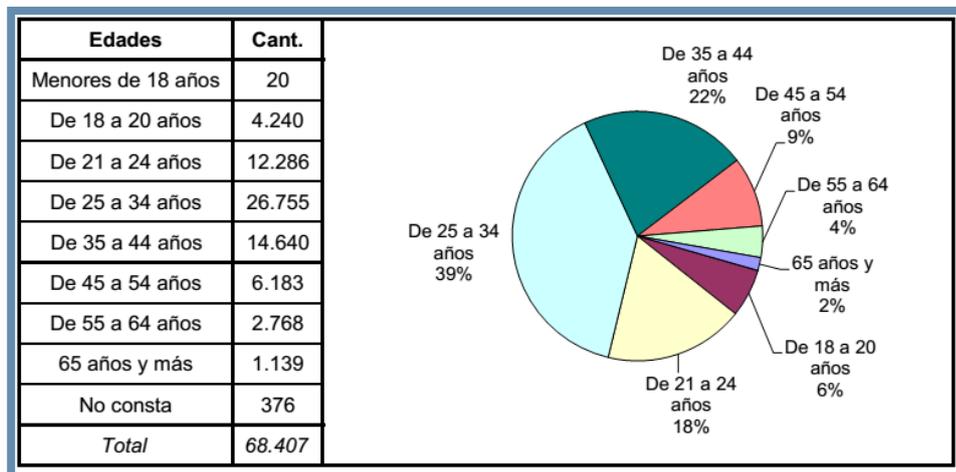


Figura 3.3 Porcentaje de la Población Carcelaria por Edades.

Fuente: SNEEP (2014).

En cuanto al nivel de instrucción educativa, es muy bajo hasta el punto que un gran porcentaje no ha realizado el nivel primario completo. (Ver Fig. 3.4). Estos datos son muy importantes, y nos revelan la situación del interno al momento de ingresar a un establecimiento penitenciario.

Por lo general, los internos de bajos recursos son los que no tienen acceso a una buena educación, ni la posibilidad de asistir a un establecimiento educativo.

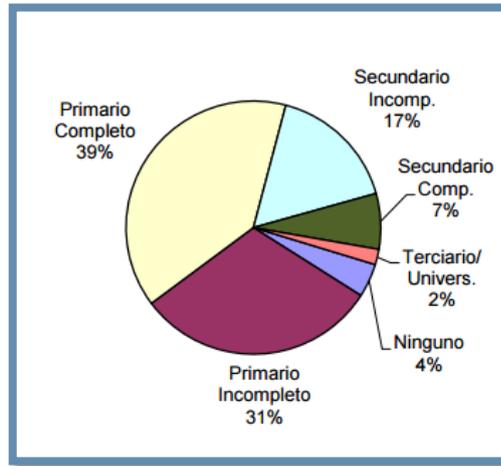


Figura 3.4 Nivel de Instrucción de los Internos.

Fuente: SNEEP (2014)

Se ha demostrado que la participación educativa ayuda a los individuos privados de su libertad a reducir la conducta violenta en cárceles y fuera de ellas. Como se mencionó anteriormente, la legislación penal argentina (y ahora con más fuerza a partir de la promulgación de la nueva Ley de Educación que incluye expresamente a la educación de los individuos privados de libertad) hace obligatoria la educación para los individuos que no alcancen a cumplir con los requisitos mínimos obligados por ley, independientemente de que sean procesados o condenados.

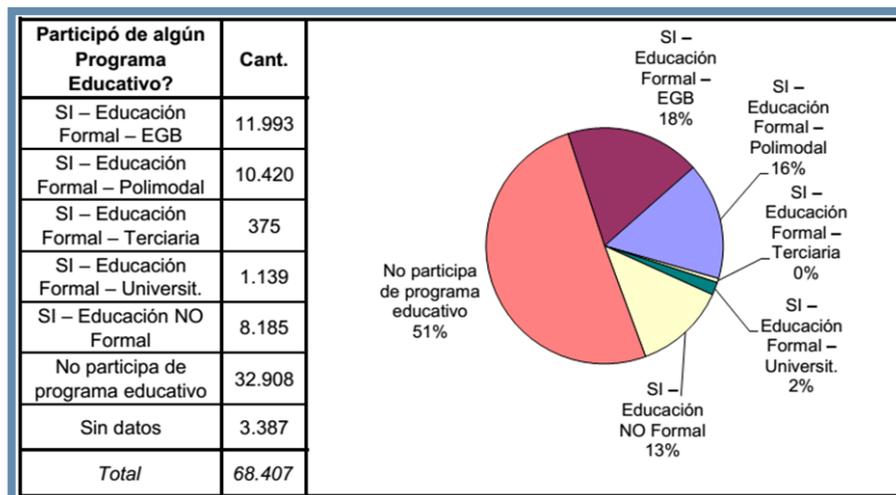


Figura 3.5 Participación de los Internos en Programas Educativos.

Fuente: SNEEP (2014).

La baja participación en programas educativos obedece a distintas razones. Una de ellas es la falta de docentes de educación adulta, que son los encargados de impartir educación en los establecimientos penitenciarios. Segundo, la complejidad para realizar equivalencias del programa ante el traslado de los individuos entre las unidades penales. La Figura 3.5 nos muestra el porcentaje de internos que intervienen en los programas educativos y los que no intervienen en ningún programa siendo el 51 % un valor preocupante.

Como se puede apreciar la Figura 3.6, el grueso de los internos no posee ningún oficio, ni profesión. A su vez, existe una correlación que nos indica un alto nivel de desocupación. Esto se debe a distintos factores como la falta de trabajo, problemas familiares, falta de interés del individuo, falta de educación, entre otras.

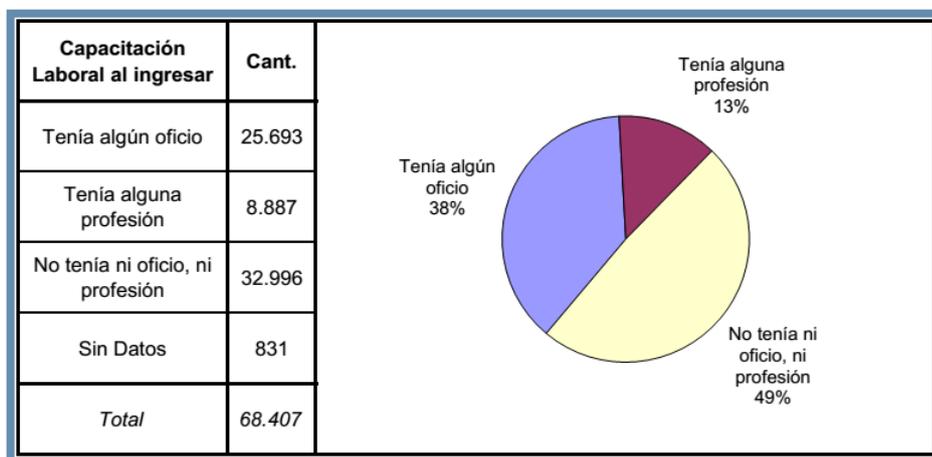


Figura 3.6 Capacitación Laboral de los Internos al Ingresar al Establecimiento
 Fuente: SNEEP (2014).

Finalmente, podemos observar la población carcelaria en la Figura 3.7, donde está distribuido con respecto a cada provincia y la ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En primer lugar se encuentra la provincia de Buenos Aires con un amplio porcentaje del 51,9 %, posteriormente se encuentra Córdoba con un 8,9 %, luego Mendoza con un 5,9 %, ciudad de Bs As con 5,0 % y Santa Fe 4,6 %; mientras que para la provincia de Entre Ríos el porcentaje se ubica en una escala intermedia con un valor de 1,9 % respecto del total de internos.

Es evidente que los distritos mencionados tengan estos niveles de población carcelaria, debido a que se condicen con los grandes asentamientos urbanos; además de su gran índice de población que se generó en estos últimos años. El aumento de la pobreza, la falta de instrucción educativa en sectores de mayor vulnerabilidad y el desempleo, son algunos factores de muchos que implican un aumento considerable de delitos y por lo tanto de la población carcelaria.

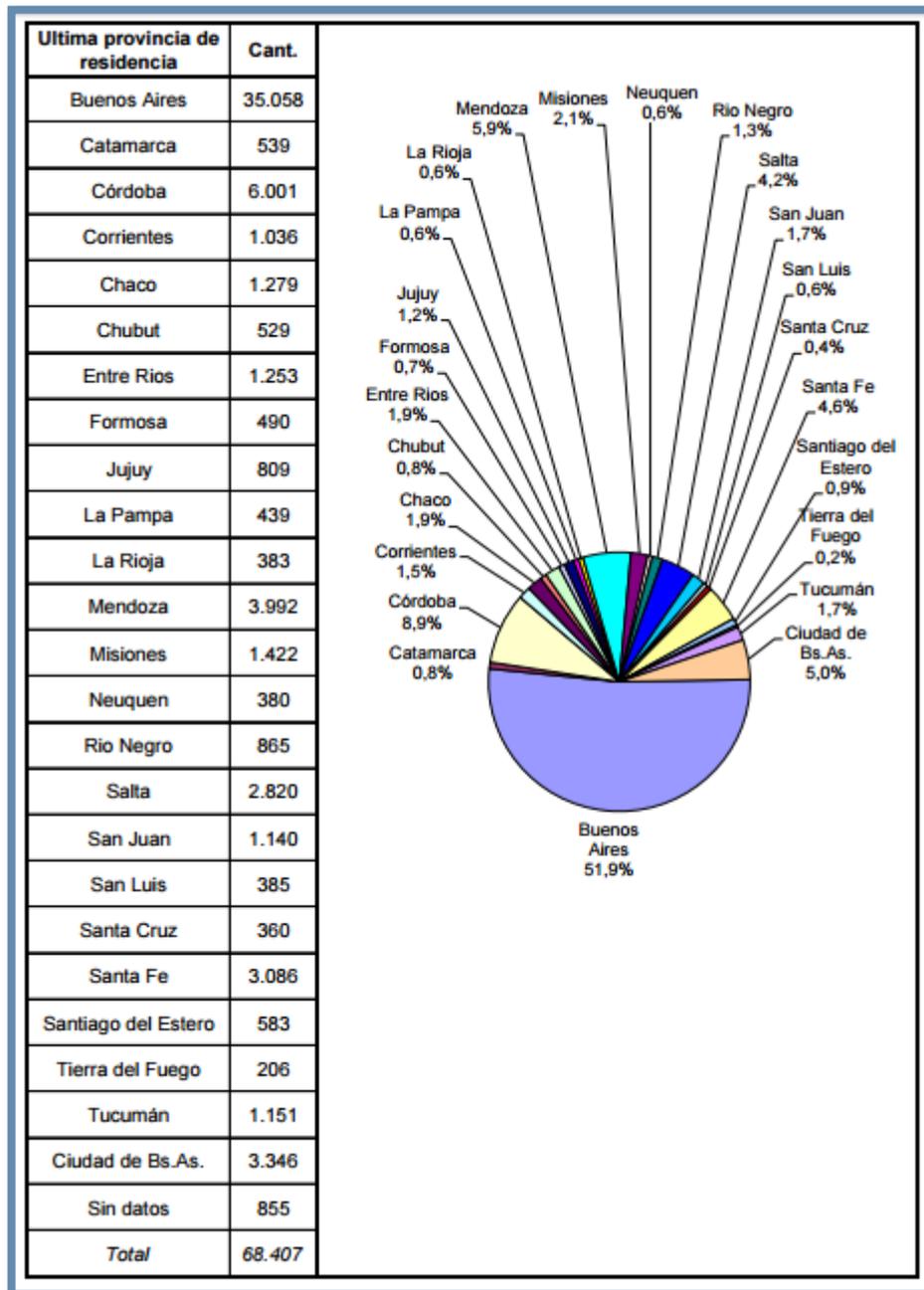


Figura 3.7 Población Carcelaria en Provincia Argentinas
 Fuente SNEEP (2014).

3.2. Servicio Penitenciario de Entre Ríos

El Servicio Penitenciario de Entre Ríos fue creado el 15 de Enero de 1976, mediante la Ley Provincial N° 5.797 publicada en el Boletín Oficial y su posterior modificación de la ley N° 9.246.

El Servicio Penitenciario de Entre Ríos, es la rama activa de seguridad destinada a la custodia y guarda de los procesados y condenados, y es quien tiene a su cargo la dirección del tratamiento de estos últimos, de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentarias vigentes.

El Servicio Penitenciario Provincial está constituido:

- Por la Dirección General del Servicio Penitenciario.
- Institutos, servicios y organismos indispensables para el cumplimiento de su misión.
- Personal de Seguridad y Defensa que constituye el Cuerpo Penitenciario.

La Dirección General de Servicio Penitenciario es el organismo técnico de seguridad y defensa que tiene a su cargo y del cual dependen todos los institutos y Servicios Penitenciarios destinados a la custodia y guarda de los procesados y a la readaptación social de los condenados a sanciones privativas de libertad en el territorio de la Provincia de Entre Ríos, de conformidad con las legislaciones al respecto vigentes. Depende del Poder Ejecutivo Provincial y directamente del Ministerio de Gobierno, Justicia y Educación, a través de la Subsecretaría de Justicia y cumple con las disposiciones judiciales que emanan del Juez de Ejecución de Penas y Medidas de Seguridad.

3.2.1. Datos Estadísticos del Servicio Penitenciario de Entre Ríos

Se mostrará a continuación una serie de valores estadísticos para la provincia obtenida del informe provincial del año 2014, siendo este el último informe realizado con datos oficiales publicados para la Provincia de Entre Ríos.

En la Figura 3.8, se puede observar en un período anual los hechos delictivos más comunes registrados en la provincia, el robo o tentativa de robo es el más cometido.

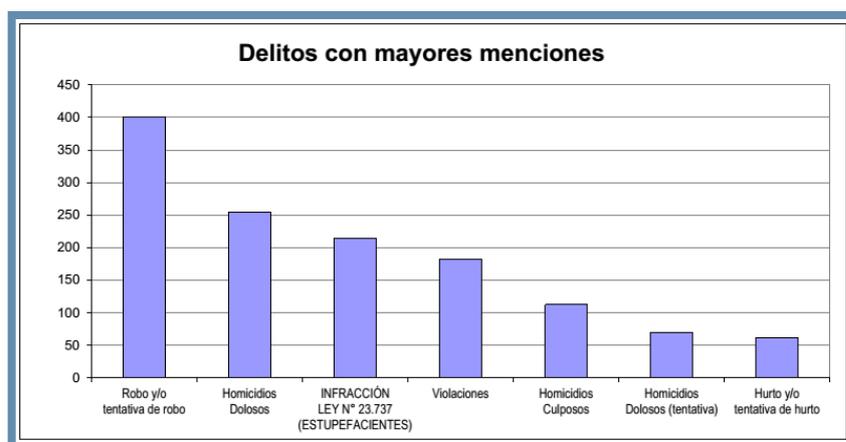


Figura 3.8 Delitos con Mayores Menciones en Entre Ríos.

Fuente: SNEEP (2014).

En la curva de la Figura 3.9 de evolución de la población carcelaria puede verse que en los últimos años se ha incrementado notoriamente la cantidad de internos. Por ello, hoy en día las unidades penales se encuentran sobrepobladas debido a la falta de inversión en mantenimiento y en ampliaciones.

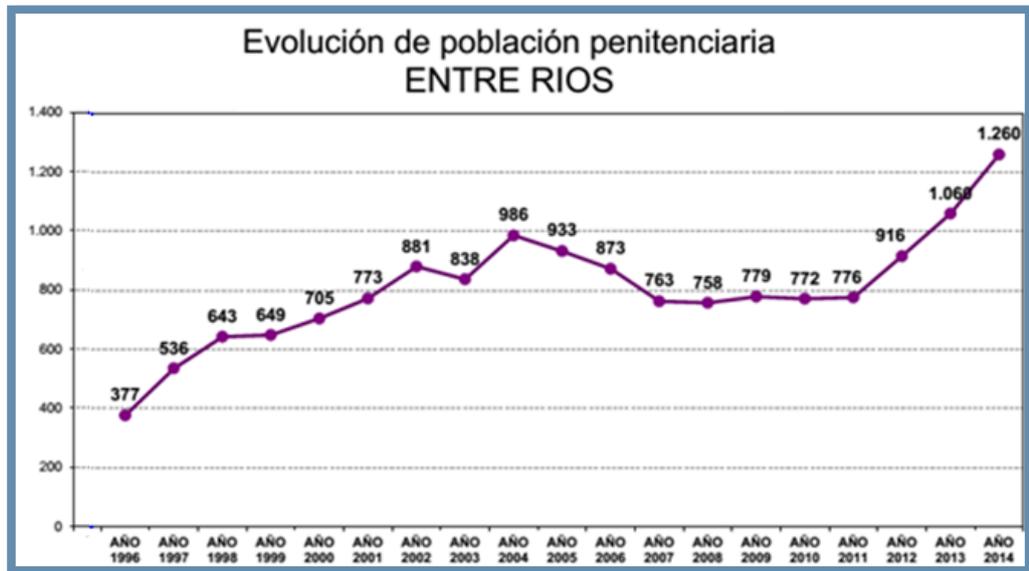


Figura 3.9 Evolución de la Población Carcelaria en Entre Ríos

Fuente: SNEEP.

Por otro lado, el SNEEP reúne datos de las diferentes unidades penales con sus respectiva población, se observa que la unidad penal N°1 de la ciudad de Paraná es la que más cantidad de condenados y procesados posee. La unidad penal N°2 de Gualeguaychú se sitúa en nivel intermedio-elevado junto con las unidades de Concordia y Concepción del Uruguay.

Unidad y Situación Legal					
Provincia	Unidad	Condenados	Procesados	Otros	Total
Entre Ríos	UP N° 1 Paraná	283	178	1	462
	UP N° 2 Gualeguaychú	117	29	0	146
	UP N° 3 Concordia	139	46	0	185
	UP N° 4 Concepción del U.	139	37	0	176
	UP N° 5 Victoria	66	13	0	79
	UP N° 6 Concepción Arenal Femenina	17	31	0	48
	UP N° 7 Gualeguay	87	14	0	101
	UP N° 8 Neuropsiquiátrico Federal	26	2	0	28
	UP N° 9 Colonia Penal	35	0	0	35
Total Servicio Penitenciario Provincial		909	350	1	1260

Tabla 3.1 Unidad y Situación Legal de Internos en Entre Ríos

Fuente: SNEEP (2014).

Cabe destacar que esta entidad realiza relevamientos de las unidades penales, en el cual se encuentran detallados las capacidades de las unidades, los internos que la conforman y un análisis de sobrepoblación. Es posible distinguir que el margen de sobrepoblación es mínimo y muy susceptible a ser superada en un lapso corto de tiempo; exceptuando la UP N°4 de Concepción del Uruguay que para el año 2014 ya se encontraba colapsada.

Capacidad y Población Por Provincia y Unidad					
Provincia	Unidad	Capacidad	Población	Sobrepoblación	Porcentaje de Sobrepoblación
Entre Ríos	UP N° 1 Paraná	490	462	-28	-5,7
	UP N° 2 Gualeguaychú	150	146	-4	-2,7
	UP N° 3 Concordia	200	185	-15	-7,5
	UP N° 4 Concepción del U.	120	176	56	46,7
	UP N° 5 Victoria	85	79	-6	-7,1
	UP N° 6 Concepción Arenal Femenina	60	48	-12	-20,0
	UP N° 7 Gualeguay	120	101	-19	-15,8
	UP N° 8 Neuropsiquiátrico Federal	50	28	-22	-44,0
	UP N° 9 Colonia Penal	113	35	-78	-69,0
Total Servicio Penitenciario Provincial		1388	1260	-128	-9,2

Tabla 3.2 Capacidad y Población por Provincia y Unidad

Fuente: SNEEP (2014).

3.2.2. Unidades Penitenciarias de Entre Ríos

En la provincia actualmente hay ocho Unidades Penales y una Granja Penal, pertenecientes al Servicio Penitenciario Provincial. La ubicación de las mismas dentro del territorio provincial pueden observarse en la Figura . A continuación se enumeran y nombran dichos Penales:

- Unidad Penal N° 1: Paraná
- Unidad Penal N° 2: Gualeguaychú
- Unidad Penal N° 3: Concordia
- Unidad Penal N° 4: Concepción del Uruguay
- Unidad Penal N° 5: Victoria
- Unidad Penal N° 6: Concepción Arenal Femenina: Paraná
- Unidad Penal N° 7: Gualeguay
- Unidad Penal N° 8: Federal
- Granja Penal N° 9: Gualeguaychú

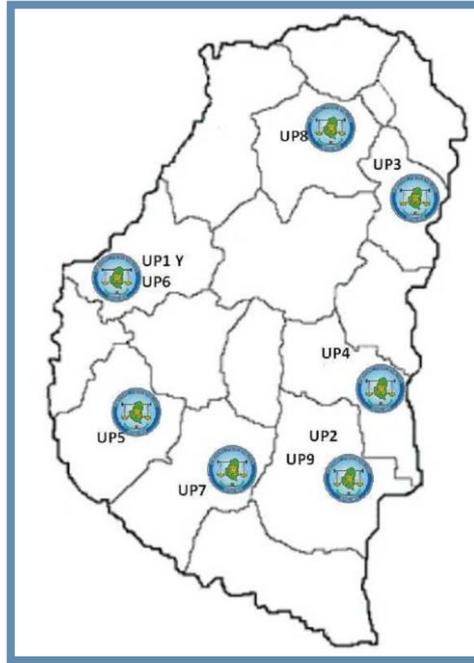


Figura 3.10 Mapa de Unidades Penitenciarias de la Provincia de Entre Ríos

3.2.2.1. Clasificación de Las Unidades Penales de Entre Ríos

Los establecimientos de la provincia se pueden dividir en tres tipos de unidades penales, las cuales se clasifican según el nivel de seguridad que proporcionan ante los internos.

3.2.2.1.1. De Máxima Seguridad

- Unidad Penal N°2: Francisco Ramírez (Gualeguaychú)

Se encuentra emplazada dentro de la trama urbana, en una zona semi-centrica (cercana al corsódromo). Tiene una capacidad para 150 internos. Su estado edilicio se encuentra en un estado desintegración, debido a que es una construcción de muchos años de antigüedad.

- Unidad Penal N°8: Cárcel de Máxima Seguridad (Federal)

Es una unidad de máxima seguridad construida por el gobierno provincial del gobernador Sergio Urribarri en el año 2011, en el predio de la colonia psiquiátrica de esa ciudad. Cuenta con celdas individuales y tiene una capacidad de alojamiento inicial para 30 internos, con posibilidad de incrementar su capacidad. Está ubicada a cinco kilómetros del casco céntrico de Federal. El edificio inicialmente se construyó con la intención de que allí se abra un centro neuropsiquiátrico, pero luego se desistió de esa idea porque colisiona con lo normado por la nueva ley de Salud Mental vigente en el país. El artículo 27° fija taxativamente: “Queda prohibida por la presente ley la creación de nuevos manicomios, neuropsiquiátricos o instituciones de internación monovalentes, públicos o privados.

En el caso de los ya existentes, se deben adaptar a los objetivos y principios expuestos, hasta su sustitución definitiva por los dispositivos alternativos”. En cambio, a través de un acuerdo del Superior Tribunal de Justicia de Entre Ríos se dispuso que funcione allí una unidad penal de máxima seguridad, por las características que presenta la edificación. Esa unidad, que se construyó contigua a la Colonia Psiquiátrica “Raúl Camino”, en Federal, tiene dispositivos de alta tecnología: alarmas contra incendio, control de internos por sistema de video, y tres cercos perimetrales.

3.2.2.1.2. De Mediana Seguridad

- Unidad Penal N°1: Juan José O’Connors (Paraná)

Se ubica en zona semi-céntrica, siendo de máxima seguridad y existen planes para su traslado a una ubicación más alejada de la urbanización. Esta unidad penal cuenta con una capacidad para 490 reclusos. Según los datos relevados en el año 2014, por el SISTEMA NACIONAL DE ESTADÍSTICAS SOBRE EJECUCIÓN DE LA PENA (SNEEP) arrojó un total de 461 internos para ese entonces. Posee como educación colegios primarios para adultos y talleres variados. Actualmente su arquitectura se encuentra en estado deplorable.

- Unidad Penal N°3: Teniente José Bogrich (Concordia)

Es una Penitenciaría de mediana seguridad, se emplaza dentro del casco urbano. Hasta el 2014 poseía una totalidad de 176 internos, y posee un margen de espacio debido a que su capacidad es de 200 reclusos. Los internos tienen distintas actividades para realizar en talleres y culminar sus estudios.

- Unidad Penal N°4: Justo José de Urquiza (Concepción del Uruguay)

Esta unidad se encuentra en el barrio Puerto Viejo, una zona fuertemente urbanizada. Posee una capacidad para 120 internos y hasta el último estudio se logró determinar que existen 176 reclusos, por lo cual se genera una sobrepoblación. El estado edilicio se encuentra en malas condiciones.

- Unidad Penal N°5: Gobernador Febre (Victoria)

En sus comienzos esta unidad reclutaba internos jóvenes, pero en estos últimos años se revirtió la proporción y hoy alberga mayor número de adultos que de menores. Actualmente tiene una capacidad para 85 internos.

- Unidad Penal N°7: Casiano Calderón (Gualeguay)

La unidad penal se ubica en zona semi-céntrica, se encuentra en un espacio reducido y muy acotado. En los últimos años se le han implementado reformas y reacondicionamientos para generar un espacio de mayor confort en oficinas. Posee una zona de talleres y un salón de ventas para los

productos elaborados. Tiene una capacidad para 120 internos y hasta el momento posee un margen para alojar a 19 reclusos.

3.2.2.1.3. De Mínima Seguridad

- Unidad Penal N°6: Concepción Arenal Femenina (Paraná)

Se encuentra ubicada en un predio frente a la unidad penal N°1, solo se contiene a internas femeninas. Hasta el momento no ha sido necesaria la creación de un espacio de máxima seguridad. Ésta tiene una capacidad de 60 internas. Cabe destacar que los últimos estudios arrojaron una existencia de capacidad disponible.

- Granja Penal N°9: Colonia El Potrero

La nueva Colonia Penal ubicada a la vera de la Ruta Nacional 136, tiene 4.600 metros cuadrados cubiertos construidos. El predio tiene 50 hectáreas. Un cerco perimetral de alambrado olímpico de 4 metros de alto con una serpentina de alambre de púas en la parte superior rodea el lugar.

El régimen es semi-abierto y la colonia cuenta con 15 sectores que permiten un normal funcionamiento: ingreso y requisa, administración, garitas y control, alojamiento del personal penitenciario, depósito general y garaje, visitas íntimas, asistencia religiosa y primeros auxilios, alojamientos internos, educación, cocina, producción, depósito de granos, vivienda del director, salón de venta de productos, sector de bombas y tableros.

Aquí se alojan reclusos entrerrianos que, técnicamente, han cumplido la mitad de la condena y han demostrado por su conducta que pueden vivir en un régimen de autodisciplina, como paso previo a la libertad. Los reclusos en su mayoría provienen de la UP4 de Concepción del Uruguay, de la UP7 de Gualeguay y también de la UP2 de Gualeguaychú. El objetivo es que, a través del trabajo agrícola y la adquisición de hábitos de convivencia y responsabilidad, estén en condiciones de volver a la sociedad, para rehacer sus vidas junto a sus familias.

3.2.3. Unidad Penitenciaria N°2: “General Francisco Ramírez” Gualeguaychú

A continuación se explayará la información obtenida a partir de una serie de entrevistas al Jefe de Seguridad Horacio Boujón, el cual se presentó dispuesto a brindar toda la información requerida. Se realizará una descripción en particular de la unidad penitenciaria, con el objeto de poder entender el funcionamiento de ésta, como así también determinar los elementos constitutivos, para poder luego realizar un plan de necesidades lo más cercano a la realidad y a las tendencias actuales de funcionamiento.

La unidad penal se ubica entre las calles: Goldaracena al Norte, Eva Perón al este, Tala al sur y al oeste Montevideo. Se construyó en 1894, es por esto que el segundo y tercer piso están sin uso

debido a que su estado es deplorable. Actualmente cuenta con un total de 172 internos, siendo la mayoría, provenientes de otros lugares de la provincia, ya que es una de las dos penitenciarías de máxima seguridad de la provincia.



Figura 3.11 Ubicación UP N°2 Respecto de la Ciudad.



Figura 3.12 Imagen Satelital de la UP N°2 "Francisco Ramirez".

3.2.3.1. Personal

Durante un día normal pueden llegar a trabajar en planta permanente unas 144 personas, que se subdividen entre Administrativos, profesionales, oficiales y personal de guardia, entre otros.

Los administrativos y profesionales como médicos, psicólogos, dentistas y asistentes sociales; trabajan solo en jornadas matutinas. Se presenta la problemática edilicia a la hora de atender al interno, debido a que en el consultorio se realizan varias atenciones al mismo tiempo, siendo de este modo no tan higiénico y privado.

3.2.3.2. Áreas Funcionales

La unidad penal cuenta con diversas áreas como las que se describen a continuación. Además cuenta con: Patio de cocina, patio recreativo, lavadero de autos, cancha de futbol, sectores de baños compartidos, sector de visitas contando con una habitación privada, sector de talleres y cursos, "leonera" o celda colectiva, área educativa, sector de talleres y cursos, y sector de oficinas.

3.2.3.2.1. Economato

Es el depósito de la cocina de mercadería. Consta de una Cámara frigorífica, (almacenamiento de carnes, verduras, quesos, dulces). Trabaja un personal encargado, contratado para coordinar las tareas de dos internos. Éstos se encargan de despostar el animal cuando llega (cortada o media res) y además prepara y traslada los ingredientes a la cocina para el menú diario.

El ecónomo trabaja de 7 a 13hs, deja un canasto listo para que el cocinero que entra en determinado turno tenga a disposición los ingredientes para cocinar.

Cabe destacar que en este sector se controla la entrada y salida de mercadería, y los internos que trabajan pertenecen generalmente al pabellón de seguridad o al pabellón seis.

3.2.3.2.2. Cocina General

Es el sector donde se realiza la cocción de los alimentos que se encuentran separados por un ecónomo, el mismo queda dispuesto en un sector especial para la elaboración del menú.

Trabajan dos cocineros, uno lo hace en el horario de 7 a 13hs y el otro de 16 a 22hs que se encargan de la coordinación de la cocina, en la cual participan como mínimo seis internos. El cocinero es un empleado de la unidad penal que dirige la cocina y los internos cocinan para todos incluidos el personal de la Unidad.

La seguridad en esta área es primordial, es por esto que el interno no tiene salida a otro sector. La entrada a la cocina por donde ingresa la mercadería se encuentra enrejada y el personal de servicio maneja la llave. Es importante que se vigile desde un puesto de guardia o centinela que debe tener la visual hacia la cocina y nunca en un punto ciego.

Algunos elementos constitutivos de la cocina son: horno industrial, cocina industrial de seis hornallas, freidoras, hornalla de piso para ollas grandes. Además, cuenta con un Freezer para congelar alimentos (aparte de economato).

Por otro lado, entre los menús que se elaboran se encuentran los siguientes:

- Lunes: estofado con fideos.
- Martes: milanesas con arroz.
- Miércoles: arroz con salsa y albóndiga.
- Jueves: suprema de pollo con arroz o fideos.
- Viernes: hamburguesas con arroz o fideos.
- Sábado: ravioles con salsa.
- Domingo: asado, pollo asado.

Por lo general estofado o guisos de fideo, arroz o polenta en turno noche y una vez por semana buseca o locro. Es preciso destacar que en la unidad se encuentran alrededor de 46 internos que tienen dieta especial. Para estos casos el médico indica los alimentos que pueden consumir. La unidad les provee una cocina grupal y un freezer por pabellón además de un anafe por celda.

3.2.3.2.3. Oficinas de Administración

Deben ser amplias para almacenamiento de papeles, trabajan por lo general entre 4 a 5 personas (4 sub-oficiales y un jefe de área), cada una con su escritorio y computadora. En este sector encargado de administrar los recursos de la unidad penal se generan muchos archivos, motivo por el cual consta de estanterías y cajafuerte (manejo de dinero, cheques, recaudación de la panadería).

3.2.3.2.4. Oficina de Tratamiento

Trabajan de 4 a 5 personas. Se encargan de tratativas legales y del régimen de penas para los internos. Es la oficina más importante de la unidad debido a su desempeño laboral.

Este sector se comunica con los juzgados y manejan los legajos de los internos, todos los oficios que llegan del juzgado pasan por el director que los revisa y de ahí baja a tratamientos, desde donde se notifica a los internos de la sentencia.

Procedimiento de ingreso:

- Identificación personal
- Inscripción y apertura de expediente

- Cacheo y registro de pertenencias
- Información al interno
- Visita médica y entrevistas

En primera instancia cuando un interno ingresa se lo deja detenido, para luego realizar el primer abordaje que consiste en el llenado de una ficha con sus huellas digitales y foto. Esta documentación pasa a formar parte de su legajo.

Posteriormente, el médico realiza una ficha médica informando y constatando de su estado (enfermedad, discapacidad, medicación, etc).

Al día siguiente es atendido por el odontólogo, asistente social (pequeña historia de vida), psicólogo, y dependiendo del caso, el psiquiatra. Cada profesional elabora una ficha informativa que complementa su legajo.

Finalmente el jefe de tratamiento dialoga con el interno y le hace saber sus derechos y obligaciones dentro del penal. Además se lo deja en observación para evaluar donde alojarlo y evitar inconvenientes entre los internos.

En esta oficina se subdividen las tareas en un sector Judicial y un sector Correccional dentro del mismo local, debido a la falta de espacio.

3.2.3.2.5. Gabinete de Criminología

En este sector se encuentra el equipo criminalógico de la unidad penal, el cual se conforma por los siguientes profesionales, que atienden en un solo local por falta de espacio.

- Asistente Sociales
- Psicólogo
- Psiquiatra

3.2.3.2.6. Sanidad

Es un local contiguo en el que se atienden todo tipo de consultas por los siguientes profesionales:

- 1 odontólogo
- 3 médicos
- 1 Kinesiólogo

3.2.3.2.7. Dirección

Sección destinada a la dirección integral de la Unidad Penal, está en permanente conexión con la Dirección General del Servicio Penitenciario (ubicado en la Ciudad cabecera de la Provincia).

Trabaja solo el Director coordinando el personal, y atendiendo eventualmente a los internos cuando lo requieren.

3.2.3.2.8. Guardia

Es la oficina central donde se realiza el control y cambio de turno, supervisión de las tareas asignadas a la guardia, registro de movimientos generales de la dependencia y atención al público. En este sector se dispone un armario para los elementos de seguridad: seis escopetas, seis pistolas, esposas, municiones, munición anti-tumulto. Elementos inmediatos que se utilizan ante un imprevisto. Éste sector debe ser un lugar seguro y la llave está a cargo del guardia de servicio. Cabe señalar que se debería disponer de un armero general alejado del movimiento del interno.

3.2.3.2.9. Requisa

Local ubicado en el ingreso, existe una unidad femenina y una masculina. En este espacio se efectúa el control de ingreso para los visitantes e internos, deben dejar elementos como celulares, documentación, dinero, etc. El máximo monto de dinero permitido ingresar a los visitantes es de 400 pesos argentinos en efectivo. Al momento del ingreso se toman los datos del visitante (datos personales) y posteriormente se realiza un cacheo con el fin de prevenir el ingreso o egreso de cualquier objeto, sustancia o elemento que no sea permitido. Esta actividad es llevada a cabo por personal de guardia.

Este local consta de una repisa con casilleros donde se dejan las pertenencias de los ingresantes para su control y cuidado (documentación, celular, llave, etc.).

3.2.3.2.10. Escuela

Se dicta educación primaria y secundaria además de cursos para los internos interesados. Cabe destacar que existen problemas entre internos lo que dificulta el dictado de las clases. Es por esto que las clases se subdividen en distintos días en la semana. Existen 20 alumnos en el sector primario y en el secundario de 30 a 35 alumnos aproximadamente.

Los horarios en que habitualmente se dictan las clases son de 17:30 a 20:30hs para la educación primaria, y de 20:30 a 23:00hs para la educación secundaria.

Los cursos que se dictan normalmente son de sanitarista, electricista y gasista. Si el interno quiere hacer una carrera terciaria y el juzgado lo autoriza es posible mientras que vaya con un móvil y custodia en todo momento. Principalmente cursos, porque para una carrera terciaria no consta de

movilidad y personal. Es importante mencionar que la biblioteca se encuentra anexa a la escuela y puede ser utilizada solo en horarios de clases.

3.2.3.2.11. Talleres

Actualmente existen los siguientes rubros:

- Tapicería
- Mimbrería
- Herrería
- Panadería
- Pintura
- Lavadero

Son dictados por un maestro como mínimo y puede llegar a un máximo de cuatro, número que varía según los rubros.

A pesar de la falta de equipamiento y herramientas para la labor, el sector carpintería realiza la restauración del mobiliario de distintas instituciones escolares.

Tanto en el lavadero como en la panadería los internos con buena conducta reciben un monto mínimo de dinero como remuneración por su trabajo. Estas aéreas están ubicadas fuera del establecimiento.

3.2.3.2.12. Capilla

Un sacerdote usualmente brinda la misa para los internos católicos, además se permite el ingreso de pastores habilitados para rendir el culto. Por otra parte se recibe la visita de la pastora carcelaria, institución que pertenece a la iglesia católica. El pastor evangélico además de hacer la celebración del culto, actúa como psicólogo para con los internos.

3.2.3.2.13. Movilidad:

Los vehículos que se tienen en poder son una Mercedes Sprinter para traslado, una Renault Kangoo y una Ford Ranger. Se destaca que sería necesario contar con vehículos más livianos para otros movimientos como trámites, salidas individuales del personal, etc.

3.2.3.2.14. Lavandería

No posee, cada interno debe hacerse cargo de su ropa y limpiar su lugar de alojamiento para el cual se les provee un jabón blanco cada 45 días, papel higiénico, máquina de afeitar, pasta dental, jabón de tocador (jabón en polvo les provee la familia). Las piletas para lavar están ubicadas en el

sector baños. La ropa se cuelga en los patios en planta baja y en el primer piso, en las rejas de las celdas. La basura es retirada para su extracción por personal municipal que se encarga del mantenimiento general. Son entre tres o cuatro personas.

3.2.3.2.15. Depósito General para Mercadería

Es un lugar donde se pueden guardar diferentes objetos como artículos de limpieza, computadoras, electrodomésticos, entre otros. El Jefe de administración está a cargo de la llave.

3.2.3.2.16. Pabellones

El sector de pabellones se encuentra separado por diferentes condiciones de los internos. Estos pabellones se dividen dependiendo del acto ilícito, ya sea violaciones, ilícitos cometidos por funcionarios policiales, gendarmes, prefectos y familiares. Los internos que ingresan se ubican en celdas de acuerdo a la afinidad, principalmente en las celdas colectivas, dónde se pueden ubicar hasta seis personas.

- Pabellón 1: ubicado en planta baja y primer piso, con 7 celdas. Piso 2 y 3 deshabitados.
- Pabellón 2: ubicado en planta baja, con 6 celdas. Piso 1 y 3 deshabitados.
- Pabellón 3: ubicado en segundo piso, con 3 celdas con su espacio para comedor y ducha.
- Pabellón 4: ubicado en segundo piso, con 3 celdas. Con baños y duchas y una cocina.
- Pabellón 5: ubicado en tercer piso, con 8 celdas.
- Pabellón 5 bis: ubicado en tercer piso, con 6 celdas.
- Pabellón 6: ubicado en planta baja, se ubican los violadores, consta de 6 celdas. Posee patio.
- Pabellón 7: ubicado en planta baja, con 1 celdas.
- Pabellón 8: ubicado en planta baja, con 2 celdas. No tiene patio.
- Pabellón 9 y 10: ubicado en planta baja, celdas enteras. No posee patio
- Pabellón 11: ubicado en planta baja, una celda entera con baño y ducha. Sin patio.
- Pabellón 12: ubicado en planta baja, con 1 celdas. Ex taller de la unidad penal.
- Autodisciplina: unidad que se ubica a los internos próximos a la salida próximo a la salida.
- Pabellón de aislamiento: Celdas individuales solo con un inodoro, se utiliza para castigo y los que recién ingresan. Posee 8 celdas.

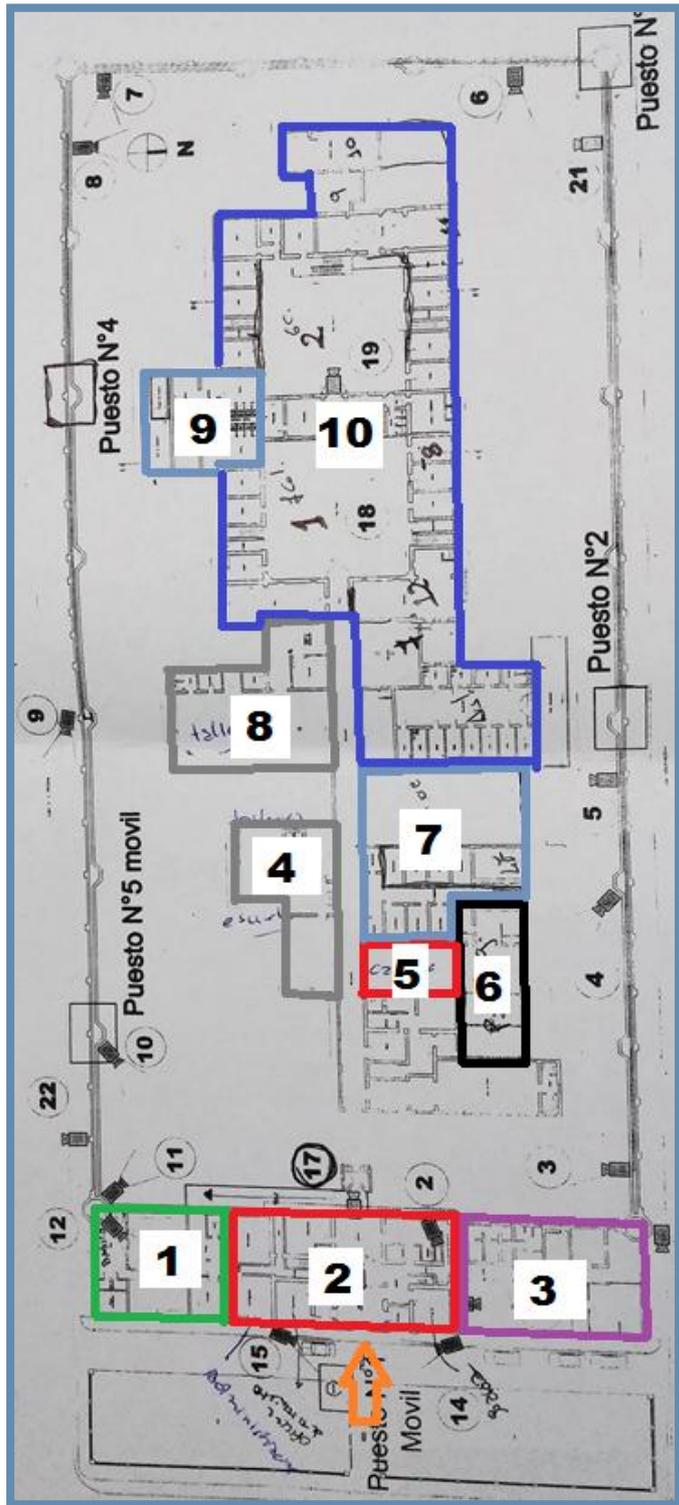


Figura 3.13 Plano de la UP N°2.

Referencias:

- 1- Cocina y economato.
- 2- Área de Administración.
- 3- Pabellón de Autodisciplina.
- 4- Escuela y biblioteca.
- 5- Capilla.
- 6- Pabellón de seguridad.
- 7- Pabellón 6 y unidad familiar.
- 8- Talleres.
- 9- Sanitarios.
- 10- Pabellones.

3.2.3.2.17. Salón de visitas

Al existir internos que son de otras localidades las visitas no son muy frecuentes. Los días y horarios de visita varían para cada pabellón, debido a que la relación entre los internos no es muy buena.

3.2.3.2.18. Unidad familiar

Sector donde el interno recibe a su familia, y tiene la posibilidad de intimidad con su pareja.

3.2.3.2.19. Actividad recreativa

La única actividad que realizan los internos es fútbol, para tal fin la unidad penal cuenta con un sector especial donde se encuentra la cancha.

3.2.3.3. Instalaciones

3.2.3.3.1. Electricidad

Su estado es precario, se van haciendo remodelaciones y reparaciones a medida que se presentan los problemas. En el verano el interno debe proveerse de ventilador, mientras que en los espacios comunes constan de ventiladores de techo.

La iluminación en la celda es variable, algunas con lámparas halógenas o tubo fluorescente, es decir que queda a disposición del recluso cuando apagarla.

3.2.3.3.2. Agua

Esta provista de una instalación antigua a base de cañería de plomo, debido a que en la actualidad no se utiliza más este material, se colocan cañerías por fuera de la pared a la vista. Cada celda tiene suministro de agua particular.

3.2.3.3.3. Gas

La unidad no posee gas natural, es por ello que la calefacción es eléctrica tanto para el personal como los presidiarios. La cocina utiliza garrafas de 45kg.

3.2.3.3.4. Seguridad

Para este caso tampoco se dispone de alarmas contra incendio y además los matafuegos son escasos. El establecimiento posee cámaras distribuidas en distintos sectores.

3.2.3.3.5. Sanitarios

Posee una instalación antigua, conectado a la red cloacal de la ciudad. Para el aseo personal de los reclusos se encuentran a disposición una serie de duchas generales por pabellón. En cuanto al

horario no hay restricciones, se pueden utilizar las 24 hs del día. Además la ropa de baño y toallas son responsabilidad del presidiario.



Figura 3.14 Vista Actual de la Unidad Penal N°2: General Francisco Ramírez.

4. DIAGNÓSTICO

En el presente capítulo se realizará un análisis lo mas acabado posible sobre las características del estado de situación actual, según los datos obtenidos del Relevamiento General, de aquellos aspectos que hacen al funcionamiento de la infraestructura y los servicios existentes; haciendo hincapié en aquellos casos que se consideren a priori como los más difíciles de resolver y de aplicación directa de la Ingeniería Civil.

Un buen diagnóstico permitirá formular propuestas de desarrollo integral acorde a la realidad local, para poder enfrentar problemas y aprovechar potencialidades.

4.1. Diagnóstico General

4.1.1. Economía

Desde el punto de vista económico, observamos que la ciudad se ve favorecida con la cercanía a la Capital Federal facilitándole la provisión de toda clase de insumos, además de las materias primas que se encuentran a nivel local y regional.

En la ciudad existen actividades de distintas índoles haciendo referencia a lo económico, siendo una de las principales el turismo, a partir del denominado "Carnaval del País", que se desarrolla anualmente, convocando visitantes de toda Argentina y del exterior.

Como actividades primarias, se destacan la gran cantidad de establecimientos ganaderos existentes, la producción agrícola, como así también importantes instalaciones de tambos y emprendimientos avícolas.

El Parque Industrial Gualeguaychú, es otra actividad que hace al motor de la economía local. Por su estratégica ubicación geográfica, trae consigo un gran beneficio para sí mismo, ya que está emplazado en el camino a los países del Mercosur. En el mismo, se encuentran montadas y en producción aproximadamente 28 empresas de diversos rubros.

De la totalidad de las empresas radicadas en la ciudad los sectores mas impulsados son el alimenticio, maderero, metalúrgico y textil, con un promedio de 13 empresas por rubro. Mientras que los sectores menos desarrollados son los autopartistas, artesanías, construcción y petroquímico, con una media de 4 empresas cada uno.

4.1.2. Construcción

En lo referido a la construcción, en los últimos años la ciudad ha experimentado una expansión predominante hacia el oeste y sur-oeste de la misma desarrollando barrios de viviendas a cargo del IAPV. También se ha impulsado el programa PROCREAR, el cual posibilita a las familias el acceso a la vivienda propia.

Además se ha llevado a cabo la ejecución de diversas obras públicas tales como el hospital nuevo "Hospital del Bicentenario" y centros integrales comunitarios (CIC) en distintos barrios de la ciudad.

Otras obras públicas de gran valor social concretadas son los establecimientos educativos, estas incluyen tanto ampliaciones y refacciones edilicias como construcción de edificaciones nuevas.

4.1.3. Ocupación del Suelo

La ocupación actual del suelo tiende a ocupar tierras por fuera de la planta urbana, lo cual genera una competencia entre las viviendas de fin de semana y barrios privados con la actividad rural. Cabe destacar que lo mencionado respecto a viviendas en el punto anterior trae consigo una incipiente ocupación del suelo de las aéreas periféricas promoviendo el desarrollo de actividades descentralizadas del núcleo de la ciudad.

En la ciudad se pueden diferenciar aéreas destinadas a diferentes fines, como son la zona recreativa que abarca la Costanera y el parque Unzue, y la zona del centro y microcentro, en los cuales se concentra la mayor cantidad de actividades comerciales. En cuanto a las actividades industriales existe un área destinada para su desarrollo, la que conforma el parque industrial Gualaguaychú (PIG).

4.1.4. Social

La población económicamente activa alcanza al 53,9% de la población de más de 14 años, porcentaje que significa 35.040 personas. El porcentaje del empleo estatal es de 19,16%, lo que representa 6.715 empleos.

Del total del trabajo registrado en la ciudad, el empleo privado abarca 11.092 puestos de trabajo, el empleo público nacional 754, empleo público provincial 3.324, empleo municipal 1.187, régimen simplificado 12.018 y autónomos 3397.

El volumen mensual de salario generado por el sector privado es de \$114.824.384, de esa cifra el 21,5% la genera el Parque Industrial de Gualaguaychú.

El Parque Industrial Gualaguaychú también genera el 16% del empleo registrado privado.

El municipio de Gualaguaychú destina en salarios neto mensual \$13.000.000, representa un 11,3% de lo que genera el sector privado.

En lo que refiere a situaciones de pobreza e indigencia, se ha constatado que actualmente la línea de indigencia para un adulto es de \$1.276,64. Mientras que una familia tipo, compuesta por dos mayores y dos menores, necesita percibir \$3.944,82 para superar la línea de indigencia.

La línea de pobreza, determinada en base a la canasta básica total, para un adulto es de \$2910,74. Y para una familia tipo la línea de pobreza se ubica en \$8994,18.

4.1.5. Salud

En materia de salud la ciudad cuenta con 3 centros asistenciales: Hospital Centenario (público), Policlínico AGOS y centro médico San Lucas.

Además de los centros asistenciales, existen 6 Centros Municipales de Salud (CMS), ubicados en diferentes barrios, desde los cuales se implementan la mayoría de los programas de salud con impacto en Gualeguaychú.

4.1.6. Educación

La ciudad cuenta con 89 establecimientos educativos tanto públicos como privados, incluyendo estos: nivel inicial, EGB, Polimodal, Nivel Especial, Centros de Alfabetización, Centro de Educación Física, Institutos Superiores de Formación Docente, la Facultad de Bromatología de la Universidad Nacional de Entre Ríos y la Universidad de Concepción del Uruguay.

Según estadísticas obtenidas en la Corporación del Desarrollo de Gualeguaychú, en el Municipio cursan 10.896 alumnos en el nivel primario, 7.968 en el secundario, 1.827 en el terciario y 528 en el universitario.

Teniendo en cuenta los datos descriptos anteriormente, podemos observar que es pequeña la población universitaria con respecto al número de habitantes, esto se debe en cierta medida a la falta de instituciones y fomento de carreras de nivel superior.

En cuanto al nivel de instrucción alcanzado por la población, de los 73.395 mayores de 15 años que viven en el Municipio, el 9% no tiene el primario terminado, el 49% no completó el secundario y el 8% de esa población tiene estudios universitarios completos. La tasa de analfabetismo alcanza al 2,3% de la población.

4.1.7. Vivienda

Según el último censo, existen alrededor de 40.439 viviendas en la ciudad, de las cuales 33.057 son viviendas particulares habitadas, 7.317 son viviendas particulares deshabitadas y 65 son viviendas colectivas.

En la actualidad, existe un déficit habitacional que aun no ha podido ser superado pese a los esfuerzos de entidades estatales en revertir la situación.

4.1.8. Servicio Penitenciario

En la ciudad se encuentra la Unidad Penal N°2 "Francisco Ramírez", la cual alberga reclusos provenientes de toda la Provincia de Entre Ríos y tiene carácter de máxima seguridad. Ésta funciona en un edificio emplazado dentro de la planta urbana, siendo un lugar inapropiado ya que las actividades desarrolladas en su función entorpecen la vida cotidiana de los vecinos.

4.1.9. Infraestructura Vial

En cuanto a la red vial, se llega a la ciudad a través de Ruta Nacional N°14, Ruta Internacional N°136 y Rutas Provinciales N°20 y N°16, por lo cual adquiere una excelente conexión vial, convirtiéndose en un pivote donde se cruzan dos ejes troncales, que vinculan las capitales del Mercosur.

Se recorrieron los diferentes accesos observando las siguientes características:

El Acceso Norte se encuentra en estado crítico debido a la cinta asfáltica deteriorada y traza carente de señalización horizontal.

La RN 136, Acceso a Puente Internacional Gral. San Martín carece de una dársena de espera en la intersección con la RP 42 para acceder a la misma.

Acceso Oeste, reacondicionado recientemente presenta buenas condiciones de transitabilidad.

El Acceso Sur cuenta con cuatro carriles en buen estado que proporcionan una fluida circulación. Se destaca la presencia de una rotonda carente de señalización que ha sido causante de numerosos accidentes.

La intersección de este acceso con la RN14 presenta cierta dificultad para el tránsito debido al diseño de la misma.

En cuanto a la trama urbana, cuenta con calles de pavimento rígido, adoquinado y consolidado con ripio. Además de la existencia de un tránsito pesado que permite el ingreso a la ciudad de vehículos de carga, evitando así inconvenientes viales debidos al gran porte de estos vehículos.

Dichas calles se encuentran en un estado general deplorable, debiéndose esto al alto nivel de tránsito circundante y al poco mantenimiento recibido.

4.1.10. Infraestructura Portuaria

La infraestructura portuaria propiamente dicha, no cumple con sus fines específicos, sirviendo la misma en la actualidad como un paseo, convirtiéndose en un atractivo, ideal para iniciativas turísticas, culturales, deportivas, etc.

4.1.11. Red de Agua Potable

En los últimos años se han llevado a cabo trabajos que permitieron mejorar sensiblemente el nivel de producción, tanto en calidad como en cantidad, fue necesario la realización de pozos para la extracción de agua subterránea en distintos lugares de la ciudad que funcionan como refuerzo del sistema, solventando así la necesidad de caudal en zonas específicas de la ciudad, que por razones geotopográficas se dificulta el abastecimiento.

Pese a esto, la provisión del recurso en horarios picos es escasa en ciertos barrios de la ciudad en temporada estival.

4.1.12. Red Colectora Cloacal

La red cloacal cubre la totalidad de la zona céntrica de la ciudad, y en los últimos años ha sufrido una importante expansión hacia los sectores periféricos beneficiando a una mayor cantidad de personas.

En la actualidad el porcentaje de hogares con acceso a la red cloacal alcanza a 78,3 %

La ciudad cuenta actualmente con una planta de tratamiento de líquidos cloacales domiciliarios ubicada en la zona sur en proximidades del río Gualeguaychú.

4.1.13. Desagües Pluviales

El agua proveniente de las precipitaciones, escurre de dos maneras sobre el ejido urbano. Una es por los 8,5 Km de desagües pluviales entubados que posee la ciudad, y el resto escurre superficialmente sobre las pendientes de las calzadas.

Los desagües pluviales terminan su recorrido en diferentes cursos de agua que atraviesan la ciudad o se depositan directamente en la cuenca sur de la ciudad.

4.1.14. Residuos sólidos urbanos, patológicos e industriales

Los residuos son divididos en 3 tipos, para poder brindar un servicio de forma satisfactoria a los vecinos de la ciudad. Los tipos de residuos son: domiciliarios, patológicos e industriales. Los dos primeros son recolectados por el municipio, y en el caso último, las plantas del parque industrial son las que se encargan de realizar el tratamiento correspondiente.

Considerando las 2351 cuadras que cuentan con servicio de recolección, se puede observar que funciona de manera óptima, con una frecuencia diaria en 1.600 cuadras y día por medio en 751 cuadras. Asimismo en zonas periféricas a la ciudad, se carece del servicio o las malas condiciones de los accesos dificultan el tránsito de los camiones recolectores, por lo que se forman mini basurales en diferentes terrenos baldíos o al borde de la calzada.

Desde la Dirección de Higiene Urbana, se promovió la separación diferenciada de residuos y la recolección acorde a tal fin. La deposición final de los residuos, antes clasificados, se concreta en un predio de 100 hectáreas ubicado a 15 km de la ciudad en una cava a cielo abierto.

4.1.15. Infraestructura Deportiva

En lo que hace a las actividades deportivas la ciudad ofrece ciertos sectores parquizados para la práctica de deportes y recreación, como son el parque Unzué y el predio del corsódromo, además de numerosas playas sobre los ríos Uruguay y Gualeguaychú.

Existe una gran cantidad de clubes en los cuales pueden practicarse diferentes disciplinas.

La ciudad también cuenta con un Polideportivo que ha sido mejorado de manera progresiva en estos últimos tiempos. Este complejo posibilita el desarrollo de actividades deportivas a muchos jóvenes vinculados a clubes y escuelas, como así también a los deportistas profesionales.

4.1.16. Turismo

En la ciudad confluye un importante volumen de visitantes a lo largo del año, acentuándose en los meses de verano y sobre todo en el fin de semana largo de Carnaval. El turismo representa una verdadera fuente de ingresos para la ciudad, por ello es que ofrece numerosos atractivos para los visitantes.

Es de consideración destacar que la industria turística es muy importante para la economía de la ciudad, por lo que el municipio garantiza el apoyo a través de diferentes secretarías para el desarrollo del mismo.

4.1.17. Infraestructura Albergue

La oferta de alojamiento en la ciudad, entre servicios hoteleros y para-hoteleros, últimamente ha presentado un crecimiento constante debido principalmente al gran flujo de visitantes de todo el país, que se acercan para disfrutar de las diferentes alternativas de entretenimiento que brinda la ciudad.

Existen actualmente un total de 22 hoteles (de diversas categorías), 33 complejos de bungalows y 17 camping, los que constituyen un gran número de plazas disponibles para turistas.

4.2. Diagnostico particular

4.2.1. Unidad Penitenciaria

Esta unidad penitenciaria funciona en un edificio que data del año 1984, encontrándose actualmente en condiciones pésimas. Es notable la cantidad de problemas edilicios que ocasionan graves inconvenientes en el desarrollo de las actividades diarias de los internos, del personal penitenciario y civil, y de las visitas.

Los problemas edilicios existentes son:

- Los pisos 1° y 2° se encuentran en desuso debido a su estado deplorable.
- El diseño arquitectónico de la unidad no contribuye al manejo eficiente de los reos, ocasionando serios problemas al personal penitenciario en el momento de trasladarlos a diferentes sectores del edificio.
- Los reclusos conviven de manera hacinada en las celdas, debido a la falta de espacio físico y al aumento de la cantidad de internos que deben ser albergados.
- A lo largo del tiempo se realizaron modificaciones en los pabellones originales ya que ciertas áreas dejaron de funcionar por su mal estado edilicio. Estas modificaciones trajeron consigo una precaria distribución de los espacios dejando algunos pabellones con

cerramientos no seguros y sin acceso a patios.

- El estado general de las instalaciones eléctricas es precario, lo cual lleva a realizar reiteradas reparaciones a medida que se presentan inconvenientes.
- Las instalaciones para la provisión de agua de consumo es antigua, materializada a base de cañería de plomo. Actualmente estas instalaciones se han ido reemplazando, dejando por fuera de las paredes el nuevo trazado de la instalación.
- Las condiciones de seguridad en caso de incendio son escasas, ya que la unidad no cuenta con instalaciones de alarma contra incendio y los matafuegos disponibles son insuficientes.
- Las instalaciones sanitarias son antiguas, presentan de manera frecuente problemas de obstrucción. Por esto se generan situaciones indeseables a menudo. Si bien se ha ido reparando la instalación en forma sectorizada, los problemas siguen estando presentes.
- Los profesionales pertenecientes al gabinete de criminología realizan sus actividades en un mismo espacio físico, lo cual dificulta el pleno desarrollo de sus tareas con los reclusos por falta de privacidad.
- Los profesionales del área de sanidad también comparten un mismo espacio físico al momento de atender la salud de los internos, siendo dificultoso el normal desempeño de sus trabajos.

A pesar de existir muchos puntos negativos la unidad posee también algunos aspectos positivos, que se describen a continuación:

- El traslado de los internos se realiza de manera ágil debido a la cercanía con el Juzgado.
- Para casos de emergencias frente a accidentes imprevistos, se puede actuar de manera rápida.
- Existe acceso a servicios básicos como luz, agua, gas natural, cloaca, telefonía, etc.
- El personal no tiene mayores inconvenientes en asistir a la jornada laboral.
- Está ubicado en un punto que facilita las visitas de los familiares.
- La logística de los insumos es práctica.

5. OBJETIVOS

Luego de haber realizado el relevamiento y el subsiguiente diagnóstico de la Ciudad de Gualeguaychú, y a los fines de plantear soluciones a las problemáticas advertidas, se formulan los Objetivos Generales y Objetivos Particulares estableciendo los alcances del Proyecto.

5.1. Objetivos Generales

El Objetivo General que persigue el presente trabajo es asentar el equipamiento urbano en un sitio adecuado coherente con el uso del suelo, y proporcionarle obras de infraestructura y albergue que incorporen aspectos de la tecnología moderna.

5.2. Objetivos Particulares

A los efectos de cumplir con el Objetivo General resulta necesario afrontar de manera sectorizada lo planteado en el mismo. A continuación se exponen las metas a lograr en cada uno de los proyectos que tocan a las distintas ramas de la Ingeniería Civil.

- Instalaciones edilicias adecuadas al uso específico de la actividad carcelaria.
- Diseño arquitectónico moderno y funcional.
- Relocalización de la Unidad Penal N°2 en un sitio adecuado y de baja interacción con el contexto urbano.
- Mejora de las condiciones de bienestar cotidiano del personal de trabajo, internos y visitantes.
- Ambientes adecuados para el desarrollo de tareas administrativas y operacionales.
- Garantizar la accesibilidad a la Penitenciaría independientemente de las condiciones climáticas, incorporando soluciones viales idóneas.
- Minimizar los impactos negativos que el funcionamiento de la Penitenciaría pueda ocasionar sobre el ambiente.

5.3. Formulación de anteproyectos

Al momento de escoger los anteproyectos a desarrollar se tomó como pauta dar mayor relevancia a las necesidades cuyas soluciones impliquen un desarrollo integral de los conceptos adquiridos, en sintonía a un proyecto final de la carrera.

Dados los alcances de este trabajo y en base a los requerimientos curriculares convenidos con la Cátedra, los objetivos antes establecidos se acotan a los siguientes anteproyectos:

5.3.1. Anteproyecto N°1: Relocalización de la Unidad Penal N°2 “Francisco Ramírez”

Consiste en relocalizar la Unidad Penal N°2 “Francisco Ramírez” en un sitio adecuado, priorizando como destino de emplazamiento aquellos espacios ubicados fuera del ejido urbano de la Ciudad.

El diseño arquitectónico del nuevo edificio debe contemplar lo señalado en la Constitución Nacional y los Tratados Internacionales de Derechos Humanos.

Las soluciones proyectuales deben integrar conceptos de psicología ambiental, diseño arquitectónico y urbanístico que facilite el normal desempeño de las actividades diarias y minimicen posibles actos de transgresión o vandalismo, aspectos referidos al cuidado medioambiental y sistemas de seguridad apropiados que incluyan dispositivos tecnológicos de actualidad.

5.3.2. Anteproyecto N°2: Acceso vial a la Unidad Penal N°2 “Francisco Ramírez”

Se trata de una obra de mejoramiento del camino rural ya existente que vincula el lote donde se emplazará la Unidad Penal N°2 y la RN 136. Además comprende la resolución de las obras de drenaje correspondientes y de la intersección generada entre ambas vías.

5.3.3. Anteproyecto N°3: Planta de tratamiento de efluentes originados por la Unidad Penal N°2 “Francisco Ramírez”

Este anteproyecto pretende brindar una solución técnica a la problemática que representan los futuros líquidos residuales generados por la Unidad Penal N°2.

Aplicando herramientas ligadas a la hidráulica de fluidos y la ingeniería sanitaria se procura dar cumplimiento a las exigencias ambientales, para lo cual es necesario diseñar una planta de tratamiento de efluentes de tipo domiciliarios acorde a la demanda existente, minimizando así el impacto sobre el medio.

6. ANTEPROYECTO: RELOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD PENAL Nº2

6.1. Identidad de la Institución

El objetivo principal del Establecimiento Penitenciario es lograr la reinserción social de las personas que han estado privadas de su libertad. Para poder alcanzar este fin, se deben realizar y respetar las siguientes acciones:

- Cuidar la integridad física.
- Derecho a la educación.
- Capacitación laboral.
- Realización de actividades recreativas.
- Libertad de prácticas de sus creencias religiosas.
- Derecho a la salud.
- Visitas familiares.

El Estado debe garantizar todos estos derechos, tendientes a la protección humana y que son partes de la sociedad. No se debe pensar que la cárcel en sí es una solución al delito sino que se deben proveer herramientas que generen confianza en el individuo, mostrando capacidad de superación y de reflexión.

6.2. Antecedentes

6.2.1. Prisiones con Sistema de Inspección Central

Es un tipo de construcción, un edificio o un local, levantado u organizado de tal manera que todo su interior y cualquiera de sus partes se pueden ver y controlar desde un solo punto. Su forma exterior, de diferentes formas geométricas se encuentra ordenada en forma de anillo, en cuyo centro se coloca una torre de vigilancia. El objeto es crear un punto central que constituya la posición del meollo, del ejercicio del poder y al mismo tiempo, el lugar en el que se registre toda la información. Se trata de ver todo y registrarlo todo. Dentro de este sistema se encuentran tres sistemas secundarios:

6.2.1.1. Panóptico

La configuración arquitectónica de un edificio panóptico requiere la visión completa y central del interior de las celdas por intermedio del juego de los haces de luz, existe dominio visual sobre todas las celdas perimetrales mediante un manejo de las aberturas lumínicas dispuestas a contraluz.

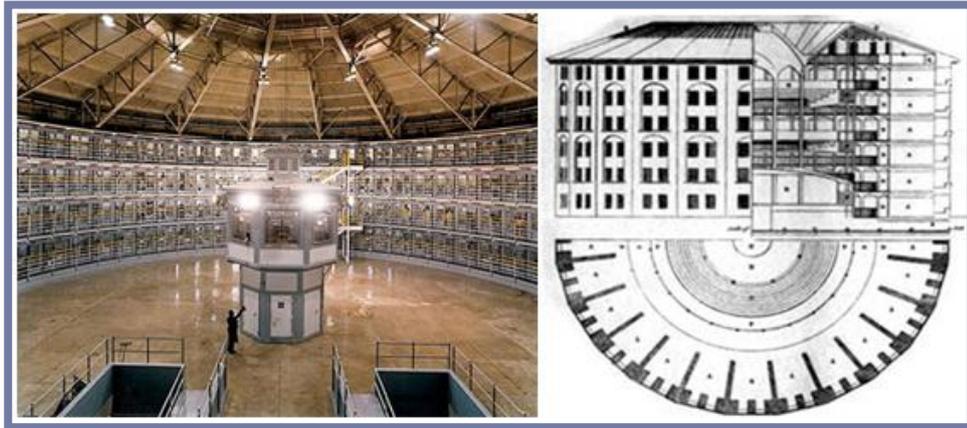


Figura 6.1 Sistema Panóptico, Jeremías Bentham.

6.2.1.2. Circular

Este sistema, siendo derivación del anterior, tiene características semejantes pero la diferencia principal de aquél es que desde el patio central no se tiene el mismo grado de visibilidad al interior de las celdas, pues en esta estructura cada celda cuenta con una puerta por la que sólo es factible observar a través de una pequeña ventanilla.

El sistema circular tuvo reducida aceptación, debido especialmente a sus muchos inconvenientes. La Western State Penitentiary de Pittsburg, Pensilvania, fue construida en 1862 respondiendo a una concepción arquitectónica que podemos calificar de híbrida. La mitad de las celdas estaban cerradas por una pesada puerta de hierro, lo que imposibilitaba la observación interior desde la torre central. Además, esto hacía que las celdas fueran oscuras y húmedas.

Finalmente, como las celdas se tocaban por la pared posterior, muchas de éstas no enfrentaban a la torre de inspección, haciéndose, entonces, necesaria la inspección directa. El arquitecto Strickland fue el que proyectó esta cárcel, inspirado en parte en las ideas de Bentham, pero aceptando muchas reminiscencias de la vieja prisión de Gante, en la cual las celdas presentaban paredes posteriores comunes. Estas celdas fueron destruidas siete años después, debido a su mal diseño.

6.2.1.3. Radial

El sistema radial renuncia completamente a la visión interna de la celda, conservando el punto central de vigilancia para controlar los pabellones, salidas y espacios circundantes, usando el elemento de contraste de luz del pabellón respectivo. Es decir que basa su organización en un patio central del cual parten los pabellones en forma de estrella.

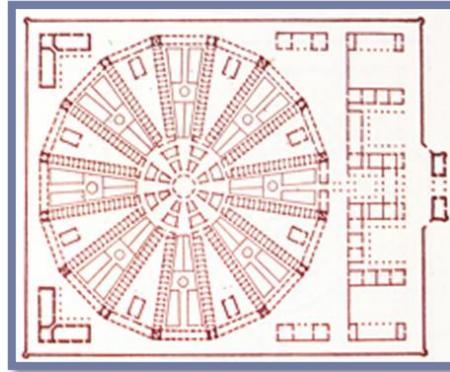


Figura 6.2 Penitenciaría de Lorenzo de la Hidalga, México.

6.2.2. Prisiones con Sistema Espina

Fue ideado por el arquitecto francés Enrique Poussin. Su estructura se compone de un corredor central denominado "espina" al que llegan de manera perpendicular los diferentes pabellones que se pueden hallar a un solo lado "peine simple" o a ambos lados "peine doble". Las ventajas buscadas por este sistema serían mejorar las condiciones particulares de los pabellones, como por ejemplo ventilación y luminosidad junto con facilitar el movimiento de los reclusos en el corredor central.

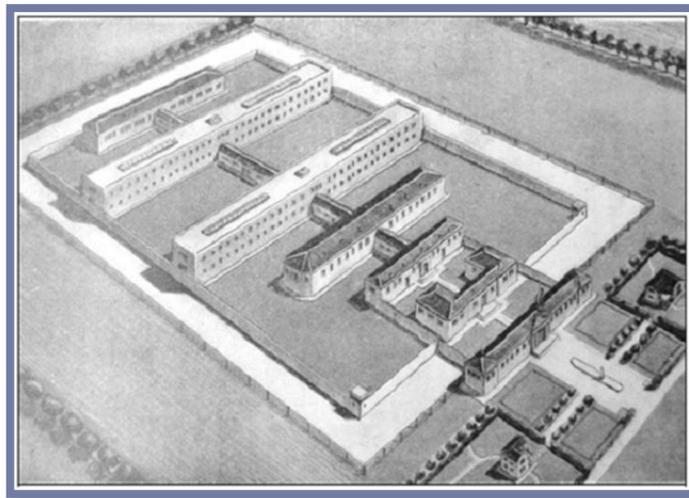


Figura 6.3 Colonia Penal de Santa Rosa, La Pampa.

6.2.3. Prisiones con Sistema de Pabellones Autónomos o Celular

Pabellones distintos para las distintas categorías de reclusos, previniéndose las relaciones entre ellas evitando el contacto de los presos. El sistema de celdas fue pensado como un beneficio al recluso por evitar su contaminación moral y social. El recluso es sometido a un absoluto aislamiento con el objeto de evitar influencias nocivas, contagios y darle la posibilidad de que medite sobre su comportamiento.

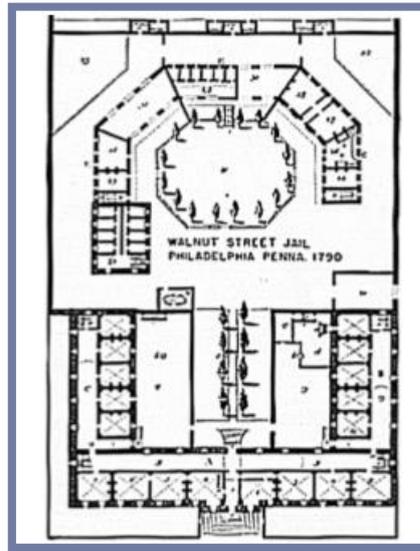


Figura 6.4 Prisión de Walnut Street. Filadelfia, Estados Unidos.

6.2.4. Arquitectura Penitenciaria en el Mundo

La arquitectura penitenciaria surge como consecuencia de la generalización de las medidas penales privativas de la libertad que se produce hacia comienzos del siglo XIX, y su evolución se encuentra íntimamente ligada a las ideas penales del momento.

6.2.4.1. Orígenes

Las primeras culturas concibieron espacios para la reclusión como lugares de castigo. Esto engendró crueles normas carcelarias, como el aislamiento, el confinamiento y el abismo. La necesidad primera era controlar y asegurar el encierro de los individuos. Lo cual dio origen a los primeros espacios cerrados carentes de iluminación y ventilación, como sótanos, pozos, huecos de grandes construcciones de palacios, castillos medievales, monasterios y espacios más oscuros e inaccesibles de los edificios del gobierno e iglesias. No existía una sistemática política para el tratamiento de los infractores y no había una clara teoría acerca de la verdadera función de la cárcel.

6.2.4.2. Avances

A partir del siglo XVIII surgen tres antecedentes arquitectónicos que más adelante constituirán tipologías edilicias definidas, que son los más relevantes en función a los aportes que realizaron.

El primero es la Casa de Corrección de San Miguel en Roma proyectado por el arquitecto Carlos Fontana, por iniciativa del Papa Clemente XI. El edificio, concebido como una nave eclesial, tuvo a cada lado tres niveles de celdas individuales. Cada celda contaba con servicio sanitario y desde allí los internados podían seguir los oficios religiosos que se celebraban en el altar ubicado en uno de los extremos de la nave. Ésta, a su vez, era utilizada durante el día para la realización de tareas bajo la

supervisión de los encargados. La nave fue coronada con una bóveda de cañón corrido y se encontraba iluminada cenitalmente.

El segundo es la Maison de Force, en Gante (Bélgica) con patios radiados desde uno central, antecedente de lo que será el partido radial que fue proyectado por los jesuitas Malfaison y Klukman.

Y el tercero el proyecto del jurisconsulto inglés Jeremías Bentham, el famoso Panóptico. Que nunca fue construido como tal, pero tuvo una gran influencia –más teórica que práctica- en el desarrollo de la arquitectura de cárceles y prisiones. El edificio creado consistía en un volumen cilíndrico en cuyo perímetro se ubicaban las celdas, cuyo frente interno era enrejado permitiendo ver su interior desde el lugar del gobernador ubicado en el centro, conformando así el principio de inspección central.



Figura 6.5 Casa de Corrección de San Miguel, Roma.

Ya en el siglo XIX y principios del XX se elabora el proyecto de la prisión departamental de Fresnes-les-Rungins en las afueras de París que produjo un cambio en el paradigma arquitectónico. Este edificio de partido paralelo, proyectado por el arquitecto francés Henri Poussin y habilitado en 1898, se convirtió en el nuevo modelo a seguir, especialmente desde que a comienzos del siglo XX el arquitecto norteamericano Alfred Hopkins se transformara en su principal difusor, pasando a ser la tipología dominante a lo largo de casi todo el siglo. El partido paralelo, de mayor flexibilidad a la hora de incorporar los cambios que se fueron desarrollando en la penología, permitió a los establecimientos penitenciarios mejorar las condiciones higiénicas, proveer mayores espacios para programas y permitir una mayor movilidad de la población penal en su interior.

En el último cuarto de siglo XX se introdujeron los conceptos y experiencias derivados de la psicología ambiental junto con el empleo de técnicas de prevención del delito a través del diseño y una mayor integración de los planteos urbanos, en reemplazo del edificio único, elementos éstos que van a producir un nuevo cambio en el paradigma cuyo resultado fueron las cárceles de “nueva generación”, las que tuvieron su origen en Norteamérica y de allí fueron extendiéndose hacia otros países.

6.2.5. Arquitectura Penitenciaria en Argentina

6.2.5.1. Orígenes

Por el Río de la Plata llegaron las influencias inglesas, primero y más tarde de la arquitectura penitenciaria victoriana y europea, mientras que a través de los Andes ingresaron las propuestas derivadas de los modelos norteamericanos. Como sucedió con otras tipologías arquitectónicas, la situación política motivó que durante un primer período primaran los proyectos antes que las realizaciones, que recién se verán consolidadas una vez avanzada la segunda mitad del siglo XIX.

En la etapa de proyectos sobresale el primer concurso de arquitectura donde se vieron expuestos los modelos provenientes de Inglaterra, particularmente de la Sociedad para la Mejora de la Disciplina en las Cárceles. Las escasas construcciones de este período corresponden a criterios pre-penitenciarios, cuya principal característica es la de separar las funciones carcelarias de otras actividades gubernamentales, como se daba anteriormente en los cabildos.

Con posterioridad a la Revolución de Mayo las ideas sobre la reforma penitenciaria comenzaron a circular en Buenos Aires. Se le atribuye a Vicente López un primer trabajo sobre penitenciarías escrito en 1814. El primer proyecto de ley que presentó el ministro de Gobierno Bernardino Rivadavia ante la Asamblea de Representantes, en agosto de 1821, dispuso en sus primeros artículos la construcción de dos cárceles.

En la Argentina posrevolucionaria los locales carcelarios se limitaban a algunas salas en los antiguos cabildos coloniales u otras construcciones rurales precarias, donde la seguridad no era provista por el edificio, sino por cepos y grilletes y en las cuales el régimen penitenciario era inexistente. Una vez abolido el Cabildo y ante la necesidad de concretar una infraestructura carcelaria comienzan a proyectarse edificios con esa finalidad. Esta tendencia se acentúa en los inicios del período constitucional, con edificios de características pre-penitenciarias, es decir una especie tipológica que, sin responder a los partidos arquitectónicos de concepción clásica, es construida a los fines del encarcelamiento.

Es así que posteriormente aparecieron proyectos que respondían a la arquitectura por patios y si bien es básico en su composición permite visualizar algunos progresos que seguramente superarían la situación anterior. En primer término la separación por sexos y por clases de detenidos, como así también la atención de la salud.

En la provincia de Entre Ríos el entonces diputado Justo J. Urquiza presentó en 1826 un proyecto para la fundación de cárceles correccionales. Años más tarde, en la ciudad de Paraná se construyó el primer edificio de este tipo.

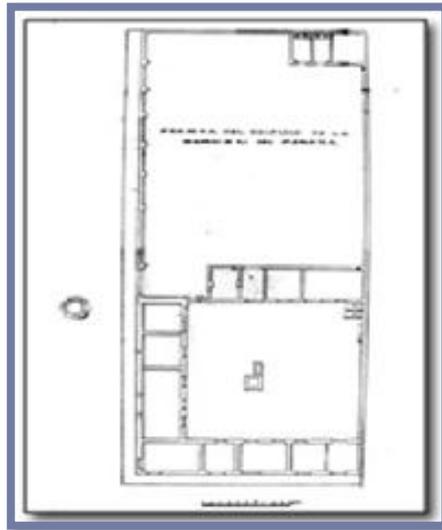


Figura 6.6 Plano de la Cárcel de Paraná (1836)

De dimensiones pequeñas y de una sola planta, estuvo situado dentro de la trama urbana, en una esquina sin ochava, a medio camino entre las plazas del Hospital y de la Trinidad, esta última frente al cementerio, ambas destinadas a las ejecuciones públicas. La cárcel ocupó un lote de 1.600 metros cuadrados y su superficie cubierta alcanzó 225 metros cuadrados. Se trató de un edificio de planta claustral, con sus locales perimetrando un espacio abierto de 20 metros de lado. Las celdas tenían cuatro metros por lado, siendo probable que el edificio, en su origen, haya tenido forma de "L" sobre la vía pública. El patio poseía un aljibe en el centro y un par de letrinas en una esquina, por toda instalación sanitaria.

6.2.5.2. Avances

Para los años desde 1864 a 1900 en todos los casos se combinó el partido radial con el régimen auburniano, lo cual exigió la adaptación arquitectónica a esta condición, ya que el modelo filadélfico no poseía locales destinados al trabajo.

A través de los Andes arribó la tipología filadélfica con diseños basados de esa arquitectura, pero modificados en el país trasandino. El primer edificio de concepción penitenciaria fue el construido en Mendoza en 1865. El proyecto de la Cárcel Penitenciaria de Mendoza contaba con antecedentes desde 1853, pero fue el terremoto de 1861 el que precipitó su construcción. El caso de la Penitenciaría de Mendoza resulta por demás interesante ya que contó con el primer reglamento penitenciario de nuestro país.

Entre los edificios construidos sobresalió sin duda la Penitenciaría de Buenos Aires (1877), soberbia realización de Ernesto Bunge que por su concepción, dimensiones y calidad superó a sus similares, no sólo del país sino de la región, ubicándose entre los mejores ejemplos de la arquitectura radial.

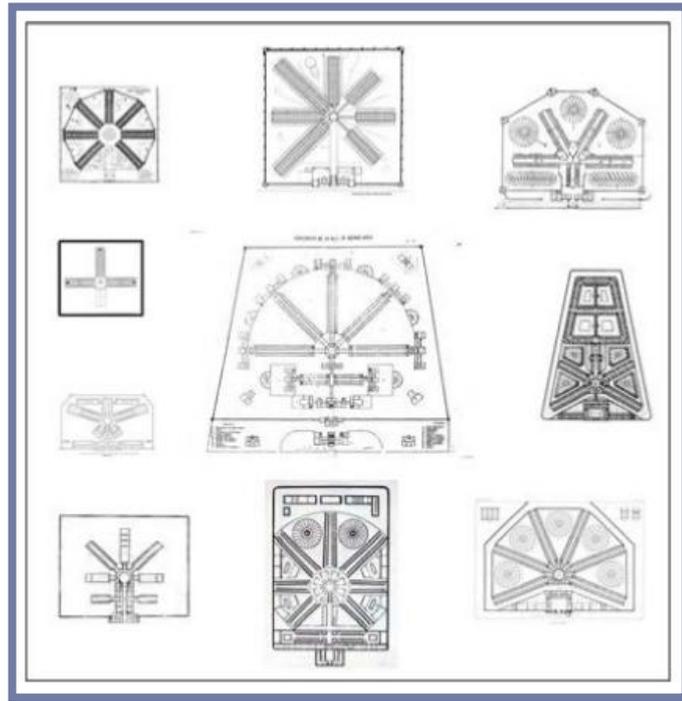


Figura 6.7 Cárceles de Tipología Radial.

La federalización de la ciudad de Buenos Aires en 1880 dejó a la provincia sin su establecimiento para penados, por lo que surgió la necesidad de realizar una nueva construcción que reemplace a la anterior. El gobernador Dardo Rocha le encargó al ingeniero Eduardo Aguirre la búsqueda de un punto en la provincia apto para la fabricación de adoquines, necesarios como medida higiénica para pavimentar las calles de las ciudades bonaerenses, y para la construcción de una penitenciaría a los efectos de que los penados se dediquen a esa tarea. Tras evaluar varias localidades se decidió por Sierra Chica, en el suroeste de la provincia.

En el caso de edificios más pequeños se utilizó el sistema pabellonar consistente en el empleo de un cuerpo simple similar a las alas de los radiales, generalmente de dos plantas con balcones a un corredor central. Entre los pabellonares se encuentra el realizado por el arquitecto Adolfo Büttner para la Cárcel de Mercedes (1877). Ernesto Bunge también diseñó las cárceles de San Nicolás (1876) y de Dolores (1877) con la misma tipología.

Bernardo Rígoli proyectó la cárcel para Concepción del Uruguay (1888) con el sistema pabellonar (Figura 4.8). A los efectos de que resulte más económico propuso un edificio de dos plantas. Sobre las celdas superiores dispuso una cubierta inclinada, que abarcó todo el edificio. Contaba con celdas individuales, reservadas para los “grandes criminales” y otras más grandes para siete presos que sólo estarían allí de noche. El edificio fue habilitado en 1888 con una capacidad de 158 plazas en 18 celdas y 20 dormitorios, siendo su superficie cubierta de 1.600 metros cuadrados.



Figura 6.8 Proyecto de Cárcel para Concepción del Uruguay (1888), Bernardo Rigoli.

En menor medida fue empleada la tipología de cuadro cerrado (self-enclosed) en el que los cuerpos de los edificios rodean un espacio central abierto accesible a los penados cuyo exponente más representativo fue la Cárcel Correccional de Menores Varones de Buenos Aires (1898) proyectada por los primos Carlos y Hans Altgelt.

A medida que se fueron complejizando las funciones judiciales y policiales surgieron edificios con funciones compartidas con la carcelaria. Estos edificios separaban claramente las funciones administrativas de las carcelarias, adquiriendo éstas últimas distintas configuraciones.

6.2.6. Nuevas Tendencias

En 1955, se llevó a cabo el Primer Congreso de las Naciones Unidas sobre "Prevención del Delito y Tratamiento del Delincuente" en Ginebra (Suiza). Donde se concluyó la aprobación de las reglas mínimas para el tratamiento de los reclusos. Desde su elaboración y aprobación las tendencias en la construcción de nuevas prisiones ha cambiado muchísimo. Es por ello que actualmente, toda política carcelaria debe adaptarse a la idea de que todo recluso puede readaptarse en la sociedad.

A continuación, se describirá brevemente las nuevas tendencias para los proyectos modernos de las penitenciarías:

- La diversificación de los establecimientos es fundamental para las distintas categorías de los internos. Por tal motivo es que actualmente se ha descartado el tipo único de prisión.
- Las nuevas prisiones tienden a abandonar los muros perimetrales, remplazados por alambrados que proporcionan transparencia.

- La celda sirve únicamente para que el recluso descanse y duerma. Se ha descartado las rejas como puertas. En todo caso, se tiende a emplear puertas de distintos tipos para las diversas categorías de presos, reaccionando contra la costumbre inadecuada de tener puertas macizas en todas las celdas. Según se aseguren las celdas, los pabellones celulares se clasifican en tres tipos:
 - ✓ Celdas interiores: se construyen con muros posteriores enfrentados y separados por un angosto corredor que lleva las columnas sanitarias, los conductos eléctricos, los de la calefacción, los ventiluces. Los frentes de las celdas están separados de los muros exteriores del pabellón y sus respectivos ventanales mediante un ancho corredor de tres a cuatro metros y medio.
 - ✓ Celdas semi-exteriores o mixtas: las entradas de las celdas están enfrentadas, separadas entre sí por el vasto corredor de recreo de tres metros de ancho más o menos. Las caras posteriores de las celdas se encuentran separadas del muro exterior del pabellón por un angosto corredor de guardas del que están separadas mediante un enrejado.
 - ✓ Celdas exteriores: éste es el tipo común y tradicional de pabellón celular. Pues tiene un corredor central con celdas a ambos lados en contacto con el muro del pabellón. Las columnas sanitarias, al igual que en el caso anterior, se disponen a razón de una por cada dos celdas contiguas y sobre el muro del corredor.
- Se prefieren instituciones más pequeñas, a pesar de que consideraciones de carácter económico se oponen a este principio.
- Todas las reglamentaciones carcelarias determinan que los reclusos deberán ser sometidos a determinados exámenes, antes de que pasen a los pabellones celulares corrientes y a la prisión misma. Consiguientemente, deben ser previamente colocados en pabellones especiales de recepción.
- Si bien es cierto que el comedor común es más eficiente y económico, generalmente está contra-indicado en una prisión moderna. Es preferible que se proyecten pequeños comedores separados, uno para cada pabellón celular y que, además, sirve como local de recreación.
- Como recreación se deben emplear áreas de deportes, bibliotecas, escuelas, culto religioso, talleres, etc.

6.2.7. Complejo Penitenciario Federal I de Ezeiza

Como ejemplo podemos citar a El Complejo Penitenciario Federal I de Ezeiza, es el primer establecimiento construido en Sudamérica que plantea una nueva concepción de arquitectura penitenciaria caracterizada por el alojamiento individual, la autonomía de sus módulos de

alojamiento, la multiplicación y flexibilidad de los espacios y funciones para optimizar las posibilidades de clasificación y tratamiento de detenidos. Se trata de unas las cárceles más modernas y de alta y/o máxima seguridad del país.

Por la autonomía de los módulos componentes, cada uno aloja detenidos de antecedentes y personalidades compatibles para facilitar su convivencia y orientar con precisión el trabajo penitenciario de tratamiento.

La construcción ocupó un predio de 50 hectáreas, con 80 mil metros cuadrados cubiertos. Su capacidad original fue de 1620 internos en seis módulos residenciales de 300 internos cada uno, que luego fue paulatinamente ampliada. Se sumó el módulo de ingreso, selección y tránsito y un hospital penitenciario polivalente de mediana complejidad con 120 camas.

Los pabellones de alojamiento, seis por cada módulo o unidad residencial, conforman una construcción triangular donde los lados cortos contienen las celdas distribuidas en dos plantas, mientras que el lado mayor –la hipotenusa- es ocupada por las aulas, talleres, enfermería, criminología, servicio social, servicio espiritual, gabinete psicológico, campo deportivo, salas de visita y otros espacios destinados a la dirección, guardia y administración.

Así concebidos, los pabellones recortan entre ellos amplios espacios verdes al aire libre que permite a los internos la práctica de deportes y esparcimiento, al tiempo que el predio dota de adecuada luz solar y aireación a todas las celdas y recintos.

Las cincuenta celdas repartidas en dos niveles envuelven por dos de sus tres lados a un espacio central de doble altura, el salón de día o usos múltiples, destinado a las actividades diarias y comunes de los alojados.

Las celdas de 8 metros cúbicos, todas con ventana al exterior, cuentan con mesa, silla, alacena, cucheta, artefacto sanitario de acero inoxidable que combina lavatorio e inodoro, todos fijados al piso.



Figura 6.9 Vista General del Predio de Ezeiza.

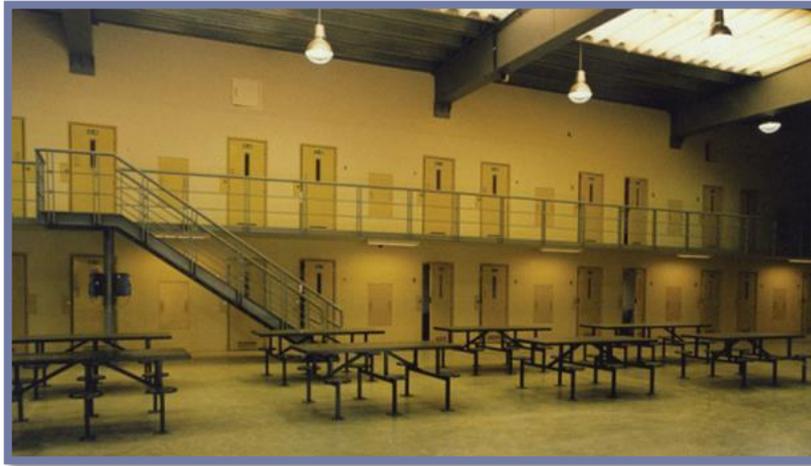


Figura 6.10 Vista Interior de Unos de los Pabellones.

6.3. Selección de Lotes

6.3.1. Análisis de Alternativas

En la ciudad de Gualeguaychú existen distintas disposiciones sobre la regulación de usos del suelo para diferentes actividades, como puede observarse en la Ordenanza N° 9542/91 *Zonificación del ejido municipal*.

Según el artículo 4º de dicha ordenanza, el Ejido de Gualeguaychú se zonifica en cuatro zonas principales, que son: Zona Urbana, Zona de Quintas, Zona de Chacras, Zona Rural y Pueblo General Belgrano. Estas zonas contienen, a su vez, diferentes aéreas especiales para las cuales se definen características y condicionantes para el uso del suelo. Se pudo observar en la ordenanza vigente, que ninguna de estas aéreas contempla la instalación de un establecimiento penitenciario como actividad a desarrollar en la misma, aunque cabe destacar que el *Artículo 6º "Uso del suelo"* argumenta que cualquier uso del suelo no especificado en ordenanzas especiales serán resueltos por el Organismo de aplicación competente.

Debido a lo antes descrito y a las consideraciones de emplazamiento de Unidades Penales, que requieren establecerse en superficies amplias (como mínimo recomendable 30 Ha), contemplando que no intervenga con el desarrollo urbano, y que el lugar de emplazamiento no se aleje por más de 50 km o aproximadamente 30 minutos la duración del viaje de traslado de los internos al Juzgado correspondiente, hace que se condicione aún más la disponibilidad de terrenos.

En cuanto al desarrollo del ejido de la ciudad posee zonas en las cuales no pueden emplazarse por riesgo hídrico, en su mayoría ligadas al río Gualeguaychú. El resto de las zonas son consideradas de bajo riesgo hídrico.

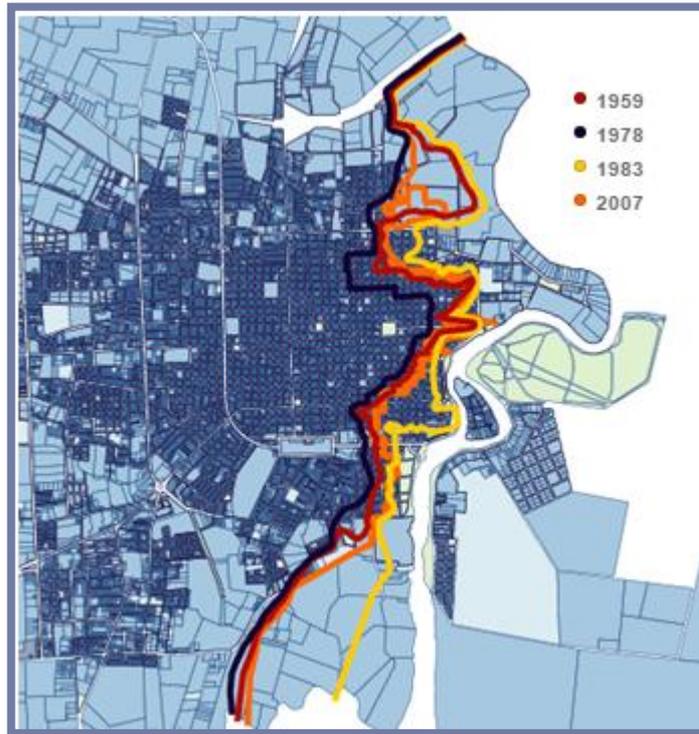


Figura 6.11 Alcance de las Inundaciones en Años Anteriores.

Fuente: GIS Municipalidad de Gualeguaychú.

A su vez teniendo en consideración el crecimiento futuro de la urbanización, se perciben dos corrientes de crecimiento dominantes en Gualeguaychú que abarcan, hacia el oeste del casco urbano la zona comprendida entre el Acceso Sur (R.P. N°16), la calle Alferez Sobral y la R.N. N°14. Hacia el sur el área limitada por el Bv. Martínez y la costa del Río Gualeguaychú. Además se puede mencionar el crecimiento de pueblo general Belgrano en todas direcciones en el radio de su trama urbana. Cabe destacar que el potencial crecimiento demográfico antes desarrollado, condiciona fuertemente la ubicación del establecimiento, descartando las zonas antes mencionadas.

Por lo antes expuesto se concluye, que las zonas posibles de emplazamiento dentro del Ejido Urbano son las correspondientes a, la zona de chacras comprendida al sur de la R.P N° 16 y al oeste de la R.N. N°14, el área comprendida a ambos márgenes de la R.N. N°136 perteneciente a Pueblo General Belgrano y la zona denominada como rural.

En cuanto que fuera de los límites del Ejido no se perciben inconvenientes con la ubicación. En la Figura 6.2, se puede observar el GIS de la ciudad de Gualeguaychú, en donde se pueden observar las diferentes disposiciones de ocupación del suelo antes mencionadas.



Figura 6.12 Uso del Suelo de la Ciudad de Gualeguaychú

Fuente: GIS Municipalidad de Gualeguaychú.

Debido a los requerimientos de implantación se preseleccionaron 6 posibles ubicaciones, dos lotes en la zona sur, dos en la zona norte y dos al este de la ciudad como se observa en las siguientes figuras. Además en la tabla se detallan las características de cada uno de los lotes.



Figura 6.13 Lotes 1 y 2 Ubicados al Norte de la Ciudad.



Figura 6.14 Lotes 3 (Zona Rural) y 4 (Fuera del Ejido). Ubicados al Este de la Ciudad.



Figura 6.15 Lotes 5 y 6 (Zonas de Chacras). Ubicados al Sur de la Ciudad.

Lote	Sup (Ha)	Dist. al Juzgado (Km)	Ruta más Cercana	Ubicación
1	37	11	RP N° 20	Norte
2	30	8	RN N° 136 y RP N° 20	Norte
3	43	18	RN N° 136	Este
4	50	20	RN N° 136	Este
5	45	11	RP N° 16	Sur
6	70	8	RP N° 16	Sur

Tabla 6.1 Características de los Lotes.

6.3.2. Matriz Ponderación de Alternativas.

Para la elección del terreno se realizó un estudio de alternativas, utilizando una matriz que pondera según distintos factores a tener en cuenta las fortalezas y debilidades de cada alternativa. La

ponderación de cada uno de los ítems de la matriz servirá para tener una evaluación de cada terreno y poder elegir la mejor opción. Los factores considerados para la matriz son los que se describen a continuación:

I. Ubicación en el área local: Para que las operaciones diarias no afecten su fundamento y funcionamiento, el movimiento diario de vehículos celulares de transporte de internos y vehículos de transporte de mercaderías, por razones de seguridad y comodidad no deberían tener una duración mayor a los 20 ó 30 minutos o 50 km de distancia hacia los Tribunales donde se tramitan las causas de los internos o los centros de aprovisionamiento de mercaderías.

Ubicación en el area	Distancia en km			
	0-15	15-30	30-45	Mas de 45
Puntaje	100	50	25	0

Tabla 6.2 Ubicación en el Área Local.

II. Propietario: Desde el punto de vista del dominio del terreno significará una erogación económica la compra del mismo si es una propiedad privada. En el caso que el terreno sea del Estado y pueda ser cedido y esté libre de gravámenes, solo deberá acreditarse la cesión correspondiente.

Propietario	Público	Privado
Puntaje	100	0

Tabla 6.3 Tipo de Propietario

III. Precio del lote: al considerar el aspecto económico, se tiene en cuenta el precio de la hectárea en las distintas zonas donde se encuentran ubicados los lotes.

Precio del lote	Valor de la Ha. en U\$S		
	0 - 5000	5000 - 6500	Más de 6500
Puntaje	100	50	0

Tabla 6.4 Precio del Lote.

IV. Superficie del predio: Área de implantación no inferior a 30 has, considerando la posibilidad de adicionar superficies para actividad agrícola, industrial, etc. Esta superficie incluye un perímetro propio libre de 60 m aproximadamente como mínimo de seguridad a fin de generar condiciones de borde adecuadas al establecimiento. Que sea no menor a 30 has es para establecimientos cuyas plazas disponibles ascienden por más de las 1000; por esto es que se dio mayor puntaje al predio que se ajuste mas al mínimo requerido.

Superficie del predio	Superficie en has.			
	30-40	40-50	50-60	Más de 60
Puntaje	100	50	25	0

Tabla 6.5 Superficie del Predio.

V. Forma del lote: Determina la disponibilidad que presenta un determinado terreno para generar un proyecto sin mayores restricciones al momento de vincular cada uno de los espacios o pabellones que se necesitan instalar. Es decir que mientras más regularse presente la forma de un terreno mayor será la facilidad de disponer adecuadamente los diferentes pabellones dentro del sitio de emplazamiento sin tener que recurrir a formas “caprichosas” que impidan un correcto funcionamiento y disposición de los espacios de rehabilitación y vigilancia.

Forma del lote	Muy buena	Buena	Regular	Mala
Puntaje	100	50	25	0

Tabla 6.6 Forma del Lote.

VI. Entorno: Paraje despejado, sin elevaciones ni edificios en altura en las proximidades. Como situación deseable se considerará la proximidad a más de 500 m. de una edificación existente.

Entorno	Distancia a edificaciones en metros		
	2000-1000	1000-500	500-0
Puntaje	100	50	0

Tabla 6.7 Entorno. Distancia a Edificaciones.

VII. Cercanía con otro establecimiento penitenciario: Se considera como positivo una cercanía relativamente pequeña en establecimientos de esta índole, permitiendo así favorecer el transporte de insumos y del personal hacia el lugar donde se nuclea dicha actividad.

Cercanía con otro establecimiento penitenciario	Cercano	Lejano
Puntaje	100	0

Tabla 6.8 Cercanía a Otro Establecimiento Penitenciario.

VIII. Uso actual: Convendrá obtener un terreno libre de uso con la intención de evitar realizar todas las tareas de demolición, tratamiento y adecuación para los nuevos fines.

Uso actual	Usos/características			
	Sin uso(desmontado)	Sin uso (con monte)	Agrícola-ganadero	Con edificaciones
Puntaje	100	50	25	0

Tabla 6.9 Uso Actual.

IX. Condiciones del suelo: La superficie del mismo deberá estar por encima de la cota máxima de inundación, considerándose adecuado que el nivel del terreno sea superior al de los predios linderos.

Condiciones del suelo	Terreno inundable	
	Si	No
Puntaje	0	100

Tabla 6.10 Condiciones del Suelo.

X. Accesos: Uno de los lados del terreno sobre asfalto. Idealmente resultan favorables las ubicaciones en proximidades de los cruces de rutas a efectos de contar con accesos alternativos. El abastecimiento e ingreso de mercaderías e insumos deberá ser tenido en cuenta bajo cualquier condición climática.

Accesos	Tipo de vía		
	Pavimento	Ripio	Tierra
Puntaje	100	50	0

Tabla 6.11 Tipo de Vía de Acceso.

XI. Provisión de energía eléctrica: Suministro de energía eléctrica en media tensión (13.2 KV) preferentemente a una distancia menor a 2.000 m.

Provisión de energía eléctrica	Distancia tendido eléctrico menor a 2000 metros	
	Si	No
Puntaje	100	0

Tabla 6.12 Provisión de Energía Eléctrica.

XII. Provisión de Gas Natural: Suministro de gas natural por medio de red de media presión preferentemente a una distancia menor a 2.000 m.

Provisión de gas natural	Distancia a red de gas natural menor a 2000 m.	
	Si	No
Puntaje	100	0

Tabla 6.13 Provisión de Gas Natural.

XIII. Redes de Agua Potable y Cloacas: Suministro de agua potable y servicio de cloacas o proximidad a curso de agua o red de desagües. Asegurar la provisión de agua potable a razón de 10 lts/seg. y permitir el vertido de aguas residuales tratadas por gravedad a colector o cauce natural a distancia inferior a 2.000 m. desde el punto más bajo del terreno.

Provisión de agua potable y cloacas	Existencia de servicios sanitarios	
	Si	No
Puntaje	100	0

Tabla 6.14 Redes de Agua Potable y Cloacas.

XIV. Provisión de red telefónica: Posibilidad de contar con la cantidad de líneas telefónicas según las necesidades del proyecto a una distancia inferior a 4 km.

Provisión de red telefónica	Distancia a red telefónica menor a 4000 m.	
	Si	No
Puntaje	100	0

Tabla 6.15 Provisión de Red Telefónica.

XV. Servicio de transporte público: Son frecuentes las visitas de los abogados y resulta de una consideración muy especial lograr que el interno mantenga contactos periódicos con sus familiares y allegados. Al mismo tiempo es necesario para su utilización por parte del personal del Servicio Penitenciario.

Servicio de transporte público	Existencia del servicio	
	Si	No
Puntaje	100	0

Tabla 6.16 Servicio de Transporte Público.

XVI. Recolección de residuos: Posibilidad de acceso al servicio de recolección de residuos municipal y al de residuos especiales y patogénicos llevado a cabo por empresas autorizadas.

Recolección de residuos	Existencia del servicio	
	Si	No
Puntaje	100	0

Tabla 6.17 Recolección de Residuos.

XVII. Disponibilidad de cursos de agua: Para un emplazamiento carcelario es importante tener a una distancia inferior de 1500 m un curso de agua para verter los efluentes cloacales tratados previamente, cuando no existe sistema de cloacas disponible.

Distancia a cursos de agua	Distancia en metros		
	0-1500	1500-2000	Más de 2000
Puntaje	100	50	0

Tabla 6.18 Distancia a Cursos de Agua.

A continuación en la Tabla 6.19, se observa la Matriz con la puntuación correspondiente a cada factor que interviene en la elección del terreno.

		Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6
I	Ubicación en el area	100	100	50	50	100	100
II	Propietario	0	0	0	100	0	0
III	Precio del lote	0	50	50	100	50	50
IV	Superficie del predio	100	100	50	50	50	0
V	Forma del lote	50	25	100	50	25	50
VI	Entorno	100	50	0	0	0	0
VII	Cercanía con otro est. Penitenciario	0	100	100	100	0	0
VIII	Uso actual	25	25	25	100	100	50
IX	Condiciones del suelo	100	100	100	100	0	100
X	Accesos	100	100	100	100	0	100
XI	Provision de energia electrica	100	100	100	100	100	100
XII	Provision de gas natural	0	0	0	0	100	100
XIII	Provision de agua potable y cloacas	0	0	0	0	0	0
XIV	Provision de red telefonica	0	0	0	0	100	100
XV	Servicio de transporte publico	0	0	0	0	100	100
XVI	Recoleccion de residuos	0	0	0	0	0	100
XVII	Distancia a cursos de agua	100	0	50	100	100	0
TOTAL		775	750	725	950	825	950

Tabla 6.19 Matriz de Ponderación.

Observando los resultados obtenidos en la matriz de ponderación los lotes que mejor se adaptan a los requerimientos del proyecto son los N°4 y N°6.

6.4. Ubicación Geográfica de la Unidad Penal

De los datos arrojados por la matriz de ponderación se decidió elegir el lote N°4, ya que presenta características favorables de gran importancia mencionando puntualmente el carácter de propiedad, siendo el mismo público. Además en el mismo lote se hayan funcionando las instalaciones de la U.P. N°9 “Granja penal El Potrero”, concentrando así la logística que conlleva el funcionamiento de una institución de esta índole.

El Terreno escogido para el emplazamiento de la futura Unidad Penal N° 2 “Francisco Ramírez”, se ubica dentro del Departamento Gualeguaychú, sobre la Ruta Nacional N° 136 en el Kilómetro 27.



Figura 6.16 Mapa de Entre Ríos y Ubicación de la Futura UP Nº2.

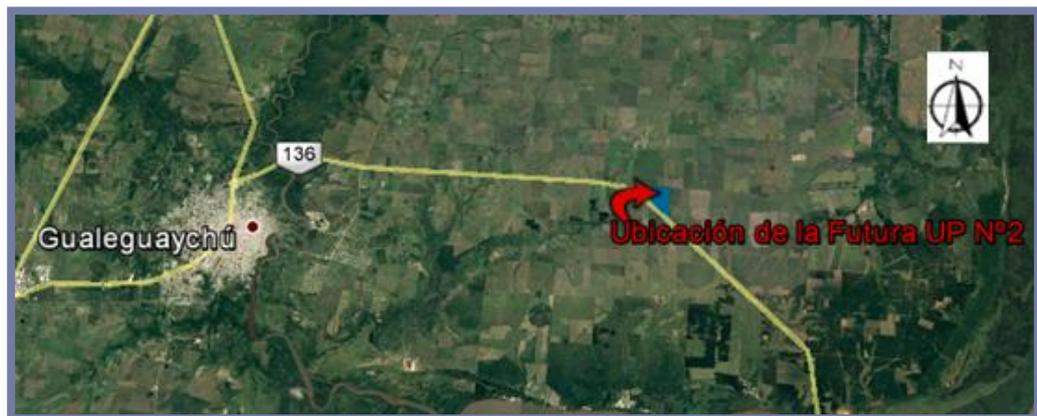


Figura 6.17 Imagen Satelital de la Futura UP Nº2

6.4.1. Accesibilidad

La ubicación propuesta se encuentra a 20 km de la Ciudad a la vera de la R.N. 136, permitiendo así el traslado tanto de los visitantes y familiares de reclusos como del personal de la Institución. A su vez, esta distancia permite el crecimiento futuro de las ciudades cercanas sin correr riesgo a largo plazo de quedar estas colindantes o vecinas al Complejo.

6.4.2. Características del Terreno

Cuenta con una gran extensión para la construcción de un establecimiento penitenciario sin mayores inconvenientes. Es un terreno llano con pendientes muy suaves, perteneciente a la zona rural fuera del ejido del departamento de Gualeguaychú. Es un predio de aproximadamente 50 has

donde actualmente está emplazada la Granja Penal N°9 "El Potrero", por lo que es propiedad de la Provincia de Entre Ríos.

El entorno natural de pastizales permite que puedan desarrollarse en un futuro actividades ganaderas y de agricultura, como se realiza con los internos de la Granja Penal. El terreno se subdividirá para evitar posibles conflictos entre reclusos y para una distribución de la edificación.



Figura 6.18 Vista del Predio Orientación Norte-Sur.



Figura 6.19 Terreno de la Nueva UPN°2.

6.5. Determinación de la Capacidad

Al momento de evaluar la capacidad de albergue del nuevo establecimiento se consultaron diferentes bibliografías, en las que destacamos la norma "63 de las reglas mínimas de las Naciones Unidas" que señala textualmente:

"Es conveniente evitar que en los establecimientos cerrados el número de reclusos sea tan elevado que llegue a constituir un obstáculo para la individualización del tratamiento. En algunos países se estima que el número de reclusos en dichos establecimientos no debe pasar de 500. En los establecimientos abiertos, el número de detenidos deberá ser lo más reducido posible"

Además se tuvo en cuenta la opinión de diversos autores que consideran que la capacidad indicada por la norma antes transcrita es demasiado grande. Coincidiendo la mayoría que entre 150 y 250 reclusos sería un número correcto para una institución de este tipo.

En nuestro caso, la Unidad Penal Nº 2 Francisco Ramírez cuenta con una capacidad de albergue de 150 internos, siendo este número superado en un 17.3%, alojando un total de 176 reclusos hoy en día.

Considerando la sobrepoblación existente y un posible incremento futuro en el número de internos, se prevé proyectar el nuevo establecimiento con un 30% más de capacidad, llegando así a 208 plazas.

De todos modos, se obtuvo información de la población carcelaria correspondiente a los últimos tres censos Nacionales considerando la posibilidad de emplear métodos estadísticos para determinar la población futura, planteando una relación entre la población de la Nación, Provincia, Departamento y Unidad Penal. Sin embargo, al evaluar los datos relevados se condujo a la conclusión de que no sigue ninguna tendencia estadística, debido a las fluctuaciones de datos de la Población Carcelaria, como se puede observar en la Figura 3.9 Evolución de la Población Carcelaria en Entre Ríos del capítulo 3.

6.5.1. Estimación del Personal

Para poder elaborar el plan de necesidades se debe saber de antemano todo el procedimiento, circulación y personal con el que cuenta la unidad penal. Es por esto que se propone, mediante un análisis particular de los sectores de la unidad para saber la cantidad de personal disponible. Cabe destacar que se respeta la ley 24.660 de EJECUCION DE LA PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD, la cual hace mención al procedimiento de ingreso del recluso.

- Personal de Guardia
 - ✓ 1 jefe general de guardia.
 - ✓ 2 sub jefes.
 - ✓ 4 guardia para registro de movimientos generales de la dependencia y atención al público

- ✓ 4 a 6 guardias de vigilancia en garitas.
- ✓ 4 guardias para centro de control de cámaras, control de apertura-cierre de puertas y demás sensores de control.
- ✓ 4 guardias para el acompañamiento y control de interno al ingreso de la unidad.
- ✓ 2 guardias para control, requisa y acompañamiento a los sectores para los visitantes masculinos.
- ✓ 2 guardias para control, requisa y acompañamiento a los sectores para las visitantes femeninas.
- ✓ 2 guardias por pabellón, lo cual suma por pabellones 8 guardias.
- Personal administrativo
 - ✓ 1 Director general
 - ✓ 1 Sub Directo.
 - ✓ Secretaría: 2 sub-oficiales y un jefe de área
 - ✓ Tratamiento: 6 personas.
 - ✓ 1 contador
- Cuerpo médico, psicólogo y psiquiátrico:
 - ✓ 1 Asistente Sociales
 - ✓ 1 Psicólogo
 - ✓ 1 Psiquiatra
- Sanidad
 - ✓ 1 odontólogo.
 - ✓ 2 médicos..
 - ✓ 1 Kinesiólogo.
 - ✓ 2 enfermeras/os.
- Legal
 - ✓ 1 Abogado
- Escuela
 - ✓ 2 Directores
 - ✓ 4 maestros

- ✓ 4 profesores
- ✓ 1 bibliotecario
- Cocina
 - ✓ 2 ecónomo
 - ✓ 1 nutricionista
 - ✓ 6 maestros cocineros
 - ✓ 2 maestros panaderos
- Talleres
 - ✓ 4 jefes de trabajo
 - ✓ 2 maestros carpintero
 - ✓ 2 tapiceros
 - ✓ 1 Especialista en manualidades y artesanías

En total tenemos 86 personas aproximadamente pudiendo ser un poco más. En la actual UP N°2 se obtuvo del relevamiento que el personal era de unas 144 personas. Pudiendo adoptarse como promedio 115 personas. Este dato es importante para estimar la capacidad del Establecimiento a construir, así se obtiene un funcionamiento óptimo y efectivo de la cárcel, ya que si dicho valor es elevado resulta ineficiente y antieconómica la actividad diaria de la Unidad.

6.6. Programa de Necesidades

A continuación se presenta el listado de los espacios mínimos requeridos para la comodidad de los internos y la correcta funcionalidad de la Unidad Penal. Estas dimensiones fueron adoptadas de diferentes bibliografías internacionales relacionadas a establecimientos penitenciarios y de las ponencias de diversos autores.

Para una mayor organización, se subdividió el listado dependiendo de la jerarquía y función de las personas que ingresen a la institución, esta división responde a, ingreso del personal a cargo del funcionamiento diario del penal; ingreso de visitas de familiares de los internos y por último el ingreso de las personas que cumplirán una condena en las instalaciones.

6.6.1. Ingreso del Personal

Organiza la distribución de flujo del personal. Posee interrelaciones funcionales con: administración, servicios generales, sección del personal de guardia, área de salud.

6.6.1.1. Administración

Sector destinado para las funciones administrativas y directivas. Las partes que la componen son:

- Hall/Mesa de Entrada: superficie destinada para el personal del servicio penitenciario que pretende entrevistarse con directivos y/o administrativos, como así también está destinado para la recepción de notas, petitorios, etc.
- Dirección: Sección destinada a la dirección integral de la Unidad Penal, está en permanente conexión con la Dirección General del Servicio Penitenciario (ubicado en la Ciudad cabecera de la Provincia).
- Oficina Judicial: área donde se realizan los trámites judiciales de los internos.
- Oficina Correccional: se realizan tareas de administración y eventualmente, entrevistas con internos, quienes gestionan petitorios, reclamos, entrevistas, entre otros.
- Oficina jefe de cuerpo: es el área encargada de organizar al personal del servicio penitenciario.
- Secretaría: Lugar administrativo que tiene como función principal recibir y registrar la documentación, para luego darle salida.
- Administración: se encarga de las finanzas de la unidad. Es aquí donde se retiran, recibos de sueldos, se elevan notas para compra de insumos, etc. Esta oficina, debe poseer entrada independiente, y no debe estar relacionada con ningún área que tenga acceso de internos del penal.
- Archivo: lugar de depósito de los expedientes, notas, etc.
- Salón de conferencias: es un salón que debe estar listo para todo tipo de evento, ya sea conferencias de capacitación del personal, reuniones, administrativas, etc.
- Paquete sanitario: servicios sanitarios, exclusivos del personal de la unidad tanto femenino como masculino.

Espacios	Superficie m ²
Hall/mesa de entrada	25
Dirección	15
Oficina judicial	15
Oficina correccional	32
Oficina jefe de cuerpo	16
Secretaría	16
Administración	40
Archivo	20
Salón de conferencias	75
Paquete sanitario	20
Office	30
Alojamiento del director	30
Total	334

Tabla 6.20 Espacios de la Administración

En esta área funcional no hay circulación de internos. Los requisitos de seguridad funcional comprenden una puerta de seguridad en ingreso general. Se interrelaciona con el resto de las áreas funcionales.

6.6.1.1.1. Alojamiento del Director

Está destinada al albergue circunstancial del director, considerando factible que descansa allí algunos días, cuando la situación así lo requiera. Este sector debe estar cercano a la guardia de ingreso. Las características de esta área son similares a las de una habitación de hotel tipo. Para esta sección los requerimientos ambientales son calefacción, refrigeración y ventilación forzada. Se prevé la instalación de agua fría y caliente en baños y cocina, y los desagües correspondientes.

Espacios	Superficie m ²
Sala de estar y comedor	9
Dormitorio	12
Office	6
Sanitarios	4
Total	31

Tabla 6.21 Espacios Alojamiento Director

6.6.1.2. Sección del Personal de Guardia

Es un área destinada a todo el personal que se encarga de la seguridad de la institución. Se realiza una breve descripción de la función de cada espacio:

- Oficina guardia externa: sede de la guardia encargada de la seguridad exterior del establecimiento que se comunica con guardia de ingreso, guardia del sector de mediana seguridad (garitas de vigilancia e ingreso al interior del sector, que puede ser oral y o visual).
- Oficina de jefatura de guardia: ídem punto anterior.
- Armería y demás elementos de seguridad: depósito de armas de uso exclusivo de la guardia externas. Tiene doble puerta de seguridad, una previa a la oficina, y otra entre oficina y depósito. La entrega de las armas, al tomar servicio el personal, se efectúa a través de una ventana pasador.
- Office: espacio destinado a la preparación de infusiones, tanto frías como calientes. Cumpliendo también la función de lugar que utiliza el personal para fijar políticas penitenciarias. Tiene intercomunicación con la oficina de jefatura de guardia externa, oficina de guardia externa y armería. Debe poseer servicios de agua fría y caliente en lavabos, como también desagües para limpieza.
- Sanitarios: servicio sanitario exclusivo para el personal de guardia. Se prevé para ambos sexos.
- Oficina de vigilancia: sala destinada al monitoreo de las diferentes aéreas de la unidad.

Espacios	Superficie m ²
Oficina de guardia externa	30
Oficina de jefatura	25
Armeria	20
Office	15
Oficina de vigilancia	20
Alojamiento del personal	74
Paquete sanitario	20
Total	204

Tabla 6.22 Espacios del Sector de Guardia.

6.6.1.2.1. Alojamiento Personal

Es un edificio independiente ubicado próximo al ingreso general, se utiliza como lugar de descanso periódico del personal que cumple 24 horas de guardia.

Para que el descanso sea efectivo, es conveniente que este lugar, se encuentre rodeado de espacios verdes. Para esta sección los requerimientos ambientales son calefacción, refrigeración y

ventilación forzada. Se prevé la instalación de agua fría y caliente en baños y cocina, y los desagües correspondientes.

Espacios	Superficie m ²
Sala de estar y comedor	30
Dormitorio masculino	20
Dormitorio femenino	12
Cocina	6
Sanitarios con ante baños	6
Total	74

Tabla 6.23 Espacio Alojamiento de Guardias.

6.6.1.3. Área Destinada a Profesionales

Área destinada a las entrevistas de los internos con los profesionales externos a la institución.

6.6.1.3.1. Técnico Asistencial

Sector donde se brinda asistencia psiquiátrica, psicológica y social a los internos. Las actividades mencionadas, requieren una oficina para las entrevistas individuales y consultorios para entrevistas grupales. Es un sector de constante flujo de internos. Los requerimientos ambientales para esta área son: calefacción y ventilación forzada y aislamiento acústico entre los consultorios. Las interrelaciones funcionales que se realizan en esta área son: las llegadas de los profesionales desde el hall de ingreso general al sector; y los internos llegan desde el sector de pabellones, a la sala de espera y de allí, se vinculan con los consultorios. La circulación hacia los consultorios es independiente, una para los internos y otra para los profesionales.

Los espacios son los siguientes:

- Consultorio Asistencia Psicológica: sección destinada para el tratamiento psicológico.
- Consultorio Asistencia Psiquiátrica: sección destinada para el tratamiento psiquiátrico.
- Consultorio Servicio Social: sección destinada para la asistencia social.
- Consultorio Grupal: sección destinada para el tratamiento interdisciplinario.
- Sanitario Personal: servicios sanitarios, exclusivos de los profesionales.
- Sala de Espera Internos: sector destinado para el albergue de los internos hasta ser asistido por los profesionales.

Espacios	Superficie m ²
Consultorio asistencia psicológica	6
Consultorio asistencia psiquiátrica	6
Consultorio servicio social	6
Consultorios grupales	10
Sanitario personal	4
Sala de espera internos	12
Office	6
Total	50

Tabla 6.24 Espacios Técnico Asistencial.

6.6.1.3.2. Atención Sanitaria

Área destinada a garantizar el derecho a la salud a las personas que se encuentren alojadas. Las interrelaciones funcionales que se realizan en esta área son: las llegadas de los profesionales desde el hall de ingreso general al sector; y los internos llegan desde el sector de pabellones, a la sala de espera y de allí, se vinculan con los consultorios. La circulación hacia los consultorios es independiente, una para los internos y otra para los profesionales.

Los requerimientos ambientales para esta área son: calefacción y ventilación forzada y aislamiento acústico entre los consultorios.

Espacios	Superficie m ²
Hall de espera	20
Enfermería	12
Sala de internación y baño	30
Deposito	6
Consultorio médico	12
Consultorio odontológico	12
Sanitario personal	3
Farmacia	9
Office	15
Sala de aislamiento	20
Total	139

Tabla 6.25 Espacios Atención Sanitaria.

Se realiza una breve descripción de la función de cada espacio:

- Hall de espera: sector destinado para los pacientes que requieren atención o medicación.
- Enfermería: lugar que se le brinda atención primaria a la salud y/o medicación a los internos.

- Sala de internación y baño: servicio médico básico disponible ante cualquier acontecimiento que afecte la integridad física de algún interno.
- Deposito: área destinada para el resguardo de los distintos elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la unidad sanitaria.
- Consultorio clínico: lugar empleado por un profesional médico donde se realiza el diagnóstico, observación y tratamiento de los internos.
- Consultorio odontológico: lugar empleado por un profesional médico odontológico donde se realiza el tratamiento de los internos.
- Sanitario personal: servicio sanitario de uso exclusivo de los que prestan servicio en la unidad.
- Farmacia: lugar de acopio de medicamento, debe contar con sistema de refrigeración para medicamentos que lo requieran.
- Office: espacio destinado a la preparación de infusiones, tanto frías como calientes. Cumpliendo también la función de lugar que utiliza el personal para fijar políticas penitenciarias. Tiene intercomunicación con la oficina de jefatura de guardia externa, oficina de guardia externa y armería. Debe poseer servicios de agua fría y caliente en lavabos, como también desagües para limpieza.
- Sala de aislamiento: Sala destinada para pacientes que padecen una afección altamente contagiosa que no pueden ubicarse en una sala común.

6.6.1.4. Asesoría Legal

Área destinada a la entrevista de internos con su abogado o Juzgado de Ejecución. Las interrelaciones funcionales que se realizan en esta área son: las llegadas de los profesionales desde el hall de ingreso general al sector; y los internos llegan desde el sector de pabellones, a al hall de espera internos, y de allí se vinculan con las oficinas.

Espacios	Superficie m ²
Hall ingreso profesionales	9
3 oficinas para usos profesionales	20
Hall espera internos	9
Baño	3
Total	41

Tabla 6.26 Espacio de Asesoría Legal.

Los requerimientos ambientales para esta área son: calefacción y ventilación forzada y aislamiento acústico entre los consultorios. Comprende las siguientes áreas:

- Hall ingreso profesionales: sector de acceso a las oficinas de uso exclusivo para los profesionales.
- Oficinas para usos profesionales (3): áreas destinadas para la asesoría legal de los internos.
- Hall espera internos: sector de acceso a las oficinas de los internos.
- Baño: servicio sanitario de uso exclusivo de los profesionales.

6.6.1.5. Servicios Generales

Comprende las aéreas destinadas a la parte educacional y laboral de los internos. Este sector incluye: unidad cultural, talleres y cocina.

6.6.1.5.1. Unidad Cultural

Sección destinada a la atención del derecho de los internos al acceso a la cultura y al desarrollo integral de su personalidad.

Espacios	Superficie m ²
Hall de ingreso	20
Aulas (2) (primaria y secundaria)	80
Direcciones (2)	20
Sala de profesores	12
Biblioteca	25
Sanitario para interno	3
Sanitarios para profesores	3
Office	4,5
Deposito	4,5
Salón de culto	120
Total	292

Tabla 6.27 Espacio Unidad Cultural.

Los requerimientos ambientales para esta área son: calefacción y ventilación forzada. Como requerimiento de seguridad funcional, se cercara el perímetro con la misma arquitectura o con alambrados, para permitir una circulación más fluida de los internos en esta área. Contará con una puerta de ingreso general. Comprende las siguientes áreas:

- Hall de ingreso: Sector de ingreso mixto. Organiza la distribución de flujo. Posee interrelaciones funcionales con los demás locales.

- 2 aulas comunes: Aula convencional con capacidad para 30 alumnos cada una.
- Dirección: sección destinada a la oficina del director de los profesores y/o maestros.
- Sala de profesores: Sector destinado a la espera, reuniones, y demás actividades extra áulicas de los maestros y/o profesores.
- Biblioteca: Sector destinado al almacenamiento y cuidado de libros.
- Sanitarios para internos: Sanitarios de uso exclusivo para los internos.
- Sanitarios para profesores: Sanitarios mixto de uso exclusivo para maestros y/o profesores.
- Office: espacio destinado a la preparación de infusiones, tanto frías como calientes. Debe poseer servicios de agua fría y caliente en lavabos, como también desagües para limpieza.
- Depósito: sala de acopio de elementos de limpieza y elementos varios.
- Salón de culto: lugar de oración para los internos.

6.6.1.5.2. Área de Talleres

En esta sección se brinda a los reclusos la posibilidad de formarse laboralmente durante el tiempo que permanecen en prisión, con el objeto de facilitar su integración en la sociedad. Los talleres con los que cuenta esta unidad son:

Espacios	Superficie m ²
Carpintería	50
Tapicería	50
Manualidades y artesanías	45
Depósito general	20
Baño internos	3
Baño para personal	3
Jefatura de trabajo	9
Oficina administrativa	9
Total	189

Tabla 6.28 Espacios Área Talleres.

Como requerimientos ambientales se necesita ventilación mecánica en talleres, aislamiento térmico en techos y ventilación forzada. Los requerimientos de seguridad física son contra incendios en especial en talleres y depósito; botiquín de primeros auxilios (atención y traslado de internos que puedan lesionarse en talleres). Requerimientos de seguridad funcional: posterior a los vestuarios y previo a los talleres se colocará pulsador de alarma (conectado con la guardia) y un detector de metal de arco. Puertas de seguridad en ingreso al sector de talleres y al depósito de herramientas.

Interrelaciones funcionales: tiene conexión directa con el pabellón de autodisciplina. Los sanitarios de personal se ubicarán previos al ingreso a los talleres.

Los depósitos deberán conectarse directamente con la calle interna de circulación vehicular. Los depósitos se ubicaran de manera tal que facilite la distribución de materiales a los talleres. Cada taller cuenta con depósito de herramientas propio.

6.6.1.5.3. Cocina

Esta área tiene como función la elaboración de los alimentos que consumen a diario tanto los internos como el personal. En ella trabajan cocineros profesionales además de internos de la institución.

Espacios	Superficie m ²
Cocina	80
Entrega de alimentos	20
Vestidor personal cocina	12
Lavado de utensilios de cocina	10
Economato	62
Panadería	50
Total	234

Tabla 6.29 Espacios Cocina.

- Economato: Se refiere al depósito de la mercadería a utilizarse en la cocina para la elaboración de alimentos.

Espacios	Superficie m ²
Frigorífico carnes	10
Frigorífico lacteos	6
Frigorífico frutas	10
Bodega alimentos	24
Bodega frutas	12
Total	62

Tabla 6.30 Espacios Economato.

6.6.2. Ingreso de Visitas.

Se refiere al ingreso particular para toda persona ajena a la institución, con el fin de llevar a cabo una visita con algún interno alojado en la unidad.

- Sala de espera: tiene como objetivo albergar a las personas ajenas al penal de manera confortable, hasta que el hecho que está esperando ocurra. Sirviendo de refugio de visitas que concurren al sector en días y horarios prefijados.
- Sección encomiendas: Es un área destinada a la recepción y posterior inspección de encomiendas. Se comunica con hall de ingreso. La visita entrega el paquete, antes de su identificación y lo retira después de la requisa corporal.
- Local de identificación: aquí se prevé la atención de personas que deberán acreditar su identificación. Debe ubicarse previo a boxes de requisa.
- Boxes de requisa masculino y femenino: es un área destinada a la revisión metódica de los internos, como de aquellas personas que quieren realizar una visita al penal. Para la requisa corporal se debe tener privacidad. Debe poseer servicios de agua fría y caliente en lavabos, como también desagües para limpieza.
- Visitas generales: sección, destinada a las visitas de familiares con carácter poco íntimo y más informal, se trata de un lugar común en el que varios internos a la vez pueden encontrarse con sus respectivas familias.

Espacios	Superficie m ²
Hall/mesa de entrada	10
Sección encomiendas	6
Local de identificación	5
Boxes de requisa masculino y femenino	16
Sala de espera	10
Unidad familiar (4)	136
Visitas generales	125
Total	308

Tabla 6.31 Espacios Visitas Generales.

- Unidad familiar: sector de la unidad penal destinada a la visita privada, actividad que se realiza con el fin de afianzar vínculos entre internos y su núcleo familiar; considerándose la posibilidad de que el interno tenga visita de contacto íntimo con su cónyuge o pareja.

Las interrelaciones funcionales se realizan de la siguiente manera: la visita se vincula por medio del ingreso general para preservar la intimidad. Siendo el ingreso de internos, vinculado con el interior del penal. Como requerimiento de seguridad, deberá poseer ingresos diferenciado entre internos y visitas, cada uno con puerta de seguridad. El total de unidades familiares a considerar serán cuatro.

Espacios	Superficie m ²
Estar comedor	5
Kitchenette	3
Dormitorio	12
Dormitorio	8
Baño completo	6
Total	34

Tabla 6.32 Espacios Unidad Familiar.

6.6.3. Ingreso de Internos.

Esta sección hace referencia al procedimiento que se lleva a cabo para el ingreso de un nuevo interno a la unidad hasta llegar a los pabellones para su estadía final.

Espacios	Superficie m ²
Identificación	9
Diagnostico medico-psicologico	16
Tratamiento	30
Alojamiento temporal	108
Unidad de control	60
Pabellones (4)	2572
Total	2795

Tabla 6.33 Espacios de Ingreso de Internos.

- Identificación: lugar donde ingresa el detenido y se le realiza el primer abordaje, tomando todos sus datos, huellas digitales y fotografías para formar su legajo.
- Diagnostico medico y psicológico: Los profesionales a cargo de esta área constatan el estado de los detenidos realizando posteriormente una ficha médica.
- Tratamiento: sitio en el cual el interno es informado sobre sus derechos y obligaciones dentro del penal.
- Alojamiento temporal: consiste en un recinto en donde se deja al detenido en observación para evaluar donde alojarlo y evitar inconvenientes entre los internos.
- Unidad de control: se trata de un lugar común el cual vincula los pabellones con el resto de las aéreas de la institución.
- Pabellones: sector destinado al alojamiento de los internos, el cual consta con comedor, servicios sanitarios, patio lavadero y recreación.

Espacios	Superficie m ²
Celda doble con retrete y lavabos (26)	260
Duchas	30
Patio semi-cubierto con lavandería	100
Comedor	45
Recreación	1000
Cabina de control	16
Total	1451

Tabla 6.34 Espacios Pabellones.

Recreación: este espacio incluye un campo de futbol, un sector de gimnasio, y otro de esparcimiento.

6.6.4. Mantenimiento y Sistemas.

Se refiere al área donde se ubican los artefactos y elementos necesarios que hacen al funcionamiento diario de la cárcel.

Espacios	Superficie m ²
Sala de mantenimiento	30
Sala de riego y jardinería	15
Sala de suministro eléctrico	30
Depósito de combustible	15
Tablero eléctrico	15
Sala de sistemas	30
Total	135

Tabla 6.35 Espacios del Área de Mantenimiento.

6.6.5. Estacionamiento

Los estacionamientos sirven tanto para el personal, las visitas y los camiones que ingresen al área de servicios generales.

Espacios	Superficie m ²
Estacionamiento interno	23
Estacionamiento externo	12
Estacionamiento del personal y visitas	345
Total	380

Tabla 6.36 Estacionamiento.

A continuación se puede observar en la tabla 6.37, a modo de resumen las superficies de cada sector, y se mostrará el layout (Fig. 6.20) del establecimiento con las distintas áreas de cada local para una correcta apreciación de su distribución, circulación y ubicación de la edificación.

A cada superficie requerida, se le agrego un 10% adicional a modo de circulación, asegurando así un tamaño de cada local adecuado y cómodo para las funciones a cumplir.

Destino	Superficie (m2)	Circulacion (10%) (m2)	Total (m2)
Ingreso del Personal			
Administracion	334	33	367
Alojamiento del Director	31	3	34
Sector Guardias	204	20	224
Area Técnico Asistencial	50	5	55
Area Atención Sanitaria	139	14	153
Asesoría Legal	41	4	45
Unidad Cultural	292	29	321
Area Talleres	189	19	208
Cocina	234	23	257
Ingreso de Visitas			
Hall/mesa de Entrada	25	3	28
Sección Encomiendas	6	1	7
Local de Identificación	9	1	10
Boxes de Requisa Masculino y Femenino	16	2	18
Sala de Espera	10	1	11
Unidad Familiar (4)	136	14	150
Visitas Generales	125	13	138
Ingreso Internos			
Identificación	9	1	10
Diagnostico Médico-Psicológico	16	2	18
Tratamiento	30	3	33
Alojamiento Temporal	108	11	119
Unidad de Control	60	6	66
Pabellones (4)	2572	257	2829
Area Recreativas	1000	100	1100
Mantenimiento y Sistemas	135	14	149
Estacionamiento	380	-	380
Superficies Totales			
Superficie Total(m2)			6728
Superficie Total (has.)			0,7

Tabla 6.37 Resumen Programa de Necesidades.

6.7. Diseño y Consideraciones

6.7.1. Carácter de la Obra

Se propone diseñar un centro penitenciario para penados de máxima seguridad. El régimen a utilizar será el cerrado donde el sistema de seguridad es estricto y comprende la modalidad moderada destinada a internos que a pesar de las dificultades en el manejo de los impulsos requieran un mediano control. El tratamiento se realizará con la implementación de manera simultánea de técnicas en pequeños grupos. El agrupamiento de los internos se efectivizará en celdas dobles siguiendo los lineamientos y consideraciones correspondientes.

El objetivo del personal, es la activa y continua supervisión de los internos. Para ello se debe utilizar la tecnología como principal aliada para una rápida intervención en los casos que lo requieran.

El pabellón está conformado por celdas exteriores, agrupadas, en torno a un espacio central multiuso. Este espacio se convierte en el ámbito natural de la relación social de los internos y facilita el contacto visual de éstos con el personal de seguridad. Se distribuyeron en espacios diferenciados por género o por tipo de delito, cada uno de ellos separados e independientes, pero con el área de servicios compartida, es decir que cocina, talleres, aulas y servicio médico, serán centralizados para todo el establecimiento, con el fin de concentrar y optimizar cada uno de estos espacios.

El aspecto interior buscará reducir al mínimo el trauma del encarcelamiento. La incorporación de la iluminación natural, colores, nuevos diseños y nuevas tecnologías de materiales que posibilitan generar ambientes más normales alejados de la tradicional imagen carcelaria.

6.7.2. Conceptualización

La elaboración del diseño de este proyecto corresponde al análisis derivado de las distintas cárceles de moderna arquitectura, también son fundamentales las nuevas normas que poseen un concepto diferente en cuanto a la habitabilidad de los reos. Es así que los factores preponderantes que determinan las cualidades de funcionamiento y diseño son la visibilidad, la seguridad y la eficiencia.

La observación se ve reflejada en el adecuado diseño de los espacios, permitiendo la máxima visibilidad de las personas y de las actividades que realizan, sin dejar de lado la privacidad y respeto al espacio personal de cada individuo. Al mismo tiempo, es importantísima la seguridad que se resuelve con espacios menos opresivos, pero que cumplen con los estándares de este tipo de construcciones.

Los espacios donde los internos permanecen la gran parte del día; pabellones y áreas deportivas, están custodiados por puestos de vigilancia en todo su perímetro. El número de internos se determinó y se acotó por pabellón para un mejor control y manejo de los mismos, de esta manera se mejora la personalización del tratamiento.

Dentro de cada pabellón se encuentra un comedor y un espacio de recreación, que constituyen lo que se denomina como área común. Para la vigilancia se encuentra una garita que permite la supervisión de estas aéreas comunes. Las celdas son de dos plantas que se accede por medio de escaleras.

Para las distintas áreas como escuelas, talleres, cocina, hospital, etc. el patrón de diseño consiste en un corredor a lo largo y los locales situados a ambos lados. A diferencia de los pabellones, la construcción se realiza en una sola planta.

Todo el complejo sigue un lineamiento que está determinado por la zonificación de las áreas por nivel de seguridad. Las zonas que requieren menos seguridad se encuentran cerca del acceso y las zonas que requieren mayor seguridad están más alejadas. Esto brinda un diseño natural y completamente funcional de los espacios.

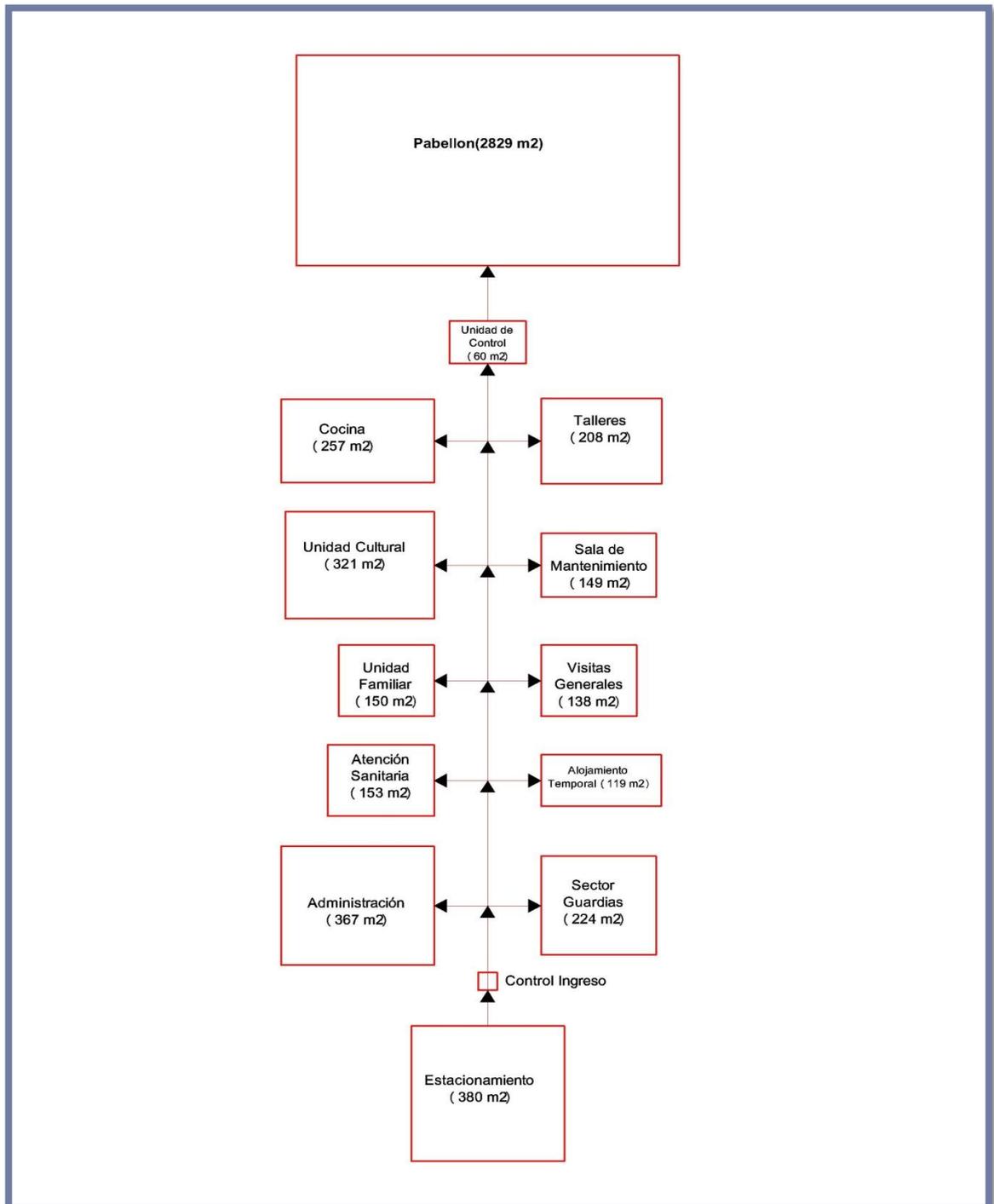


Figura 6.20 Layout de la Nueva UP N°2 Francisco Ramírez

6.8. Memoria Constructiva

Un proyecto de estas características posee una especificación elevada de sus procesos constructivos y materiales utilizados. Por ello, para el nivel de seguridad de esta obra los elementos constitutivos de la Unidad Penal deben estar diseñados de acuerdo a la función y destino que cumpla cada local. Los materiales elegidos responden a métodos constructivos conocidos y de impronta económica para poder ser ejecutados por organismos estatales, a su vez, requieren de mantenimiento tradicional, fácil y económico de realizar. Sin mano de obra especializada.

Los componentes definidos para el Complejo deberán cumplir de forma integral los requerimientos de Seguridad, por lo cual, todos los materiales, procedimientos constructivos, mantienen criterios de: máxima calidad, racionalización, alto grado de resistencia a diversos tipos de agresiones (físicas, químicas, mecánicas, entre otras.), durabilidad, excelentes niveles de acabado, bajo costo operativo y de mantenimiento, considerando el uso que reciben tanto los materiales y las instalaciones como equipamiento, por lo tanto todos sus componentes son concebidos para el empleo específico que se les asignará.

En esta sección se mencionan los diferentes métodos constructivos, que se aplicaran en los diferentes edificios, cabe destacar que todo lo que se refiera a los pabellones y celdas, se desarrollará de manera intensiva en el Capítulo N°... "Proyecto Ejecutivo: Relocalización Unidad Penal N°2 Francisco Ramírez"

6.8.1. Cimentación

Todas las edificaciones que componen el recinto dispondrán zapatas aisladas con vigas de fundación. La profundidad de fundación será determinada de acuerdo al estudio de suelo.

6.8.2. Muros

Se pueden distinguir distintos tipos de muros dependiendo del nivel de seguridad que exija cada local. Las celdas en particular está conformado por un panel sándwich de espesor total 20cm, de hormigón armado y material aislante. En el resto del pabellón, se utilizara ladrillos macizos Retak de HCCA no portantes, debido a que se prevé, como ya se mencionó, una estructura independiente conformada por vigas, columnas y losas.

El sistema constructivo para el resto de los edificios es de construcción tradicional, de mampostería de ladrillos huecos y estructura de H°A° a modo de refuerzos verticales y dinteles, que permite marcar módulos de aventanamientos Para los muros que dan hacia el exterior los ladrillos cerámicos huecos son de 18 cm y para los muros divisorios interiores de 8cm.

De forma particular, el sitio destinado a la armería y municiones, presentará muros del tipo antiexplosivos.

6.8.3. Aislamientos

Todos los paramentos exteriores y los contra pisos de hormigón sobre terreno natural, tendrán capas impermeables continuas (verticales y horizontales), que junto con el aislamiento en cubiertas, garantizarán la perfecta impermeabilización del conjunto.

6.8.4. Contrapisos

Se realizarán de hormigón pobre y tendrán un espesor mínimo de 0.10m.

6.8.5. Acabados

Las paredes de los locales sanitarios, baños, cocinetas, áreas de elaboración de alimentos, etc., deberán poseer hasta 2.20 m de altura superficiales con revestimientos que faciliten la limpieza y acrediten alta resistencia a los impactos. Asimismo, tener como mínimo las cualidades de una cerámica esmaltada de primera calidad.

Para los locales sanitarios con acceso de Internos, los revestimientos estarán conformados por una superficie uniforme sin juntas ni elementos extraíbles, con una pintura tipo Protex Flex, y posteriormente sobre ésta se pinta con una Pintura látex interior.

Las paredes interiores con revoque fino, tendrán una terminación con pintura látex, logrando superficies perfectamente planas y lisas, así como con un acabado efectuado con materiales adecuados a cada función específica.

6.8.6. Pisos y zócalos

Para la selección de los pisos y zócalos, se priorizará las condiciones de alta resistencia al desgaste, al impacto, abrasión, agentes químicos, de fácil limpieza, baja absorción de humedad, tonalidad uniforme y uso específico para cada local. Presentarán superficies planas, regulares y uniformes sin resaltos ni alabeos, permitiendo facilidad de mantenimiento y bajo costo operativo. En los pabellones y talleres se utilizará pintura epoxi para pisos. En el resto de los locales los pisos serán de cerámicos de alto tránsito.

6.8.7. Carpinterías

Las carpinterías cumplirán con los siguientes requisitos mínimos: resistencia al maltrato y a las agresiones, adecuado aislamiento termo acústico, facilidad de limpieza y mantenimiento, alta resistencia al desarme (en especial los herrajes y sistemas de accionamiento) y tener las características establecidas para el nivel de Seguridad del local para el cual fue diseñada.

Las superficies vidriadas de los locales donde no accedan o transiten Internos, serán de cristales de 6 mm; el resto de los locales (sin muros de Seguridad) contarán con láminas de policarbonato de 6 mm con filtro ultravioleta.

En celdas se utilizarán puertas de seguridad del tipo con cierre y apertura automática, del tipo corrediza, su manipulación quedará a cargo de personal autorizado. Los vidrios de seguridad especiales del tipo anti vandálicos se colocarán tanto en celdas como en la cabina de control para las ventanas y ventanillas.

6.8.8. Cubiertas

En pabellones serán de paneles tipo sandwich que poseen gran aislación térmica. En celdas la cubierta será compuesta por una losa alivianada. En el resto de los locales se utilizarán chapa galvanizada.

Todos los conductos, tubos de ventilación y cualquier otro elemento que atraviese las cubiertas y emerja del techo serán ejecutados con sistemas que aseguren la perfecta protección hidráulica de los techados.

6.9. Ingeniería de las Instalaciones

Para el diseño de las instalaciones se utilizarán materiales que sean inaccesibles a los internos dentro del penal. El uso adecuado de los recursos debe garantizar un servicio que sea "amigable" con el ambiente y generar un bajo costo de mantenimiento y operación. Es de consideración, que el personal de mantenimiento pueda acceder de manera sencilla a las instalaciones para su interrupción parcial o total, con el fin de efectuar reparaciones del sistema sanitario o eléctrico. La misma no deberá afectar el normal funcionamiento de la unidad penal.

La sectorización de las distintas instalaciones se realiza para facilitar las tareas de mantenimiento o ante un eventual estado de emergencia, y no deberá afectar a más de cuatro celdas. La accesibilidad de las instalaciones en celdas se realizará por fuera para evitar la intervención de los internos. Los registros, ductos, tapas, cámaras de inspección, etc. tendrán una protección de seguridad. Sólo personal de mantenimiento tendrá acceso al mismo.

6.9.1. Instalación Eléctrica

Esta instalación es de vital importancia, ya que debe permitir el adecuado funcionamiento, durante las 24 hs ininterrumpidas, especialmente en el aspecto de seguridad. Serán diseñados conforme a las distintas normas vigentes. Su provisión estará a cargo de la Cooperativa Eléctrica de Gualeguaychú o de la Empresa competente.

La disposición de la distribución de los tendidos, tableros y demás elementos; se harán en áreas seguras y/o mediante instalaciones anti vandálicas y de puesta a tierra.

Se instalan contactos y tomas de energía eléctrica en talleres, puestos de control, cocina, escuela, administración, sala de culto, etc. De ninguna forma se instalarán tomas y contactos en las celdas.

6.9.2. Iluminación

En el interior, el tipo de iluminación varía en los diferentes locales de acuerdo a las actividades y medidas de seguridad:

- Para las celdas la iluminación será de 200 lux y de 300 lux en áreas de aseo personal.
- Para consultorios médicos, odontológicos y salas de internación será de 400 lux.
- En oficinas, puestos de control, talleres y áreas educativas será de 500 lux.

En el exterior, se colocarán postes con luces Led de bajo consumo para la correcta iluminación y control de cualquier anomalía. La altura será de 12 m se dispondrán en grupo de 4 reflectores ubicados de manera estratégica, asegurando una buena iluminación que permita una apropiada visibilidad en todo el predio. En el perímetro que rodea a los pabellones se colocarán postes en grupo de 2 reflectores (uno enfoca al interior y otro al exterior).

La iluminación de emergencia se suministra al 100% en puestos de control, circulaciones, pabellones, celdas, servicios médicos y en sistema de vigilancia y seguridad.

6.9.3. Generadores de Emergencia

La fuente de energía de emergencia será provista por generadores diesel. Los generadores estarán dimensionados para soportar durante un periodo mínimo de 8 (ocho) horas a los siguientes sistemas en el caso de falla de la red eléctrica:

- Iluminación en cordones de Seguridad, garitas, circulaciones, patios,
- Pabellones, Celdas y puestos de control: 100%.
- Sistemas de seguridad, comunicaciones e informática: 100%.
- Sistemas del centro médico - asistencial: 100%.
- Sistemas de luz de emergencia.

Los grupos electrógenos incluirán todos los accesorios e instrumental necesarios para el correcto funcionamiento, operación, vigilancia, protección y mantenimiento de cada equipo.

Los locales destinados a la instalación de los transformadores y generadores de emergencia contarán con una adecuada ventilación natural o de un sistema de extracción forzada de aire.

6.9.4. Instalaciones Electrónicas de Seguridad, Comunicaciones e Informática

Los sistemas electrónicos de seguridad, telecomunicaciones e informática se desarrollarán conforme a las condiciones de seguridad que requiera el complejo. El acceso se hará de manera codificada para evitar cualquier inconveniente. Estos sistemas cubrirán también los depósitos y talleres. Tanto los sistemas de alerta como la red contra incendios serán aprobados por la autoridad

de aplicación. Se preverá suministrar servicio de internet y televisión satelital. En cuanto al servicio telefónico, se limita únicamente al área de la administración y ciertos puestos de vigilancia.

6.9.5. Instalación de Gas

El gas será la fuente de energía utilizada para las instalaciones de calefacción que abarcarán a todo el proyecto. El servicio será suministrado por la empresa GASNEA. Los sistemas de calefacción estarán específicamente relacionados con las funciones de cada sector y sin descuidar la seguridad..

Se dispondrá de gas a granel conocida como "chancha". Se lo instalará en un lugar fijo y se lo llenará in situ cada vez que se requiera. El servicio será suministrado por cualquier empresa proveedora de gas. Se colocará una protección perimetral para que solo personal autorizado pueda tener acceso. Debe estar alejado a una cierta distancia mínima de cualquier fuente de ignición y de desagües pluviales o cloacales. Dicha distancia depende del tamaño en metros cúbicos del tanque.

Todos los artefactos contarán con su respectiva llave de paso. En el caso que estuvieran en locales a los que pudieran tener acceso los Internos, estos estarán convenientemente protegidos y las llaves de paso ubicadas de modo tal que se encuentren fuera de su alcance.

6.9.6. Calefacción y Refrigeración

Las instalaciones de los sistemas de calefacción y refrigeración se determinarán de acuerdo a los requerimientos que demande el proyecto en cuestión. Para la circulación de aire se colocarán extractores eólicos de aluminio que no consumen energía y no necesitan mantenimiento.

En cuanto a los equipos de climatización necesarios, su dimensionado estará a cargo de profesionales competentes y expertos en el tema, logrando así el mejor rendimiento posible.

6.9.7. Suministro de Agua potable

El predio posee un pozo de bombeo cercano que puede utilizarse para satisfacer las necesidades del suministro de agua.

La determinación del volumen de agua potable tiene en cuenta a las personas privadas de su libertad, para el personal de la unidad y para los visitantes. También se determinará el volumen requerido para la instalación contra incendio.

6.9.7.1. Determinación del Consumo Medio

Los factores que afectan al consumo son los siguientes:

- Tipo de comunidad: relación directa al tamaño
- Clima: consumo elevado en zona calurosas que en zonas templadas y frías.
- Líquidos residuales: Se incrementa el uso de agua en redes cloacales.

- Calidad: Si el agua es más apta, el consumo se incrementará.
- Baja presión de la red y pérdidas en cañerías.

6.9.7.1.1. Volumen Sanitario

Para poder determinar el volumen sanitario debemos determinar una dotación o consumo de agua diaria para el penal. La dotación adoptada es de 200 lts/día para los internos y el personal de la unidad penal, y de 50 lts/día para los visitantes.

Para la estimación del consumo se obtuvieron los datos poblacionales de la institución penitenciaria Nº 2, que arrojaron los siguientes valores:

	Población	Dotación (Lts/día)	Total (m3)
Internos	200	200	40
Personal	50	200	10
Visitantes	20	50	1
Proyección	50	200	10
Total	320		61

Tabla 6.38 Consumo de Agua Estimado.

6.9.7.1.2. Volumen Contra Incendio

La dotación adoptada será de 10 lts/m² según la cátedra de Instalaciones Sanitarias y Código de Edificación de Concepción del Uruguay. Se determina la superficie correspondiente al área ocupada por la Unidad, previendo una futura ampliación de alrededor del 30%. La superficie total ocupada estimada es de 7500 m².

$$V_i = 10 \frac{\text{l}}{\text{m}^2} * 7500 \text{m}^2 = 75000 \text{l} = 75 \text{ m}^3$$

6.9.7.1.3. Volumen Total

Se determina mediante la suma de los volúmenes calculados para el servicio sanitario y el volumen estimado contra incendio.

$$V_t = 75 \text{ m}^3 + 0.5 * 61 \text{ m}^3 = 106 \text{ m}^3 = 106000 \text{ lts}$$

En el caso de emergencia donde el agua se interrumpa para mantenimiento, a la capacidad establecida se le debería adicionar un volumen que haga frente a estas situaciones por un lapso de tiempo considerable de mínimo 2 horas.

6.9.7.2. Fuente de Suministro

Dentro del predio se encuentran cuatro pozos de agua, la extracción de tres pozos son con bombas sumergibles y de uno es por medio eólico. Dos se encuentran dentro del terreno de la

Granja Penal, el otro en el terreno de la nueva UP y el que funciona por medio eólico está más alejado y no se utiliza actualmente.



Figura 6.21 Ubicación de Pozos Semisurgentes.

6.9.7.3. Tanque de Reserva

La ubicación y nivel del reservorio de almacenamiento deben ser fijados para garantizar que las presiones dinámicas en la red de distribución se encuentren dentro de los límites de servicio. El nivel mínimo de ubicación viene fijado por la necesidad de que se obtengan las presiones mínimas y el nivel máximo viene impuesto por la resistencia de las tuberías de la red de distribución. Por razones económicas, se ubica el reservorio próximo a la fuente de abastecimiento y dentro de la zona de consumo.

Como una de las ideas centrales de este tipo de estructura es garantizar la presión necesaria, que garantice el correcto funcionamiento de las instalaciones sanitarias, como así también las instalaciones especiales contra incendios, se tiene en cuenta lo establecido en las Normas de Obras Sanitarias que establecen que la presión necesaria es de cuatro metros de columna de agua, por sobre el artefacto más elevado a surtir.

Considerando que la ducha más elevada se encuentra a aproximadamente a 5.6m sobre el nivel del solado de planta baja de los edificios que componen el Complejo Penitenciario, estando estos en promedio a 0,25 m sobre el nivel del terreno natural, se necesitara para el correcto funcionamiento una altura mínima de tanque de: 9.6 m

Se adopto entre el nivel del terreno natural y el extremo inferior de la cuba que contiene el fluido, una altura libre de 12m,garantizando de este modo, la presión necesaria para el adecuado funcionamiento de las instalaciones sanitarias, como así también del servicio contra incendios.

El cálculo de la Estructura y Subestructura del Tanque Elevado Mixto, queda en carácter pendiente para la realización de un futuro proyecto ejecutivo, contemplando en el mismo todas las consideraciones particulares necesarias.

6.9.8. Instalación Contra Incendio

La unidad Penal N°2, contará en su totalidad con alarmas de incendio y extintores para las distintas clases de fuego. Se emplearán materiales incombustibles y se incorporarán puertas cortafuego para evitar su propagación.

Los detectores actuarán ante la presencia de humos o el incremento de la temperatura ambiente y emitirán una señal de alerta. Cada detector se instala como mínimo cada 20 m², para detección por temperatura; y cada 70 m² para detección de humos. Los rociadores de agua serán automatizados y conectados a los detectores de incendio para su activación. Como mínimo se instalará un rociador cada 20m². Las bocas de incendio, equipos de manguera, tuberías, etc. serán de gran importancia para el rápido accionar de los bomberos en casos de emergencia.

6.9.9. Instalación Sanitaria

El sitio no cuenta con una red cloacal para los efluentes sanitarios. Se propone la implementación de una planta compacta para el tratamiento de los efluentes de la Unidad, que estará ubicada a una distancia conveniente y confiable. Este sistema logra brindar la seguridad necesaria para reutilizar el agua tratada para riego o reinyección del suelo. Como protección, se dispondrá de una reja perimetral bajo llave para el acceso del personal competente. En el Capítulo N° 7 Anteproyecto Planta depuradora se encuentra desarrollado en detalle todo lo referido a dicha instalación.

Todas las instalaciones, accesorios, bocas de registro y cañerías se diseñarán de forma segura para que sea administrado por personal autorizado. El escurrimiento desde los muebles sanitarios hasta la planta compacta para su tratamiento, se realizará por gravedad.

Los muebles sanitarios serán de acero inoxidable del tipo anti vandálico en las celdas y en las áreas que lo requieran donde frecuente el interno. En el resto de los locales los muebles serán de loza vitrificada de color blanco, con asiento y tapa de PVC. Las tuberías a emplear serán: Desagües de Aguas negras y Pluviales de PPN. Para Agua fría y caliente: de polipropileno por termo fusión.

6.9.10. Infraestructura Vial

Comprende el acceso hacia la Unidad Penal que se comunica con la ruta nacional n°136, la circulación interna y estacionamientos. Todos los caminos serán pavimentados, diseñados y construidos conforme a materiales y estructuras que otorguen durabilidad y calidad. Deben adaptarse a las condiciones del tráfico estudiado.

El drenaje pluvial se realizará por medio de alcantarillas, canales, cunetas y pendientes que permitan el escurrimiento del agua sin generar inconvenientes para el tránsito.

La señalización horizontal y vertical se incluirá para un correcto ordenamiento y orientación del tránsito. Se desarrollará un intersección vial sobre la ruta nacional n°136 para el acceso de vehículos hacia la Unidad Penal. En paradas de colectivos se prevé la construcción de una cubierta como refugio a agentes externos. Las especificaciones técnicas y consideraciones particulares referidas a la infraestructura vial del establecimiento se encuentran en el capítulo 8 "Anteproyecto: Acceso Vial"

6.10. Tecnologías Aplicables

En un centro de rehabilitación las exigencias de seguridad son imprescindibles y es lo más determinante para la elección del equipamiento tecnológico y de la materialidad.

Se desarrolla la propuesta haciendo énfasis en el prototipo de celda como unidad espacial básica, describiendo también el pabellón y finalmente como último filtro de seguridad las barreras límites o cerco perimetral.

6.10.1. Celda

Es aquí donde el recluso pasa la mayor parte del tiempo y es por ello que debe realizarse con materiales que sean seguros. Es un ambiente privado por lo tanto no pueden colocarse cámaras que invadan la privacidad de los internos. Para la elaboración de la celda se utilizará hormigón armado elaborado in situ, así se evitan juntas y se realizan celdas monolíticas.

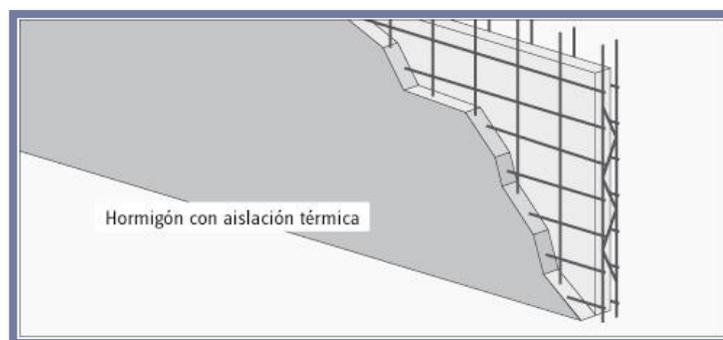


Figura 6.22 Cerramiento de Hormigón Armado con Aislación Térmica.

El hormigón a utilizar es reforzado para esta prisión de máxima seguridad posee una capa interna de poliuretano y dos capas de hormigón externas. Este tipo de construcción tiene la ventaja de poseer gran aislación térmica, las instalaciones van embutidas y posee gran capacidad portante.

Para las paredes la pintura debe ser de alta resistencia que permita limpiarse con productos químicos para un mejor mantenimiento. Los pisos se recubrirán con resina epóxica que es un acabado de tres componentes, proporcionándole una superficie lisa y de alta resistencia al desgaste.

Las literas serán de acero y estará empotrado con tornillos u otros elementos que no puedan ser desmontados fácilmente.

El baño de celda es abierto y sin puerta de acero inoxidable y todas las instalaciones son empotradas. Su diseño de descarga le permite posicionarse correctamente para eliminar desechos al sistema de desagüe.



Figura 6.23 Celda con Mobiliarios.

La puerta de celda es del tipo corredera con diferentes sistemas de cierre y con los mecanismos de cierre localizados en la sección de la propia hoja. Espesor de hoja 50 mm. con doble chapa de acero de 2 mm. soldada a la estructura de acero rellenas de aislamiento térmico y acústico con tres bisagras o tipo continua de diseño para no ser posible retirar la hoja.

Las puertas de corredera están diseñadas para funcionamiento eléctrico y comandadas a distancia. El diseño de la hoja y marco no permite la entrada de objetos dentro de la celda. Disponen de guía de deslizamiento (colgadero) con dos ruedas que giran sobre el raíl guía, están permanentemente lubricadas, permiten el ajuste vertical y horizontal. Con tapa de registro para acceso al mantenimiento del mecanismo.

El sistema de apertura y cierre es automático desde la estación de control remoto. Las puertas de corredera son accionadas por motor eléctrico, piñón y cremallera, con regulación de velocidad y fuerza a aplicar en caso de obstrucción. Las puertas pueden ser controladas simultáneamente o preseleccionando un grupo.



Figura 6.24 Puerta de Seguridad.

La iluminación natural y ventilación debe estar garantizada mediante un ventanal de tamaño $1/10$ de la superficie del local, a su vez, un $1/3$ de la iluminación se corresponde con un paño de abrir para la ventilación.

6.10.2. Pabellones

En los comedores las mesas y sillas serán de acero inoxidable fijadas al piso. Tendrán una capacidad de hasta cuatro internos por mesa.

Los baños tendrán duchas para el aseo de los internos que se realizará por turno. Son de acero inoxidable y anti vandálicas. Poseen un pulsador para la salida de agua que puede realizarse de manera acotada para el ahorro del agua y el control del tiempo de aseo de los internos. También se dispondrán de algunas lavatorios para lavarse las manos cuando los internos deban comer.

El techo será de paneles sándwich prefabricados de gran aislación térmica. El Panel sándwich está compuesto por dos chapas de acero perfilado y un núcleo de poliestireno expandido que cumple la función de aislante térmico y acústico excelentes. La fijación se realiza con tornillos autoperforantes en las correas del techo. Posee una forma tal que permite encastrarse de manera sencilla con otros paneles. La iluminación natural se hará por medio de paneles traslúcidos de

poliuretano que permitan la entrada de la luz. La iluminación artificial debe garantizar el confort de los internos en las áreas de aseo y en el comedor.



Figura 6.25 Panel Sandwich Prefabricado.

En cuanto a la seguridad interna, se contará con sensores de movimiento para detectar cualquier anomalía, cerraduras electromecánicas a distancia y además tendrán a mano todas las herramientas para evitar desmanes, peleas o discusiones.

El monitoreo de cada pabellón será de forma visual efectuado por dos guardias de manera constante en un puesto de control, el cual se encuentra aislado del contacto de los internos y posee sistemas de vigilancia y control. El puesto de control debe ser de vidrio blindado y que no permita la visualización de los internos hacia el interior. Dentro del mismo habrá monitores, intercomunicadores con altavoces, intercomunicadores entre puestos de control, alarma particular que da aviso de cualquier inconveniente.



Figura 6.26 Sistema con Intercomunicador.

6.10.3. Espacios de Conglomeración de Los Internos

Los espacios donde los reclusos realicen sus actividades diarias tales como talleres, escuela, biblioteca, hospital, cocina, etc. son lugares donde se requieren mayor supervisión para evitar amotinamientos que son difíciles de controlar por los guardias. Estos locales deben presentar un control visual que registren las actividades. Se contará el tradicional sistema de esclusas en todas las puertas (no se abre una hasta que se cierra la anterior), para impedir que cualquier negligencia o error provoque un problema inesperado

Además, se colocarán cámaras de vigilancia y domos que giran 360 grados en toda la unidad penal. Tendrán un alcance de hasta 30 m con imágenes de alta calidad e infrarrojas para la visión nocturna.



Figura 6.27 Cámara Domo.

6.10.4. Cerco perimetral (Barrera Límite)

Es el espacio que se encuentra entre la unidad y el exterior que rodea la misma. La última barrera de seguridad es la de un cerco perimetral que posea una altura adecuada para evitar ser escalado y que sea resistente a la intemperie.

El alambre tejido romboidal, debido a su gran versatilidad, bajo costo y fácil instalación en comparación con otras soluciones de cercado, es el producto más utilizado mundialmente para la ejecución de todo tipo de cercos perimetrales.



Figura 6.28 Cerco Perimetral.

En su extremo superior contará con una Concertina Cruzada (doble espiral) de 450mm de diámetro en todo su contorno. Conformado por alambre galvanizado acerado de alta resistencia y púas de chapa tipo "navajas" altamente cortantes y punzantes. En la zona de pabellones, con el fin de aumentar la seguridad se emplea el mismo vallado, conformando así un doble cerco de seguridad.

Se dispondrá de cámaras de vigilancia infrarrojas para poder obtener una visualización en la noche, y de sensores de movimiento de tipo Volumétrico de infrarrojo para evitar fugas. La iluminación nocturna se hará por medio de postes ubicados estratégicamente en todo el predio. En el perímetro interno del cerco perimetral se instalaran columnas y barreras de infrarrojos. Al cerco,

además, le será adherido un cable de fibra óptica que funciona como sensor de vibraciones, lo que permite detectar escalada, levantamiento y cortes en el vallado perimetral.

6.11. Cómputo y Presupuesto

Se realiza un presupuesto analítico para determinar la factibilidad financiera del presente anteproyecto.

6.11.1. Presupuesto

Se utiliza el método comparativo que consiste en aplicar el costo por unidad de superficie de un modelo conocido. El CAPER (Colegio de Arquitectos de la Provincia de Entre Ríos), realiza mensualmente el costo de construcción tomando distintos modelos tipológicos de vivienda. Para nuestro caso, utilizaremos la correspondiente del mes de noviembre de 2016 adaptándolo de la mejor manera posible a nuestro anteproyecto. La tipología adoptada es el modelo 3 basado en el análisis sobre una vivienda colectiva.

El gran inconveniente de este modelo es que está referido a una vivienda colectiva, por lo que para cada local o área del establecimiento penitenciario debemos realizar una mayoración o minoración basada en la características constructivas. Para ello, se utiliza un coeficiente de homogeneización de acuerdo con la metodología propuesta por el Instituto Argentino de Tasaciones (Tasaciones, el Valor del Mercado), tomando en cuenta la incidencia de cada rubro provista por el CAPER.

RUBRO	Incidencia
TRABAJOS PRELIMINARES	2,62
MOVIMIENTO DE TIERRA	1,85
CAPAS AISLADORAS	0,28
ESTRUCTURAS	18,49
MAMPOSTERIAS	13,66
CUBIERTAS	2,45
REVOQUES	8,96
CONTRAPISOS	3,36
CIELORRASOS	5,23
REVESTIMIENTOS	1,18
PISOS	9,62
ZOCALOS	1,39
CARPINTERÍAS	6,82
VIDRIOS	0,41
PINTURA	8,03
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	5,02
INSTALACIONES SANITARIAS	6,53
INSTALACIONES DE GAS	3,05
VARIOS	1,05
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO	100,00

Tabla 6.39 Incidencia por Rubro.

A continuación se realiza un análisis detallado por tipo de edificación, donde la incidencia de los rubros difieren en cada tipo:

- Alojamiento guardia y director estos locales son compatibles con el modelo 3 de la vivienda colectiva. También lo es la unidad familiar y las visitas generales.
- La administración general, el área de educación y culto, el sector de guardia y talleres poseen el mismo coeficiente de homogeneización. La incidencia de 6,53 del rubro de instalación sanitaria se estima en un incremento del 30%. Con respecto a la Instalación de Ventilación se estima una incidencia del 10%, dando un porcentaje de costo que eleva a 11,95% así el Factor de Homogeneización es de 1,12.
- Cocina: las instalaciones sanitarias y de gas en este local es compleja por lo que la incidencia de ambas (6,53 y 3,05 respectivamente) se incrementa un 60%. El valor unitario será 5,75% por sobre el valor unitario del modelo adoptado. El coeficiente nos da un valor de 1,06.
- Sanidad: Se debe contemplar elementos propios de un centro de atención con equipamiento y elementos de salud. La instalación sanitaria de incidencia 6,53% aumentará un 50% debido a los baños que difieren del modelo adoptado. Las instalaciones eléctricas de incidencia 5,02% se incrementará un 80% por la complejidad de las instalaciones de los diferentes equipos. El coeficiente nos da un valor de 1,07.
- Pabellones: Esta parte constructiva es más compleja teniendo un aumento considerables en varias incidencias de los rubros. Las más importantes son la estructura con una incidencia del 18,49%, el aumento de ésta se estimo en un 150% por utilizarse tabiques de hormigón. La cubierta de incidencia del 2,45% es de estructura metálica y se incrementa un 120 % . Los artefactos anti vandálicos y los elementos de seguridad se incrementan un 100% que como rubro sería la carpintería de incidencia del 6,82%. Respecto de la instalación sanitaria la incidencia es de 6,53% tomando un incremento de un 80%. La ventilación se estima en incidencia del 10%. Es así que el valor unitario aumentado da un 52,72%. El coeficiente de homogeneización tiene un valor de 1,53.

Todos los valores calculados anteriormente se representan en la Tabla 6.40 donde se calcularon los valores unitarios afectados por el coeficiente de homogeneización para cada área del establecimiento.

Finalmente, se realiza el cálculo total estimado de la obra (Tabla 6.41) con los valores unitarios modificados. Al costo neto se le afecta el factor K correspondientes a gastos generales, gastos financieros, beneficios, impuestos, etc. obteniéndose así el costo total estimado de la obra.

Edificio	Coef. De Hom.	Costo (\$/m2)	Costo (\$/m2)	Área (m2)	Total (\$)
Alojamiento guardia y Director	1	10.098,62	10.098,62	119	1.201.735,78
Administración General	1,12	10.098,62	11.310,45	509	5.757.021,29
Sector Guardia	1,12	10.098,62	11.310,45	306	3.460.999,05
Talleres	1,12	10.098,62	11.310,45	208	2.352.574,52
Educación y Culto	1,12	10.098,62	11.310,45	321	3.630.655,86
Cocina	1,06	10.098,62	10.704,54	257	2.751.066,06
Sanidad	1,07	10.098,62	10.805,52	153	1.653.245,08
Unidad familiar y Visitas generales	1	10.098,62	10.098,62	288	2.908.402,56
Pabellones	1,53	10.098,62	15.450,89	2.829	43.710.563,85
				Total	67.426.264,04

Tabla 6.40 Precio Afectado por el Coeficiente de Homogeneización de Cada Edificio

PRESUPUESTO TOTAL				
RUBRO	Unidad	Cantidad	P.Unitario	TOTAL \$
Cercos perimetrales	ml	2.434,00	700,00	1.703.800,00
Calles internas y playas de estacionamiento	m ²	474,00	2.027,00	960.798,00
Puestos de vigilancia	m ²	54,00	468,00	25.272,00
Veredas peatonales	m ²	1.617,00	1.351,00	2.184.567,00
Tanque de reserva	Global	1,00	2.108.090,00	2.108.090,00
Iluminación exterior	Global	1,00	195.500,00	195.500,00
Cámaras de seguridad	Global	1,00	37.500,00	37.500,00
Parquización y señalización	Global	1,00	133.100,00	133.100,00
Edificio				
Alojamiento guardia y Director	m ²	119,00	10.098,62	1.201.735,78
Administración General	m ²	509,00	11.310,45	5.757.021,29
Sector Guardia	m ²	306,00	11.310,45	3.460.999,05
Talleres	m ²	208,00	11.310,45	2.352.574,52
Educación y Culto	m ²	321,00	11.310,45	3.630.655,86
Cocina	m ²	257,00	10.704,54	2.751.066,06
Sanidad	m ²	153,00	10.805,52	1.653.245,08
Unidad familiar y Visitas generales	m ²	288,00	10.098,62	2.908.402,56
Pabellones	m ²	2.829,00	15.450,89	43.710.563,85
COSTO NETO				74.774.891,04
COSTO POR M2				14.984,95
FACTOR K				1,51
COSTO TOTAL ESTIMADO				104.193.028,89
COSTO TOTAL POR M2				20.880,37
COSTO TOTAL EN DOLARES				6.467.599,56
COSTO TOTAL EN DOLARES POR M2				1.296,11
(VALOR SEGÚN BNA - 1 DÓLAR=16,11 PESOS - NOV 2016)				

Tabla 6.41 Presupuesto Estimado del Establecimiento.

7. ANTEPROYECTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

En el siguiente capítulo se desarrollará el Anteproyecto de una Planta de depuración de líquidos cloacales compacta, que se instalará en las inmediaciones de la Penitenciaría N°2 para tratar los residuos cloacales originados en ésta.

7.1. Características generales

Para la realización del tratamiento de los efluentes producidos por la población de la Unidad Penal, se prevé utilizar el proceso de tratamiento secundario conocido como "Aireación extendida con lodos activados", un proceso biológico en el cual se utilizan microorganismos que se sirven de la materia orgánica existente en las descargas residuales para alimentarse y reproducirse, lo que permite obtener un efluente de gran calidad sin sólidos. El proceso de Aireación extendida con lodos activados, es el método biológico más popular en instalaciones compactas tipo paquete, estas plantas son muy eficientes ya que producen una descarga tratada de muy alta calidad y los costos de operación y mantenimiento son económicos.

Las ventajas que tienen estos sistemas es que pueden aceptar flujos pico y cargas adicionales de forma intermitente, las cuales son muy comunes en ciertas horas del día, sin la necesidad de grandes inversiones o equipos adicionales a las instalaciones existentes.

La planta constará de una estación de bombeo, unidad con tratamiento biológico con áreas aireadas, sedimentadores secundarios, bomba para recirculación de lodos y una etapa de desinfección con cloro gas.

En el pozo de bombeo se instalarán dos bombas, una para la operación normal y una en carácter de reserva, de aquí el líquido a tratar es elevado a la cámara principal "tanque de aireación" en el cual se forma un producto denominado "licor mezclado", esta solución se mezcla con una gran cantidad de aire inyectado, para mantener una mezcla homogénea y mantener los sólidos en suspensión. Después de un determinado tiempo este "licor mezclado" pasa por medios comunicantes a una segunda cámara denominada "tanque sedimentador", en el cual una parte de la bacteria es eliminada mientras se sedimenta, y otra es enviada como alimento adicional a las nuevas bacterias que se encuentran en el tanque principal.

Los lodos sedimentados son manejados con bombas, procediendo a la recirculación o expulsándolos del sistema mediante purgas controladas.

Se implementará un sistema de desinfección por medio de la utilización de hipoclorito de sodio. La mezcla del agente con el líquido se realizará en las cámaras de contacto, donde el fluido tendrá una permanencia de 15 minutos.

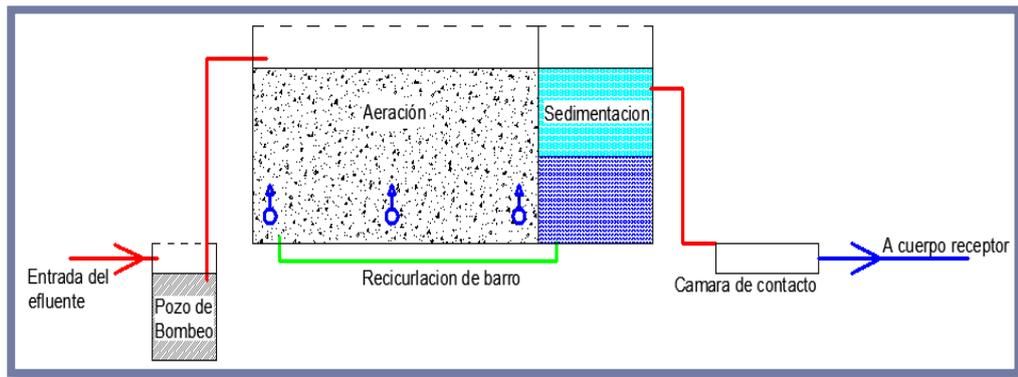


Figura 7.1 Esquema de una Planta de Tratamiento de Efluentes.

7.2. Datos de Diseño

Para determinar las dimensiones de cada uno de los sectores que forman parte de la planta se utilizaron datos poblacionales de la unidad penitenciaria y aquellos referidos a las características del afluente cloacal y dotación diaria por habitante.

7.2.1. Población a Abastecer

Para el dimensionado de la planta se obtuvieron los datos poblacionales de la institución penitenciaria N°2, que arrojaron los siguientes valores:

Población	
Internos	200
Personal	50
Personas ajenas a la institución	20
Proyección de crecimiento	50
Total	320

Tabla 7.1 Población a Abastecer.

La planta se dimensionará tomando como base una población total de 320 personas.

7.2.2. Generación Diaria de Residuos Líquidos Urbanos

Para poder determinar la cantidad de afluente a tratar, debemos determinar una dotación o consumo de agua diaria para la Unidad Penitenciaria. El consumo lo podemos determinar de la Tabla N° 7.2 que refleja el consumo de diferentes instituciones, como nuestro caso no se encuentra, se lo compara con un internado ya que posee características similares. Destacando que los valores

mencionados muestran una gran dispersión y reflejan experiencias singulares citadas por diferentes autores, de difícil generalización.

Instituciones	L / plaza y día
Escuelas y colegios:	
Diarias con cafetería	38 – 57
Diarias con cafetería y mostradores	57 – 75
Internados	285

Tabla 7.2 Consumo Medio de Agua en Instituciones.

Debido a esto, se propone una dotación promedio de agua "per cápita" de **250 L /hab.día**. Conociendo este valor, se debe considerar que el afluente a tratar es un 80% del agua potable consumida, por lo que se aplica un factor de reducción FR=0.80.

7.3. Caudales de Diseño

7.3.1. Determinación de los Coeficientes Pico

Como las dotaciones son valores medios anuales y en consecuencia sus productos por la población dan como resultado demandas medias anuales, expresadas en litros/día o m³/día. La demanda de agua potable sufre variación estacional, diaria y aun horaria, las que pueden ser expresadas en función de la demanda media.

Para este efecto es necesario establecer los habituales coeficientes de pico de los caudales residenciales, los que se observan en la Tabla 7.3.

α_1	Coeficiente máximo diario del año n	$\alpha_1 = Q_{Dn}/Q_{Cn}$
α_2	Coeficiente máximo horario del año n	$\alpha_2 = Q_{En}/Q_{Dn}$
α_n	Coeficiente total máximo horario del año n	$\alpha_n = Q_{En}/Q_{Cn}$
β_1	Coeficiente mínimo diario del año n	$\beta_1 = Q_{Bn}/Q_{Cn}$
β_2	Coeficiente mínimo horario del año n	$\beta_2 = Q_{An}/Q_{Bn}$
β_n	Coeficiente total mínimo horario del año n	$\beta_n = Q_{An}/Q_{Cn}$

Tabla 7.3 Coeficientes Pico y su Relación.

Donde:

α_1 = relación entre el caudal medio del día de mayor consumo y el caudal medio anual.

α_2 = relación entre el caudal máximo horario y el caudal medio del día de mayor consumo.

$\alpha = \alpha_1 \cdot \alpha_2$ = relación entre el caudal máximo horario y el caudal medio anual.

β_1 = relación entre el caudal medio del día de menor consumo y el caudal medio anual.

β_2 = relación entre el caudal mínimo horario y el caudal medio del día de menor consumo.

$\beta = \beta_1 \cdot \beta_2$ = relación entre el caudal mínimo horario y el caudal medio anual.

Ya que no se cuenta con registros de consumos de agua potable o de descargas cloacales que permitan determinar estos coeficientes, se pueden adoptar los valores especificados en la **Tabla 7.4**

Población servida	α_1	α_2	α	β_1	β_2	β
500 h < P_s < 3.000 h	1,40	1,90	2,66	0,60	0,50	0,30
3.000 h < P_s ≤ 15.000 h	1,40	1,70	2,38	0,70	0,50	0,35
P_s > 15.000 h	1,30	1,50	1,95	0,70	0,60	0,42

Tabla 7.4 Valores Estimado de Coeficiente Pico en Función de la Población a Servir.

Para los valores de población estimada, los coeficientes de caudal a adoptar para el cálculo son los siguientes:

$$\beta_1 = 0.60$$

$$\alpha_1 = 1.40$$

$$\alpha_2 = 1.90$$

7.3.2. Cálculo de Caudales

En un sistema de agua potable, pueden definirse cinco caudales característicos para cada año de periodo de diseño basados en los valores de las dotaciones de consumo. Siguiendo la nomenclatura establecida en las Normas de Desagües Cloacales del COFAPyS (hoy ENOHSa) y con el objeto de unificar la misma y los criterios que se aplican para su evaluación, se adoptan para el año n las denominaciones de la Tabla 7.5.

Caudal	Nomenclatura
Medio diario	QC
Máximo diario	QD
Máximo horario	QE
Mínimo diario	QB
Mínimo horario	QA

Tabla 7.5 Nomenclatura de los Distintos Caudales.

Como consecuencia de la aplicación de los coeficientes de pico, las demandas residenciales expresadas en unidades de caudales, serán las siguientes:

- $QC =$ Caudal medio anual
- $QD = QC \cdot \alpha_1 =$ Caudal máximo diario
- $QE = QC \cdot \alpha_2 =$ Caudal máximo horario
- $QB = QC \cdot \beta_1 =$ Caudal mínimo diario
- $QL0 = QB \cdot \alpha_2 =$ Caudal mínimo de limpieza

Cálculo de Caudales (m ³ /día)				
Población (hab)	320		Qc	64
Dotación (l/hab/día)	250		Qd	90
F de Reducción	0,8		Qe	122
α_1	1,4		Qb	38
α_2	1,9		Ql	73
β_1	0,6			

Tabla 7.6 Valores de los Distintos Caudales.

7.4. Caracterización del Líquido Cloacal

Las características generales del residuo líquido a tratar son:

- Carga orgánica unitaria adoptada "S_o"

$$S_o = 54 \text{ grsDBO/hab} * \text{dia}$$

- Carga orgánica media diaria de diseño "L_a"

$$L_a = S_o * P_{ob} = 0.054 * 320 = 17.3 \text{ kgDBO/dia}$$

- Concentración orgánica media del líquido afluente "S_a"

$$S_a = \frac{L_a}{Q_c} = \frac{17.3 \text{ KgDBO/dia}}{64 \text{ m}^3} = 0.27 \text{ kgDBO/m}^3$$

7.5. Ubicación de la Planta

La misma se ubicará en el interior de un recinto de 116m² delimitado con un alambrado olímpico perimetral de 2m de altura y postes de H°A°, dentro de las 50ha correspondientes al lote en donde se encontrará la Unidad Penal N°2.

Los líquidos ya tratados tienen como destino final una cañada que cruza el lote en sentido nort-sur. Entre esta zona y la que alojará los edificios del penal existe un marcado desnivel, por lo que la unidad de tratamiento se ubicará en una zona intermedia entre estos, aprovechando así el efecto de la gravedad para el transporte de los líquidos.

7.6. Sistema de tratamiento

A continuación se describen los diferentes elementos que componen la planta, como así también su dimensionado según cálculo. Los elementos componentes de la planta de tratamiento son:

- Estación elevadora de líquido crudo y recirculado.
- Dos cámaras de aireación.

- Dos sedimentadores rectangulares.
- Cámara de contacto de cloro.
- Accesorios (bombas, canales, orificios, etc.).

Cabe destacar que debido al escaso caudal que origina la Unidad Penal N°2 en comparación con el que una planta compacta es capaz de tratar, se considerará para los cálculos del dimensionado que la misma entra en funcionamiento 3 veces por día, por lo que los caudales obtenidos anteriormente deberán ser divididos en 3 ciclos de funcionamiento.

7.6.1. Estación Elevadora

Luego del ingreso del afluente, el líquido deberá ser elevado para que continúe el proceso de tratamiento por acción de la gravedad. A tal efecto es que se diseña la estación elevadora, la que incluye las electrobombas sumergibles (una para la operación normal y otra en carácter de reserva), las válvulas de retención y esclusa. De la obra civil podemos citar la cuba de bombeo que permite el almacenamiento temporario del agua residual para cuando alcanzado un nivel determinado dentro de la misma, se pongan en funcionamiento los equipos electromecánicos y la sala de tablero.

Las cañerías a utilizar fuera de la estación elevadora, en la construcción de la impulsión son usualmente de PVC, aptas para conducir efluentes cloacales con diámetros según resulte del cálculo hidráulico. Para seleccionar correctamente el tipo y tamaño de bomba acorde a las necesidades del ante-proyecto, se debe comenzar conociendo el caudal de bombeo necesario " Q_b " que tendrá que soportar dicho aparato, este es igual a:

$$Q_b = m * Q_{E(ciclo)}$$

Donde "m" es denominado factor de bombeo y tiene un valor de:

$$m = 1.10$$

Por lo tanto:

$$Q_b = 1.1 * 41 \frac{m^3}{dia} = 45 \frac{m^3}{dia} = 5.2 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s}$$

Para determinar la potencia necesaria de la electrobomba se deberá calcular la altura manométrica de la instalación H_b :

$$H_b = H + J_F + J_K$$

- Altura estática de la instalación "H"

$$H = 4.8m$$

- Pérdida de energía por fricción “ J_F ”

$$J_F = \frac{L * Q^{1.85}}{[(0.278 * c)^{1.85} * D^{4.87}]}$$

Donde:

- Longitud del tramo “L”:

$$L = 5.5m$$

- Coeficiente de Williams – Hazen adoptado “c”:

$$c = 140 \text{ (Cañería PVC)}$$

- Diámetro de la conducción “D”:

$$D = 1 \text{ pulg}$$

Entonces:

$$J_F = \frac{5.5 * (5.2 \times 10^{-4})^{1.85}}{[(0.278 * 140)^{1.85} * (0.0254)^{4.87}]}$$

$$J_F = 0.31m$$

- Pérdida de energía localizada “ J_K ”

$$J_K = \frac{K * U^2}{(2g)}$$

Donde:

- Coeficiente de pérdida de energía localizada debido a la presencia de accesorios en la conducción “K”:

$$K = 3.7$$

Este coeficiente resulta de la sumatoria de los K_i correspondiente a 3 codos a 90 ° y una salida.

- Velocidad del líquido dentro de la conducción “U”:

$$U = 1.05 \frac{m^3}{s}$$

Entonces:

$$J_K = \frac{3.7 * 1.05 \frac{m^2}{s}}{(2 * 9.8 \frac{m}{s^2})} = 0.198 m \cong 0.20m$$

- Perdida de energía total "J_T"

$$J_T = 0.31m + 0.20m = 0.51m$$

- Altura manométrica "H_b"

$$H_b = 4.8m + 0.51m = 5.31m$$

- Potencia absorbida en el eje de la bomba "P"

$$P = \frac{\gamma * Q_b * H_b}{(Z_1 * \Omega)}$$

Donde:

- Rendimiento de la bomba adoptado":

$$\Omega = 70\% = 0.7$$

- Relación de unidades de potencia "Z₁":

$$Z_1 = 76.04 \frac{Kgm}{s/HP}$$

Entonces:

$$P = \frac{1000 * 5.2 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s} * 5.31m}{\left(76.04 \frac{Kgm}{s/HP} * 0.7\right)} = 0.052 HP$$

- Factor de sobrecarga "K_S"

$$K_S = 1.20$$

- Potencia nominal del motor "P_N"

$$P_N = K_S * P$$

$$P_N = 1.20 * 0.052HP = 0.063 HP$$

Una vez realizados los cálculos se procedió a la elección del equipamiento, se optó por una bomba sumergible marca "Tsurumi" monofásica de 0.5 HP.

- Volumen útil del pozo de bombeo "V_T"

$$V_T = \frac{1.15 * Q_b}{(4 * f)} = \frac{1.15 * 45 \frac{m^3}{d}}{(4 * 3)} = 4.32m^3 \sim 4.5m^3$$

Donde:

- Frecuencia de arranque del equipo de bombeo "f":

$$f = 3 \text{ arranque / dia}$$

- Longitud de los lados del pozo de bombeo "L"

$$L = 1.5m$$

En planta el pozo tiene forma cuadrada.

- Profundidad líquida del pozo de bombeo "H"

$$H = \frac{V_T}{L^2} = \frac{4.5m^3}{(1.5m)^2} = 2m$$

7.6.2. Tanque de Aeración "TA"

Es recomendable disponer de un mínimo de dos tanques por si es necesario realizar mantenimiento en uno de ellos, para el anteproyecto se adoptan dos.

Se optó por realizarlos de forma rectangular lo que permite la construcción adosada de los tanques aprovechando paredes comunes.

7.6.2.1. Cálculo del volumen

Para la determinación del volumen del tanque se adoptan los siguientes parámetros:

- Carga orgánica volumétrica "C_v"

$$C_v = f * X = 0,3 \frac{KgDBO}{m^3 * dia}$$

Donde:

f=relación alimento/microorganismo:

$$f = 0,066 \frac{KgDBO}{dia * Kg * SSTA}$$

X=concentración de sólidos suspendidos totales en el TA:

$$X = 4,5 \frac{KgSSTA}{m^3}$$

- Volumen total líquido del TA "V"

$$V = \frac{L_a}{C_v} = \frac{17,3 \frac{KgDBO}{dia}}{0,3 \frac{KgDBO}{dia * m^3}} = 58m^3$$

Cabe aclarar que debido al funcionamiento de la planta realizado en tres ciclos diarios el volumen calculado se divide en tres, obteniendo así:

$$V_{(ciclo)} = 20m^3$$

- Número de unidades operando en paralelo "N"

$$N = 2$$

- Volumen de cada tanque de aeración "V₁"

$$V_1 = \frac{V}{2} = \frac{20m^3}{2} = 10m^3$$

- Longitud de los lados del tanque

$$L = 3 m$$

$$B = 1.5 m$$

- Profundidad líquida del tanque "H"

$$H = \frac{V_1}{L * B} = \frac{10m^3}{3m * 1.5m} = 2.5m$$

7.6.2.1.1. Tiempo de Permanencia

El tiempo aproximado en que el líquido permanecerá en el tanque de aeración será:

$$t = 2hs$$

7.6.2.2. Cálculo del caudal de Recirculación

Efectuando un balance de masas se tiene que el caudal de recirculación "Q_r" es igual al caudal medio diario "Q_c".

$$Q_r = Q_{c(ciclo)} = 22 \frac{m^3}{dia}$$

Para absorber valores pico de carga se adopta un coeficiente K= 1.5 para la capacidad de recirculación del sistema. O sea:

$$Q_r = 1.5 * Q_{c(ciclo)} = 1.5 * 22 \frac{m^3}{dia} = 33 \frac{m^3}{dia}$$

7.6.2.3. Cantidad de Oxígeno Necesaria

7.6.2.3.1. Oxígeno Necesario para la Síntesis

La respiración o síntesis se refiere a la transformación de materia orgánica en materia celular.

- Relación entre cantidad de oxígeno requerido y DBO removida diariamente "a"

$$a' = 0.55 \text{ (valor conservador)}$$

- Eficiencia de remoción de la carga orgánica, valor adoptado para aeración prolongada “E₁”

$$E_1 = 0.95$$

- Demanda de oxígeno necesario para la síntesis “DO₁”

$$DO_1 = a' * E_1 * L_a$$

$$DO_1 = 0.95 * 0.55 * 6 \text{ kgDBO}/\text{dia} = 3.2 \text{ kgO}_2/\text{dia}$$

Se aclara que en el cálculo se considera la carga orgánica media diaria de diseño “L_a” correspondiente a un ciclo de funcionamiento.

7.6.2.3.2. Oxígeno Necesario para la Respiración Endógena

La respiración endógena comprende la etapa de descomposición de células viejas.

- Relación entre cantidad de oxígeno requerido y cantidad de sólidos suspendidos en TA a diario “b”

$$Seadoptab' = 0.07 \text{ Kg} * O_2 / \text{Kg} * SSTA * dia$$

- Demanda de oxígeno necesaria para la respiración endógena “DO₂”

$$DO_2 = b' * X * V_{(ciclo)}$$

$$DO_2 = 0.07 \frac{\text{Kg} * O_2}{\text{Kg} * SSTA * dia} * 4.5 \frac{\text{Kg} * SSTA}{m^3} * 20m^3 = 6.3 \text{ kgO}_2/\text{dia}$$

7.6.2.3.3. Oxígeno Necesario para la Nitrificación

El proceso de nitrificación ocurre cuando hay oxígeno disuelto.

- Aporte de nitrógeno nitrificable por habitante “N_k”

$$N_k = 8^g * N / dia * hab.$$

- Rendimiento de la nitrificación “E₂”

$$E_2 = 0.90$$

- Población de diseño “Pob”

$$Pob = 320 \text{ hab.}$$

- Relación entre oxígeno y nitrógeno para producir nitrificación “c”

$$c' = 4.57 \text{ KgO}_2 / \text{KgN}_k$$

- Demanda de oxígeno necesaria para la nitrificación “DO₃”

$$DO_3 = c' * N_k * Pob * E_2$$

$$DO_3 = 4.57 \frac{kgO_2}{kgN_k} * 0.008 \frac{kgN_k}{dia*hab.} * 107 hab. * 0.9 = 3.52 \frac{kgO_2}{dia}$$

La población utilizada para el cálculo es la correspondiente a 1/3 del total, de esta manera se está considerando el funcionamiento de la planta en un ciclo.

7.6.2.3.4. Demanda Total de Oxígeno

La sumatoria de las tres demandas de oxígeno anteriormente calculadas constituye la demanda total de oxígeno en condiciones estándar. No se considera el efecto favorable de la denitrificación.

- Coeficiente de pico para la demanda de oxígeno con edad del lodo igual a 20 días "Z"

$$Z = 1.50$$

- Demanda de oxígeno media "DOmedio"

$$DO_{medio} = \sum DO_i = (3.2 + 6.3 + 3.52) \frac{kgO_2}{dia} = 13 \frac{kgO_2}{dia}$$

- Demanda de oxígeno máxima "DOpico"

$$DO_{pico} = Z * DO_{medio} = 1.50 * 13 \frac{kgO_2}{dia} = 19.5 \frac{kgO_2}{dia}$$

7.6.2.4. Cálculo de la Potencia a Instalar

Debido a que los equipos de bombeo son probados en condiciones estándar, esto significa agua limpia sin oxígeno disuelto OD = 0, temperatura T = 20°C y altitud correspondiente al nivel del mar H = 0, se aplica un factor de seguridad que contempla las condiciones reales del líquido para calcular la potencia de bombeo.

- Capacidad estándar de oxigenación suministrado por el fabricante "CO2"

$$SeadaptaCO_0 = 2.1 \frac{kgO_2}{KWh}$$

- Potencia nominal del sistema "P"

$$P = \frac{DO_{pico}}{CO} = \frac{0.81 \frac{kgO_2}{h}}{1.087 \frac{kgO_2}{Kwh}} = 0.75 KW = 1 HP$$

Entonces se tiene:

- Número de aeradores por tanque "N1"

$$N_1 = 1$$

- Número de aeradores del sistema "N"

$$N = 2$$

- Potencia nominal de cada equipo aerador "p"

$$P_N = \frac{P}{N} = \frac{1 \text{ HP}}{2} = 0.5 \text{ HP}$$

- Densidad de potencia "p"

$$p = \frac{P}{V} = \frac{750 \text{ W}}{20 \text{ m}^3} = 37.5 \text{ W/m}^3$$

Valor aceptable según norma.

7.6.3. Sedimentador Secundario

Su función es la de separar los lodos activados del líquido mezcla que permanecen después del tratamiento primario. Esta separación de sólidos es el último paso, antes de la descarga requerida para la producción de un efluente estable.

Se procede a calcular el área superficial para carga de sólidos y carga hidráulica, en estas ecuaciones intervienen diferentes caudales y coeficientes característicos. Una vez obtenidos los resultados, gobierna nuestro diseño el área de mayor valor.

Los caudales que se emplean para dimensionar el sedimentador son los que corresponden a un ciclo de funcionamiento de la planta. Como los ciclos de funcionamiento diarios serán 3, se procede a dividir el valor total del caudal que debe tratar dicha planta por 3 ciclos.

7.6.3.1. Área 1

Área superficial total para las condiciones de caudales medios "A₁"

Los parámetros a considerar son:

- Caudal medio diario "Q_c"

$$Q_{c(ciclo)} = 22 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

- Caudal medio de recirculación total "Q_R"

$$Q_{R(ciclo)} = 22 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

- Concentración de sólidos suspendidos en los tanques de aeración "X"

$$X = 4,5 \frac{KgSSTA}{m^3}$$

- Carga másica media para Qc (según norma)

$$C_{SS (med)} = 120 \frac{KgSS}{m^2 * dia}$$

Cálculo de A₁

$$A_1 = (Q_c + Q_R) * \frac{X}{C_{SS (med)}}$$

$$A_1 = (22 m^3 + 22 m^3) * \frac{4.5 \frac{KgSSTA}{m^3}}{120 \frac{KgSS}{m^2 * dia}} = 1.65 m^2$$

7.6.3.2. Área 2

Área superficial para la condición de caudales máximos "A₂".

$$A_2 = (Q_D + Q_R) * \frac{X}{C_{SS (med)}}$$

Donde:

- Caudal máximo diario "QD"

$$Q_{D(ciclo)} = 30 \frac{m^3}{dia}$$

- Caudal máximo de recirculación para ambas unidades "QR"

$$Q_{R(ciclo)} = 33 \frac{m^3}{dia}$$

- El coeficiente "X" es igual al del área 1 ya descripta anteriormente.
- Carga másica máxima para QD

$$C_{SS (max)} = 180 \frac{KgSS}{m^2 * dia}$$

$$A_2 = (30 m^3 + 33 m^3) * \frac{4.5 \frac{KgSSTA}{m^3}}{180 \frac{KgSS}{m^2 * dia}} = 1.58 m^2$$

7.6.3.3. Área 3

Área superficial para la condición de caudal medio "A₃".

$$A_3 = \frac{(Q_c * F_V * F_{TX})}{U_o (med)}$$

Donde:

- Caudal medio diario "Qc"

$$Q_c (ciclo) = 22 \frac{m^3}{dia}$$

- Factor de correlación por influencia del vertedero "Fv"

$$F_V = 1.27$$

- Factor de correlación por influencia de la temperatura (T= 14 °C) "FTx"

$$F_{TX} = 1.196$$

- Carga hidráulica superficial media para T= 20 °C. "Uo (med)"

$$U_o (med) = 24 \frac{m^3}{m^2 * dia}$$

$$A_3 = \frac{(22m^3 * 1.27 * 1.196)}{24 \frac{m^3}{m^2 * dia}} = 1.4m^2$$

7.6.3.4. Área 4

Área superficial para la condición de caudal máximo "A₄". Los factores y parámetros que intervienen en la ecuación de "A₄" son:

- Caudal máximo diario "QD"

$$Q_D(ciclo) = 30 \frac{m^3}{dia}$$

- Carga hidráulica superficial máxima para T= 20 °C. "Uo (max)"

$$U_o (max) = 40 \frac{m^3}{m^2 * dia}$$

- Los factores de correlación por influencia del vertedero "Fv" y temperatura "FTx" son iguales a los del Área 3 calculada anteriormente

$$A_4 = \frac{(Q_D * F_V * F_{TX})}{U_o(max)}$$
$$A_4 = \frac{(30m^3 * 1.27 * 1.196)}{40 \frac{m^3}{m^2 * dia}} = 1.15m^2$$

De acuerdo a los valores determinados se toma el mayor como área de diseño para nuestro sedimentador, por lo tanto se adopta:

$$A_T = 1.65m^2$$

Además se determina que se emplearán dos sedimentadores secundarios en paralelo por lo que:

$$N_s = 2$$

Por lo tanto tendremos dos sedimentadores con un área de $0.9m^2$ cada uno. A continuación se adopta la longitud que tendrá cada sedimentador para luego hallar el ancho de cada uno.

- Longitud adoptada "L"

$$L = 2m$$

- Ancho del sedimentador "B"

$$B = \frac{A_T}{L} = \frac{1.8m^2}{2m} = 0.9m$$

- Altura líquida "H"

$$H = 2.5m$$

Valor recomendado por norma para evitar la re suspensión del floculo biológico.

- Volumen líquido del sedimentador "V1"

$$V_1 = A * H = 1.8m^2 * 2.5 m = 4.5 m^3$$

- Permanencia hidráulica media en el sedimentador "t"

Tomando como referencia la teoría existente sobre el tema, la misma recomienda, que la permanencia hidráulica media en el sedimentador, sea de al menos dos horas, asegurando así el correcto tratamiento del líquido.

$$t = 2hs$$

7.6.4. Cámara de Contacto de Cloro

El líquido clarificado, ya tratado, se desinfecta con una bomba dosificadora electromagnética que incorpora el hipoclorito, dejándolo actuar en la cámara de contacto no menos de 15 minutos, luego se vuelca a un conducto para ser transportado hacia su destino final.

El sistema de cloración es automático y trabaja solamente cuando se descarga efluente, para disminuir costos de hipoclorito y obtener exactamente la dosis de cloro necesaria.

El diseño especial de la cámara de cloración y medición, evitan en todo momento la presencia de líquidos estancados que puedan servir de base para la proliferación de insectos.

7.6.4.1. Cálculo del Volumen del Tanque de Contacto “V_c”

- Se adopta una permanencia "t" igual a 15 min para producir una desinfección aceptable en el efluente.
- El caudal debe ser igual al caudal sedimentado, por lo tanto

$$Q_{(ciclo)} = 22 \frac{m^3}{dia} = 0.00026 \frac{m^3}{seg}$$

$$V_c = 0.00026 \frac{m^3}{seg} * 15 \text{ min} * 60 = 0.24m^3$$

Con este volumen calculado dimensionamos el tanque que tendrá:

- Longitud "L": 1m.
- Ancho "b": 0.7m.
- Profundidad "h": 0.4m.

Se debe verificar que la velocidad de escurrimiento sea mayor a 0.10 m/s para evitar la sedimentabilidad.

- Ancho del canal adoptado “d”

$$d = 0.1m$$

- Velocidad de pasaje “Up”

$$U_p = 0.10 \frac{m}{s}$$

Se adoptan tabiques divisorios de hormigón prefabricado de espesor $e = 0.05m$. Teniendo en cuenta estas últimas consideraciones respecto a los canales, se podrá afirmar que el tanque contará con 5 canales sumando una longitud total de 5m, obligando así al líquido a efectuar un mayor recorrido evitando la sedimentación de las partículas que todavía existen en el efluente.

7.6.5. Consideraciones Particulares

Se debe considerar que en el presente capítulo se desarrolló el estudio de la Planta Depuradora de Líquidos Cloacales a nivel de anteproyecto, esto quiere decir que se calcularon con exactitud los componentes principales que forman parte del circuito operacional.

Quedando en carácter de estudio las interconexiones entre las distintas unidades constituyentes. Se hace mención también, que todas las cañerías y accesorios que se encuentran expuestos al medio ambiente serán de acero galvanizado, en caso contrario, se materializarán en PVC tal es el caso de las cañerías instaladas por debajo del nivel del terreno natural.

7.7. Cómputo y presupuesto de la Construcción

Para determinar el presupuesto del anteproyecto se eligió efectuar un análisis por comparación. Las causas de esta elección son que en las publicaciones referidas a la construcción, donde se podrían encontrar precios por unidad de superficie de las unidades que componen la planta no existen.

Además, es necesario también hacer la aclaración de que los proveedores de los equipamientos a emplear son muy resguardados a la hora de otorgar precios, y la gran mayoría de ellos solo se dedican a realizar los proyectos completos a pedido de municipios o particulares, restringiendo de este modo la información sobre detalles tanto constructivos como de análisis de precios.

Por lo mencionado anteriormente, es que para poder realizar el presupuesto, se tomará como punto de base para la comparación, el análisis de precios realizado por los integrantes del Proyecto Final "Proyectos de Infraestructura y Equipamiento en la Ciudad de Gualeguay" del año 2011 en el cual se desarrolla una planta de tratamiento con equipamiento similar a la desarrollada en el presente capítulo.

Como el análisis de precios de dicha planta fue realizado años atrás, y con motivo de contemplar la variación de costos (a los fines académicos del presente trabajo), el equipo tomará como punto de referencia, el valor del Dólar correspondiente al mes en que se elaboró el presupuesto, con el que hay en la actualidad (Abril de 2017); si bien no es una medida que arroja valores con exactitud, se

aproxima bastante, sumado a que la premisa a esta instancia es poder determinar un precio aproximado para valorizar la obra en cuestión.

Presupuesto Planta Depuradora de Líquidos Cloacales - Construcción					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
1 - Obrador y Servicios Complementarios					
1.1	Obrador/depósito de materiales	m ²	6,00	3.538,76	21.232,57
					21.232,57
2 - Construcción de los Módulos.					
2.1 - Estación Elevadora de líquido crudo					
	Excavación de suelo	m ³	1,10	130,25	143,28
	Hormigón Armado H-20	m ³	1,25	12.225,30	15.281,62
	Plata de H°A°	m ³	0,21	4.843,93	1.017,23
	Tapa de Metal Desplegado	m ²	0,81	1.995,30	1.616,19
	Bombas Elevadoras	Un.	2,00	14.500,00	29.000,00
	Tablero de comando y Niveles	Un.	1,00	7.020,00	7.020,00
					54.078,32
2.2 - Tanque de Aereación					
	Obra civil y equipo Electromecánico	m2	10,90	15.444,00	168.339,60
					168.339,60
2.3 - Sedimentador Secundario					
	Excavación de Suelo	m ³	1,25	125,88	157,35
	Hormigón Armado H-20	m ³	3,15	12.225,30	38.509,69
	Plata de H°A°	m ³	0,65	4.586,19	2.981,02
					41.648,07
2.4 - Cámara de Contacto					
	Excavación de Suelo	m ³	5,25	125,88	660,88
	Hormigón Armado H-20	m ³	2,12	12.225,30	25.917,64
	Plata de H°A°	m ³	3,75	4.586,19	17.198,20
	Equipamiento Electromecánico	Un.	1,00	6.421,00	6.421,00
					43.776,71
2.5 - Bomba Recirculación de Barros					
	Obra civil y equipo electromecánico	Un.	1,00	14.500,00	14.500,00
					14.500,00
2.6 - Interconexiones					
	Se considera un 3.7% del valor total de los módulos				11.926,68
3 - Sala de Control y Operación					
3.1	Sala de Comando General	m ²	4,50	17.472,83	78.627,74
					78.627,74
4 - Obras Complementarias					
4.1	Cerco Perimetral	m	39,00	275,00	10.725,00
4.2	Iluminación del Predio	Gl	1,00	33.174,00	33.174,00
4.3	Veredas perimetrales	m ²	12,30	557,73	6.860,08
					50.759,08
Total					484.888,76

Tabla 7.7 Cómputo y Presupuesto de Planta de Tratamiento.

Pues entonces se considera el valor del Dólar del mes de Diciembre del 2011 a pesos \$4,32 y se toma como valor actual el de pesos \$15.16, según indica el Banco Central de la República Argentina.

Como se mencionó en secciones anteriores de este capítulo, las instalaciones de interconexión, no se calcularon y debido a ello se dificulta su cómputo y posterior presupuesto. Para poder darle un valor significativo dentro del precio final, se calculó el porcentaje de incidencia que tiene este ITEM dentro del valor total de todas las unidades. Para el caso de las interconexiones el porcentaje es de aproximadamente 3,7% del total estimado para todas las unidades funcionales.

Con el objetivo de estimar el Precio total de la obra, se debe afectar el Costo total de construcción de un coeficiente mayor a uno, llamado Factor "K", el cual tiene en consideración los incrementos del costo directo debido a gastos generales, gastos financieros, impuestos, I.V.A, beneficio, etc.

A continuación la Tabla 7.8 muestra el procedimiento desarrollado para obtener el coeficiente K:

Cálculo del coeficiente "K"			
Concepto	Porcentaje		Acumulado
	Parcial	Acumulado	
Costo Directo			100,00
Gastos Generales	10,00	10,00	110,00
Gastos Financieros	1,10	1,64	111,64
Beneficio	10,00	11,16	122,80
Impuestos Ingresos Brutos	1,60	1,96	124,76
Impuesto al Valor Agregado (I.V.A)	21,00	26,20	150,97
Total			150,97
Factor K			1,51

Tabla 7.8 Determinación del Factor "K".

Por último se obtiene el Precio final estimado de la obra, expuesto en la Tabla 7.9

Precio final estimado	
Costo Directo de la obra (\$)	484.888,76
Factor K	1,51
Precio final (\$)	732.182,03
Precio final (U\$S)	48.296,97
VALOR SEGÚN BNA - 1 DÓLAR = 15,16 ARS - ABRIL 2017	

Tabla 7.9 Precio Estimado de la Obra.

8. ANTEPROYECTO ACCESO VIAL A LA UNIDAD PENAL N°2

El anteproyecto comprende el mejoramiento de un tramo de camino existente (Camino rural N°6) que actualmente se encuentra enripiado.

Es debido mencionar que si bien el camino existente es de gran extensión y sirve de acceso a diferentes estancias de la zona, el tramo a mejorar será el que facilite el acceso a la Unidad Penal.

8.1. Características Particulares

El acceso tiene una extensión de unos 2100m desde la Ruta Nacional N° 136 hasta el ingreso a la Penitenciaría. Dicha intersección posee forma de ramal "Y", no posee ninguna derivación segura por lo que provoca serios inconvenientes a la hora de acceder desde la ruta hacia el camino rural en cuestión.

Por la Ruta N° 136 circulan gran número de vehículos espacialmente camiones, y se comunica con la Ciudad de Fray Bentos en la República del Uruguay.

Teniendo en cuenta las características del tránsito que circula por ambas vías y la existencia de espacio circundante de carácter público, se optó por realizar Isletas de Canalización, con carriles de cambio de velocidad. Para el diseño, se emplearán las Normas de Diseño Geométrico de Caminos Rurales de Vialidad Nacional y Diseño Geométrico de Carreteras y Calles AASTHO 1994.

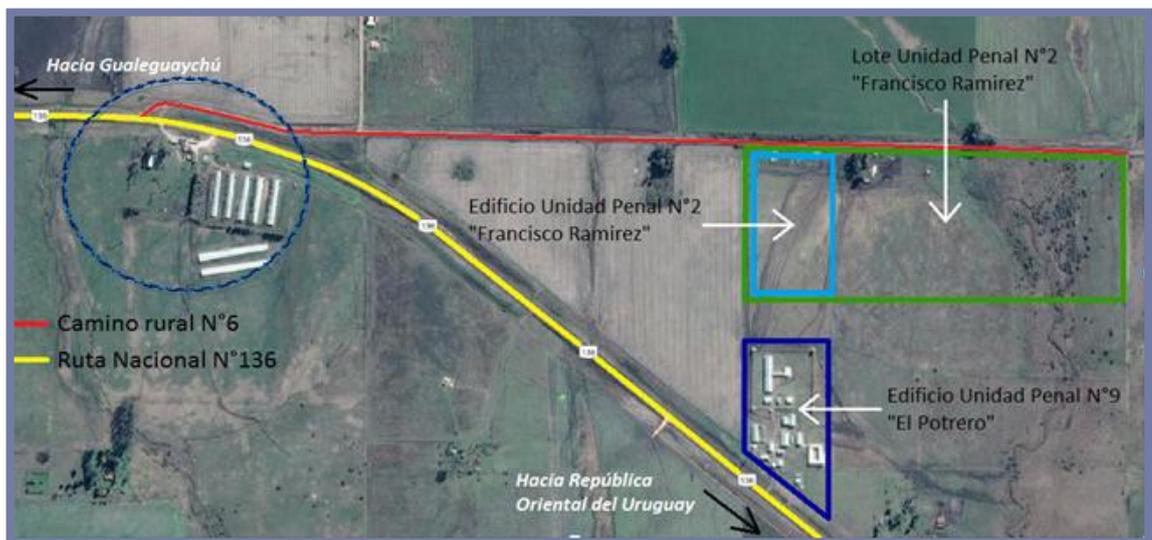


Figura 8.1 Ubicación del Acceso.

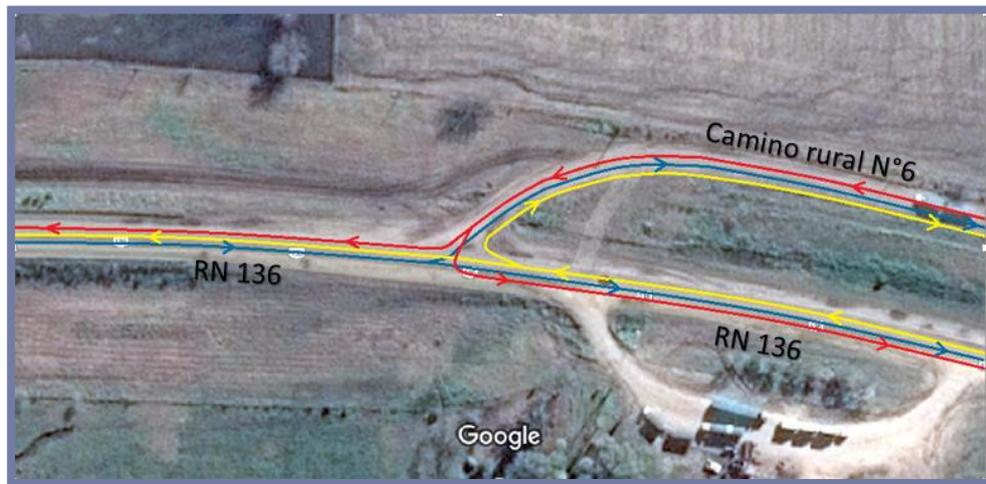


Figura 8.2 Intersección entre Ruta N° 136 y el Camino Rural N°6.

8.2. Datos de Diseño

Los datos que se utilizaron en el proyecto pueden dividirse en característicos de la vía y característicos del tránsito que por ella circula.

8.2.1. Datos Característicos de la Vía

8.2.1.1. Tipo

La clasificación que le corresponde es de camino rural, el cual tiene como finalidad la unión de aldeas y poblaciones más pequeñas de mercado regional.

Son considerados caminos terciarios, secundarios y de penetración. Normalmente, no son pavimentados, como es en nuestro caso en particular, además de ser más angostos y contar con curvas más cerradas que las carreteras, lo que trae aparejado que su velocidad directriz sea baja.

8.2.1.2. Categoría

Los caminos de muy bajo volumen se definen como: *“Un camino local de muy bajo volumen es un camino funcionalmente clasificado como local que tiene un volumen de tránsito medio diario de 400 vehículos, o menos”*.

- Topografía: Llano
- Vida útil: 30 años
- Porcentaje zona de no sobrepaso: 20 %
- Número de carriles en cada sentido: 1
- Carriles: Pavimentado con un ancho de 3,60m
- Banquinas: Mejoradas con un ancho de 1,20m

8.2.2. Datos Característicos del Tránsito

8.2.2.1. Tránsito Medio Diario Anual (TMDA)

Como base del diseño se usa el Tránsito Medio Diario Anual (TMDA), que para el caso en estudio fue primordial determinarlo en función de la vía, que como se mencionó, es el ingreso a la Unidad Penal N°2. Sin embargo, el flujo vehicular se ve influido también por la actividad agrícola-ganadera desarrollada en las zonas aledañas. Al no existir estudios estadísticos del tránsito sobre la vía en cuestión fue necesario realizar un análisis detallado del flujo vehicular circulante por la misma.

Teniendo en cuenta el funcionamiento diario de la Institución Penitenciaria y la zona rural próxima se observa que el personal de trabajo se desplaza en vehículos livianos, también lo hacen de esta manera los visitantes y las personas vinculadas al sector agropecuario. Además se aprecia un flujo de vehículos pesados debido al transporte de insumos requeridos por la Unidad Penal y al transporte relacionado a la actividad rural.

Vehículos livianos	
Destino	N° (Veh/día)
Personal penitenciario	25
Visitantes	20
Sector agropecuario	20
Total	65

Tabla 8.1 Cantidad de Vehículos Livianos por Día.

Con el fin de determinar la cantidad de vehículos pesados que circularán por el acceso se estimó un área de influencia sobre el camino rural, es decir que la producción proveniente de dicha área deberá trasladarse por el acceso en cuestión para poder salir a la RN136. Como se puede observar en la Figura 8.3, la superficie de influencia es de 11200 has.

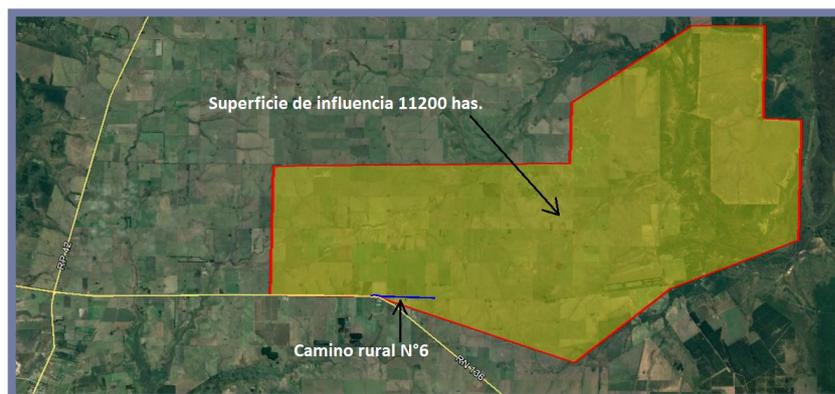


Figura 8.3 Superficie de Influencia Estimada del Camino.

Además se realizó un relevamiento local con el objetivo de determinar los cultivos implantados con mayor frecuencia en la zona durante los últimos años, lo cual permite, teniendo en cuenta el rendimiento de los mismos, estimar la producción total en época de zafra. Y en consecuencia, la cantidad de camiones necesarios para el transporte de dicha producción. En el ANEXO I se detalla el análisis realizado para la determinación del TMDA correspondiente a vehículos pesados.

De acuerdo a todo lo estudiado anteriormente se obtuvo la composición del TMDA expresada a continuación:

Vehiculo	Cantidad	%
Vehiculos livianos	65	73,9
Camiones de 2 ejes	10	11,4
Camiones de 6 ejes	13	14,8
Total	88	100,0

Tabla 8.2 Composición TMDA en Porcentaje.

Los volúmenes de tránsito en caminos de muy bajo volumen se estratifican en tres niveles para los propósitos de las guías de diseño. Los rangos son:

- 100 vehículos diarios o menos.
- 100 a 250 vehículos diarios.
- 250 a 400 vehículos diarios.

Lo cual indica que según la demanda existente, el Camino rural N°6 se encuentra dentro del primer rango.

8.2.3. Vida útil

Para este proyecto se considera una vida útil de 30 años. Se realiza esta elección teniendo en cuenta preservar las buenas condiciones en el tránsito por un periodo de tiempo considerable sin que se tenga que intervenir prematuramente. También se tuvo en cuenta la viabilidad económica, ya que este parámetro se relaciona directamente con el costo de la obra.

8.2.4. Velocidad Directriz

Se entiende por velocidad directriz como la máxima velocidad segura a la que puede transitar un conductor de habilidad media en un vehículo en buenas condiciones mecánicas en condiciones de bajo volumen de tránsito y condiciones climáticas favorables.

Para el caso puntual de la Vía Proyectada la velocidad se limita a 70 Km/h en la mayor parte de su desarrollo, reduciéndose a 40 Km/h en la zona de aproximación a la curva existente.

8.2.5. Cálculo de Cargas Acumuladas Equivalentes de 18 kips en un Solo Eje – ESAL_i

Se realiza un análisis del tránsito que circula por este tramo de la ruta con el objetivo de determinar el número de ejes estándares equivalentes a 80 KN que circularán a lo largo de la vida útil del proyecto.

En este procedimiento se utilizará la siguiente ecuación para poder calcular dichas cargas:

$$ESAL_i = Cant_{veh} * 365 * F_{equiv.} * F_{crec.} * f_d * N^{\circ}_{ejes.}$$

Los distintos términos de esta ecuación se refieren a:

- **ESAL_i**: este valor es la carga acumulada de 80 kN en un solo eje, para la categoría i de eje.
- **F_d**: factor de diseño de carril. En nuestro caso en particular, se adoptó que el crecimiento es nulo.
- **F_{crec.}**: es el factor de crecimiento teniendo en cuenta la tasa de crecimiento y el periodo de diseño. Según datos ya analizados no se obtuvo crecimiento. La vida útil para este proyecto es de 30 años.

Con ambos datos ingresamos en la Tabla N° 8.3 y obtenemos un factor de crecimiento F_{crec.}= 30.

Factores de crecimiento		Tasa de crecimiento anual (r) porciento							
Periodo de diseño, años (n)	Sin crecimiento	2	4	5	6	7	8	10	
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
2	2.0	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10	
3	3.0	3.06	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31	
4	4.0	4.12	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64	
5	5.0	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11	
6	6.0	6.31	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72	
7	7.0	7.43	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49	
8	8.0	8.58	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44	
9	9.0	9.75	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58	
10	10.0	10.95	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94	
11	11.0	12.17	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53	
12	12.0	13.41	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38	
13	13.0	14.68	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52	
14	14.0	15.97	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97	
15	15.0	17.29	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77	
16	16.0	18.64	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95	
17	17.0	20.01	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55	
18	18.0	21.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60	
19	19.0	22.84	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16	
20	20.0	24.30	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28	
25	25.0	32.03	41.65	47.73	54.86	63.25	73.11	98.35	
30	30.0	40.57	56.08	66.44	79.06	94.46	113.28	164.49	
35	35.0	49.99	73.65	90.32	111.43	138.24	172.32	271.02	

Tabla 8.3 Factores de Crecimiento.

- Cant. Veh.: hace referencia al tránsito diario promedio (TPDA) en el primer año para la categoría de eje i.
- N° ejes: es el número de ejes de cada vehículo de la categoría i.
- F. equiv.: es el factor de equivalencia de carga para la categoría i. Este valor lo obtenemos utilizando la tabla 20.3 del Manual "Ingeniería de tránsito y carreteras" de Garber y Hoel. Se debe ingresar con la carga bruta por eje y el tipo de eje para así obtener, mediante interpolación, el factor de equivalencia de carga.

Se presentan a continuación los distintos tipos de vehículos que se emplearon para el cálculo y sus respectivos pesos por ejes.

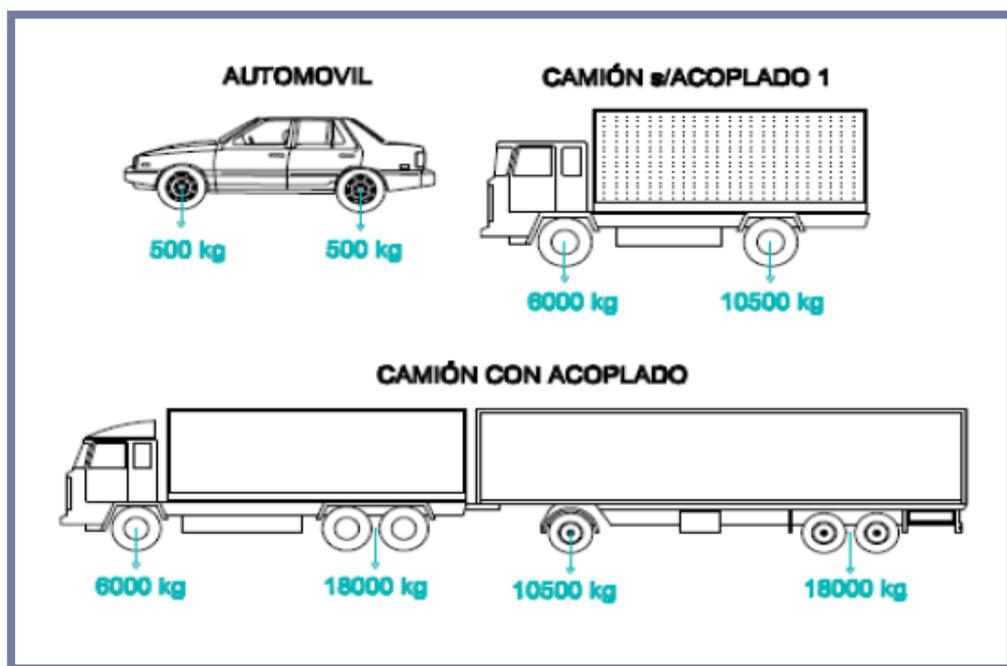


Figura 8.4 Vehículos de Diseño. Pesos por Eje.

A continuación se muestra el procedimiento de cálculo del factor de equivalencia de carga para cada eje, ingresando en la Tabla N° 8.4 con KN como unidad, obteniéndose los valores correspondientes mediante interpolación lineal entre los valores próximos. En la Tabla N° 8.5 se muestran los valores obtenidos.

Tabla 20.3 Factores de equivalencia de carga

Carga bruta por eje		Factores de equivalencia de carga		
kN	lb	Ejes sencillos	Ejes tandem	Ejes triáx.
4.45	1 000	0.00002		
8.9	2 000	0.00018		
17.8	4 000	0.00209	0.0003	
26.7	6 000	0.01043	0.001	0.0003
35.6	8 000	0.0343	0.003	0.001
44.5	10 000	0.0877	0.007	0.002
53.4	12 000	0.189	0.014	0.003
62.3	14 000	0.360	0.027	0.006
71.2	16 000	0.623	0.047	0.011
80.0	18 000	1.000	0.077	0.017
89.0	20 000	1.51	0.121	0.027
97.9	22 000	2.18	0.180	0.040
106.8	24 000	3.03	0.260	0.057
115.6	26 000	4.09	0.364	0.080
124.5	28 000	5.39	0.495	0.109
133.4	30 000	6.97	0.658	0.145
142.3	32 000	8.88	0.857	0.191
151.2	34 000	11.18	1.095	0.246
160.1	36 000	13.93	1.39	0.313
169.0	38 000	17.20	1.70	0.393
178.0	40 000	21.08	2.08	0.487
187.0	42 000	25.64	2.51	0.597
195.7	44 000	31.00	3.00	0.723
204.5	46 000	37.24	3.55	0.868
213.5	48 000	44.50	4.17	1.033
222.4	50 000	52.88	4.86	1.22
231.3	52 000		5.63	1.43
240.2	54 000		6.47	1.66
249.0	56 000		7.41	1.91
258.0	58 000		8.45	2.20
267.0	60 000		9.59	2.51
275.8	62 000		10.84	2.85
284.5	64 000		12.22	3.22
293.5	66 000		13.73	3.62
302.5	68 000		15.38	4.05
311.5	70 000		17.19	4.52
320.0	72 000		19.16	5.03
329.0	74 000		21.32	5.57
338.0	76 000		23.66	6.15

Tabla 8.4 Factores de Equivalencia de Carga.

Vehículo	Peso por eje (Kg)	Nº de eje	Cant. De veh.	F. equiv.	F. crec.	Días	F. d	ESAL
Autos	500	2	65	0,000036	30	365	0,5	26
C11:	6.000	1	10	0,293	30	365	0,5	16.042
	10.500	1	10	2,66	30	365	0,5	145.635
C12+R12:	6.000	1	13	0,293	30	365	0,5	20.854
	18.000	1	13	2,01	30	365	0,5	143.062
	10.500	1	13	2,66	30	365	0,5	189.326
	18.000	1	13	2,01	30	365	0,5	143.062
Total ESAL								658.006

Tabla 8.5 Ejes Equivalentes Discriminados por Vehículos.

8.2.6. Cálculo del Volumen Horario de Diseño

El volumen horario de diseño (VHD) expresa la cantidad de vehículos que circulan por la carretera durante 1 hora y se correlaciona con el valor del TMDA. El porcentaje del TMDA se fija a partir de la relación que guarda con la hora de diseño. Esta hora de diseño indica el número de horas por año en las cuales, a partir de un estudio estadístico y de probabilidades, el volumen que circulará será teóricamente superior al calculado.

En nuestro país, y para las carreteras rurales básicas, la hora de diseño es la hora 30, lo cual corresponde a un porcentaje del TMDA futuro del 12%. Esto significa que, teóricamente, durante el

último año de vida útil de la obra, existirán 30 horas en las cuales el volumen horario circulante será superior al calculado (cuyo valor será el 12% del TMDA estimado para ese año). En nuestro caso, entonces:

$$VHD = 0,12 * TMDA$$

$$VHD = 0,12 * 88 \text{ veh/día}$$

$$VHD = 11 \text{ veh/hora}$$

8.2.7. Cálculo del flujo de diseño

El flujo de diseño será igual al volumen horario de diseño, dividido por un coeficiente que contempla la relación entre el volumen de tráfico que circula durante el cuarto de hora de mayor tráfico, con respecto al volumen promedio que circula durante la hora completa. Este coeficiente se denomina factor de hora pico (FHP) y se obtiene de la Tabla 8.6, extraída del Manual de Capacidad de Carreteras.

CALCULO DE LA INTENSIDAD DE SERVICIO	
NS	FHP
A	0,91
B	0,92
C	0,94
D	0,95
E	1

Tabla 8.6 Factor de Hora Pico para Cada Nivel de Servicio.

Siendo, en nuestro caso, el nivel de servicio a brindar el "A" tomamos FHP = 0,91. Entonces:

$$FHD = \frac{VHD}{FHP}$$

$$FHD = \frac{88}{0,91}$$

$$FHD = 97 \text{ veh/hora}$$

8.2.8. Verificación del Nivel de Servicio

Para describir las condiciones de operación que un conductor experimenta durante su viaje por una carretera se introdujo el término Nivel de Servicio. El mismo denota las diferentes condiciones de operación que pueden ocurrir en un camino dado cuando éste aloja diferentes volúmenes de tráficos.

Es una medida cualitativa del efecto de una serie de factores tales como la velocidad, las interrupciones de la circulación, la libertad y facilidad de maniobrar, la seguridad, etc. En términos de circulación y de tráfico pueden darse básicamente tres condiciones:

- Si existen pocos vehículos en la vía y cada conductor puede elegir de forma libre su velocidad, se trata de flujo o circulación libre;
- Si el conductor está influido en su conducción por el movimiento de otro vehículo, disponiendo sin embargo de cierta libertad en su movimiento, la circulación es parcialmente libre pudiendo ser el flujo estable o inestable;
- Si no existe ninguna posibilidad de adelantamiento se dice que la circulación o el flujo es forzado.

En el Manual de Capacidad de Carreteras la clasificación de las operaciones del tráfico se indican por los niveles de servicio que se designan de la letra “A” a la “F”. El cálculo de la capacidad definido como el número máximo de vehículos por hora que puede pasar por la carretera bajo las condiciones dadas, se efectúa para determinar si, dadas las condiciones longitudinales (porcentaje de zona de no sobrepaso), transversales (ancho de carriles y banquetas) y de tráfico (reparto por sentidos, distribución del tráfico, etc.), la carretera analizada es capaz de satisfacer un flujo igual al flujo de diseño estimado previamente. Para ello se hará el análisis de tramos generales del Manual de Capacidad de Carreteras, y todas las tablas mencionadas en el cálculo pertenecen al Capítulo 8 de dicho manual. Se parte de la ecuación general:

$$IS_i = 2800 \text{ veh/h} * \left(\frac{I}{C}\right)_i * f_R * f_A * f_{VP}$$

Dónde:

IS_i = Intensidad de servicio para el nivel de servicio i .

$(I / C)_i$ = Relación intensidad – capacidad para el nivel de servicio i .

f_R = Factor de ajuste de reparto por sentido.

f_A = Factor de ajuste por anchos de carriles y banquetas.

f_{VP} = Factor de ajuste por presencia de vehículos pesados.

8.2.8.1. Factor de Ajuste Reparto por Sentido

Se obtiene de la siguiente tabla, entrando con el porcentaje de reparto por sentido, como en nuestro caso es 50% se obtiene un $f_R=1.00$

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

Tabla 8.7 Factor de Ajuste de Reparto por Sentido

8.2.8.2. Factor Ajuste por Ancho de Carriles y Banquinas

Dicho factor se obtiene de la tabla anexada a continuación, entrando con el ancho del carril (3.6m) y el ancho de la banquina (1.2m) obtenemos así $f_A = 0.92$.

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	
1,8	1	1	0,93	0,94	0,84	0,87	0,7	0,76	
1,2	0,92	0,97	0,85	0,92	0,77	0,85	0,65	0,74	
0,6	0,81	0,93	0,75	0,88	0,68	0,81	0,57	0,7	
0	0,7	0,88	0,65	0,82	0,58	0,75	0,49	0,66	

Tabla 8.8 Factor de Ajuste por Ancho de Carriles y Banquinas.

8.2.8.3. Factor de Ajuste por Presencia de Vehículos Pesados

Este factor se obtiene mediante la siguiente expresión:

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

Siendo:

P_C = Proporción de camiones en el tráfico de subida.

E_C = Equivalente de camiones en vehículos ligeros.

P_R = Proporción de vehículos de recreo en el tráfico de subida.

E_R = Equivalente de vehículos de recreo en vehículos ligeros.

PB = Proporción de autobuses en el tráfico de subida.

EB = Equivalente de autobuses de recreo en vehículos ligeros.

Las proporciones se obtienen directamente de los datos sobre el tráfico.

En nuestro caso en particular, no es apreciable la proporción de vehículos de recreo ni de autobuses, y el porcentaje de camiones es del 26%.

Los equivalentes en vehículos ligeros se extraen de la Tabla 8.9 que se presenta a continuación, ingresando con el tipo de vehículo, el nivel de servicio y el tipo de terreno. Los valores obtenidos son:

EQUIVALENTES EN VEHICULOS LIGEROS DE CAMIONES, VEHICULOS DE RECREO Y AUTOBUSES PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES NORMALES				
TIPO DE VEHICULO	NIVEL DE SERVICIO	TIPO DE TERRENO		
		LLANO	ONDULADO	MONTAÑOSO
CAMIONES E _c	A	2	4	7
	B y C	2,2	5	10
	D y E	2	5	12

Tabla 8.9 Equivalentes en Vehículos Ligeros.

Ahora si podemos obtener los factores de ajuste por presencia de vehículos pesados:

Niv. De Serv.	Fvp
A	0,79
B	0,76
C	0,76
D	0,79
E	0,79

Tabla 8.10 Factores de Ajuste Según Nivel de Servicio.

Con estos datos ya es posible determinar las máximas intensidades de tráfico que se pueden admitir para cada nivel de servicio en la Tabla 8.11.

Flujo máximo para cada nivel de servicio							
Niv. De Serv.	I/C	Fr	Fa	Ec	Pc(%)	Fvp	IS (veh/h)
A	0,12	1	0,92	2	26	0,79	245
B	0,24	1	0,92	2,2	26	0,76	471
C	0,39	1	0,92	2,2	26	0,76	766
D	0,62	1	0,92	2	26	0,79	1268
E	1	1	0,92	2	26	0,79	2044

Tabla 8.11 Intensidades de Tráfico para cada Nivel de Servicio

Como nuestro flujo horario de diseño es de 97 vehículos por hora, se observa que nuestro nivel de servicio a 30 años será el nivel "A", tal como se propuso anteriormente.

8.3. Trazado

Como el anteproyecto incluye el mejoramiento de un tramo de camino rural existente no se realizó un estudio de alternativas sino que se intentó adaptar la estructura existente a condiciones geométricas mínimas, pudiendo en todos los sectores seguir la traza del mismo.

Se verificaron los radios de diseño, garantizando de esa forma la correcta maniobrabilidad de los vehículos pesados.

8.4. Diseño Planimétrico

Para la realización del diseño planimétrico se procedió a determinar el radio mínimo de la única curva horizontal teniendo en cuenta la velocidad directriz, el coeficiente de rozamiento y el peralte.

La velocidad directriz (velocidad de diseño) sobre la curva es la descrita anteriormente (40km/h). Se desarrollarán los dos restantes, con el objetivo de poder determinar los radios.

8.4.1. Peralte

La AASTHO indica que donde la congestión del tránsito o el desarrollo marginal del camino actúan para disminuir las velocidades tope, los valores máximos del Peralte varían entre 0,04 a 0,06. También se adoptan tasas similares o nulas en intersecciones, o donde haya tendencia a conducir lentamente. Para el desarrollo se emplea el peralte mínimo igual a 0,04.

8.4.2. Factor de Fricción Lateral

La AASTHO recomienda la relación lineal señalada en la Figura 8.5 con un trazo grueso y que corresponde a la ecuación expuesta.

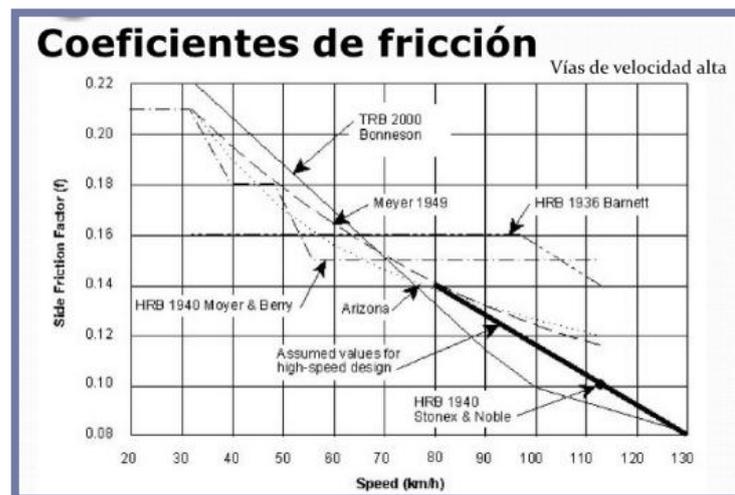


Figura 8.5 Factor de Fricción Lateral.

$$f = 0,19 - 0,00068 * V$$

$$f = 0,19 - 0,00068 * 40 \text{ Km/h}$$

$$f = 0,1628$$

8.4.3. Cálculo del Radio mínimo

Para una velocidad directriz de proyecto se tiene un radio de giro mínimo que viene dado por la máxima tasa de peralte admisible y el máximo factor de fricción lateral permisible.

$$R_{min.} = k * \frac{V^2}{e_{max.} + f_{max.}}$$

Donde:

$$k = 0,007865$$

V = velocidad directriz o de proyecto.

R = radio de la curva.

$e_{max.}$ = peralte máximo.

$f_{max.}$ = factor de fricción máximo.

Radio de giro mínimo				
k	Vel (km/h)	e_{max}	f_{max}	R_{min} (m)
0,007865	40	0,04	0,163	62

Tabla 8.12 Radio de Giro Mínimo.

8.4.4. Calculo del Radio Deseable

Si el radio adoptado es mayor que el radio mínimo, entonces el peralte y el factor de fricción serán menores que los máximos admisibles, con lo que se obtiene un margen de seguridad adicional.

Se considera que el radio de deseable para la curva circular es mayor que el mínimo, y está dado por:

$$R_{des.} = k * \frac{V^2}{e_{max.} + \frac{f_{max.}}{2}}$$

Radio de giro deseable				
k	Vel (km/h)	e _{max}	f _{max}	R _{des} (m)
0,007865	40	0,04	0,163	104

Tabla 8.13 Radio de Giro Deseable.

8.4.5. Verificación de la curva existente "C"

Una vez determinados los radios de giro admisibles para la curva "C", es importante relevar la curva existente para corroborar que verifique aunque sea con el radio de giro mínimo.

De lo contrario se analizarán alternativas para modificar la traza del camino, y así generar una nueva curva que se adecúe a los requerimientos del proyecto.

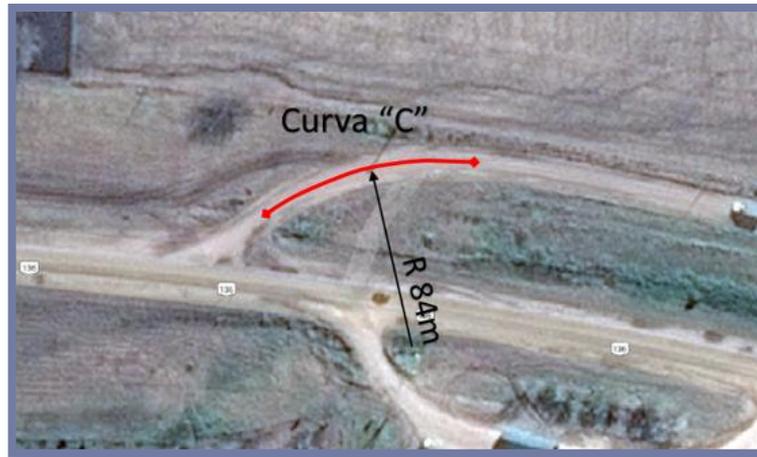


Figura 8.6 Radio de Curva "C".

En la Figura 8.6, puede observarse que el radio de giro de la curva existente "C" es $R = 84\text{m}$. Si bien no alcanza a tener la curvatura deseable, es mayor que el radio de giro mínimo.

Por lo tanto el trazado de la vía no será modificado ya que satisface las condiciones mínimas de maniobrabilidad.

8.5. Intersección

El mejoramiento del tramo del camino rural N°6, trajo aparejado la resolución de la zona de conflicto que se halla en el encuentro de éste con la Ruta Nacional N°136. Dicho encuentro se desarrolla en forma de ramal "Y", encontrando como mejor solución la implementación de isletas canalizadoras con carriles de cambios de velocidad. Mediante éstas se logra delimitar el área que no debe ser pisada por los vehículos en una intersección, se obtiene una disposición adecuada de los

puntos de conflicto, así como una separación conveniente entre ellos. También fue necesario colocar ramales de giro canalizado para realizar el giro a derecha.

Estas formas de canalización se diseñaron considerando el vehículo de diseño, teniendo en cuenta tanto sus dimensiones como radios de giros y ensanches de calzada en curva necesarios.

8.5.1. Vehículo de Diseño

La composición del tránsito y las características físicas de los vehículos como maniobrabilidad y tamaño son factores que controlan el diseño geométrico. Es necesario examinar todos los tipos de vehículos, agruparlos, y determinar vehículos representativos en cada clase, para su uso en el diseño.

Considerando esto, se realiza en este proyecto, el diseño para un vehículo tipo semirremolque grande WB-15 cuyas dimensiones, obtenidas de las Normas de DNV, se muestran a continuación.

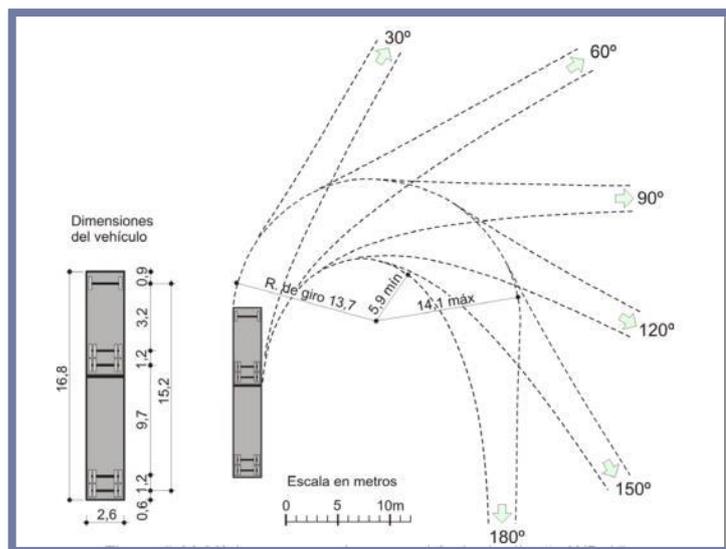


Figura 8.7 Vehículo de Diseño.

8.6. Diseño de la Intersección

El tipo de intersección elegida tiene como propósitos, lograr la separación de puntos de conflicto, regular el tránsito, proteger y almacenar vehículos que deben girar y/o cruzar, entre otras. La intersección propuesta consta de diferentes elementos como se muestra en la Figura 8.8.



Figura 8.8 Esquema de Intersección Propuesta.

En el plano "08-08: INTERSECCIONES" se muestra la intersección ajustada a escala conveniente, donde pueden verse los elementos en forma más detallada.

Se desarrollan a continuación los distintos elementos que componen la Intersección, que se calcularon y diseñaron siguiendo los lineamientos del Manual de DNV.

8.6.1. Isletas Centrales de Canalización para Giro a la Izquierda

La siguiente imagen ilustra a modo de ejemplo el manejo del tránsito que permite realizar la presencia de isletas de este tipo en intersecciones.

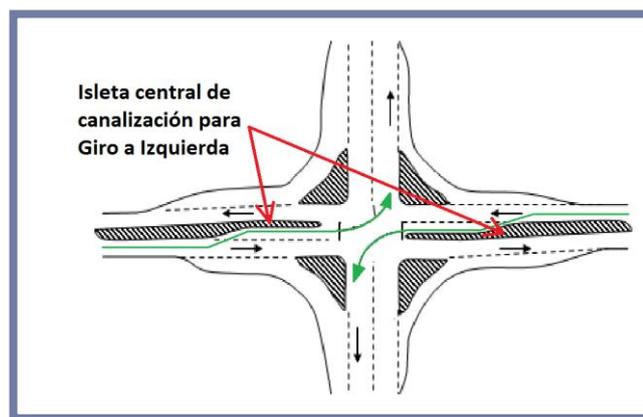


Figura 8.9 Isleta Central de Canalización para Giro a Izquierda.

En este caso se utiliza una isleta central de sombra completa, las dimensiones de la misma se describen y calculan a continuación.

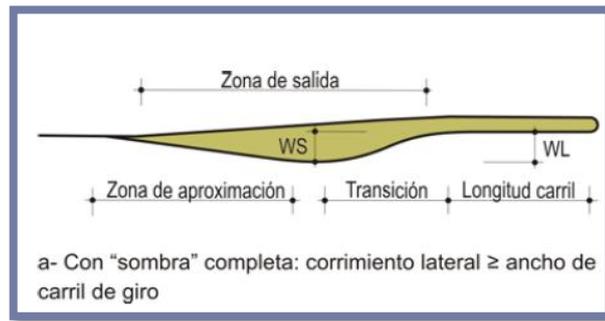


Figura 8.10 Isleta Central de Sombra Completa.

Zona de Aproximación: debe brindar una suave transición lateral para todos los vehículos que se aproximan a la intersección.

$$L_{aprox.} = \frac{acg * V^2}{150}$$

Donde:

V = velocidad directriz (Km/h).

acg = ancho carril de giro a izquierda (m).

Zona de aproximación		
Vel (km/h)	acg	Longitud (m)
90	3,65	197

Tabla 8.14 Longitud de Zona de Aproximación a la Intersección.

Se adopta como longitud de aproximación 200m.

Zona de Transición: debe direccionar a los vehículos que giran a izquierda hacia el carril de giro.

$$L_{trans.} = \frac{acg * V}{4}$$

Donde:

V = velocidad directriz (Km/h).

$acg =$ ancho carril de giro a izquierda (m).

Zona de transición		
Vel (km/h)	acg	Longitud (m)
90	3,65	82

Tabla 8.15 Longitud de la Zona de Transición.

Longitud del Carril de Giro: es el parámetro más importante del diseño de este tipo de carriles. Debe brindar suficiente longitud para permitir a los vehículos desacelerar y detenerse antes del giro.

Dicha longitud se obtiene de la tabla expresada a continuación donde se indican las longitudes totales, considerando incluidas en ellas la longitud de la transición.

Velocidad Directriz km/h	Longitudes (m)		
	Carril	Transición	Total
60	55	55	105
80	65	75	140
100 o más	90	90	180

Tabla 8.16 Longitud del Carril de Giro.

Tabla... Longitud zona de transición para carriles de espera y giro a izquierda.

En ocasiones además de la desaceleración debe brindarse espacio para el almacenamiento de los vehículos que van a girar. Como mínimo debe considerarse el almacenamiento de un vehículo pesado similar al utilizado para el diseño, por ejemplo un semirremolque tipo WB-15.

Como la velocidad directriz que presenta nuestra vía principal es de 90 Km/h, se realiza una interpolación lineal teniendo en cuenta los valores próximos, obteniéndose una longitud de carril de 78m.

8.6.2. Ramal de Giro Canalizado para Giro a Derecha

A partir de la presencia de un carril de desaceleración es posible separar los movimientos de giro más importantes y conducirlos hacia ramales de giro independientes. Los elementos básicos para el trazado de ramales de giro canalizados son:

- La alineación del borde de giro (borde interior de la curva).
- El ancho del carril de giro.
- El tamaño mínimo aceptable para la isla de canalización (4,5 m2).

Este ramal de giro es utilizado por los vehículos provenientes del Sector Este de la intersección.

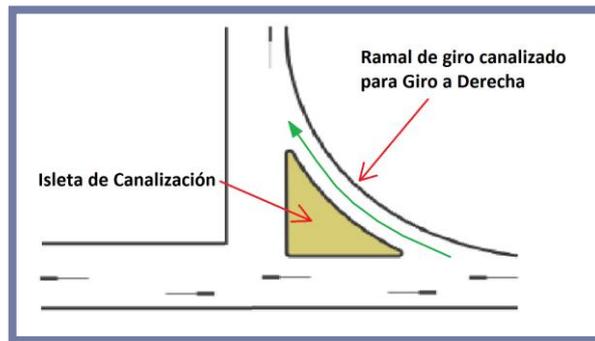


Figura 8.11 Ramal de Giro Canalizado para Giro a la Derecha.

Debido al diseño propuesto en base al espacio físico existente, el cual es bastante acotado, se halló un radio de giro interior máximo disponible de 15m. Este pequeño valor del radio de giro demanda una baja velocidad de los vehículos para poder abordar con comodidad la curva de intersección, motivo por el cual se propone una velocidad directriz de 25 Km/h. Considerando los parámetros anteriores se obtiene el peralte adecuado de la intersección para luego realizar las verificaciones pertinentes.

8.6.3. Peralte en Calzada de Giro

Entrando a la **tabla ...** con el radio correspondiente a la intersección ($R=15m$) y con la velocidad directriz respectiva ($V=25Km/h$) obtenemos el valor de peralte recomendado.

Radio m	Rango de peraltes (%) para curvas de intersección con velocidad directriz (km/h) de:					
	20	30	40	50	60	70
15	2- 10					
25	2 - 7	2 - 10				
50	2 - 5	2 - 8	4 - 10			
70	2 - 4	2 - 6	3 - 8	6 - 10		
100	2 - 3	2 - 4	3 - 6	5 - 9	8 - 10	
150	2 - 3	2 - 3	3 - 5	4 - 7	6 - 9	9 - 10
200	2	2 - 3	2 - 4	3 - 5	5 - 7	7 - 9
300	2	2 - 3	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
500	2	2	2	2 - 3	3 - 4	4 - 5
700	2	2	2	2	2 - 3	3 - 4
1000	2	2	2	2	2	2 - 3

Tabla 8.17 Rango de Peraltes para Curvas de Intersección.

Como se observa el valor del peralte para esta situación es mínimo, por lo cual se adopta un peralte de 2 %.

En el diseño de curvas de intersecciones para una velocidad comprendida entre 25 Km/h y 65 Km/h se pueden usar coeficientes de fricción lateral algo mayores que los usados en caminos rurales.

La Tabla 8.18, muestra los valores de los radios mínimos absolutos en intersecciones canalizadas, ingresamos a la misma con $V=25$ km/h y un peralte del 2%. Obteniendo así un radio mínimo de 15m.

V (km/h)	25	30	35	40	45	50	55	60	65
f máx (%)	0,31	0,28	0,25	0,23	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16
R _{min} (m) e = 0% ⁽¹⁾	15	25	40	55	75	100	130	170	210
R _{min} (m) e = 8%	15 ⁽²⁾	20	30	40	55	75	90	120	140

Tabla 8.18 Radios Mínimos Según Velocidad y Peralte.

8.6.4. Anchos de Calzadas de Giro

El ancho de la calzada de giro se define por el área barrida del vehículo de diseño para el radio de curvatura seleccionado y tipo de operación prevista.

Nuestra situación corresponde a:

- Caso 1: un carril, un sentido sin provisión para adelantamiento de vehículo detenido.
- Condición C: suficientes vehículos semirremolques WB-12 o WB-15 como para gobernar el diseño.

Radio interior (m)	Caso 1			Caso 2			Caso 3		
	Condición			Condición			Condición		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15	5,4	5,5	7,2	6,0	7,8	9,2	9,4	11,0	13,6
25	4,8	5,0	5,9	5,6	6,9	7,9	8,6	9,7	11,1
30	4,5	4,9	5,7	5,5	6,7	7,6	8,4	9,4	10,6
50	4,2	4,6	5,2	5,3	6,3	7,0	7,9	8,8	9,5
75	3,9	4,5	4,9	5,2	5,9	6,5	7,6	8,3	8,7
100	3,9	4,5	4,9	5,2	5,9	6,5	7,6	8,3	8,7
125	3,9	4,5	4,9	5,1	5,9	6,4	7,6	8,2	8,5
150	3,6	4,5	4,9	5,1	5,8	6,4	7,5	8,2	8,4
Recta	3,6	4,2	4,4	5,0	5,5	6,1	7,3	7,9	7,9

Tabla 8.19 Ancho de Calzado Según Caso, Condición y Radio Interior.

Habiendo propuesto en el diseño un radio interior de 15m se obtiene un ancho de calzada de giro de 7,2m. En la tabla 8.20, muestra los radios de giro mínimos para el vehículo de diseño.

Tipo de vehículo de diseño	Símbolo	Radio mínimo de giro de diseño m	Radio mínimo interior m
Vehículo de pasajeros	P	7,3	4,2
Camión de unidad simple	SU	12,8	8,5
Ómnibus urbano	CITY-BUS	11,6	7,4
Ómnibus interurbano	BUS-14	12,8	7,8
Combinación de camiones			
Semirremolque mediano	WB - 12	12,2	5,7
Semirremolque grande	WB - 15	13,7	5,8
Semirremolque especial	WB - 19	13,7	2,8
Vehículo de recreación			
Casa rodante	MH	12,2	7,9
Coche y remolque caravana	P/T	7,3	0,6

Tabla 8.20 Radio de Giro Mínimos Según Vehículos de Diseño.

Como se puede observar, el radio de la curva correspondiente a la intersección propuesta es mayor a los radios mínimos admitidos para el vehículo de diseño.

8.6.5. Cálculo de Carriles de Cambio de Velocidad

Estos carriles se utilizan cuando un vehículo debe desacelerar antes de salir de la vía principal para ingresar a una secundaria o cuando deben acelerar para ingresar a la vía principal. Si estos cambios de velocidad se realizan sobre los carriles de paso se pueden generar situaciones riesgosas, por lo que su consideración en el proyecto es de gran importancia.

Para este proyecto dichos carriles serán del tipo "paralelo". Para lograr esto se añade un carril a la calzada principal, provisto de una transición en su extremo en forma de cuña.

Este tipo de carriles se diseñan con el mismo ancho que los restantes anchos de calzada. Por lo tanto en este caso tendrán un ancho de 3,65m.

Para obtener la longitud de los carriles ingresamos a las siguientes tablas con los valores de la velocidad de la vía principal y del ramal de giro. A partir de esto también se obtiene la longitud de la cuña.

Longitudes de los carriles de desaceleración

V	VMM	Velocidad rama								Cuña
		0	20	30	40	50	60	70	80	
60	55	105	100	90	80					80
70	63	125	115	105	95	80				80
80	70	140	135	125	110	95	80			80
90	77	160	155	145	130	120	95	80		80
100	85	190	180	170	155	140	120	95		80
110	91	205	200	190	175	160	140	115	85	80
120	98	230	225	215	200	185	165	140	110	80
130	104	255	250	240	225	210	185	160	130	80

Tabla 8.21 Longitud de Carril de Desaceleración.

Longitudes de los carriles de aceleración

V	VMM	Velocidad rama								Cuña
		0	20	30	40	50	60	70	80	
60	47	185	165	140	110					110
70	55	230	210	180	145	110				110
80	62	275	255	225	190	140				110
90	69	330	305	280	240	195	130			110
100	77	390	370	345	305	260	200	125		110
110	83	445	425	400	360	310	250	180	110	110
120	90	515	490	465	425	375	315	245	160	110
130	97	575	550	525	485	440	380	305	225	110

Tabla 8.22 Longitud de Carril de Aceleración.

Por lo tanto ingresando a la Tabla 8.21 con una velocidad de camino de 90 Km/h y una velocidad del ramal de giro de 25 Km/h tenemos que será necesario un carril de desaceleración de 150 metros de longitud mínima (Valor obtenido mediante interpolación lineal), con una cuña de 80 metros. En tanto que el carril de aceleración debe tener 240 metros de longitud y una cuña de 110 metros,

valores obtenidos de ingresar a la Tabla 8.22 con una velocidad del camino de 90 Km/h y una velocidad del ramal de giro de 40 Km/h.

8.7. Elementos de la Sección Transversal

En esta sección se indicarán los distintos elementos que componen la sección transversal del proyecto propuesto.

8.7.1. Calzada

8.7.1.1. Vía primaria, Ruta Nacional Nº 136

La calzada existente de la RN 136 será modificada en las zonas de aproximación a la vía secundaria, produciéndose un ensanchamiento de la misma con el fin de ubicar los elementos determinados para la intersección. El nuevo ancho de la vía contempla Isletas de canalización de tránsito, carriles de aceleración y desaceleración, además de los carriles de paso. El ancho normal de calzada de la RN 136 de 7,2 metros varía conforme se acerca al punto de intersección.

8.7.1.2. Vía secundaria, Camino rural N°6

La calzada se mantiene constante a lo largo de toda la vía con excepción del extremo, zona próxima a la intersección con la RN136. En este lugar se produce un ensanchamiento producto de la colocación de elementos de separación de carriles, cuyo objetivo es evitar inconvenientes en este posible punto de conflicto.

El dimensionado propuesto establece un ancho de calzada total de 7,2 metros con dos trochas de 3,6 metros cada una. Se realizará con una pendiente del 2% con el fin de eliminar el agua de lluvia y así no permitir la acumulación de ésta sobre la vía.

8.7.2. Banquinas

En la vía secundaria se diseñó una banquina exterior de 1,2m de ancho constituida de material granular compactado.

Debido a que la RN 136 no posee banquina se proyectó una de 1,2m de ancho cuya longitud se condice con la zona abarcada por la intersección. Se construirán de igual material que la ruta actual, es decir, de pavimento asfáltico.

8.7.3. Dispositivos de Protección (Guarda Rail)

Se considera innecesaria la colocación de este tipo de elementos al no existir terraplenes a lo largo de la traza de la vía.

8.8. Cálculo del Paquete Estructural

En esta sección se realizará la verificación del paquete estructural del pavimento para que pueda soportar las cargas transmitidas por los vehículos.

En este proyecto se decidió utilizar pavimento flexible para el mejoramiento de la vía secundaria, elaboración de banquetas y carriles de cambio de velocidad.

El diseño del pavimento comprende la determinación mediante algún método estandarizado de los espesores de los materiales que conformarán el paquete estructural, siendo de suma importancia para esto, la información suministrada por los estudios geotécnicos y la relativa a las cargas por eje transmitidas por el tránsito.

8.8.1. Pavimento Flexible – Método AASHTO

En este caso se utiliza el procedimiento indicado por el Manual de Diseño AASHTO 1993. El diseño mediante este procedimiento está basado en la determinación del Número Estructural SN que debe soportar el nivel de carga exigido por el proyecto

Para esto se determinaron los siguientes parámetros, adoptando los valores más adecuados al proyecto:

8.8.1.1. Confiabilidad (R%)

Éste parámetro indica la probabilidad de que el sistema estructural cumpla con la función prevista dentro de su vida útil, bajo las condiciones de diseño.

De la Tabla 8.23, se obtiene un rango de confiabilidad variable entre 50% y 80%. Se adopta un valor de $R = 60\%$.

* NIVELES DE CONFIABILIDAD	
CLASIFICACIÓN FUNCIONAL:	NIVEL RECOMENDADO POR AASHTO PARA CARRETERAS
Carretera Interestatal o Autopista.	80 - 99.9
Red Principal o Federal.	75 - 95
Red Secundaria o Estatal.	75 - 95
Red Rural o Local.	50 - 80

Tabla 8.23 Rango de Confiabilidad.

8.8.1.2. Dispersión General (So):

Es el grado de incertidumbre de que un diseño pueda llegar al fin de su periodo de análisis en buenas condiciones. Mediante la Tabla 6.3 del manual AASHTO se puede obtener el valor de la dispersión general. En nuestro caso se adopta un $So = 0,44$.

8.8.1.3. Índice de Serviciabilidad Presente (P.S.I.):

La serviciabilidad de un pavimento se define como la capacidad de servir al tipo de tránsito para el cual ha sido diseñado. Los valores de P.S.I. varían desde 0 (pésimas condiciones) y 5 (perfecto). Al diseñarse un pavimento se debe elegir la serviciabilidad inicial y final. La inicial (p_0) es función del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción. La final (p_t) es función de la categoría del camino y se adopta en base a esta y al criterio del proyectista.

Por lo tanto se adoptaron valores de $p_0 = 4,2$ y $p_t = 2$, teniendo así una pérdida de serviciabilidad:

$$\Delta PSI = PSI_0 - PSI_t = 4,2 - 2,0 = 2,2$$

8.8.1.4. Tránsito

Teniendo en cuenta el periodo de diseño se tiene un tránsito esperado de:

$$W_{18} = 658006 \text{ ESAL}$$

8.8.1.5. Módulo Resiliente de la Sub-Rasante (MR):

Este módulo es una medida de las propiedades elásticas del suelo. Es la propiedad que define la resistencia de la sub-rasante.

Por razones prácticas se utiliza el ensayo CBR (Capacidad Soporte de California), que mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo. Se efectúa bajo condiciones controladas de humedad y densidad.

En este método se utiliza este parámetro como valor de entrada para el diseño del paquete estructural. Se puede relacionar este valor con el ensayo CBR de la siguiente manera:

$$MR(psi) = 1500 * CBR$$

Debido a la falta de datos precisos respecto del valor CBR del suelo en cuestión se optó por utilizar la Carta de Suelos proporcionada por el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) para poder realizar la clasificación del mismo, y a partir de ello obtener mediante comparaciones de sus propiedades un valor aproximado del CBR. El mapa de suelos localizado sobre la zona de investigación se muestra a continuación.

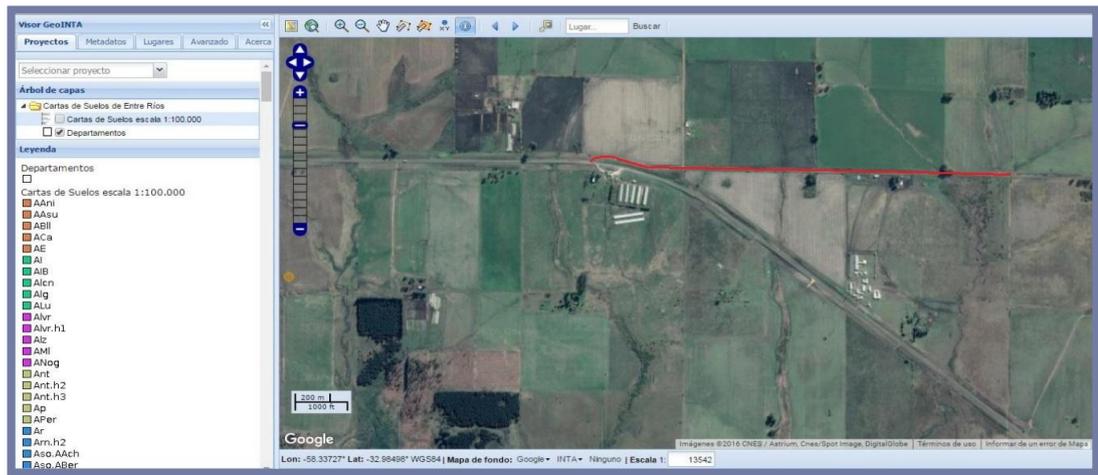


Figura 8.12 Superposición del Camino en el Terreno.

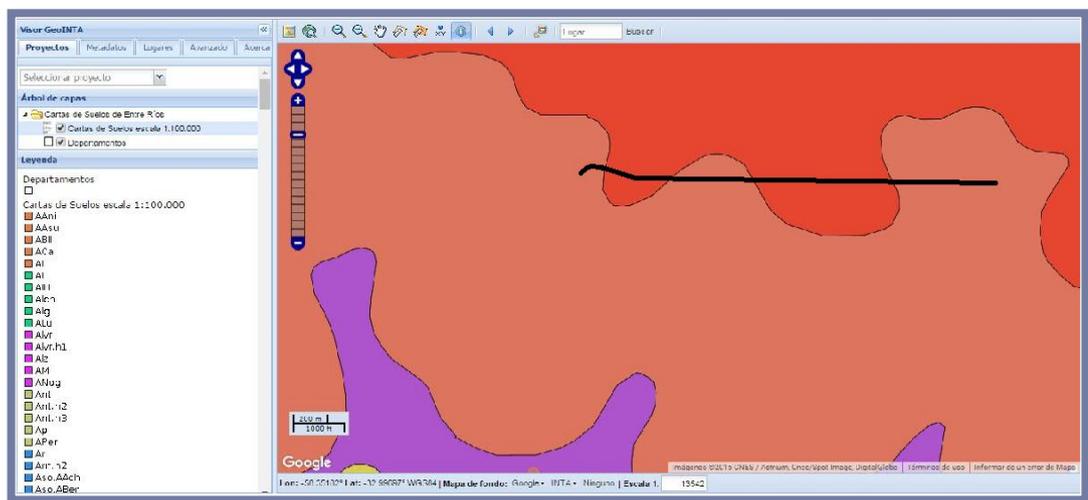


Figura 8.13 Superposición del Camino y Mapa de Suelos.

Como se puede observar en la Figura 8.13, el camino se desarrolla sobre dos clases de suelos, ambos Vertisoles de textura arcillo-limosa, con algunas diferencias en sus características.

Considerando esto y realizando averiguaciones acerca de valores CBR obtenidos para estos tipos de suelos se decidió adoptar un valor conservador de 10%.

Por lo tanto el Módulo Resiliente es:

$$MR(psi) = 1500 * CBR = 1500 * 10 = 15000psi$$

8.8.1.6. Coeficiente de Drenaje (mi)

Los valores de aporte estructural de las capas no ligadas se ven incrementados o disminuidos debido a la calidad de drenaje de las mismas.

Utilizando las tablas 7.1 y 7.2 del manual se establece el coeficiente de drenaje. En este caso se adopta una calidad de drenaje buena, se considera que el proyecto se encuentra en un tipo de clima subtropical sin estación seca y un tiempo en el cual la estructura del pavimento está expuesta a humedades cercanas a la saturación entre 5 – 25%. Considerando esto se adopta un coeficiente de drenaje (mi) de 1,10.

CALIDAD DEL DRENAJE:	AGUA REMOVIDA EN:
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Malo	agua no dreña

Tabla 8.24 Capacidad del Drenaje para Remover la Humedad.

Calidad del Drenaje	Porcentaje de Tiempo al cual está Expuesta la Estructura del Pavimento a Niveles de Humedad Próxima a la Saturación			
	Menor del 1%	1 - 5%	5 - 25%	Mayor del 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy Pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Tabla 8.25 Tiempo de Exposición a la Humedad Próxima a la Saturación de la Estructura del Pavimento Flexible.

8.8.1.7. Determinación del Número Estructural Necesario (SN)

Para obtener el valor de SN utilizamos el Software Ecuación AASHTO 93 en el cual se ingresan todos los parámetros antes mencionados.

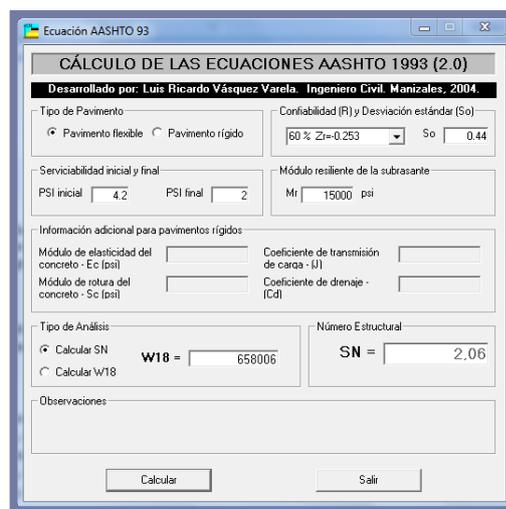


Figura 8.14 Cálculo del Valor SN mediante el Software de la AASHTO 93.

Obtenemos entonces un valor de **SN = 2,06**.

La fórmula del número estructural que relaciona los espesores y los coeficientes es la siguiente:

$$SN = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3$$

Donde:

a_1 , a_2 y a_3 = Coeficientes de capa representativos de carpeta, base y sub-base respectivamente.

D_1 , D_2 y D_3 = Espesor de la carpeta, base y sub-base respectivamente, en pulgadas.

m_2 y m_3 = Coeficientes de drenaje para base y sub-base, respectivamente.

El procedimiento realizado para el cálculo de los distintos espesores de la estructura del pavimento flexible se detalla a continuación:

1. Se determina el número estructural requerido sobre la capa de base (SN1) con los mismos valores de entrada de diseño pero sustituyendo el valor del módulo resiliente de la sub-rasante (MR) por el valor del módulo de la base (EB).

Se divide el valor de SN1 entre el coeficiente de capa establecido para la rodadura de concreto asfáltico y se determina un espesor D1. Se debe verificar que este espesor D1 sea igual o mayor que el espesor mínimo correspondiente a la capa y el tránsito. Si cumple esta condición se redondea D1 a la media pulgada siguiente, de no ser así se asigna el espesor mínimo que corresponda a D1. Así se obtiene un D1* el cual se multiplica por el coeficiente a_1 para obtener un SN1*.

2. Se determina el número estructural requerido sobre la capa de sub-base (SN2) con los mismos valores de entrada de diseño pero sustituyendo el valor del módulo de la sub-rasante (MR) por el valor del módulo de la sub-base (ESB). Restar SN1* de SN2 y se divide el resultado entre el producto de los coeficientes de capa y drenaje de la base (a_2m_2). Así se obtiene un espesor de base granular D2 y dependiendo de su valor se procede igual que en el paso 1.
3. Por último es necesario determinar el número estructural requerido sobre la capa de sub-rasante (SN3) para establecer el espesor de sub-base necesario. Sin embargo es evidente que el SN3 y el SN calculado al principio son el mismo valor. Entonces el valor de la sub-base (D3) se calcula sustrayendo ($SN1^*+SN2^*$) de SN y se divide el resultado por el producto de los coeficientes de capa y drenaje de la sub-base (a_3m_3) y se obtiene un SN3*.
4. Finalmente la sumatoria de $SN1^*+SN2^*+SN3^*$ debe ser igual o mayor que el SN requerido por las condiciones de diseño iniciales.

Para el cálculo de los espesores D_i (en pulgadas), el método sugiere respetar los siguientes valores mínimos, en función del tránsito en ejes equivalentes sencillos acumulados:

TRÁNSITO (ESAL's) EN EJES EQUIVALENTES	CARPETAS DE CONCRETO ASFÁLTICO	BASES GRANULARES
Menor de 50,000	1.0 ó T.S.	4.0
50,001 - 150,000	2.0	4.0
150,001 - 500,000	2.5	4.0
500,001 - 2'000,000	3.0	6.0
2'000,001 - 7'000,000	3.5	6.0
Mayor de 7'000,000	4.0	6.0

T.S. = Tratamiento superficial con sellos.

Tabla 8.26 Espesores Mínimos (pulgadas) en Función de los Ejes Equivalentes.

De acuerdo a la Tabla 8.26, los espesores mínimos para el ESAL (entre 500.000 – 2.000.000) son:

- 3 pulgadas para carpeta asfáltica
- 6 pulgadas para bases granulares

Para proceder con los cálculos es necesario contar con los valores de CBR de las distintas capas, por lo que fue necesario adoptar valores de CBR para la base y sub-base. Para esto se consideraron valores relativamente bajos, de manera de estar del lado de la seguridad. Base = CBR 80% y Sub-base = CBR 40%

Luego con estos valores se ingresa en los ábacos proporcionados por el método para obtener los valores de los coeficientes estructurales o de capa y el módulo resiliente de estos.

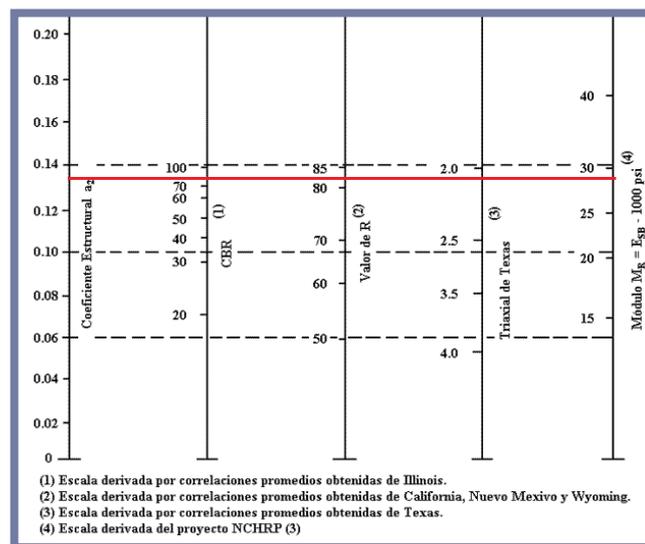


Figura 8.15 Ábaco para Estimación del Coeficiente Estructural y Módulo Resiliente de la Capa Base Granular "a2".

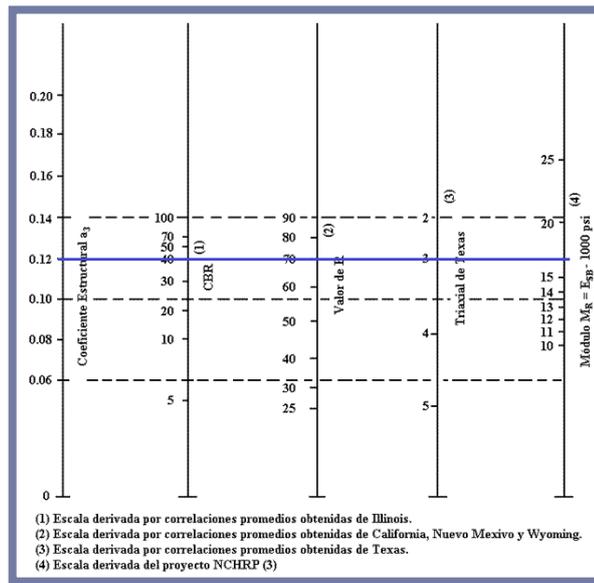


Figura 8.16 Ábaco para Estimación del Coeficiente Estructural y Módulo Resiliente de la Capa Base Granular "a3".

Para la capa de rodamiento se adoptó un concreto asfáltico a 20 °C (68°F) con un módulo elástico de 3100 MPa, esto es igual a 450.000 psi. Se utiliza el gráfico de la Figura 8.17 para determinar el valor de "a₁".

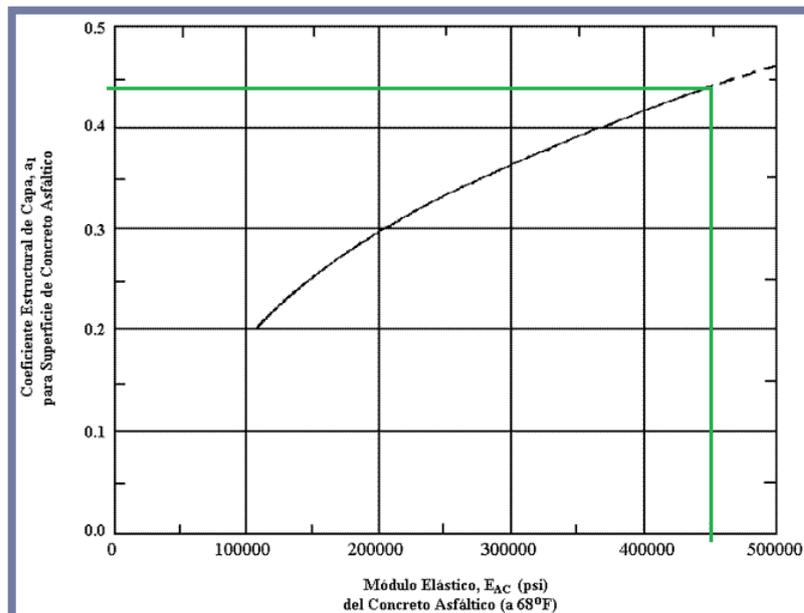


Figura 8.17 Gráfico para Estimación del Coeficiente Estructural "a1" de la Capa de Concreto Asfáltico.

La tabla siguiente detalla los resultados obtenidos en las figuras anteriores:

Material	CBR	Módulo (Ksi)	Coeficiente de capa	
Concreto Asfáltico	-	450	a1	0,44
Base Granular	80	29	a2	0,135
Sub-base Granular	40	16,6	a3	0,12

Tabla 8.27 Valores Característicos de Cada Capa.

Para obtener el valor del número estructural SN1 se utiliza el Software antes mencionado, cargando ahora el módulo del material de base, se obtiene SN1 = 1.59.

Seguidamente se determina el espesor de la capa de rodamiento D1:

Capa de rodamiento					
SN1	a1	D1 (pulg.)	D1* (pulg.)	Dmín (pulg.)	SN1*
1,59	0,44	3,61	4	3	1,76

Tabla 8.28 Espesor de la Capa de Rodamiento.

Como puede observarse, el espesor de capa calculado es superior al mínimo requerido por norma.

Haciendo uso nuevamente del Software se halla el número estructural SN2, ingresando el módulo del material de sub-base. El resultado arrojado es SN2 = 1,98.

A continuación se determina el espesor de la capa de base D2:

Capa de base							
SN2	a2	m2	SN1*	D2(pulg.)	D2* (pulg.)	Dmín (pulg.)	SN2*
1,98	0,135	1,1	1,76	1,48	2	6	0,89

Tabla 8.29 Espesor de la Capa de Base "D2".

Cabe destacar que el espesor de capa obtenido por cálculo es 2 pulgadas, por lo que se debe usar el espesor mínimo igual a 6 pulgadas.

Capa de sub-base								
SN	SN1*	SN2*	a3	m3	D3(pulg.)	D3* (pulg.)	Dmín (pulg.)	SN3*
2,06	1,76	0,891	0,12	1,1	-4,48	5	6	0,79

Tabla 8.30 Espesor de la Capa Sub- Base.

Es de notarse que el espesor de capa requerido es menor al mínimo, por lo tanto se adopta un valor mínimo para este espesor igual a 6 pulgadas.

En la Tabla 8.31, se sintetizan los valores obtenidos en el procedimiento.

Capa	Espesor		Coeficiente estructural	Coeficiente de drenaje	SN
	(pulg.)	(cm)			
Concreto asfáltico	4	10,16	0,44	-	1,76
Base	6	15,24	0,135	1,1	0,89
Sub-base	6	15,24	0,12	1,1	0,79
Sumatoria SN i					3,44

Tabla 8.31 Resumen de los Valores de SN.

Se verifica que $SN = \sum SN_i$ es mayor al SN requerido por las condiciones de diseño iniciales. A los fines prácticos se aproxima el valor de los espesores calculados al valor entero próximo superior. Esto puede apreciarse en la Figura 8.18 mostrada a continuación.

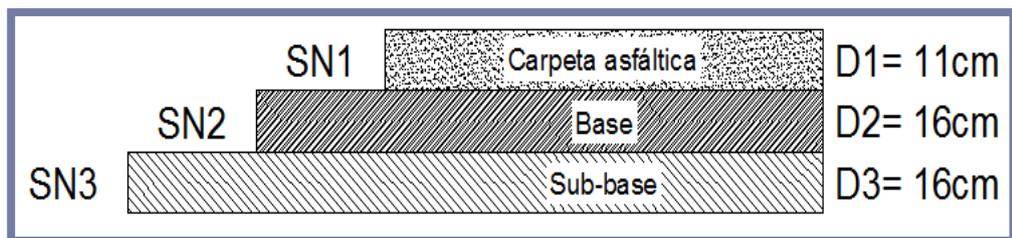


Figura 8.18 Espesores Finales del Paquete Estructural de la Vía.

8.9. Movimiento de Suelos

El movimiento de suelo comprende la determinación de los volúmenes de desmonte y terraplén necesarios para conformar la vía tal como ha sido diseñada.

Una obra vial tiene un desarrollo tridimensional con prevalencia principalmente en el sentido longitudinal. La determinación del volumen de suelo a mover surge de la comparación de las superficies de terreno natural existente y la de la obra proyectada.

Dichos volúmenes fueron obtenidos a través del uso del software "AUTOCAD Civil 3D 2016", los cuales se adjuntan en la siguiente tabla:

Progresivas (m)	Área de desmonte (m ²)	Volumen de desmonte (m ³)	Área de terraplén (m ²)	Volumen de terraplén (m ³)	Vol. desmonte acumul. (m ³)	Vol. terraplén acumul. (m ³)
0+050.000	0,76	-	1,36	-	-	-
0+100.000	0,06	20,66	3,06	110,46	20,66	110,46
0+150.000	-	1,59	5,44	212,48	22,25	322,94
0+200.000	-	-	8,92	358,96	22,25	681,91
0+250.000	-	-	6,11	375,70	22,25	1.057,60
0+300.000	0,08	1,96	3,28	234,42	24,21	1.292,02
0+350.000	0,15	5,66	2,73	150,09	29,87	1.442,11
0+400.000	0,11	6,37	2,91	140,89	36,24	1.583,00
0+450.000	0,06	4,19	3,53	160,84	40,43	1.743,84
0+500.000	1,51	39,34	1,65	129,50	79,77	1.873,34
0+550.000	-	37,82	4,34	149,98	117,59	2.023,31
0+600.000	-	-	8,45	319,85	117,59	2.343,16
0+650.000	-	-	8,48	423,21	117,59	2.766,37
0+700.000	-	-	8,17	416,24	117,59	3.182,61
0+750.000	-	-	7,62	394,79	117,59	3.577,40
0+800.000	-	-	7,23	371,37	117,59	3.948,77
0+850.000	-	-	6,48	342,95	117,59	4.291,72
0+900.000	-	0,17	3,75	255,78	117,76	4.547,50
0+950.000	1,26	31,55	0,80	113,67	149,31	4.661,17
1+000.000	2,23	87,10	-	20,00	236,41	4.681,17
1+050.000	2,83	126,46	-	-	362,87	4.681,17
1+100.000	1,49	108,11	-	-	470,98	4.681,17
1+150.000	0,21	42,72	2,38	59,49	513,69	4.740,66
1+200.000	-	5,36	5,39	194,26	519,05	4.934,93
1+250.000	-	-	11,72	427,74	519,05	5.362,67
1+300.000	-	-	8,82	513,51	519,05	5.876,17
1+350.000	0,07	1,68	3,45	306,73	520,73	6.182,90
1+400.000	0,12	4,70	2,84	157,27	525,44	6.340,17
1+450.000	0,18	7,45	2,62	136,62	532,89	6.476,79
1+500.000	-	4,43	4,43	176,26	537,32	6.653,05
1+550.000	-	-	6,63	276,45	537,32	6.929,50
1+600.000	-	-	6,48	327,63	537,32	7.257,13
1+650.000	-	-	5,74	305,50	537,32	7.562,63
1+700.000	-	-	7,66	335,03	537,32	7.897,66
1+750.000	-	-	8,99	416,25	537,32	8.313,92
1+800.000	-	-	8,03	425,56	537,32	8.739,47
1+850.000	-	-	4,59	315,53	537,32	9.055,01
1+900.000	1,25	31,27	0,84	135,75	568,58	9.190,76
1+950.000	2,29	88,61	-	20,95	657,19	9.211,71
2+000.000	2,28	114,35	-	-	771,54	9.211,71
2+050.000	2,27	113,68	-	-	885,22	9.211,71
2+100.000	0,19	61,53	2,45	61,18	946,75	9.272,89

Tabla 8.32 Volúmenes del Movimiento de Suelo.

8.10. Obras de Drenaje

Actualmente el drenaje de la vía se produce mediante tres alcantarillas distribuidas a lo largo de la traza del camino, situadas en la zona donde el curso de agua principal de la cuenca de aporte atraviesa el camino.

En este proyecto se realizará un análisis de las características de la cuenca y se propondrán las obras de drenaje consideradas adecuadas para tal situación.

En todo momento se intentará que el escurrimiento superficial se genere sobre el suelo natural aprovechando el desnivel del terreno.

8.10.1. Cálculos de Caudales

En lo que refiere al dimensionamiento de las obras de drenaje mencionadas, se realizó un reconocimiento de las áreas de aporte de escurrimiento superficial en base a datos altimétricos proporcionados por planos de curvas de nivel de la zona.

Para esto es necesario conocer de manera detallada el comportamiento hidrológico de las cuencas y sub-cuencas de aporte atravesadas, ya que hay que interpretar las direcciones del escurrimiento.

En el plano 08-00 "Cuencas y Subcuencas", se presentan las curvas de nivel, eje de proyecto, alcantarillas y el trazado de la cuencas y sub-cuenca obtenidos mediante el Software Civil 3D 2016.

El cálculo del caudal de diseño puede realizarse utilizando diversos métodos y modelos matemáticos, los cuales adoptan distintas hipótesis en concordancia con las situaciones que se puedan presentar. En el desarrollo del presente trabajo se adopta el Método Racional Generalizado, el cual tiene ciertas limitaciones, pero posee grandes ventajas en su aplicación.

El mismo relaciona diversos aspectos tales como:

- Rugosidad del cauce principal.
- Variación del coeficiente de escorrentía con la intensidad de la precipitación.
- Tiempo de concentración.
- Permeabilidad de los suelos y cubierta vegetal.
- Retención superficial y del cauce principal.
- Relación entre la lluvia puntual y la distribución real.

La relación de estas variables da como resultado el derrame superficial máximo.

En el procedimiento de cálculo han intervenido los siguientes datos obtenidos del análisis de la información perteneciente a cada cuenca.

L: longitud del cauce principal (m).

K: rugosidad relativa.

H: desnivel (m).

Tc: tiempo de concentración.

Rh: precipitación horaria (mm/h).

Tr: intervalo de recurrencia en años.

C: características de la cuenca.

M: área de la cuenca (ha).

Q: derrame máximo superficial de la cuenca expresado en (m³/seg).

El intervalo de recurrencia se estima en relación a los daños en términos materiales y humanos que se pueden provocar en caso de falla o ser superada su capacidad. En este caso se adoptó un Tr=20 años.

La precipitación horaria Rh definida para Gualeguaychú, Entre Ríos es de 70 mm/h. L, H y M se obtienen de las curvas de nivel mediante el Software.

K se obtiene del cuadro N°1 de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), depende de las características del cauce. En este caso se tomó K=3,5 correspondiente a un suelo con pasto o vegetación poco densa.

El tiempo de concentración (Tc) se determina a partir del gráfico N°5 de la DNV, en donde partiendo del valor de L en abscisas, se levanta una ordenada hasta interceptar K, desde allí se traza una horizontal hacia la derecha hasta encontrar el valor de H, levantando una vertical se intercepta sobre el eje central en abscisas el valor Tc.

R20 depende de la zona geográfica, puede obtenerse de la figura N°6 de la DNV.

Tr depende de la importancia de la obra y de los daños que podrían producirse con caudales mayores.

RT se determina utilizando el gráfico N°5, ingresando con el valor de Tc, se baja una vertical hasta hallar el valor de R25 desde donde se traza una horizontal hasta Tr.

Desde allí se levanta una vertical hasta interceptar el valor de C, luego se traza otra horizontal hasta interceptar M, finalmente desde este último punto se levanta una ordenada hasta el eje superior de abscisas donde se lee Q.

Cálculo de Caudales									
Cuenca	M (has)	L (Km)	H (m)	k	Rh (mm/h)	Tr (años)	Tc (h)	C	Q (m ³ /s)
1	0,74	0,19	2,3	3,5	70	20	0,47	0,49	0,10
2	13	0,44	1,5	3,5	70	20	1,35	0,51	0,71
3	132	1,27	9,0	3,5	70	20	2,5	0,59	4,50

Tabla 8.33 Valores Característicos de las Cuenchas.

8.10.2. Dimensionamiento de Cunetas

Para el dimensionado de la cuneta situada en el margen de la vía se ha adoptado un método iterativo. A partir de una sección planteada se ha calculado la velocidad adquirida por el fluido y luego se ha verificado el caudal aportado en una sección de estudio.

A través de aproximaciones sucesivas se ha logrado erogar un caudal superior al calculado para la sub-cuenca de aporte estudiada con una velocidad admisible de flujo que no produce erosión en las superficies de contacto con la cuneta. A continuación la Tabla 8.34, muestra el caudal que debe evacuar la cuneta.

Cálculo del Caudal a erogar por la Cuneta									
Sub-Cuenca	M (has)	L (Km)	H (m)	k	Rh (mm/h)	Tr (años)	Tc (h)	C	Q (m ³ /s)
1	7,9	0,7	7,5	3,5	70	20	0,22	0,49	1,85

Tabla 8.34 Caudal a Erogar por la Cuneta.

El suelo de la zona admite una velocidad máxima del escurrimiento sin erosionarse de 1,00 m/s, y una relación del talud lateral máxima igual a 1,5. La sección adoptada es de forma triangular y las fórmulas a utilizar para realizar el cálculo son las siguientes:

$$Q = \frac{1}{n} * \sqrt{\frac{i(\%)}{100}} * \frac{(b * h + m * h^2)^{5/3}}{(b + 2 * h * \sqrt{1 + m^2})^{2/3}}$$

$$V = \frac{Q}{(b + 2 * h * \sqrt{1 + m^2})}$$

Dónde:

Q: caudal máximo erogado por la cuneta en metros cúbicos por segundo.

V: velocidad de la corriente en metros por segundo.

n: coeficiente de rugosidad de Manning. Adoptado $n=0,025$.

i(%): pendiente longitudinal adoptada para la cuneta en forma porcentual.

b: ancho de fondo adoptado para la cuneta en metros.

h: tirante líquido adoptado para la cuneta en metros.

m: relación del talud lateral.

A continuación, se detalla en la Tabla 8.35 los valores obtenidos del dimensionamiento de la cuneta:

Caudal admisible por la cuneta propuesta							
n	b (m)	h (m)	i (%)	m	Bs (m)	Q (m ³ /s)	V (m/s)
0,025	0	0,80	1,86	1,20	2,00	1,9	0,76

Tabla 8.35 Dimensionado de la Cuneta.

Se demuestra que el caudal transportado por la cuneta propuesta es mayor al aportado por la sub-cuenca 1.

8.10.3. Dimensionamiento de Alcantarillas

Una alcantarilla es un conducto cerrado que continúa o sustituye una zanja en donde la corriente encuentra una barrera artificial, en nuestro caso el terraplén con el camino. La función de la alcantarilla es permitir el paso de la corriente de agua a través del camino. Este pasaje debe producirse sin ocasionar un remanso excesivo o una velocidad excesiva. La limitación de la velocidad queda fijada por la erosión de fondo y depende entonces de la naturaleza del suelo que constituye el cauce.

Se analizaron las características del escurrimiento de las cuencas es decir, forma, pendiente, uso presente y futuro del terreno, área; además se estudiaron los cursos de agua que por ellas corren, y se determinó la necesidad de colocar 3 alcantarillas. Se adoptó para las mismas caños circulares de hormigón armado, cuyas dimensiones se determinaron de forma empírica.

Las alcantarillas escurren de dos formas, con control de entrada y con control de salida. Para cada tipo de control se tienen en cuenta diferentes factores para determinar la capacidad hidráulica de la alcantarilla.

Con control de entrada es de importancia la sección transversal del conducto, la geometría de la embocadura y la profundidad del agua a la entrada. Con control a la salida se debe tener en cuenta además, el nivel del agua en el cauce a la salida y la pendiente, rugosidad y largo del conducto.

En este proyecto se determinó la profundidad del agua en la embocadura, de acuerdo a diferentes gráficos, para cada tipo de control y luego se adoptó el valor más alto de dicha profundidad, determinando así de qué tipo de control se trata.

Primeramente teniendo en cuenta el caudal que aportan las cuencas a desaguar se realizó una aproximación de las dimensiones de la sección transversal del conducto mediante:

$$A = \frac{\text{Caudal a desaguar}}{3}$$

Una vez que se obtiene "A" y con el área del caño, se determinan cuántos de estos serán necesarios para evacuar el agua de cada cuenca.

Alcantarillas			
	Alcantarilla 1	Alcantarilla 2	Alcantarilla 3
Progresiva	0+020	0+535	1+925
l:Pendiente (m/m)	0,04	0,04	0,04
Longitud (m)	13	13	14
Caudal Tot. (m3/s)	0,10	0,71	4,5
A=Q/3 (m2)	0,03	0,24	1,50
Diametro adoptado(m)	0,5	0,5	0,8
Área (m2)	0,20	0,20	0,50
Tipo	Circular	Circular	Circular
Cantidad	1	2	3
caudal unit (m3/s)	0,1	0,36	1,5
n manning	0,013	0,013	0,013
Rh	0,13	0,13	0,20
Velocidad	3,85	3,85	5,26

Tabla 8.36 Características de las Alcantarillas.

8.10.3.1. Cálculos para Flujo con Control de Entrada

Como en nuestro proyecto se optó por caños circulares de hormigón para concretar las alcantarillas, se utilizó el Nomograma de la Figura correspondiente a caños circulares de hormigón armado. El mismo requiere como datos de entrada el diámetro (D) y el caudal (Q), con estos obtenemos la relación "He/D", multiplicando el mismo por el diámetro obtenemos "He".

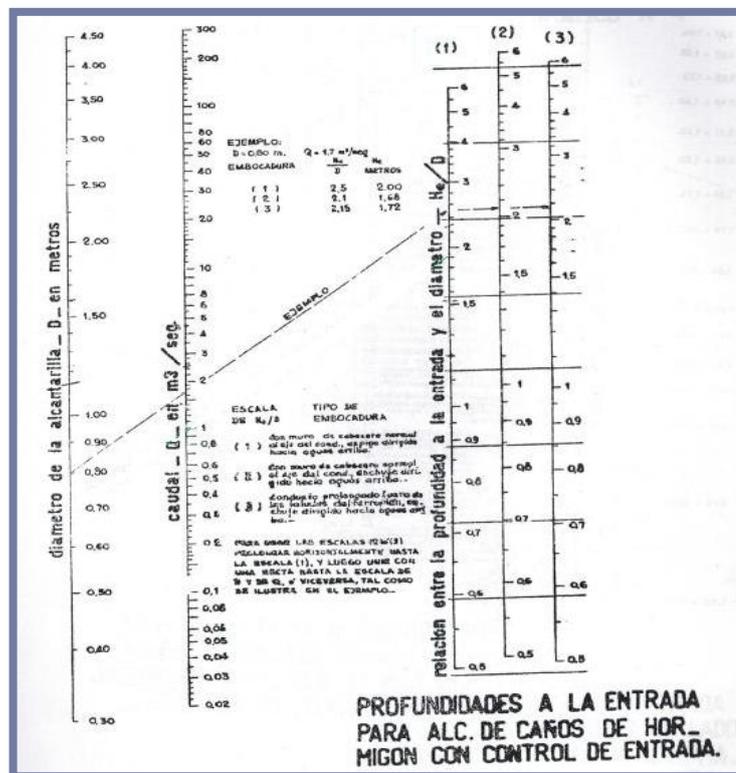


Figura 8.19 Nomograma para Obtención de la relación "He/D".

Para nuestro caso se supuso una alcantarilla del primer tipo como se ve en la Figura 8.20.

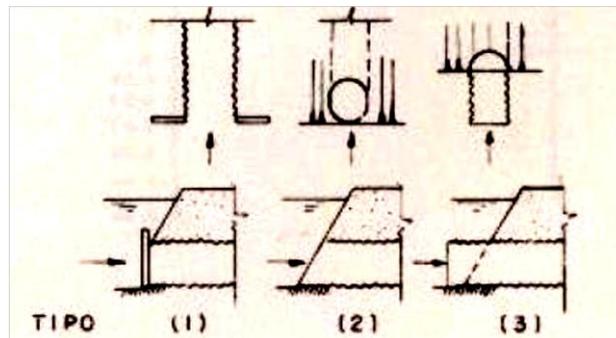


Figura 8.20 Tipos de Alcantarillas.

Control de entrada			
	Alcantarilla 1	Alcantarilla 2	Alcantarilla 3
He/D	0,62	1,55	2,25
He	0,31	0,775	1,8
D (m)	0,5	0,5	0,8

Tabla 8.37 Resultados de Alcantarillas con Control de Entrada.

8.10.3.2. Cálculos para Flujo con Control de Salida

De manera similar, para el control de salida, debemos hallar el valor de "He" que es:

$$H_e = H + H_1 - L * i$$

Para hallar el valor de "H" debemos utilizar la siguiente expresión:

$$H = \left(1 + K_e + 19.6 * n^2 * \frac{L}{Rh^{\frac{2}{3}}} \right) * \frac{V^2}{2 * g}$$

En esta expresión, intervienen diferentes parámetros como el coeficiente de rugosidad (n), la longitud de la alcantarilla (L), el coeficiente de pérdida de carga (ke), el diámetro (D), el radio hidráulico (Rh) y el caudal (Q). Además se debe tener en cuenta la velocidad del agua en la alcantarilla, para que no se produzca erosión ni sedimentación. Para calcular la misma, con control de salida se realiza por Manning:

$$V = \frac{1}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * i^{0.5} \quad i = \text{pendiente}$$

Otro valor que debemos calcular es la distancia desde el umbral a la línea piezométrica equivalente "H1" y es igual a:

$$H_1 = \frac{(hc + D)}{2}$$

Donde "hc" se denomina altura crítica y se obtiene a partir del diámetro y del caudal ingresando con los mismos en el nomograma que se presenta a continuación.

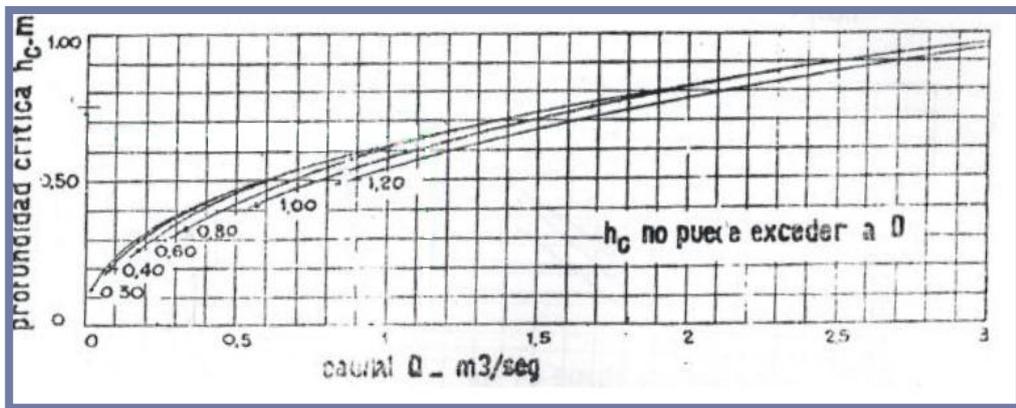


Figura 8.21 Nomograma para Profundidad Crítica.

Control de salida			
	Alcantarilla 1	Alcantarilla 2	Alcantarilla 3
Ke	0,5	0,5	0,5
H	1,65	1,65	2,68
hc	0,21	0,40	0,75
$H_1=(hc+D)/2$	0,36	0,45	0,78
$L \cdot i$	0,52	0,52	0,56
$H_e=H + H_1 - L \cdot i$	1,49	1,58	2,89

Tabla 8.38 Resultados del Control de Salida.

Como se puede observar en las tres alcantarillas el valor de "He" es mayor cuando se calcula por control de salida, por lo tanto se deben dimensionar por dicho método.

8.11. Elementos de Seguridad y Control

Las circulaciones vehicular y peatonal deben ser guiadas y reguladas a fin de que puedan llevarse a cabo en forma segura, fluida y ordenada. Los elementos de seguridad y control son imprescindibles en todo proyecto vial y donde cobran gran importancia en este proyecto.

8.11.1.1. Señalización

Las señales viales son los medios físicos empleados para indicar a los usuarios de la vía pública la forma más correcta y segura de transitar por la misma, les permiten tener una información precisa de los obstáculos y condiciones en que ella se encuentra. El señalamiento vial brinda por medio de una forma convenida y única de comunicación destinada a transmitir órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante un lenguaje común para todo el país y de acuerdo con convenios internacionales.

Teniendo en cuenta la índole del anteproyecto en el cual se está trabajando, se denota que es necesario un adecuado sistema de señalización para asegurar que los conductores puedan percibir y procesar la información reglamentaria, preventiva y de destinos. Por lo que se aplicará la normativa vigente, que en el país está reglada por la Dirección Nacional de Vialidad, mediante las Normas de Orden General sobre Señalización Vertical y Horizontal, y que son de aplicación, en general, en los caminos rurales de Argentina.

A los efectos de orientar a los usuarios de la vía pública y lograr paralelamente un alto nivel de seguridad vial, se emplearán de mínima, los dispositivos, señales y elementos que a continuación se mencionan, se diferencian en dos grandes grupos como ya se mencionó anteriormente que son señalización vertical y horizontal.

El atributo primordial de toda Marca Vial es que debe ser visible tanto durante la circulación diurna como nocturna, así como ante limitaciones atribuibles a condiciones ambientales adversas, como lluvia o niebla. En tal sentido, todas las demarcaciones horizontales y verticales en uso en la Red Nacional de Caminos deben ser reflectivas.

8.11.1.2. Señalización Vertical

Se entiende por señalización vertical, el conjunto de elementos destinados a advertir, reglamentar o informar al usuario de la vía con la debida antelación de determinadas circunstancias de la propia vía o de la circulación. Este tipo de señales es sin duda la más importante y prevalece sobre la horizontal, ya que a través de ella es por donde el conductor recibe la mayor parte de la información.

Este tipo de señalización se refiere a la cartelería vertical que se coloca sobre los laterales de la vía o suspendido por una estructura en forma perpendicular a la vía.

Los distintos tipos de señales verticales que se utilizarán son:

- Señales de Reglamentación o Prescriptivas: Este tipo de señales tienen por objetivo indicar al conductor las limitaciones, restricciones o prohibiciones que rigen la vía por la cual circula, su violación constituye una falta que puede ser sancionable.



Figura 8.22 Señales de Reglamentación.

- Señales Preventivas: Tienen como finalidad comunicar la proximidad de un riesgo en el camino. Consisten en una placa cuadrada colocada en forma de rombo con fondo de color amarillo, con orla y símbolos en negro.

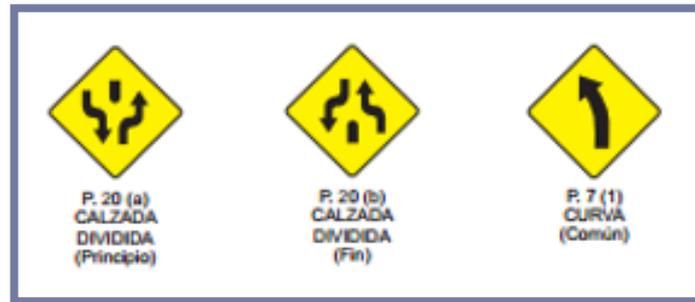


Figura 8.23 Señales de Prevención.

- Señales informativas: Como su nombre lo indica, su papel es proporcionar información, sobre los servicios y lugares que nos vamos a encontrar en el camino. Este tipo de señales se clasifican en tres categorías:
 - ✓ Nomenclatura vial y urbana. Destinos y distancias.
 - ✓ Características de la vía.
 - ✓ Informaciones Institucionales, Turísticas y de Servicios.

Estas serán de forma rectangular con los vértices redondeados. Los colores de fondo a utilizar serán verde para las señales de orientación y azules para las de carácter institucional. Para ambos casos las letras y flechas serán de color blanco.



Figura 8.24 Señales de Información.

Todas las señales antes descriptas, deben ser ejecutadas con material retroreflectivo o bien iluminadas, a los efectos de ser correctamente vistas para poder ser obedecidas, por lo tanto su ubicación es muy importante.

En cuanto a la distancia de las señales y soportes al borde de la calzada, esta deberá ser la mayor posible para mejorar las condiciones de seguridad de los conductores que abandonan la calzada y evitar un posible choque contra las señales. Nunca la distancia entre el extremo de las señal más próximo al borde del pavimento debe ser menor a 3,60 metros.

Con respecto a la altura de estas señales, se deberá respetar que su borde inferior se encuentre a una altura no menor a 1,80 metros respecto del borde más cercano de la calzada.

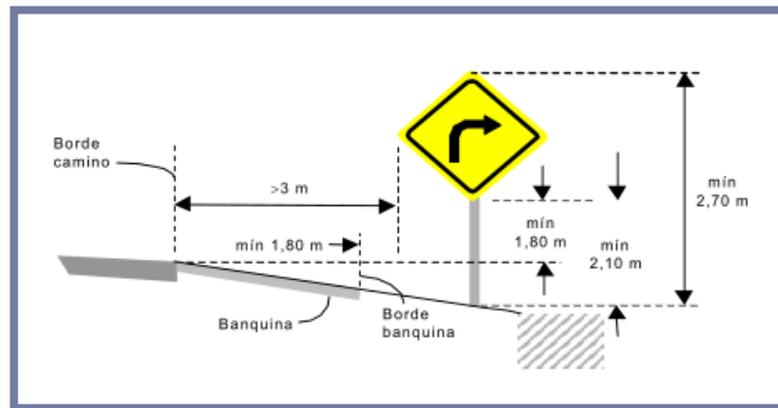


Figura 8.25 Distancia Reglamentarias para la Colocación de las Señales.

En forma general las señales laterales deberán colocarse de manera tal que formen un ángulo aproximadamente recto con la dirección del tránsito al cual ellas intentan servir.

En los tramos rectos el frente de la señal deberá ser girada alrededor de su borde más cercano al pavimento hacia el interior hasta formar un ángulo de 3 grados con respecto a la normal al eje de aquel.

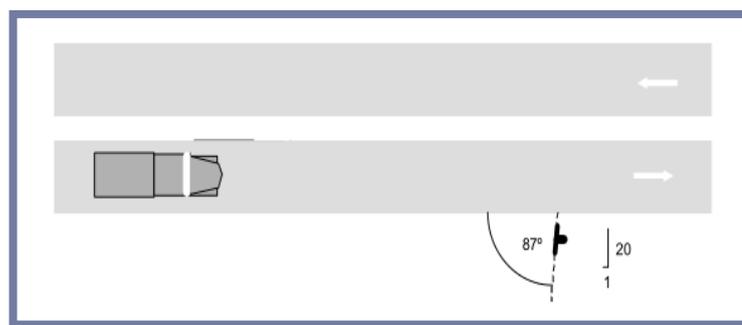


Figura 8.26 Ángulo para Colocación de las Señales.

8.11.1.3. Señalización Horizontal

Las marcas viales o demarcación horizontal son las señales de tránsito aplicadas sobre la calzada, con la finalidad de guiar el tránsito vehicular, regular la circulación y advertir determinadas circunstancias. La regulación incluye la transmisión de órdenes y/o indicación de zonas prohibidas.

Este tipo de demarcación, emiten su mensaje a través de líneas de diferentes tipos y jerarquías, símbolos y leyendas aplicados sobre la superficie de la vía. Al estar en la zona donde los conductores concentran su atención, deben ser percibidas visualmente y comprendidas sin esfuerzo por parte de los usuarios. De acuerdo a su conformación física, las Marcas se pueden distinguir en marcas normales y marcas especiales. A su vez, las marcas Normales se pueden clasificar en función de su posición relativa a la calzada, en marcas longitudinales y marcas transversales. Las marcas especiales a su vez, incluyen marcas como símbolos y leyendas.

El material debe ser antideslizante, resistente y de un espesor no mayor a 5mm, con excepción de las tachas y separadores de tránsito. Elementos a utilizar:

- Línea longitudinal central: es del tipo discontinua y posee un ancho de 0.15 metros y un largo de 3 metros. Esta será de color blanco y estarán separadas unas de otras a 9 metros.
- Línea longitudinal de borde, se diseñarán de 15 centímetros de ancho con el fin de posicionar el vehículo en un carril.
- Demarcación de línea "pare", deberá usarse en zonas urbanas y rurales para indicar el sitio de parada de vehículos anterior a una señal de tránsito o un semáforo, que reglamenta su detención antes de entrar a una intersección. Se hará empleando una franja blanca continua de 20 cm de ancho mínimo, que se extenderá a través de todos los carriles de aproximación que tengan el mismo sentido del tránsito. Estas líneas podrán ser complementadas con la leyenda "PARE", de color blanco, para cada carril de circulación.

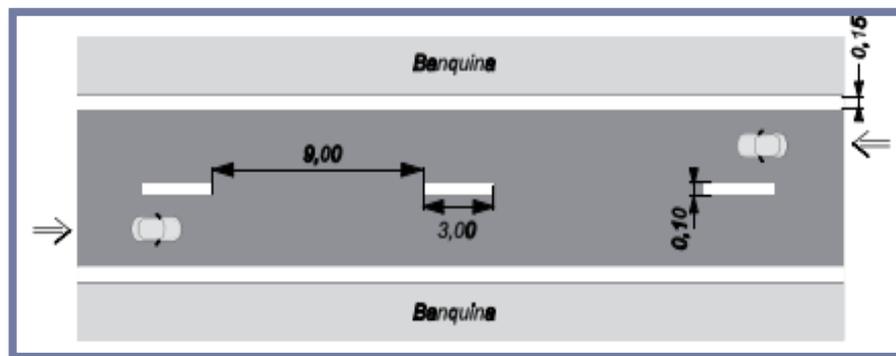


Figura 8.27 Líneas Divisorias de Circulación.

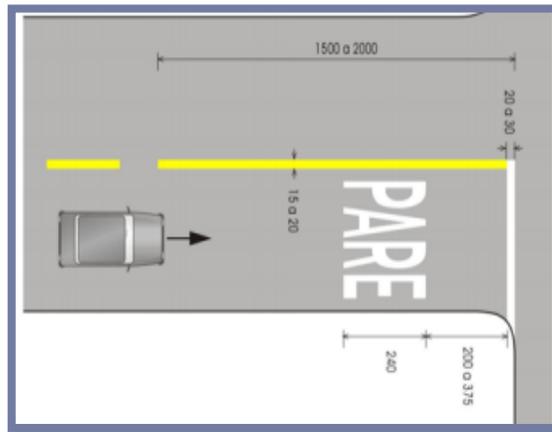


Figura 8.28 Elemento de Señalización Horizontal de "PARE"

Para el caso de las distintas salidas o entradas a la autovía que se producen en este proyecto se procederá a realizar una demarcación horizontal como se muestran en las siguientes figuras.

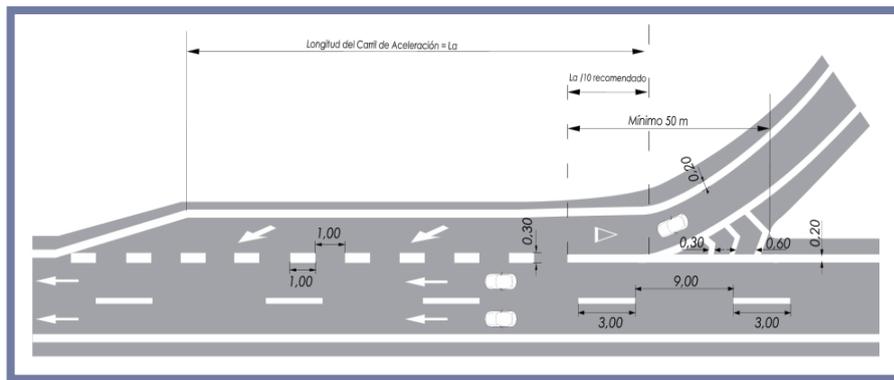


Figura 8.29 Entrada a Vía de Circulación en Rama Paralela.

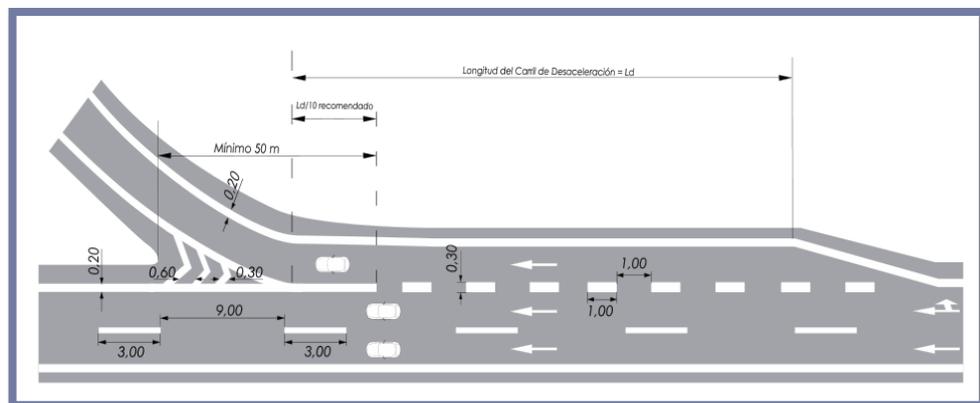


Figura 8.30 Entrada a Desvío en Rama Paralela.

A su vez se utilizarán símbolos y leyendas que son aquellas marcas especiales que presentan una conformación física muy singular y generalmente se ubican en forma perpendicular a la carretera. Estas señales se ubican horizontalmente sobre el pavimento, por lo tanto el conductor percibe primero la parte inferior del símbolo. Esto produce un efecto visual, requiriendo que tanto las flechas como leyendas sean más alargadas, en el sentido longitudinal, que las señales verticales para que el conductor las perciba proporcionadas. Se utilizarán demarcaciones de color blanco y se emplazarán en el centro de los carriles donde se aplican.

Las marcas en el pavimento con forma de flechas, indican los sentidos de circulación del tránsito y se utilizarán como señal de reglamentación para el conductor. Estas marcas deberán repetirse anticipadamente sobre el carril exclusivo de giro para prevenir y ayudar a los conductores a seleccionar el carril adecuado antes de alcanzar la línea de "PARE". El espaciamiento será de 20m aproximadamente entre cada mensaje.

En nuestro caso, se utilizarán flechas simples rectas, simples curvadas y flechas combinadas. Las dimensiones de estas se detallan a continuación.



Figura 8.31 Dimensiones de Marcas sobre el Pavimento en Forma de Flechas.

También se utilizaran símbolos de "Ceda el Paso". Este símbolo indica al conductor que accede por la vía secundaria de un cruce controlado por dicha señal, que debe asegurar el paso prioritario del que circula por la vía transversal aunque no necesariamente detenerse y podrá continuar cuando la vía esté expedita.

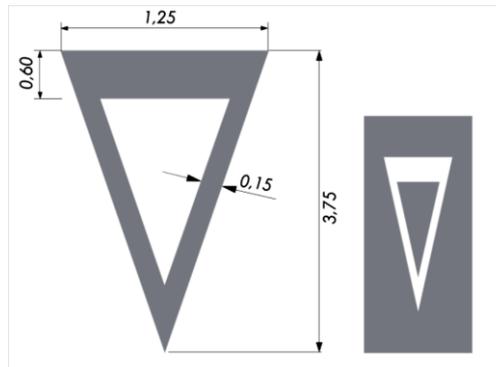


Figura 8.32 Características de la Señal "Ceda el Paso".

Por otra parte, se utilizarán marcadores reflectivos elevados de pavimento, los cuales se adhieren a la superficie del camino y se elevan ligeramente para presentar una cara reflectiva al tránsito que se acerca a cierto punto. Con dicho sistema se logra disminuir la probabilidad de accidentes en un 15%.

En los bordes exteriores de la calzada se proporcionarán dispositivos de franjas sonoras propicias para alertar a los conductores que están prontos a salirse del carril asignado o calzada.

8.11.2. Iluminación de la Intersección.

El sistema de iluminación tiene como principal objetivo a nivel seguridad, mejorar la calidad de visión para los conductores cuando la iluminación natural ya no sea suficiente. Sabiendo que la tasa de mortalidad nocturna es aproximadamente dos a tres veces mayor que la de día, dicho sistema toma un rol muy importante en cuanto a reducción de la cantidad de accidentes.

Como solución técnica tradicional se colocará las luminarias sobre postes procurando evitar el exceso de los mismos y asegurando que no se encuentren en lugares vulnerables, ya que un gran porcentaje de accidentes están relacionados con choques contra postes.

Para la geometría de la instalación se previeron columnas de 12 metros de altura libre y 10 grados de inclinación respecto a la horizontal, ubicadas a 4,00 metros del borde de la calzada, con un distanciamiento entre columnas promedio del orden de los 40 metros.

Por otra parte, las ópticas utilizadas en los aparatos de iluminación serán con tecnología Led constituyendo la mejor opción en términos de rendimiento, ahorro de energía y vida útil, lo que reduce la necesidad de mantenimiento.

Se considera la necesidad de diseñar la transición de iluminación para prevenir una ceguera nocturna que afecta momentáneamente a los conductores que, al salir de una zona muy iluminada, penetran en la oscuridad al alejarse de la intersección. Los parámetros básicos adoptados para el proyecto en base a las normas establecidas por la Dirección Nacional de Vialidad para intersecciones en caminos con iluminación son de 40 lux.

La intersección presenta la necesidad de estar correctamente iluminadas debido a los volúmenes de tránsito y accidentes durante la noche, y la complejidad geométrica. Por ende se utilizará la iluminación completa como sistema de diseño de la intersección, la cual brinda mayor seguridad que la iluminación parcial. Por otro lado, la iluminación provoca en los conductores una mayor sensación de peligro en el tramo de la intersección, de noche, por el hecho de ser resaltado respecto a otros.

8.12. Cómputo y Presupuesto de la Construcción

En este punto se realiza un análisis detallado de los costos que implica la materialización de la obra proyectada. Dichos costos incluyen las tareas de expropiación de tierras, limpieza del terreno y alambrado, movimientos de suelos, pavimentación y obras de arte.

Para llevar a cabo el cómputo de materiales se procedió a analizar de manera separada la traza de la vía desarrollada sobre el camino rural N°6 y la zona de intersección de ésta con la RN136.

La determinación de los costos de los distintos ítems se obtuvo del Diario "El Constructor" publicado en el mes de Diciembre de 2016, realizando un análisis comparativo de las distintas tareas de obra.

8.12.1. Vía Sobre Camino Rural N°6

Todos estos costos se calcularon con la longitud real del camino a partir de la siguiente expresión:

$$C_C = C_E + C_{LT} + C_{AL} + C_{MS} + C_P + C_{OA}$$

Siendo:

C_E = Costo de expropiación de la tierra.

C_{LT} = Costo de limpieza del terreno.

C_{AL} = Costo de alambrado.

C_{MS} = Costo de movimiento de suelos.

C_P = Costo de calzada.

C_{OA} = Costo de obras de Arte.

8.12.1.1. Costo de Expropiación de la Tierra

Este costo no será tenido en cuenta, ya que la traza del camino se desarrolla sobre tierras estatales.

8.12.1.2. Costo de Limpieza del Terreno

No es necesario realizar limpieza del terreno debido a que el paquete estructural se colocará sobre la base del camino existente.

8.12.1.3. Costo de Alambrado

Este costo no será computado ya que actualmente el camino cuenta con un alambrado que se encuentra en buenas condiciones.

8.12.1.4. Costo de Calzada

Para el cómputo de la calzada se tuvo en cuenta el paquete estructural calculado en los puntos anteriores, el cual fue dividido de la siguiente forma:

- Capas de material Granular
- Capa de imprimación
- Carpeta Asfáltica

8.12.1.5. Base Granular

Para realizar el cómputo de la base granular se consideraron las siguientes dimensiones:

L.R: Longitud real del camino

A: Ancho de cálculo

e: Espesor de Base Granular

$$Vol = L.R * A * e$$

Base Granular				
Longitud real (m)	Ancho de Calzada (m)	Ancho Banquinas (m)	Espesor (m)	Volumen (m ³)
2.100,00	7,20	2,40	0,32	6.451,20

Tabla 8.39 Cómputo de la Base Granular del Camino Rural.

Costos	
Unitario (\$/m ³)	Total (\$)
654,57	4.222.761,98

Tabla 8.40 Costo de la Base Granular del Camino Rural.

8.12.1.6. Capa de Imprimación

Para realizar el cómputo de la capa de imprimación se consideraron las siguientes dimensiones:

L.R: Longitud real del camino

A: Ancho de cálculo

$$Vol = L.R * A$$

Riego de Imprimación		
Longitud real (m)	Ancho de Calzada (m)	Área (m ²)
2.100,00	7,20	15.120,00

Tabla 8.41 Cómputo de la Capa de Imprimación del Camino Rural.

Costos	
Unitario (\$/m ²)	Total (\$)
25,33	382.989,60

Tabla 8.42 Costo de la Capa de Imprimación del Camino Rural.

8.12.1.7. Carpeta Asfáltica

Para realizar el cómputo de la carpeta asfáltica se consideraron las siguientes dimensiones:

L.R: Longitud real del camino

A: Ancho de cálculo

e: Espesor de carpeta asfáltica

γ: Densidad del asfalto = 2,3 TN/m³

$$Vol = L.R * A * e * \gamma$$

Carpeta Asfáltica					
Longitud real (m)	Ancho de Calzada (m)	Espesor (m)	Volumen (m ³)	Densidad (Ton/m ³)	Peso Total (Ton)
2.100,00	7,20	0,11	1.663,20	2,30	3.825,36

Tabla 8.43 Cómputo de la Carpeta Asfáltica del Camino Rural

Costos	
Unitario (\$/Ton)	Total (\$)
2.444,24	9.350.097,93

Tabla 8.44 Costo de la Carpeta Asfáltica del Camino Rural.

8.12.1.8. Costo Movimiento de Suelo

Comprende la sumatoria de los costos tanto de terraplenes como desmontes.

8.12.1.8.1. Terraplenes

$$C_T = CU_T * V_T$$

Siendo:

CU_T : Costo Unitario de Terraplén ($\$/m^3$)

V_T : Volumen a Terraplenar (m^3)

Terraplenes		
Volumen (m^3)	Costos	
	Unitario ($\$/m^3$)	Total (\$)
9.272,89	115,21	1.068.329,66

Tabla 8.45 Costo de Terraplenes del Camino Rural.

8.12.1.9. Desmontes

$$C_D = C_{UD} * V_D$$

Dónde:

C_{UD} : Costo Unitario de desmonte ($\$/m^3$)

V_D : Volumen a desmontar (m^3)

Desmontes		
Volumen (m^3)	Costos	
	Unitario ($\$/m^3$)	Total (\$)
946,75	33,38	31602,52

Tabla 8.46 Costo de Desmontes del Camino Rural.

8.12.2. Zona de Intersección

Como se ha descrito en apartados anteriores, la calzada existente de la RN136 será modificada conforme se aproxima a la intersección con el camino rural N°6, debiendo ser necesario realizar un ensanchamiento de la misma con el objetivo de ubicar los elementos de la intersección.

Los valores de longitudes y anchos de cálculo que se indican en las tablas siguientes están relacionados con dicho ensanchamiento. Los costos desarrollados a continuación se calcularon con a partir de la siguiente expresión:

$$C_C = C_E + C_{LT} + C_{AL} + C_{MS} + C_P + C_{OA}$$

Siendo:

C_E = Costo de expropiación de la tierra.

C_{LT} = Costo de limpieza del terreno.

C_{AL} = Costo de alambrado.

C_{MS} = Costo de movimiento de suelos.

C_P = Costo de calzada.

C_{OA} = Costo de obras de arte.

8.12.2.1. Costo de Expropiación de la Tierra

Este costo no será tenido en cuenta, por desarrollarse las modificaciones de la vía sobre tierras del Estado

8.12.2.2. Costo de Limpieza del Terreno

$$C_{LT} = C_{UL} * A_C$$

Siendo:

A_C = Área del camino (has).

C_{UL} = Costo Unitario de limpieza del terreno (\$/ha).

Área del camino			
Longitud (m)	Ancho de calzada (m)	Ancho banquetas (m)	Área Total (ha)
1.200,00	4,50	2,40	0,83

Tabla 8.47 Cómputo de Limpieza del Terreno de la Intersección.

Costos	
Unitario (\$/ha)	Total (\$)
43.230,42	35.794,79

Tabla 8.48 Costo de Limpieza del Terreno de la Intersección.

8.12.2.3. Costo de Alambrado

Este costo no influye en el presupuesto, por considerarse ya alambrada la carretera existente.

8.12.2.4. Costo de Calzada

Para obtener el cómputo de la calzada se tuvo en cuenta el paquete estructural correspondiente a la RN136, el cual fue dividido de la siguiente forma:

- Capas de material Granular
- Capa de imprimación
- Carpeta Asfáltica

8.12.2.5. Base Granular

En su desarrollo se consideraron las siguientes dimensiones:

L.R: Longitud real del camino

A: Ancho de cálculo

e: Espesor de Base Granular

$$Vol = L.R * A * e$$

Base Granular				
Longitud real (m)	Ancho de Cálculo (m)	Ancho Banquinas (m)	Espesor (m)	Volumen (m ³)
1.200,00	4,50	2,40	0,32	2.649,60

Tabla 8.49 Cómputo de la Base Granular de la Intersección.

Costos	
Unitario (\$/m ³)	Total (\$)
654,57	1.734.348,67

Tabla 8.50 Costo de la Base Granular de la Intersección.

8.12.2.6. Capa de Imprimación

Se consideran las siguientes dimensiones para obtener el cómputo:

L.R: Longitud real del camino

A: Ancho de cálculo

$$Vol = L.R * A$$

Riego de Imprimación		
Longitud real (m)	Ancho de Cálculo (m)	Área (m ²)
1.200,00	4,50	5.400,00

Tabla 8.51 Cómputo de la Capa de Imprimación de la Intersección.

Costos	
Unitario (\$/m ²)	Total (\$)
25,33	136.782,00

Tabla 8.52 Costo de la Capa de Imprimación de la Intersección.

8.12.2.7. Carpeta Asfáltica

La carpeta asfáltica se computó considerando las siguientes dimensiones:

L.R: Longitud real del camino

A: Ancho de cálculo

e: Espesor de carpeta asfáltica

γ: Densidad del asfalto = 2,3 TN/m³

$$Vol = L.R * A * e * \gamma$$

Carpeta Asfáltica					
Longitud real (m)	Ancho de Calzada (m)	Espesor (m)	Volumen (m ³)	Densidad (Ton/m ³)	Peso Total (Ton)
1.200,00	4,50	0,11	594,00	2,30	1.366,20

Tabla 8.53 Cómputo de la Carpeta Asfáltica de la Intersección.

Costos	
Unitario (\$/Ton)	Total (\$)
2.444,24	3.339.320,69

Tabla 8.54 Costo de la Carpeta Asfáltica de la Intersección.

8.12.2.8. Costo de los Elementos de Intersección

Comprende el costo de los siguientes elementos:

- Isletas de Canalización para giro a derecha
- Ramales de giro a derecha
- Isletas centrales para ubicación de carriles de espera y aceleración

8.12.2.8.1. Isletas de Canalización para Giro a Derecha

Comprende el cómputo de los cordones montables que la delimitan y su relleno con material granular compactado.

Costos		Total (\$)
Ítem		
Cordon montable		
Longitud (m)	51,00	
Unitario (\$/m)	440,56	
Subtotal (\$)		22.468,34
Relleno Compactado		
Volumen (m ³)	49,00	
Unitario (\$/m ³)	115,21	
Subtotal (\$)		5.645,29
Total (\$)		28.113,63

Tabla 8.55 Costos de Isletas de Canalización para Giro a Derecha

8.12.2.8.2. Ramales de Giro a Derecha

Aquí se computa el material de relleno necesario y el paquete estructural determinado para ambos ramales.

Costos		Total (\$)
Ítem		
Relleno Compactado		
Volumen (m ³)	25,80	
Unitario (\$/m ³)	115,21	
Subtotal (\$)		2.972,42
Base Granular		
Volumen (m ³)	188,93	
Unitario (\$/m ³)	654,57	
Subtotal (\$)		123.667,91
Riego de Imprimación		
Área (m ²)	591,00	
Unitario (\$/m ²)	25,33	
Subtotal (\$)		14.970,03
Carpeta Asfáltica		
Peso Total (Ton)	149,31	
Unitario (\$/Ton)	2.444,24	
Subtotal (\$)		364.949,47
Total (\$)		141.610,36

Tabla 8.56 Costo Ramales de Giro a Derecha

8.12.2.8.3. Isletas Centrales de Carriles de Espera y Aceleración

Comprende el cómputo de los cordones montables que la delimitan y su relleno con material granular compactado.

Costos		
Ítem		Total (\$)
Cordon montable		
Longitud (m)	1.500,00	
Unitario (\$/m)	440,56	
Subtotal (\$)		660.833,40
Relleno Compactado		
Volumen (m ³)	285,00	
Unitario (\$/m ³)	115,21	
Subtotal (\$)		32.834,85
Total (\$)		693.668,25

Tabla 8.57 Costo Isletas Centrales de Carriles de Espera y Aceleración

Un resumen de los costos desarrollados en este apartado puede verse en la tabla 8.58.

Resumen de costos	
Elemento	Total (\$)
Isletas de Canalización para giro a derecha	28.113,63
Ramales de giro a derecha	141.610,36
Isletas centrales para ubicación de carriles de espera y aceleración	693.668,25
Total (\$)	863.392,23

Tabla 8.58 Resumen de Costos de los Elementos de la Intersección.

8.12.3. Costos Adicionales

Se adicionará a los costos antes calculados, los debidos a la señalización horizontal y vertical.

Estos costos se aplican tanto al Camino rural N°6 como a la Zona de Intersección.

8.12.3.1. Señalización Horizontal

Comprende la demarcación horizontal reglamentaria de la vía con elementos y materiales adecuados.

Señalización Horizontal		
Superficie (m ²)	Costos	
	Unitario (\$/m ²)	Total (\$)
1.511,30	394,64	596.419,43

Tabla 8.59 Costo de la Señalización Horizontal.

8.12.3.2. Señalización Vertical

Se determinarán la cantidad de carteles a colocar de cada tipo:

- Placa circular 0,90m²: 12

- Placa triangular 0,90cm²: 2
- Placa cuadrada 60 x 60cm: 6
- Placa rectangular 180 x 122cm: 1
- Placa rectangular 60 x 90cm: 4

Señalización Vertical		
Superficie (m ²)	Costos	
	Unitario (\$/m ²)	Total (\$)
18,96	6.561,92	124.414,00

Tabla 8.60 Costo de la Señalización Vertical.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los puntos detallados anteriormente, donde se puede observar tanto el costo directo de cada ítem como el costo total de la obra.

Costos de Construcción					
Ítem	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Unidad	Total (\$)
Camino Rural N°6					
Limpieza del Terreno	-	Ha	-	\$/Ha	-
Alambrado	-	Km	-	\$/Km	-
Desmonte	946,75	m3	33,38	\$/m3	31.602,52
Terraplen con compactación especial	9.272,89	m3	115,21	\$/m3	1.068.329,66
Base Granular	6.451,20	m3	654,57	\$/m3	4.222.761,98
Riego de Imprimación	15.120,00	m2	25,33	\$/m2	382.989,60
Carpeta Asfáltica	3.825,36	ton	2.444,24	\$/ton	9.350.097,93
Zona de Intersección					
Limpieza del Terreno	0,83	Ha	43.230,42	\$/Ha	35.794,79
Alambrado	-	Km	-	\$/Km	-
Base Granular	2.649,60	m3	654,57	\$/m3	1.734.348,67
Riego de Imprimación	5.400,00	m2	25,33	\$/m2	136.782,00
Carpeta Asfáltica	1.366,20	ton	2.444,24	\$/ton	3.339.320,69
Elementos de Intersección	Unitario				863.392,23
General					
Señalización Vertical	18,96	m2	6.561,92	\$/m2	124.414,00
Señalización Horizontal	1.511,30	m2	394,64	\$/m2	596.419,43
Total (\$)					21.886.253,50

Tabla 8.61 Costos de Construcción.

Con el objetivo de estimar el Precio total de la obra, se debe afectar el Costo total de construcción de un coeficiente mayor a uno, llamado Factor "K", el cual tiene en consideración los incrementos del costo directo debido a gastos generales, gastos financieros, impuestos, I.V.A, beneficio, etc.

A continuación, la tabla 8.62 muestra el procedimiento desarrollado para obtener el coeficiente K:

Cálculo del coeficiente "K"			
Concepto	Porcentaje		Acumulado
	Parcial	Acumulado	
Costo Directo			100,00
Gastos Generales	10,00	10,00	110,00
Gastos Financieros	1,10	1,64	111,64
Beneficio	10,00	11,16	122,80
Impuestos Ingresos Brutos	1,60	1,96	124,76
Impuesto al Valor Agregado (I.V.A)	21,00	26,20	150,97
Total			150,97
Factor K			1,5097

Tabla 8.62 Determinación del Factor "K".

Por último se obtiene el Precio final estimado de la obra, expuesto en la Tabla 8.63

Precio final estimado	
Costo Directo de la obra (\$)	21.886.253,50
Factor K	1,51
Precio final (\$)	33.040.646,59
Precio final (U\$S)	2.050.940,20
VALOR SEGÚN BNA - 1 DÓLAR = 16,11 ARS - NOV 2016	

Tabla 8.63 Precio Estimado de la Obra.

9. ESTUDIO AMBIENTAL

En el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los posibles impactos ambientales tanto positivos como negativos que originará la ejecución del proyecto de “Relocalización de la Unidad Penal N°2 Francisco Ramírez”. Además se exponen los sistemas y procesos incluidos en el diseño que tienen como objetivo lograr la sustentabilidad ecológica.

9.1. Generalidades

En los últimos tiempos se ha producido un cambio de perspectiva a nivel mundial acerca del modo en que se relaciona el ser humano con el medioambiente. A partir de esta nueva visión, el hombre se entiende como una especie más, inmersa en el ambiente que habita y comprende la importancia del respeto hacia el mismo, siendo consciente de las consecuencias de sus acciones.

El concepto de desarrollo sustentable ha ido adquiriendo con el tiempo mayor relevancia, este criterio involucra una serie de medidas encaminadas a la administración eficiente y responsable de los recursos naturales por parte del ser humano para la preservación del equilibrio ecológico. Como tal, el concepto de desarrollo sustentable más citado es aquel elaborado en 1987 por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo para la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Allí se explica que el desarrollo sustentable implica “satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”.

En este sentido, el desarrollo sustentable es una evolución del antiguo concepto de desarrollo, pues no solo contempla el progreso económico y material, sino que lo plantea en equilibrio con el bienestar social y el aprovechamiento responsable de los recursos naturales. De este modo, concilia los tres ejes fundamentales de la sustentabilidad: economía, ecología y sociedad.

Su objetivo último es alcanzar cierto nivel de progreso material sin por ello comprometer el medio ambiente, los recursos naturales, o la calidad de vida de los seres humanos y demás especies del planeta.

Al momento de elaborar proyectos deben entenderse las dinámicas de las poblaciones involucradas y las interconexiones económicas existentes para lograr soluciones sustentables, con una perspectiva de largo plazo, a la vez que debe tenerse conocimiento de los sistemas ambientales.

El desarrollo de proyectos planteados desde el punto de vista de la sustentabilidad ha sido posible en buena medida debido al apoyo de la ciencia orientada a tal fin, y paralelamente, al veloz avance de tecnologías aplicadas.

9.2. Sustentabilidad

Por lo expuesto en los textos anteriores resulta evidente que el desarrollo de un Proyecto de este tipo debe estar a la altura de las implicaciones ambientales actuales y ajustarse a las premisas que dicta la sustentabilidad.

Es por ello que el presente Proyecto fue abordado desde un principio persiguiendo los objetivos principales para el cual se desarrolló, contemplando además en cada paso del diseño, el análisis de alternativas al momento de decidir sobre la implementación de tal o cual sistema, método o materialidad, con el objeto de lograr un resultado final coherente con la preservación del medioambiente.

9.2.1. Reutilización de Aguas Grises

Se plantea la implementación de un sistema compacto de tratamiento de aguas grises, es decir provenientes de lavabos y duchas, para ser reutilizadas en las descargas de los inodoros. La instalación abarcará el área administrativa.

La reutilización del agua disminuye los costos de agua potable y aguas residuales, protege las reservas de agua subterránea y reduce el caudal enviado a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Para llevar a cabo el sistema es necesario proyectar instalaciones especiales, las cuales constan de tuberías que recolectan el agua de las duchas y lavabos para conducir las hasta unos depósitos donde se realiza el tratamiento de depuración. Luego el agua es impulsada mediante bombeo hacia las cisternas de descarga de los inodoros a través de cañerías independientes.

El sistema posee alimentación de la red general de agua potable que se activa para evitar la falta de suministro en los inodoros en caso de presentarse inconvenientes.

9.2.2. Paneles Solares Fotovoltaicos

La propuesta consiste en la implementación de un sistema de captación de energía solar con paneles fotovoltaicos. Lo cual permitirá una autonomía de energía para la iluminación completa de los pabellones, tanto en el interior de las celdas como en espacios comunes. La luminaria a utilizar es de tipo LED, caracterizada por su bajo consumo energético.

El sistema consta de paneles fotovoltaicos instalados sobre la cubierta de los pabellones, con su línea de conducción de energía hacia acumuladores ubicados en el cuarto de máquinas, donde se almacena y posteriormente pasa a un inversor de corriente para ser utilizada.

El sistema está conectado a su vez a la red eléctrica convencional, asegurando de esta manera la disponibilidad energética en caso de verse disminuida o interrumpida la producción de energía solar por diversos factores.

Con la instalación de este sistema se espera reducir el consumo de la red en 500KW mensuales por cada pabellón.



Figura 9.1 Paneles Solares Fotovoltaicos.

9.2.3. Termotanques Solares

La utilización de termotanques solares para la producción de agua caliente sanitaria (ACS), supone una significativa disminución en el consumo de otras energías, que bien pueden ser eléctrica o de gas. Los elementos captadores de la energía proveniente del sol se servirán de ésta para mantener el agua a la temperatura de uso durante el mayor periodo posible, y en los momentos que por factores climáticos o de otra índole se vea disminuida la capacidad de captación, se recurrirá al uso de energías convencionales mediante el empleo de un sistema automático.

Esto garantiza la disponibilidad de ACS aun en periodos de escasa radiación. Aun así, el empleo de termotanques solares es una solución que permite ahorrar en la utilización de las energías antes mencionadas y también contribuye a una disminución en la emisión de gases contaminantes a la atmosfera debido a su transporte vehicular como es el caso del gas, que requiere ser transportado hasta su destino en lugares no abastecidos por servicio de red.



Figura 9.2 Termotanques Solares Instalados sobre Viviendas.

9.2.4. Tratamiento de Aguas Residuales

Como se ha explicado anteriormente, se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales. La misma tratará las aguas servidas provenientes del funcionamiento cotidiano de la Unidad Penal.

Una vez realizado el tratamiento correspondiente las aguas serán vertidas a la cañada que atraviesa el predio donde se relocalizará la Penitenciaría.

Con esta acción se busca reducir la carga de nutrientes y bacterias que se arrojarán al curso natural, controlando a la salida de la planta que el agua vertida posea los parámetros establecidos por la normativa.

9.2.5. Recolección de Agua Pluvial para Riego

Se recogerá el agua de lluvia de las cubiertas correspondientes al área de talleres, para almacenarla en depósitos y reutilizarlas para riego.

La recuperación de aguas pluviales consiste en utilizar las cubiertas de los edificios como captadores. De este modo, el agua se recoge mediante canaletas, se conduce a través de bajadas, para almacenarse finalmente en un depósito. Con una adecuada filtración, separando los sólidos más gruesos, el agua pluvial se puede reutilizar para riego. Luego el agua tratada se distribuye a través de un circuito hidráulico independiente de la red de agua potable.

El depósito se dimensiona en función de los usos propuestos, la superficie de la cubierta y la pluviometría de la zona. Posteriormente el agua disponible se impulsa y distribuye hacia los puntos de alimentación proyectados.

Recuperar el agua de lluvia para destinarla al riego implica un ahorro importante de agua potable, además de minimizar el vertido de agua a los desagües pluviales, lo cual incrementa la escorrentía superficial.



Figura 9.3 Captación de Agua de Lluvia.

9.2.6. Separación en Origen de Residuos Sólidos

Los residuos sólidos generados diariamente en la Penitenciaría serán separados en origen. Es decir los residuos de tipo domiciliario se diferenciarán en orgánicos e inorgánicos, mientras que los de tipo patogénicos, producidos en áreas determinadas, deberán ser apartados en contenedores específicos y diferenciados del resto.

En cada sector del establecimiento habrá un sitio destinado al acopio diario de los residuos generados, para luego ser recolectados y llevados a un recinto determinado. Se deberá organizar el recorrido de recolección de los residuos dentro de las áreas de la Penitenciaría para facilitar el proceso.

El servicio de recolección recogerá los residuos de las instalaciones de la Unidad Penal en el recinto destinado para tal fin. Los residuos peligrosos procedentes principalmente de las actividades realizadas en los talleres, se almacenarán en un depósito de sustancias peligrosas hasta ser retirados por personal autorizado para manipular estas sustancias.

La implementación de este plan de manejo de los residuos sólidos contribuye a la gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU) ya que separando los residuos según su origen se facilita el trabajo de discriminación de los distintos materiales presentes en ellos, lo cual es fundamental para lograr apartar los elementos que pueden reciclarse de los que no. Además se tiene el beneficio de obtener los materiales de origen orgánico sin contaminantes del tipo inorgánico, lo cual supone un trabajo más complejo y desagradable al momento de efectuar su separación.

El objetivo final consiste en la recuperación de materia inorgánica, lo cual evita enviar a rellenos sanitarios materiales que pueden ser reutilizados post - reciclado, al mismo tiempo que limita el consumo de materias primas naturales y de energía en su producción. Por otra parte la materia inorgánica libre de impurezas es utilizada en la producción de compost orgánico, incorporado luego como abono para los suelos. Esta acción además de enriquecer suelos carentes de nutrientes trae consigo una disminución en el volumen de materia orgánica a disponer en los rellenos sanitarios.



Figura 9.4 Clasificación de Residuos Utilizados Actualmente en la Ciudad de Gualeguaychú.



Figura 9.5 Ciclo de Reciclado de Residuos.

9.2.7. Iluminación Eficiente

A los fines de disminuir el consumo de energía eléctrica se proyecta que la luminaria utilizada sea de tipo LED, las cuales se caracterizan entre otras cosas, por un consumo considerablemente menor que otras tipologías, poseen una vida útil muy elevada, la emisión de calor es nula y la luz emitida es uniforme en cualquier ambiente.

La luminaria LED se colocará tanto en ambientes interiores como exteriores. Cada luminaria se adaptará a las necesidades lumínicas de cada espacio.



Figura 9.6 Faro y Luminaria LED.

9.2.8. Arquitectura e Iluminación Natural

Una de las premisas de mayor importancia considerada durante el diseño de la Unidad Penitenciaria responde al aprovechamiento de la luz solar como fuente de iluminación de espacios interiores.

La iluminación natural se basa en el uso de la radiación solar para iluminar los espacios interiores de un edificio. Este tipo de iluminación presenta una serie de ventajas como son el ahorro energético (reducción en el alumbrado artificial) y mejora de la calidad y confort del ambiente luminoso interior.

La satisfacción de las necesidades de iluminación de un edificio debe ser tenida en cuenta a la hora de plantear un diseño energéticamente eficiente minimizando, por un lado, el consumo de energía de las fuentes artificiales de luz y, por otro lado, obteniendo el máximo provecho de la iluminación natural durante el día.

En este caso se intentó orientar los ambientes de mayor concurrencia de los distintos grupos edilicios en dirección Norte, y de esta forma aprovechar, a través de las aberturas, la radiación solar durante una mayor cantidad de tiempo. Este hecho se justifica en que los rayos del sol en estas latitudes inciden de manera inclinada desde el Norte, recordando que el recorrido del sol es Este – Oeste.

9.2.9. Convenio de Intercambio de Productos con la UP N°9.

Como se ha nombrado en capítulos anteriores, los internos alojados en la Unidad Penal N°9 realizan diversas actividades económicas relacionadas al ámbito agropecuario, como son la producción de carne vacuna y porcina. Además una parte de la superficie disponible en el predio es destinada a la plantación de variados cultivos. Con respecto a esta situación se propone que el consumo diario de alimentos sea cubierto en la medida de lo posible por la producción procedente de esta Unidad Penal. Además se plantea la búsqueda de acuerdos para intercambiar productos elaborados por los internos en los talleres de la Unidad Penal N°2.

Al poner en práctica la propuesta planteada, se logra disminuir los costos en la compra de alimentos a empresas distribuidoras, lo cual significa además contribuir a un menor traslado de mercadería desde los puntos de distribución hacia la Penitenciaría, favoreciendo de esta manera a la merma en la producción de emisiones atmosféricas asociada al movimiento vehicular.

9.2.10. Cerramientos Exteriores Aislados Térmicamente

Los muros del área administrativa y gran parte de los que componen el cerramiento de los pabellones se construirán con ladrillos Retak, los cuales se constituyen de Hormigón Celular Curado en Autoclave. El hormigón utilizado es una mezcla de aglomerantes, áridos molidos, agua y un agente expansor cuya función es generar por reacción química las burbujas de aire. Los ladrillos Retak poseen un gran poder de aislación térmica. Ello se debe a las millones de microburbujas de aire incorporadas en su masa, que actúan como si fueran pequeñas “cámaras de aire”.

Además, en los pabellones se emplean muros de H°A° combinados con placas de EPS como cerramientos laterales en las áreas que requieren mayor seguridad como es el caso de las celdas.

En cuanto a las cubiertas, se propone emplear chapa tipo PANELPlac, la cual tiene un espesor de 10 cm y se compone de un núcleo termo – aislante de EPS cubierto en ambas caras (interior y exterior) por una chapa de acero galvanizado.

Las soluciones utilizadas persiguen el objetivo de aislar térmicamente el edificio, frenando las transmisiones de calor del interior al exterior y viceversa, para evitar pérdidas de calor en períodos fríos y la ganancia del mismo en épocas cálidas.

El aislamiento térmico cumple un rol de gran importancia reduciendo el consumo energético por parte de equipos de calefacción y aire acondicionado en días de temperaturas extremas. Esto no sólo redundaría en ahorro de energía, también permite la instalación de equipos de calefacción y refrigeración de menor potencia.

9.3. Evaluación de Impacto Ambiental

La Evaluación de Impacto Ambiental se realiza con la finalidad de cualificar las características, magnitud y alcance de dichos impactos. Dicha evaluación se define como el procedimiento Técnico - Administrativo cuyo objetivo es identificar e interpretar, como así también prevenir o recomponer los efectos que actividades, proyectos, programas y/o emprendimientos de carácter público o privado puedan causar daños al ambiente. Es debido mencionar que un impacto ambiental es definido como la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.

9.3.1. Objetivos

El objetivo fundamental que se persigue al realizar este trabajo es determinar una correcta Evaluación de Impacto Ambiental, identificando, analizando y evaluando las posibles consecuencias que traerá cada tarea que se realice sobre el ambiente, y además las principales medidas de prevención, mitigación y/o corrección necesarias a implementar. Al mismo tiempo, establecer pautas y procedimientos que permitan tomar todas las acciones relevantes que colaboren a minimizar los impactos negativos producto de la ejecución de las obras y de su funcionamiento posterior.

9.3.2. Marco Legal

A continuación, se presentan las normativas medioambientales de mayor importancia vigentes en la República Argentina, ordenadas en forma jerárquica desde el ámbito nacional, luego provincial y por último municipal.

9.3.2.1. Jurisdicción Nacional

9.3.2.1.1. Constitución Nacional

- Art. 41: no se hace referencia expresa a la Evaluación del Impacto Ambiental, pero consagra el derecho de los habitantes a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras y establece la obligación de la autoridad de proveer información ambiental.

- Art. 43: establece el derecho de toda persona que fuese afectada en su salud o en el bien particular, el derecho de imponer acción expedita rápida de amparo siempre que no exista otro medio judicial más idóneo contra todo acto u omisión de autoridades públicas o particulares.

9.3.2.1.2. Leyes de Presupuesto Mínimo

- Ley General del Ambiente N° 25.675: El artículo 11 extiende a toda obra o actividad susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población en forma significativa, la carga de ejecutar una evaluación del impacto ambiental previa.
- Ley sobre Régimen de Gestión Ambiental de Aguas N° 25.688: La norma establece los Presupuestos Mínimos Ambientales para la preservación de las aguas, aprovechamiento y uso racional, así como la utilización de las aguas, regulando la cuenca hídrica superficial y los comités de cuencas hídricas.
- Ley de Gestión Integral de Residuos Industriales N° 25.612: establece los presupuestos mínimos de protección ambiental, sobre los residuos industriales y asimilables de todo el país. La ley sólo exige la realización del Estudio del Impacto Ambiental a uno de los sujetos de la ley, que es el operador de las plantas de tratamiento y disposición final y a quien los almacene, liberando de dicha obligación específica al generador y transportista, aunque de un modo genérico se le obliga al artículo 11 de la Ley General del Ambiente N° 25.675.
- Ley Nacional de preservación del recurso aire N° 20284: contiene las disposiciones para la preservación del recurso aire. Afecta a todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicada en jurisdicción federal y en las provincias que se adhieran a la misma.
- Ley de Protección de las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmosfera N° 5965: regula a todos los generadores de efluentes gaseosos, incluyendo a las reparticiones del estado, las entidades públicas y privadas, y a las particulares que envíen efluentes de este tipo a la atmósfera.

9.3.2.1.3. Código Civil

- Art. N° 1113: “La obligación del que ha causado un daño se extiende a los daños que causaren los que están bajo su dependencia, o por las cosas de que se sirve, o que tiene a su cuidado. (Párrafo agregado por Ley 17.711) En los supuestos de daños causados con las cosas, el dueño o guardián, para eximirse de responsabilidad, deberá demostrar que de su parte no hubo culpa; pero si el daño hubiere sido causado por el riesgo o vicio de la cosa, sólo se eximirá total o parcialmente de responsabilidad acreditando la culpa de la víctima o de

un tercero por quien no debe responder. Si la cosa hubiese sido usada contra la voluntad expresa o presunta del dueño o guardián, no será responsable”.

- Art. N° 2499: “Quien tema que de un edificio o de otra cosa derive un daño a sus bienes, puede denunciar ese hecho al juez a fin de que se adopten las oportunas medidas cautelares”.
- Art. N° 2618: “Las molestias que ocasionen el humo, calor, olores, luminosidad, ruidos, vibraciones o daños similares por el ejercicio de actividades en inmuebles vecinos, no deben exceder la normal tolerancia teniendo en cuenta las condiciones del lugar y aunque mediare autorización administrativa para aquéllas.

Según las circunstancias del caso, los jueces pueden disponer la indemnización de los daños o la cesación de tales molestias”.

9.3.2.2. Jurisdicción Provincial

9.3.2.2.1. Leyes, Decretos y Resoluciones Provinciales

- Ley N° 8318/80 de conservación de suelos.
- Ley N° 9032/96 de Amparo Ambiental: establece acciones de protección y recuperación ante decisiones, actos administrativos, hechos, omisiones en relación a la preservación y protección del medio ambiente.
- Ley N° 8.880: Adhesión Provincial a la Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos.
- Ley N° 8.935: Adhesión de las Provincias al Concejo Federal de Medioambiente (CO.FE.M.A.)
- Ley N° 9.001: Apoyo a todos los proyectos de clasificación de los desechos domiciliarios.
- Ley N° 9172 de aguas: tiene por objeto la regulación del uso y aprovechamiento del recurso natural constituido por las aguas subterráneas y superficiales con fines económicos y productivos.

9.3.2.3. Jurisdicción Municipal

Si bien el lugar de emplazamiento del proyecto se encuentra próximo a las ciudades de Galeguaychú y Pueblo General Belgrano, no pertenece a ningún ejido municipal, por lo que se adoptan las normativas pertenecientes al ámbito nacional y provincial antes mencionadas.

9.3.3. Etapas de una Evaluación de Impacto Ambiental

- Análisis del proyecto y determinación de los aspectos sensibles del mismo.

- Diagnóstico ambiental del área de influencia del proyecto, considerando los subsistemas natural, sociocultural y socioeconómico.
- Identificación y análisis de los impactos ambientales del proyecto y de sus alternativas mediante el uso de metodologías adecuadas.
- Definición del plan de medidas de mitigación.
- Elaboración del programa de vigilancia ambiental.

9.3.4. Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental.

Al momento de identificar impactos ambientales pueden aplicarse una serie de métodos desarrollados para tal fin, tales como listas de control o verificación, diagramas de flujo, matrices y cartografía ambiental.

Para realizar la evaluación de este proyecto en particular se adoptó la metodología propuesta por el Geólogo Norberto Jorge Bejerman, mediante la cual resulta posible categorizar la importancia de los impactos que se generan como consecuencia de la ejecución de las tareas que componen la obra. Como resultado de ella se elabora una matriz de carácter cromático, que permite comunicar los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental a usuarios no técnicos y a usuarios técnicos, que desarrollan sus tareas en otros campos del conocimiento, o de las disciplinas medioambientales. El análisis está basado en una expresión matemática, que toma en cuenta el algoritmo utilizado para definir la interrelación acciones / factores ambientales. Luego cada atributo es valorado numéricamente y a continuación, por medio de una expresión matemática, se define la importancia del impacto.

Los atributos seleccionados con tal fin son los siguientes:

- *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 ambiental.
- *Extensión (EX)*: es el área de influencia del impacto.
- *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.
- *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.

- **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).

9.3.4.1. Ponderación de los Atributos.

La ponderación de cada atributo es efectuada de acuerdo al esquema planteado en la Tabla 9.1. En el algoritmo la secuencia es: Naturaleza – Intensidad – Extensión – Momento en que se produce – Persistencia – Reversibilidad del efecto -Recuperabilidad. En el caso de impactos Beneficiosos no se valoran Reversibilidad ni Recuperabilidad.

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3. EXTENSION (EX)		4. MOMENTO EN EL 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 ámbito)	C	Largo Plazo
5. PERSISTENCIA		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 9.1 Ponderación de Atributos.

9.3.4.2. Importancia del Impacto

La importancia del impacto se refiere al efecto de una acción sobre un factor ambiental. Con el objeto de poder definir la importancia del impacto, a los diversos atributos del algoritmo que resulta de establecer la interrelación acciones / factores ambientales le es asignado un valor numérico de acuerdo a la Tabla 9.2 en función de la metodología de Bejerman.

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3. EXTENSION (EX)		4. MOMENTO EN EL QUE SE PRODUCE (MO)	
VALOR	CATEGORIA	VALOR	CATEGORIA	VALOR	CATEGORIA	VALOR	CATEGORIA
+	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 ámbito)	6	Largo Plazo
5. PERSISTENCIA		6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO (RV)		7. RECUPERABILIDAD (RE)			
VALOR	CATEGORIA	VALOR	CATEGORIA	VALOR	CATEGORIA		
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 9.2 Valores Referentes a la Importancia del Impacto.

La expresión utilizada para definir la importancia del impacto es la siguiente:

$$I = 3. I + 2. EX + MO + PE + RV + RE$$

Para definirla se necesita que el algoritmo, inicialmente obtenido, incluya todos los atributos. Considerando los diferentes valores numéricos que se pueden obtener, se definieron cuatro categorías de impacto, los cuales se aprecian en la Tabla 9.3.

CATEGORIA	VALOR	COLOR IDENTIFICATORIO
Irrelevante	≤ 14	Verde
Moderado	15-27	Amarillo
Severo	28-44	Naranja
Crítico	≥ 45	Rojo

Tabla 9.3 Valoración Cromática de Impactos Negativos.

El uso de esta metodología permite evaluar si el plan de medidas de mitigación establecido en ocasión de llevar a cabo la valoración de las interrelación acciones / factores ambientales incorpora todas aquellas que resultan necesarias en función de las acciones previstas y del estado pre - operacional donde se ejecutarán las mismas.

En el caso de los impactos beneficiosos no son tenidos en cuenta los atributos de Reversibilidad del efecto y Recuperabilidad, por lo que la expresión a utilizar es la siguiente:

$$I = 3. I + 2. EX + MO + PE$$

El valor arrojado por esta expresión permite definir la categoría del impacto en base a la siguiente tabla:

CATEGORIA	VALOR	COLOR IDENTIFICATORIO
Beneficioso	< 17	Azul claro
Muy Beneficioso	18-27	Azul medio
Sumamente Beneficioso	> 28	Azul oscuro

Tabla 9.4 Valoración Cromática de Impactos Positivos.

9.3.5. Características Generales del Predio y de su Entorno

En los capítulos precedentes se han mencionado las características climatológicas, geomorfológicas, paisajísticas, etc. del terreno seleccionado para el emplazamiento del proyecto y sus alrededores, es por esto que no se describen en esta sección.

9.3.6. Determinación del Área de Influencia

Se entiende por entorno o área de influencia a la parte del ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuente de recursos y materias primas, y receptor de efluentes a través de los vectores ambientales (aire, agua, suelo), así como de otras salidas (empleo, conflictividad social, etc.).

El ámbito geográfico del entorno corresponde al área de extensión de las interacciones que se pretende analizar. El ámbito total es la envolvente del territorio afectada por el proyecto, pudiendo ser superficies continuas y próximas al mismo, o áreas alejadas y aisladas.

En lo que respecta a los distintos subsistemas se considera que el proyecto afecta directa o indirectamente en los siguientes aspectos:

- *Subsistema natural*: suelos, aire, ruido, hidrología, vegetación, fauna, paisaje.
- *Subsistema socio-cultural*: efectos en la población activa, dinámica poblacional, cambios en las condiciones de circulación, efecto barrera sobre la población, modificación de costumbres.
- *Subsistema socio-económico*: generación de empleo, usos del territorio, actividades económicas inducidas, cambios de uso del suelo, costo del transporte, modificación urbanística.

9.3.7. confección de la Matriz de Impacto Ambiental

Esta matriz denominada de "Causa-Efecto" consiste en un cuadro de doble entrada, en el cual las filas representan los factores del medio que pueden ser afectados, y las columnas las acciones con implicancia ambiental derivadas de la construcción y operación de las obras consideradas.

Las filas se refieren a componentes y características o condiciones del medio (natural y antrópico) susceptibles de ser impactadas.

El análisis de la Matriz de Impacto Ambiental consiste en primer lugar en determinar de manera cualitativa, la probabilidad de ocurrencia de impactos a través de la naturaleza de las acciones que ocasionan dicho impacto, sea negativo (-) o positivo (+). Posteriormente se determina, de forma cuantitativa el nivel de afectación de dicho impacto, considerando los atributos anteriormente descritos (Intensidad, Extensión, Persistencia, etc.), estableciendo así una calificación al impacto identificado. Una vez obtenido el valor de cada impacto se determina la importancia, en base a los criterios establecidos.

Para realizar el análisis y con el objeto de lograr mayor calidad y detalle, las obras han sido desglosadas en acciones directamente relacionadas a ellas o indicadas por las mismas, y capaces de generar impactos.

9.3.8. Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales

Para poder confeccionar la matriz es necesario definir de la manera más desglosada y concreta posible cuáles serán las acciones relacionadas al proyecto que tendrán implicancia ambiental. Se definen estas acciones en función de dos etapas:

- Ejecución.
- Operación y mantenimiento..

9.3.8.1. Acciones Desarrolladas Durante la Etapa de Ejecución.

Las acciones de mayor relevancia a la hora de realizar la ejecución del Proyecto son las siguientes:

- Limpieza y preparación del terreno.
- Movimiento de suelos y nivelación.
- Instalación del obrador y sanitarios.
- Acopio de materiales.
- Utilización de pinturas.
- Tráfico vehicular.
- Emisiones atmosféricas.
- Operaciones de construcción edilicia.
- Operaciones de construcción vial.
- Construcción de la planta de tratamiento de efluentes.
- Generación de distintos tipos de residuos.
- Generación de efluentes.

9.3.8.2. Acciones Desarrolladas Durante la Etapa de Operación.

Se mencionan las acciones más destacadas una vez finalizada la ejecución del proyecto y puesto en funcionamiento el mismo.

- Extracción de agua subterránea.
- Generación de distintos tipos de residuos.
- Tratamiento de aguas residuales.
- Tráfico vehicular.

- Trabajos de limpieza y mantenimiento.
- Emisiones atmosféricas.

9.3.8.3. Factores Ambientales Considerados

Las acciones mencionadas anteriormente tendrán diversos efectos sobre el ambiente. Para poder analizar estos efectos se consideran las acciones sobre los factores ambientales involucrados, los que son analizados luego en la Matriz de Impacto Ambiental.

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES
Físico	AGUA
	Aguas Superficiales
	Aguas Subterráneas
	AIRE
	Calidad del aire
	Olores
	Nivel Sonoro
	SUELO
	Características Físico-Químicas
	Erosión
Biológico	Flora
	Fauna
	Efecto Barrera - Riesgo de atropello
Perceptivo	Instrucción Visual
	Cambio en la estructura paisajística
Economía y Población	Tránsito y medios de transporte
	Turismo y comercio
	Economía local
	Generación de empleo
	Valor inmobiliario
	Vivienda
	Accidentes

Tabla 9.5 Factores Ambientales Considerados.

9.3.8.4. Identificación de Impactos Sobre los Factores Ambientales

Teniendo identificadas las principales acciones durante las etapas del Proyecto, se pueden inducir los cambios que estas tareas tendrán sobre los Factores Ambientales considerados con anterioridad y expuestos en la Tabla 9.5. A continuación se presentan tales consideraciones.

9.3.8.4.1. Impactos Durante la Etapa de Ejecución

Se detallan los impactos producidos sobre los distintos factores ambientales.

- **Medio Físico**

- ✓ Agua Superficial y Subterránea: Debido a la modificación de la topografía del terreno, ya sea por desmonte, terraplenados o excavaciones se pueden producir pequeñas variaciones

en el escurrimiento natural del agua sobre el terreno, pero sin producir modificaciones sustanciales. El agua subterránea no se verá perjudicada significativamente, solo se podrán generar modificaciones temporales y de pequeño impacto.

- ✓ Calidad del Aire: Se producirá un aumento de los niveles de partículas en suspensión debido al movimiento de suelos, la descarga de materiales y el incremento de tráfico de vehículos. Asimismo la generación de gases de combustión de maquinaria y vehículos modificarán la calidad del aire.
 - ✓ Olores: El funcionamiento de máquinas y vehículos producirán olores debido a la combustión de sus motores. Además es probable que se detecten olores producto del uso de los cuerpos sanitarios en el obrador, dependiendo de las condiciones de higiene que se mantengan.
 - ✓ Nivel Sonoro: Durante la ejecución de los trabajos se producirán sonidos de elevada intensidad originados por el movimiento de maquinaria (camiones, retroexcavadoras, moto niveladoras, entre otras). Estos sonidos serán percibidos durante el transcurso completo de la obra, en áreas de operación y de influencia.
 - ✓ Características Físico-Químicas del Suelo: El impacto que se producirá sobre el suelo durante la etapa de construcción será negativo, particularmente en zonas de excavaciones. La actividad humana presente en la construcción y en las actividades a realizar durante la preparación del sitio, generarán residuos sólidos y líquidos que pueden afectar la calidad del suelo si no se realiza una adecuada gestión de los mismos. Por otra parte, el uso de maquinaria puede ocasionar derrames de líquidos combustibles en el lugar, afectando la naturaleza del suelo. También provocarán impactos negativos el lavado de hormigoneras, derrame de pinturas y posibles defectos en el sistema de desagüe sanitario.
 - ✓ Erosión del Suelo: El suelo es susceptible de erosionarse en zonas donde se elimine la cubierta vegetal para realizar los trabajos pertinentes. Esta acción genera una pérdida de protección del suelo contra los agentes climáticos, los cuales son los principales factores que ocasionan la pérdida del suelo. Este impacto es considerado como adverso irrelevante.
- **Medio Biológico**
 - ✓ Flora: La limpieza superficial a realizar sobre el terreno para ejecutar las obras debe ser la estrictamente necesaria, a fin de evitar la degradación de la flora existente. Como regla general, se debe evitar dentro de lo posible la eliminación o corte de forestales.
 - ✓ Fauna: La ejecución del Proyecto trae consigo la modificación del sitio de emplazamiento, y por ende serán afectadas las poblaciones existentes en dicho lugar. Además, el trabajo de maquinarias y la mayor circulación de vehículos pesados y camiones generarán un

incremento del nivel sonoro que afectará a las poblaciones características de la zona en forma transitoria.

- **Medio Perceptivo**

- ✓ Percepción Visual y Estructura Paisajística: La materialización de la unidad penitenciaria generará cambios de carácter irreversible en el paisaje de la zona provocando un impacto adverso moderado. Mientras que el mejoramiento del camino que sirve de acceso a la penitenciaria no genera un impacto de mayor importancia.

- **Economía y Población**

- ✓ Tránsito y medios de transporte: Durante esta etapa del proyecto se generará un aumento no significativo en el tránsito de la zona, debido al traslado del personal que trabaja en obra. Mientras se lleve a cabo la ejecución de las obras correspondientes al mejoramiento del camino se afectara de manera temporal la normal circulación sobre esta vía.
- ✓ Turismo y Comercio: La ejecución del Proyecto no altera este factor.
- ✓ Economía Local: Es probable que los comercios de la región abocados a distintos rubros se vean beneficiados por el aumento en la demanda de productos por parte del personal de trabajo de la obra.
- ✓ Generación de empleo: Para llevar a cabo las actividades en obra se requerirá mano de obra por parte de la empresa contratista encargada de ejecutar el proyecto, lo cual beneficiará a un sector de la población local produciendo un impacto benéfico moderado.
- ✓ Valor inmobiliario: Mientras se lleva a cabo la construcción de las obras no se producirá en la zona una variación del valor inmobiliario de las propiedades. Por lo tanto se considera nulo desde el punto de vista ambiental.
- ✓ Vivienda: Durante la ejecución de las obras este factor no se verá afectado, por lo que su impacto es considerado nulo.
- ✓ Accidentes: Existen potenciales riesgos para el personal de trabajo, resultado de la operación de equipos y herramientas durante la construcción. Estos riesgos pueden reducirse si se toman las medidas de seguridad adecuadas.

9.3.8.4.2. Impactos Durante la Etapa de Operación.

- **Medio Físico**

- ✓ Agua Superficial y Subterránea: Se alteraran los niveles de agua subterránea debido a la extracción de la misma para abastecer a la penitenciaria. De todas maneras la envergadura del proyecto no alteraría significativamente las características del lugar, considerándose irrelevante dicho impacto. En lo que refiere a aguas superficiales, la cañada existente en el

sitio será el cuerpo receptor de los efluentes resultantes del tratamiento de los líquidos residuales a realizarse en la planta ubicada próxima a la penitenciaria.

Como criterio, se considera que mientras la planta de tratamiento funcione de manera correcta y sea controlada adecuadamente, la calidad del efluente cumplirá con los parámetros mínimos establecidos, produciendo así un impacto irrelevante a moderado.

- ✓ **Calidad del Aire, Olores y Nivel Sonoro:** La calidad del aire se ve afectada debido a la emisión a la atmósfera de los residuos generados por el funcionamiento los equipos de cocina al preparar los alimentos y lavado de la ropa durante la operación del penal. Dicha situación no genera un impacto relevante.

En alguna de las actividades de lavandería y cocina se genera ruido, pero este es muy puntual, localizado y temporal, por lo que se considera un impacto de bajo nivel.

La circulación vehicular trae aparejada la emisión de gases y olores, cosa que afecta la calidad del aire. En cuanto que el nivel sonoro es afectado en forma variable de acuerdo a los tipos de vehículos y sus condiciones de funcionamiento.

- ✓ **Características Fisico-Químicas y Erosión del Suelo:** El proyecto prevé la gestión integral de todos los residuos sólidos incluyendo los biológicos infecciosos, y el tratamiento de las aguas residuales mediante la planta de tratamiento diseñada para tal fin. Sin embargo, el manejo inadecuado de los residuos generados, tanto sólidos como líquidos puede ocasionar contaminación en el suelo. Asimismo los residuos provenientes del área de salud, los cuales son considerados patógenos. Debido al tránsito vehicular también se pueden ocasionar derrames de combustibles en el sitio. En general no se producirán impactos que causen fenómenos de erosión.

- **Medio Biológico**

- ✓ **Flora y Fauna:** No se producirán impactos considerables sobre la flora y fauna local. Se concluye que el impacto será negativo insignificante.

- **Medio Perceptivo**

- ✓ **Percepción Visual y Estructura Paisajística:** Una vez emplazada la Unidad Penal, esta pasará a formar parte de la estructura paisajística del sitio, formando un conjunto con la UP N°9 ya existente. Durante esta etapa el impacto se considera nulo.

- **Economía y Población**

- ✓ **Tránsito y medios de transporte:** Durante el funcionamiento de la Penitenciaria solo se generará un leve aumento en el tránsito de la zona, debido a las actividades vinculadas a la misma.

- ✓ **Turismo y Comercio:** Durante esta etapa del proyecto no se verá alterado este factor.
- ✓ **Economía Local:** Una vez funcionando la Unidad Penal, se incrementará la demanda de algunos servicios que pueden ser proporcionados por la comunidad local, asentada en los alrededores del sitio de emplazamiento, lo cual beneficiará de forma indirecta a la economía local y regional. Este impacto se identifica como un impacto Benéfico Moderado.
- ✓ **Generación de empleo:** La puesta en marcha del establecimiento generará una importante demanda de personal, para efectuar el mantenimiento, la vigilancia y la operación de todas las instalaciones.
- ✓ **Valor inmobiliario y vivienda:** Este factor introduce cierta ambigüedad en su análisis. Por un lado se considera que el valor inmobiliario de las tierras aledañas se ve favorecido por la mejora del camino rural N°6, y en contraparte, se ve perjudicado por la presencia de la Unidad Penal.
- ✓ **Accidentes:** La influencia sobre este factor se considera nula.

9.3.8.5. Aplicación del Método de la Matriz de Bejerman.

Al final del Capítulo se presenta el resultado de la Evaluación Impacto Ambiental ya descrita. En las Tablas 9.6 y 9.7, pueden observarse dos matrices, una con la ponderación de los atributos y otra con los colores correspondientes al resultado expuesto. Ambas contemplan las etapas de ejecución y funcionamiento de la Penitenciaría.

9.3.9. Análisis de la Matriz de Impacto Ambiental

Las medidas de prevención y mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos producidos por acciones relacionadas al proyecto. Aquellos impactos que no puedan ser evitados en forma completa, tendrán que ser minimizados mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración, o a través de la implementación de medidas específicas.

Como se puede observar en la Matriz de evaluación de impactos, la mayoría de los impactos negativos se presentarán durante la etapa constructiva y estarán relacionados directamente con la alteración directa del medio, como ser la remoción y limpieza de la cobertura vegetal, movimientos de suelo y la construcción de la obra civil. Como impactos positivos se pueden destacar la generación de empleo y un aporte positivo a la economía local y regional.

Los principales factores ambientales que serán impactados son el uso del suelo, el nivel sonoro, la vegetación y la estructura paisajística.

El impacto total del proyecto sobre el área de estudio de acuerdo a la metodología aplicada será de baja significancia, en vista que los mayores impactos se producirán sobre el área puntual de la

construcción. Los impactos relacionados a la flora y la fauna serán mínimos y temporales, reversibles a corto plazo.

Durante la etapa de funcionamiento de la penitenciaria los impactos derivan puntualmente de la generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera provenientes de distintas áreas del establecimiento. Estos son impactos de poca relevancia que pueden ser prevenidos realizando una correcta gestión de los residuos y un mantenimiento adecuado de las instalaciones.

De acuerdo al análisis realizado se concluye que el proyecto es factible desde la perspectiva ambiental, considerando que su ejecución contribuirá al desarrollo del sistema penitenciario nacional. Los efectos negativos serán temporales y reversibles, restableciéndose el equilibrio en el corto plazo.

Proponiendo como objetivos la prevención y mitigación de los impactos ambientales causados, se realizará un plan de Manejo Ambiental, el cual abarca las distintas etapas del proyecto.

9.3.10. Plan de Vigilancia y Gestión Ambiental

En este punto se exponen las medidas de prevención y mitigación cuyo objetivo es minimizar los potenciales impactos negativos identificados para las distintas etapas del proyecto.

9.3.10.1. Etapa de Ejecución

9.3.10.1.1. Remoción del Suelo Superficial

Se plantea la recuperación de la cubierta vegetal extraída. Esta se deberá transportar a lugares cercanos con capas superficiales afectadas. Esto se realiza con el objeto de no generar pérdidas de estas capas de difícil generación.

9.3.10.1.2. Visibilidad y Estructura Paisajística

Con el fin de disminuir el contraste cromático, se propone emplear materiales con colores apagados y tonos mate. Además es recomendada la plantación arbórea en zonas libres, utilizando especies autóctonas.

Deberá preverse que el desarrollo de los arboles no intervengan en un futuro con el normal funcionamiento de la Penitenciaría.

- Aumento de niveles de emisión de material particulado y gases: Para mitigar este impacto se plantea el riego periódico de las superficies transitables y de zonas de remoción de suelos para evitar o disminuir la cantidad de material suspendido en el aire.

Las maquinarias y equipos de construcción deberán respetar una serie de pautas tales como el apagado de motores en momentos que no estén en actividad, el control de la velocidad de circulación, la cual debe ser baja en el predio de trabajo, e inspecciones periódicas y mantenimiento.

Los camiones de transporte de áridos deberán contar con una lona para cubrir el material transportado en la caja del mismo. El acopio de material suelto para su utilización en obra debe mantenerse en el sitio dispuesto y no dispersarse en los alrededores, para lo cual se recomienda la cobertura del material de acopio. Además se prohíbe la incineración de cualquier tipo de material o vegetación.

- Generación de residuos peligrosos: Las sustancias como pinturas, aceites y cualquier tipo de combustible deben manipularse manteniendo los cuidados necesarios para no ser derramados. Los restos de envases y objetos utilizados para su aplicación o uso deberán ser acopiados en un lugar predeterminado cuyas condiciones garanticen que estos productos no entren en contacto directamente con el suelo o cursos de agua. Estos residuos serán retirados en forma periódica del sitio por personal autorizado, y transportados en forma segura para ser tratados y realizar su disposición final. Los residuos peligrosos generados durante esta etapa serán dispuestos y tratados de acuerdo a la Ley N° 8.880 de adhesión de la Provincia de Entre Ríos a la Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos.
- Incremento de niveles sonoros: A los efectos de minimizar la emisión de ruidos se deberá verificar que las maquinarias y equipos se encuentren en buenas condiciones de funcionamiento. Con respecto a los ruidos que afectan al personal de trabajo, el impacto se encuentra mitigado mediante el cumplimiento de las Normas de Seguridad e Higiene.

9.3.10.2. Etapa de Operación

9.3.10.2.1. Generación de Residuos

Es una acción de gran impacto en esta etapa. Tanto los residuos de tipo domiciliario, como patógenos deberán manejarse de forma adecuada, siguiendo el proceso descrito a continuación.

Cada sector del establecimiento deberá contar con un espacio destinado al acopio diario de los distintos tipos de residuos que puedan generarse, para luego ser recolectados y llevados a un recinto determinado. Se deberá organizar el recorrido de recolección de los residuos dentro de las áreas de la penitenciaría para facilitar el proceso.

Los residuos se clasifican en forma general en domiciliarios, especiales y patógenos. El servicio de recolección recogerá los residuos de las instalaciones de la Unidad Penal en el recinto destinado para tal fin, manteniendo las condiciones de seguridad pertinentes, y los transportará hacia el lugar de separación y reciclado, para luego realizar su deposición final de manera segura.

Los residuos patogénicos procedentes de los sectores de asistencia médica e internación deben ser guardados en recipientes y bolsas especiales de polietileno y retirados por empresas especializadas y autorizadas para esta gestión cumpliendo así con la normativa ambiental vigente (Ley N° 8.880).

Con respecto a los residuos peligrosos procedentes principalmente de las actividades realizadas en los talleres, se construirá un depósito de sustancias peligrosas con el objeto de disponer en el mismo los residuos generados hasta que sean retirados por empresas especializadas contratadas para tal fin.

9.3.10.2.2. Operación de la Planta de Tratamiento de Efluentes

A los fines de garantizar el adecuado funcionamiento de la planta se recomienda que la misma sea operada por personal calificado y que se efectúen periódicamente los controles de seguridad necesarios. Con estas medidas se busca evitar posibles inconvenientes que puedan afectar a los factores ambientales involucrados.

9.4. Conclusión

En la medida en que la protección del medio ambiente se convierte en uno de los retos más importantes para la humanidad la gestión ambiental se hace necesaria, puesto que, a través de esta y sus instrumentos se garantiza la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la prevención, conservación, rehabilitación y el control de la actividad del hombre.

La relocalización de la Unidad Penal genera ciertos impactos ambientales, los que son calificados en general como de baja y mediana importancia, existiendo también en una menor cantidad impactos de mayor significancia. En este sentido, el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental permitirá minimizar los efectos negativos causados, lo que significará para la Institución ser partícipe de un modelo de mejoramiento continuo en lo que al cuidado del medio ambiente se refiere.

Para llevar adelante una adecuada política de gestión ambiental y que la misma logre los frutos deseados hay que partir del hecho de que existe una responsabilidad compartida y activa de todos los actores de la comunidad en la que estamos inmersos, por esto se plantea la necesidad de realizar un plan de educación ambiental, tanto para los internos alojados en la Unidad como para el personal de trabajo de la misma.

Desde otra perspectiva, la realización del proyecto contribuirá a la mejora del Sistema Penitenciario creando un espacio idóneo para desarrollar apropiadamente las actividades cotidianas de este tipo de instituciones, demandando mano de obra e incrementando el nivel de empleo.

SUBSISTEMA	ACCIONES		ETAPA CONSTRUCTIVA O DE EJECUCIÓN											ETAPA DE OPERACIÓN								
			Limpieza y Preparación del terreno	Movimiento de suelos y Nivelación	Instalación de Obrero y Sanitarios	Acopio de Materiales	Utilización de Pinturas	Tráfico Vehicular	Emissiones Atmosféricas	Construcción Edilicia	Construcción Vial	Construcción Planta Tratamiento de Efluentes	Generación de Residuos	Generación de Efluentes	Extracción de Agua Subterránea	Generación de Residuos	Tratamiento de Aguas Residuales	Tráfico Vehicular	Emissiones Atmosféricas	Trabajos de Limpieza y Mantenimiento		
FACTORES AMBIENTALES																						
NATURAL	MEDIO FÍSICO																					
	Agua	Aguas Superficiales		- 1bA2bB	- 1aA2aA		- 1bA2bB				-1aA1aA	-1aA1aA	-1aA1aA		-2aA3aA			-2aA3aA				
		Aguas Subterráneas		- 2bA2bB											-2cA3cC							
	Aire	Calidad del aire				- 1bB1aA				-1cA1aA	-1bA2aA	-1bA2aA	-1bA2aA							-1cA1aA		
		Olores			- 1aA1aA		- 1aA1aA			- 1bB2bB				- 1bB2bB	- 1bB2bB			- 1bB2bB	- 1bB2bB		- 1bB2bB	
	Suelo	Nivel Sonoro	- 1aA1aA	-3bA2aA	- 1aA2aA				-1bA1aC		1aA1aC	1aA2aC	1aA2aC							-1bA1aC		
		Características Físico-Químicas	- 1aA2aA	- 2aA2bB	-1bB2aA	- 1bB2bA	- 1bA2bB							- 1bA2bB	- 1bA2bB			-1aB2cC	- 1bA2bB			
		Erosión	-1aB2dB	- 1aA2aA																		
	MEDIO BIOLÓGICO																					
	Flora	Vegetación existente	- 2aA2bB		- 1aA2aA	- 1aA1aA																
Fauna	Microfauna e Insectos	- 2aA2bB	- 1aA1aA	- 1aA2aA	- 1aA1aA					-1aA3bB							-2cA3aA		-1aC1aA			
	Macrofauna	- 2aA2bB	- 1aA1aA	- 1aA2aA	- 1aA1aA				-1aC1aA								-2cA3aA		-1aC1aA			
Efecto Barrera	Riesgo de atropello							-1aA3dA		-1aA3dA									-1aA3dA			
SOCIO-CULTURAL	MEDIO PERCEPTIVO																					
	Paisaje	Instrucción Visual			- 2aA2aA	-2aA2aA		- 1aA2aB		-1aA3dC										- 1aA2aB		
		Cambio en la estructura paisajística	- 1aA1bA	- 1bA1aA	-1aA1aA					-1aA3dD	-1aA3dA	-1aA3dA										
MEDIO ECONÓMICO																						
SOCIO-ECONÓMICO	Economía y Población	Tránsito y medios de transporte		- 1aA1aA						+ 1aA1		+ 1aA1										
		Turismo y comercio																				
		Economía local																		+1aB2		
		Generación de empleo	+2aA1	+2aB2	+2aA1		+2aA2	+1aA1		+3aB2	+2aB1	+2aA2	+1aB2			+2aC3	+1aC3	+2aB3		+3aC3		
		Valor inmobiliario																				
		Vivienda																				
		Accidentes							-1aA2aA		-1aA2aA	-1aA2aA								-1aA2aA		

Tabla 9.6 Matriz de Bejerman con la Ponderación de Atributos

SUBSISTEMA	ACCIONES		ETAPA CONSTRUCTIVA O DE EJECUCIÓN											ETAPA DE OPERACIÓN					
			Limpieza y Preparación del terreno	Movimiento de suelos y Nivelación	Instalación de Obrador y Sanitarios	Acopio de Materiales	Utilización de Pinturas	Tráfico Vehicular	Emissiones Atmosféricas	Construcción Edilicia	Construcción Vial	Construcción Planta Tratamiento de Efluentes	Generación de Residuos	Generación de Efluentes	Extracción de Agua Subterránea	Generación de Residuos	Tratamiento de Aguas Residuales	Tráfico Vehicular	Emissiones Atmosféricas
NATURAL	FACTORES AMBIENTALES																		
	MEDIO FÍSICO																		
	Agua	Aguas Superficiales		-19	-11		-19			-9	-9	-9		-20			-20		
		Aguas Subterráneas		-25											-40				
	Aire	Calidad del aire				-15			-19	-15	-15	-15							-19
		Olores			-9		-9		-21				-21	-21		-21	-21		-21
	Suelo	Nivel Sonoro	-9	-30	-11			-18		-14	-16	-16						-18	
		Características Físico-Químicas	-11	-21	-17	-19	-19						-19	-19		-23	-19		
		Erosión	-24	-11															
	MEDIO BIOLÓGICO																		
	Flora	Vegetación existente	-21		-11	-9													
	Fauna	Microfauna e Insectos	-21	-9	-11	-9					-18						-30		-14
		Macrofauna	-21	-9	-11	-9				-14							-30		-14
Efecto Barrera	Riesgo de atropello							-23			-23						-23		
SOCIO-CULTURAL	MEDIO PERCEPTIVO																		
	Paisaje	Instrucción Visual			-17	-17			-13			-28						-13	
		Cambio en la estructura paisajística	-11	-13	-9						-32	-23	-23						
MEDIO ECONÓMICO																			
SOCIO-ECONÓMICO	Economía y Población	Tránsito y medios de transporte		-9								+7						+20	
		Turismo y comercio																	
		Economía local																	+11
		Generación de empleo	+13	+17	+13		+15	+7			+26	+15	+15	+11		+23	+17	+20	+32
		Valor inmobiliario																	
		Vivienda																	
Accidentes		-11	-11					-11		-11	-11						-11	-11	

Tabla 9.7 Matriz de Bejerman con los Colores

10. PROYECTO EJECUTIVO

10.1. Memoria Descriptiva y Justificativa

Como proyecto ejecutivo se nos planteó la posibilidad de desarrollar un pabellón en todos sus aspectos, tales como arquitectónico, seguridad, instalaciones, estructural y materialidad, entre otros.

De esta forma teniendo de antemano el anteproyecto de la Unidad Penal se hizo más sencillo la labor, debido a que ya se contaba con un programa de necesidades y un estudio previo intensivo acerca del tema.

Se prosiguió con un bosquejo de la disposición arquitectónica tomando en cuenta la materialidad, las normas de seguridad y constructivas vigentes así como algunos criterios propuestos para su proyección, los cuales se detallan a continuación:

- Generar un edificio sencillo y funcional.
- Lograr que no se generen espacios ciegos para la vigilancia y control constante.
- Implementar innovación y tecnología para lograr el mayor nivel de seguridad.
- Apuntar a no generar materiales con formas punzantes.
- La materialidad sea lo suficientemente segura para no ser violentada.
- Importancia en la iluminación natural.
- Implementar materiales capaces de aislamiento térmico.
- Utilizar tecnologías que brinden un ahorro energético.

De esta manera se proyecta un edificio a base de una estructura independiente conformado por vigas, losas, columnas y zapatas como elemento de fundación. Cerramientos variados que se mencionarán más adelante, mobiliarios acordes a cada espacio y su correcta vinculación para evitar actos de vandalismo.

En lo referente a la superficie ocupada por el pabellón, ya se ha expuesto información en el Capítulo N°6, donde se expresan los valores de área adecuados para proyectar cada sector que conforma el mismo. Aun así debe mencionarse que la superficie cubierta es de 632 m², el área semicubierta es de 107 m², mientras que la superficie libre se extiende 850 m².

10.2. Memoria Constructiva

10.2.1. Cerramiento

10.2.1.1. Exterior de celdas

Conformado por un panel sándwich de espesor total 20cm, paquete no portante de las siguientes características:

- Panel de hormigón H20 armado con malla electro-soldada, hierros de diámetro 6mm con una separación de 15cm, espesor de 7.5cm para el extremo del exterior de panel, un alisado de

mortero recubierto con una pintura aislante de manera tal de no favorecer el ingreso de humedad.

- Posteriormente el centro conformado por placas de Telgopor de densidad 20 kg/m³, de un espesor de 5cm a fin de permitir una aislación térmica.
- Por último del lado interior del panel se coloca otro espesor de hormigón H20 armado con malla electro-soldada de hierros 6mm con una separación de 25cm, ancho 7.5cm recubierto con pintura interior.

Es importante destacar que estos dos componentes de hormigón se vinculan entre sí con unas series de ganchos diámetro 10mm, en forma de triangulación en sentido vertical cada 1m, teniendo por objetivo evitar que ambos trabajen de manera independiente, dándole una mayor resistencia al conjunto del panel.

Para este tipo de cerramientos se monta la estructura de armadura, posteriormente se arman los encofrados y para finalizar el vertido del hormigón, dando especial importancia a la compactación para evitar que se generen oquedades y poniendo énfasis en lograr la mejor terminación a la vista del hormigón.

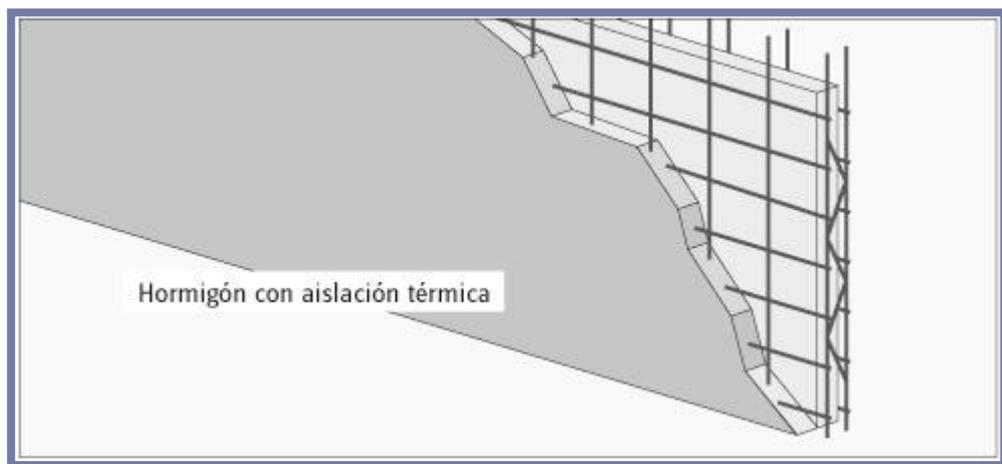


Figura 10.1 Cerramiento de Hormigón con Aislación Térmica.

10.2.1.2. Divisorio Celdas

Para este caso se plantea un tabique divisorio de espesor 15cm, hormigón H20 armado con dos mallas electro-soldadas de hierros diámetro 6mm con una separación de 15cm, alisado y nivelado con mortero y por encima una pintura de interiores. Para este caso no se considera una capa de aislación térmica debido a que en el interior no varía de manera considerable la temperatura entre celdas.

Es importante mencionar que se opta por estos tipos de cerramientos en celdas debido a que es donde los reclusos van a transitar su mayor cantidad de tiempo sin un control constante debido a que

no se cuenta con vigilancia plena en celda y por ello se toman estos elementos para dar seguridad destacando que es un establecimiento de máxima seguridad.

10.2.1.3. Exterior e Interior de Pabellón

Para el resto de los muros que dan al exterior se emplean ladrillos macizos Retak de HCCA no portantes, debido a que se prevé una estructura independiente conformada por vigas, columnas y losas. Mientras que para el sector de duchas se emplean bloques macizos de la misma marca con espesor 15cm portantes, sin estructura independiente. Por otra parte para el sector de cabina de control se emplean bloques de 20cm de ancho tipo Retak y con la salvedad que para este caso son portantes.

Respecto a los revoques se utilizan los mismos brindados por la marca Retak con un espesor de 3mm para todos los muros antes mencionados, ya sea para interior y exterior.

Se desea emplear este tipo de ladrillos para el exterior debido a sus amplias condiciones de aislación que propone la marca ante los agentes atmosféricos, en función de brindar un mayor confort y evitando la utilización de sistemas de calefacción; de esta manera se evita generar mayores gastos y tener un compromiso con el medio ambiente.

10.2.1.4. Características de los Materiales a Utilizar

10.2.1.4.1. Material Retak

El Material HCCA, Hormigón Celular Curado en Autoclave, es una mezcla de aglomerantes, áridos finamente molidos y agua, más el agregado de un agente expansor que genera por reacción química millones de burbujas de aire, dosificados automáticamente en un riguroso proceso industrial y sometidos a un curado a alta presión en autoclaves de vapor de agua lo cual garantiza que se produzcan las reacciones químicas necesarias para la estabilización dimensional del material, confiriéndole además las propiedades termomecánicas que lo caracterizan.

Los aglomerantes son principalmente cemento y una proporción de cal. El árido es arena cuarcita finamente molida. Ambos proporcionan respectivamente los componentes calcáreos y silíceos que forman el HCCA. El Curado en Autoclave otorga las condiciones de temperatura y humedad necesarias para que reaccionen químicamente los compuestos mencionados y se formen los cristales de tobermorita (silicato monocálcico hidratado) que conforman la matriz resistente.

En resumen, la estructura celular otorga al HCCA sus propiedades higrotérmicas, y la formación de la estructura cristalina de tobermorita (garantizada por el Curado en Autoclaves) da origen a la resistencia mecánica del material y a su estabilidad dimensional.

Las Propiedades más importantes son las siguientes:

- **Aislación Térmica:** El HCCA posee un gran poder de aislación térmica. Ello se debe a las millones de microburbujas de aire incorporadas en su masa, que actúan como si fueran

millones de pequeñas “cámaras de aire”. Es por ello que tiene un coeficiente de conducción térmica muy bajo respecto a otros materiales de construcción ($K= 0,12 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$).

Como consecuencia, los muros de ladrillos de HCCA poseen una gran resistencia térmica superior a los otros sistemas constructivos (o bien una reducida transmitancia térmica K). Por ejemplo, una pared de 15cm de ladrillos de HCCA ($K= 0,60 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$) tiene una aislación térmica aún superior a un muro doble de mampostería tradicional de 30cm de espesor con cámara de aire ($K= 0,86 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$).

Asimismo, la respuesta a fluctuaciones de temperaturas de distintos recintos es óptima, logrando, gracias a una favorable combinación de sus propiedades físicas, una gran atenuación térmica.

- **Baja absorción de agua:** Los ladrillos de HCCA poseen una gran resistencia a la absorción de agua líquida, muy superior a mampuestos de otros materiales. Ello se debe a que las millones de celdas de aire que componen su estructura celular presentan una contextura cerrada sin intercomunicaciones, por lo cual el fenómeno de succión capilar es prácticamente nulo. No obstante poseer alta resistencia a la penetración de agua líquida, las paredes de HCCA son altamente permeables a la difusión de vapor erradicando así todo tipo de problemas debido a condensación de agua.
- **Aislación Acústica:** Las paredes realizadas con productos de HCCA poseen un importante aislamiento acústico con rangos similares o aún mayores a otros materiales tradicionales utilizados en mampostería, o bien valores equivalentes a otros sistemas de construcción en seco. Al ser un material poroso y permeable al aire, amortigua las ondas sonoras por el paso sucesivo a través de sus células y capas de aire contenidas en ella, reduciendo en gran medida el pasaje del sonido. Por otro lado, en los muros de HCCA no existen puentes acústicos, a diferencia de otros mampuestos como ladrillos huecos o de hormigón, en donde las caras están vinculadas por elementos rígidos. Lo anterior está comprobado por ensayos realizados en laboratorios de acústica del INTI.
- **Liviandad:** Los productos de HCCA son piezas prefabricadas listas para ser utilizadas. Su bajo peso lo hace un material ideal para obras rápidas, con un óptimo comportamiento estructural y con gran simplificación de procesos constructivos. Su menor peso reduce costos de transporte, manipuleo en obra y disminuye la sobrecarga sobre estructuras independientes y fundaciones.
- **Precisión Industrial:** Los productos de HCCA son fabricados con rigurosos procesos industriales que garantizan dimensiones muy precisas (tolerancia dimensional $\pm 1,5\text{mm}$) permitiendo aplicar en la elevación de muros una fina capa de mortero para la adhesión de los ladrillos (1 a 3mm de espesor) logrando un íntimo contacto entre sí. Se obtiene como

resultado muros perfectamente nivelados y aplomados lo cual redundará en una alta velocidad y calidad de construcción.

- Resistencia al fuego: El HCCA Retak es un material incombustible y altamente resistente al fuego, brindando una máxima seguridad contra incendios en edificios. Los muros construidos con ladrillos de HCCA Retak cumplen con las clasificaciones de resistencia al fuego más exigentes establecidas por normas nacionales (IRAM) e internacionales (DIN, ASTM, etc.) En los laboratorios INTI – Construcciones se llevó a cabo el ensayo de resistencia al fuego de un muro de 15cm de espesor construido con Ladrillos de HCCA Retak unidos con Mortero Adhesivo Retak, sin revocar. Luego de 240 minutos se decidió interrumpir el ensayo sin observar ningún síntoma de falla, obteniendo la clasificación FR240. La temperatura en la cara no expuesta no excedió los 75°C.
- Material ecológico: Los ladrillos de HCCA Retak no contienen sustancias tóxicas ni representan ningún peligro para la salud de las personas o del medio ambiente. La composición inorgánica del material no atrae ni favorece la formación de plagas, ni produce algún tipo de contaminación. Las obras ejecutadas con el sistema constructivo Retak son limpias, secas y producen muy poco desperdicio. Asimismo el sistema permite ahorros importantes de energía por su capacidad de aislamiento térmico.
- Durabilidad: La composición 100% mineral del HCCA Retak sumado al autoclavado a alta temperatura a que se lo somete durante el proceso de fabricación, responsable de la estructura cristalina extremadamente estable que se forma, lo convierten en un material inalterable en el tiempo. Los productos de HCCA Retak son muy durables y no se degradan bajo condiciones climáticas normales. Poseen características de durabilidad superiores a las de otros materiales de construcción frente a la humedad, ciclos de congelación o deshielo, ataques químicos, etc.
- Contracción por secado: El valor de contracción por secado de los ladrillos de HCCA está por debajo de los valores máximos admisibles según la Norma IRAM 1701. Ensayos realizados en el INTI, arrojaron valores de contracción por secado inferiores a 0,20mm/m. Este valor es controlado periódicamente, lo cual garantiza la calidad de los productos.
- Punto de fusión: La temperatura de fusión de los ladrillos de HCCA es de aprox. 1600°C.
- Versatilidad: Los productos de HCCA conforman un sistema constructivo que se adapta a todo tipo de proyectos:
 - ✓ Viviendas
 - ✓ Propiedad horizontal
 - ✓ Industrias
 - ✓ Ampliaciones y reformas

- Capacidad portante: El Curado en Autoclaves del HCCA Retak garantiza las condiciones de humedad y temperatura necesarias para la formación de los cristales de tobermorita, los cuales conforman una matriz resistente y durable que es la que otorga la resistencia al material. Como consecuencia de ello, los ladrillos de HCCA Retak tienen una adecuada resistencia para construir tanto paredes portantes como paredes de simple cerramiento, considerándose portantes los ladrillos a partir de 15cm de espesor.
 - ✓ Tensión de rotura a compresión: 30 kgf/cm²
 - ✓ Tensión de diseño: 6 kgf/cm²



Figura 10.2 Comparación frente a Muros de Mampostería.

10.2.1.4.2. Ladrillo Macizo Retak de HCCA

La mampostería de HCCA brinda todas las ventajas del HCCA en piezas de dimensiones estudiadas que permiten ejecutar muros portantes (exteriores e interiores) y tabiques divisorios de simple cerramiento. Estas características junto a su exactitud dimensional, permiten colocarlos muy fácilmente utilizando una delgada capa de mortero adhesivo, ahorrando tiempo y dinero.

Espesor de Ladrillos	Peso Unitario	Peso de muro	Ladrillos por pallet	Transmitancia térmica total K	Resistencia al fuego
cm	kgf/Ladrillo	kgf/m ²	un/pallet	w/m ² °c	iram 11949
7,5	6,4	51	160	1,41 (1,21)	-
10	8,5	68	120	1m13 (0,97)	FR 180
12,5	10,6	85	96	0,82 (0,71)	FR 180
15	12,8	102	80	0,70 (0,60)	FR 240
17,5	14,9	119	72	0,62 (0,54)	> FR 240
20	17	136	56	0,54 (0,47)	> FR 240

Tabla 10.1 Ladrillos Retak Propiedades.

10.2.1.4.3. Tiempos de Ejecución

Una cuadrilla tipo, compuesta por dos oficiales y un ayudante, colocan en 8 horas 50m² de pared, de espesor de 15cm y de 10cm, lista para revocar. Este rendimiento se verá afectado por presencia de vanos para aberturas y/o múltiples cambios de dirección.

- Tabiques divisorios: La mampostería de HCCA optimiza la realización de paredes interiores debido a su velocidad de ejecución, simplicidad de construcción y bajo peso, adaptándose a todo tipo de obras nuevas o remodelaciones.
- Línea Albañilería Retak: El Mortero Adhesivo se utiliza para adherir los ladrillos de HCCA. Es de base cementicia y está especialmente formulado para el adhesivado de HCCA, otorga impermeabilidad y al presentarse premezclado en seco, requiere únicamente para su utilización, añadir agua y mezclar mecánicamente utilizando un batidor acoplado a un taladro eléctrico.
- Imprimación: Es un aditivo especial para homogeneizar la absorción de los soportes realizados con ladrillos de HCCA Retak a ser revestidos con productos a base de cemento y cal (Revoque Cementicio Exterior 3 en 1, Revoque Cementicio Interior 2 en 1, Retak Interior Fino a la Cal). Se aplica a rodillo en una sola mano.

10.2.2. Cubiertas

10.2.2.1. Losas

Se ubicarán sobre las celdas del pabellón, es por tal motivo que se eligió continuar con este tipo de estructura de hormigón, con el fin de dar mayor seguridad con respecto a los cerramientos de celdas y evitar cualquier conflicto que se generase con otro tipo de cerramiento.

Éste consta de un espesor 15cm de H°A° H20 funcionando como una azotea accesible. Por encima se coloca una serie de capas para terminación resolviendo todo tipo de filtraciones posibles, además de tener en cuenta la aislación con el exterior, los componentes se detallan a continuación:

- Se prevé 3 manos de emulsión asfáltica SIKA Inertoltech con el fin de impermeabilizar el resto de la sub-estructura funcionando como barrera de vapor.
- Contrapiso H° alivianado de poliestireno ISOCRET, espesor aproximado promedio de 12cm, pendiente 2%. Es muy resistente a las cargas y al impacto. Además de cumplir con la importante tarea de dar una inclinación con el fin de facilitar el desagüe hacia las bocas; tiene el beneficio extra de aislar la temperatura con el exterior.
- Carpeta Hidrófuga espesor 2cm, cumpliendo con la tarea de aislación para la humedad, en caso de que existan filtraciones, fisuras o desperfectos en las aislaciones superiores.
- Se aplica 2 manos de pintura asfáltica sobre la carpeta anterior para finalizar y dejar impermeables todos los componentes inferiores a esta aislación.

10.2.2.1.1. Fichas Técnicas de Materiales

- Inertoltech (Emulsión asfáltica multiuso): Es un producto de base asfáltica seleccionada de mediana consistencia, con características físico-química: coloide mineral tixotrópica dispersa en base acuosa que le confieren ultra sensibilidad, con agregados de relleno inorgánico y fillers.

Usos principales:

- ✓ Imprimación para la colocación de membranas asfálticas preformadas.
- ✓ Ejecución de barrera de vapor horizontal en techados.
- ✓ Ejecución de barreras de vapor verticales en paredes exteriores bajo revestimientos o con cámaras de aire y en subsuelos.
- ✓ Cobertura plástica impermeabilizante para techos en general. Especialmente indicado para superficies con pendientes o verticales, su aplicación se puede combinar con geotextil. Permite formar una membrana multicapa "in situ" para impermeabilizar techos de cerámicas, carpetas cementicias, fibrocemento, etc.

Ventajas:

- ✓ Monocomponente, base acuosa.
 - ✓ Listo para usar.
 - ✓ Se aplica fácilmente en frío, sin riesgos.
 - ✓ Forma una película que no re-emulsiona en contacto con agua.
 - ✓ Impermeable al agua y al vapor
 - ✓ Gran tensión de adherencia a diferentes sustratos, que permite su aplicación en superficies tanto horizontales como verticales (película estática).
 - ✓ Se adhiere en superficies húmedas.
 - ✓ No escurre aún a 100°C y permanece elástico por debajo de 0°C.
 - ✓ No se agrieta con el frío ni fluye con el calor.
 - ✓ Forma una película elástica y flexible, que le permite absorber determinados movimientos del techo.
 - ✓ No es inflamable y no se desliza bajo la acción de la llama directa.
 - ✓ Posee óptima resistencia al envejecimiento.
- *ISOCRET* agregado ultraliviano
 - ✓ Material compuesto por los siguientes agregados: Perlas vírgenes, perfectamente esféricas, de EPS Isopor producidas con materia prima de primera calidad y tratadas con el aditivo EIA, especialmente formulado, con pH controlado, no corrosivo e inocuo para

los materiales con los cuales se emplea. Las perlas de EPS Isopor aditivadas Isocret se utilizan como agregado liviano para morteros y/u hormigones de tipo ultraliviano, con elevadas propiedades aislantes térmicas y acústicas. El aditivo, presente en la perla de EPS Isopor, confiere a la mezcla una muy buena cohesión entre perla y pasta cementicia, sin necesidad de agregar arena y con solo 250 kg/m³ de cemento. Las perlas no flotan ni segregan; la mezcla es fluida, estable en el tiempo y homogénea y su retracción durante el fragüe es mínima.

El hormigón resultante es de propiedades físicas y mecánicas uniformes y puede ser aplicado en grandes superficies sin necesidad de realizar juntas de dilatación intermedias.

Ventajas:

- ✓ Ultraliviano: 7.5 veces más liviano que el hormigón de cascote. Se obtienen hormigones desde 250 kg/m³ asegurando la calidad de la mezcla y una inmejorable trabajabilidad.
- ✓ Aislante térmico: Isocret se mezcla con cemento y agua, sin necesidad de incorporar arena, lo que garantiza su mayor ligereza y capacidad aislante. Conductividad térmica: 0.067 W/m.K para una densidad de 250 kg/m³.
- ✓ Reduce el ruido de paso: en 5cm de espesor, los contrapisos realizados con Isocret reducen 14 dB a 500 Hz.
- ✓ Fácil aplicación: los trabajos con Isocret se realizan sin esfuerzo físico ni requieren personal especializado, reduciendo los costos y tiempos de ejecución.
- ✓ Composición homogénea: garantiza la uniformidad de sus propiedades mecánicas y aislantes. Asegura una mezcla homogénea, estable y de consistencia fluida. No flota ni segrega en la mezcla cementicia.
- ✓ Bombeable: hasta 60 metros de altura sin perder volumen. Reduce notablemente los tiempos en la ejecución.

10.2.2.2. Metálica

Estructura ubicada sobre el pabellón exceptuando las celdas, compuesta por una estructura principal de perfiles IPN 260 laminado en caliente, apoyado sobre columnas de H[°]A[°]. Por encima se ubican una serie de correas de perfiles "C" 160 galvanizados con una separación de 1.00m en sentido transversal a las vigas principales. Como cerramiento se emplea chapa tipo *PANELPlac*, la cual tiene un espesor de 10cm para este caso y cuenta con las siguientes características particulares:

- *PANELPlac* es un sistema integral de cubiertas de techo 3 en 1. Consiste en Paneles termo-aislantes de 0.40m de ancho por el largo a medida de cada faldón, conformados por cara exterior de chapa de acero (B) BWG galvanizada de Siderar primera calidad espesor

0.41mm; un núcleo termo-aislante (A) de poliestireno expandido EPS de 50mm de espesor y una cara interior (C) de chapa galvanizada y pre-pintada color blanco.

- ✓ Temperatura de Operación: se establece en un rango que varía entre -10°C a 75°C .
- ✓ Coeficiente de Conductibilidad Térmica: para una densidad promedio de 14 kg/m^3 y temperatura de $+10^{\circ}\text{C}$ = $0.028\text{ Cal.m / m}^2.\text{C.h}$.
- ✓ Características del Núcleo en EPS (Poliestireno Expandido). Espesor 75/100mm Densidad 15 Kg/m^3
- ✓ Transmitancia Térmica: para 10°C de temperatura media y poliestireno expandido 50 mm, el coeficiente es = $0.39\text{ kCal / m}^2\text{ h}^{\circ}\text{C}$.
- ✓ Peso por/m² 10/12 Kg para espesores standard.

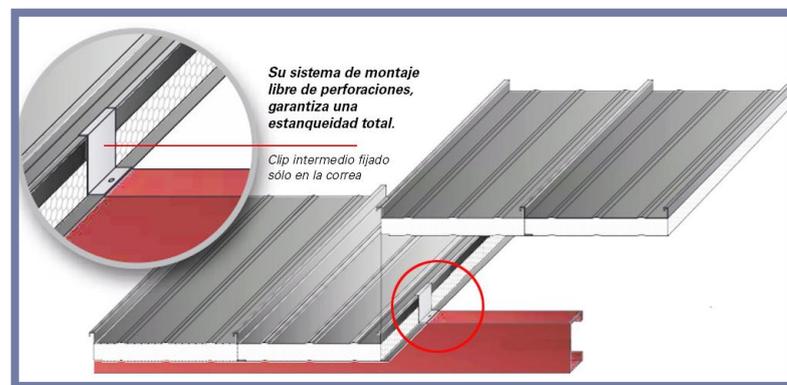


Figura 10.3 Cubierta Panel Plac

El techo de paneles es auto-portante dentro de determinados rangos de luz libre (1.30/ 1.50m) entre apoyos; cuando sobrepasan esos límites, los paneles deberán fijarse adicionalmente a una estructura complementaria. Estanqueidad total, gracias a su especial diseño los paneles integrales PANELPlac garantizan la absoluta estanqueidad. En efecto, la fijación de los paneles se hace desde abajo por medio de clips especiales, con lo cual se logra que las superficies exteriores, compuesta por paneles de chapa galvanizada espesor 0.41mm, conformada en frío y con terminación superficial natural o pre-pintada, se comporta como una verdadera piel continua, durable, resistente y hermética pues está completamente libre de perforaciones y juntas que, antes o después, son origen de molestas filtraciones.

La unión de los paneles entre sí se obtiene a través de un último paso conformado "in situ", que se realiza mediante una máquina selladora eléctrica autopropulsada, que forma un cierre laberíntico, en la cresta de los perfiles de la cubierta. Este sellado mecánico asegura la hermeticidad de la unión de los paneles, permitiendo, además:

- La libre dilatación de la cubierta por diferencias térmicas, por cuanto en la generalidad de los casos, se utilizan paneles que van desde la cumbrera hasta el alero sin solapas transversales.
- La instalación de las cubiertas con mínimas pendientes, del orden de tan sólo de 5%.

Al respecto se destaca que los PANELPlac se fabrican en largos sobre pedido, pudiendo encarar suministros con largos especiales según requerimientos, siempre que las condiciones de transporte lo permitan. Excelente aislación térmica y Anti-condensante, el sistema PANELPlac cuenta con un núcleo termoaislante de EPS - poliestireno expandido o PUR - espuma de poliuretano rígido. Espesores y densidades variables dependiendo del clima de la zona. Para caso de climas más rigurosos, o para proyectos específicos que así lo requieran, este núcleo termoaislante puede alcanzar mayores espesores.

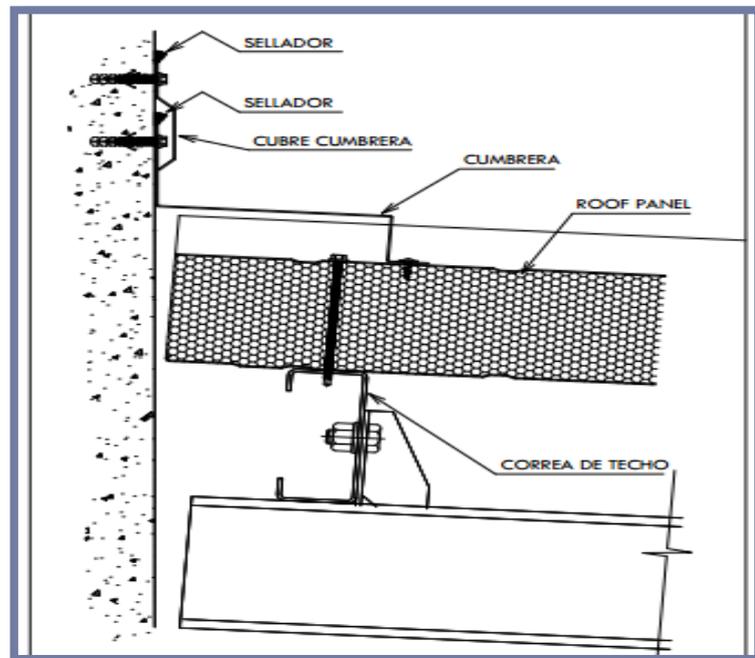


Figura 10.4 Detalle de Unión en Extremo con Pared.

En la Figura 10.4, se puede apreciar cómo se resuelve el encuentro de chapa solucionando la abertura con una babeta de chapa plegada galvanizada a la estructura existente mediante tornillos auto-perforantes para el fácil anclaje.

- Perfiles "C" 160: Se obtiene una sección comercial para la estructuras de correas, sirviendo de apoyo para las chapas y su distribución de cargas a las vigas principales IPN.

Dimensiones (cm)	Espesor (cm)	Peso (kg/m)	Sección (cm ²)	Valores estáticos relativos a los ejes XX-YY						
				Wx (cm ³)	Jx (cm ⁴)	Ix (cm)	Xg (cm)	Wy (cm ³)	Jy (cm ⁴)	Iy (cm)
80 x 40 x 15	1,60	2,23	2,84	7,52	30,08	3,26	1,48	2,76	7,02	1,57
	2	2,73	3,48	9,22	36,89	3,26	1,48	3,38	8,51	1,56
	2,50	3,34	4,25	11,25	45,02	3,25	1,48	4,07	10,25	1,55
	3,20	4,13	5,26	13,93	55,70	3,25	1,48	4,94	12,44	1,54
80 x 50 x 15	1,60	2,48	3,16	8,75	35	3,33	1,91	3,84	11,89	1,84
	2	3,05	3,88	10,74	42,98	3,33	1,91	4,69	14,50	1,93
	2,50	3,73	4,75	13,13	52,53	3,33	1,91	5,68	17,56	1,92
	3,20	4,63	5,90	16,29	65,14	3,32	1,91	6,95	21,50	1,91
100 x 45 x 10	1,60	2,60	3,32	10,46	52,29	3,97	1,46	3,39	8,60	1,61
	2	3,20	4,08	12,86	64,31	3,97	1,46	4,12	10,45	1,60
	2,50	3,93	5	15,75	78,77	3,97	1,46	4,97	12,60	1,59
	3,20	4,88	6,22	19,59	97,97	3,97	1,47	6,06	15,35	1,57
100 x 50 x 15	1,60	2,73	3,48	11,67	58,35	4,10	1,74	3,95	12,87	1,92
	2	3,36	4,28	14,36	71,80	4,10	1,74	4,82	15,89	1,91
	2,50	4,12	5,25	17,60	88,01	4,09	1,74	5,84	19,01	1,90
	3,20	5,13	6,54	21,92	109,58	4,09	1,75	7,15	23,28	1,89
120 x 50 x 15	1,60	2,98	3,80	14,81	88,85	4,84	1,61	4,03	13,68	1,90
	2	3,67	4,88	18,25	109,51	4,84	1,61	4,92	16,68	1,89
	2,50	4,51	5,75	22,41	134,48	4,84	1,61	5,96	20,21	1,87
	3,20	5,64	7,18	27,99	167,91	4,84	1,61	7,31	24,76	1,86
140 x 60 x 20	2	4,46	5,68	25,92	181,45	5,65	2,01	7,61	30,38	2,31
	2,50	5,50	7	31,93	223,49	5,65	2,01	9,26	37,03	2,30
	3,20	6,89	8,78	40,03	280,20	5,65	2,01	11,47	45,73	2,28
	2	4,77	6,08	30,94	247,54	6,38	1,88	7,71	31,74	2,28
160 x 60 x 20	2,50	5,89	7,50	38,15	305,22	6,38	1,89	9,41	38,89	2,27
	3,20	7,40	9,42	47,91	383,25	6,38	1,89	11,63	47,79	2,25
	2	5,40	6,88	39,75	357,79	7,21	2,15	9,81	47,59	2,63
180 x 70 x 20	2,50	6,67	8,50	49,09	441,84	7,21	2,15	11,99	58,17	2,62
	3,20	8,40	10,70	61,78	555,99	7,21	2,15	14,89	72,16	2,60

Tabla 10.2 Selección del Tipo de Perfil C.

- Perfil IPN 260: se decide utilizar este tipo de vigas para cubrir una luz amplia, dado que este tipo de sección se comporta de manera óptima a la hora de resistir esfuerzos de flexión. Además se pensó en una viga de este tipo con el fin de no generar mayor mano de obra a la hora de elaborar otro tipo de estructura metálica liviana.

VIGAS LAMINADAS IPN



**PERFIL EUROPEO
DOBLE T DE ALAS INCLINADAS**

Calidad del Acero: S275JR (Equiv. ASTM A542 G42)
 Dimensiones: UNE - 36521 - Euronorma 24
 Tolerancia: EN - 10024



IPN	PESO (kg)			DIMENSIONES (mm)						Momento de Inercia (cm ⁴)		Módulo Resistente (cm ³)		Radio de Giro (cm)	
	1 mts	6 mts	12 mts	h	b	t	e	R	R1	I _x	I _y	W _x	W _y	i _x	i _y
100	8,3	49,9	99,8	100	50	4,5	6,8	4,5	2,7	171,0	12,2	34,2	4,88	4,01	1,07
120	11,2	67,2	134,4	120	58	5,1	7,7	5,1	3,1	328,0	21,5	54,7	7,41	4,81	1,23
140	14,4	86,4	172,8	140	66	5,7	8,6	5,7	3,4	573,0	35,2	81,9	10,70	5,61	1,40
160	17,9	107,4	214,8	160	74	6,3	9,5	6,3	3,8	935,0	54,7	117,0	14,80	6,40	1,55
180	21,9	131,4	262,8	180	82	6,9	10,4	6,9	4,1	1.450,0	81,3	161,0	19,80	7,20	1,71
200	26,3	157,8	315,6	200	90	7,5	11,3	7,5	4,5	2.140,0	117,0	214,0	26,00	8,00	1,87
220	31,1	186,6	373,2	220	98	8,1	12,2	8,1	4,9	3.060,0	162,0	278,0	33,10	8,80	2,02
240	36,2	217,2	434,4	240	106	8,7	13,1	8,7	5,2	4.250,0	221,0	354,0	41,70	9,59	2,20
260	41,9	251,4	502,8	260	113	9,4	14,1	9,4	5,6	5.740,0	288,0	442,0	51,00	10,40	2,32
300	54,2	325,2	650,4	300	125	10,8	16,2	10,8	6,5	9.800,0	451,0	653,0	72,20	11,90	2,56

Tabla 10.3 Selección del Perfil IPN

10.2.3. Estructura de Planta Baja y Entrepiso

Se componen para ambos casos por losas de hormigón armado de espesor 15cm. Por encima se coloca un contrapiso de hormigón pobre no armado de espesor 5cm. Como terminación sobre la capa mencionada se realiza un alisado de mortero para lograr una superficie lo más lisa posible para luego colocar una pintura antideslizante y duradera de alto tránsito.

Por otro lado en el sector de cabina de control y duchas se prevé la utilización de losetas tipo Shap apoyadas directamente sobre la mampostería Retak. Por la parte inferior de las losetas se coloca un revoque de espesor 2cm alisado para lograr un mejor acabado debido a las imperfecciones de las juntas y posteriormente una pintura como terminación.

10.2.3.1. Losa Huecas de Hormigón

Las Losas Huecas de Hormigón Pretensado SHAP 30, son elementos premoldeados industrializados fabricados por extrusión con modernas máquinas bajo estrictos controles de calidad.

Aptas para la construcción de todo tipo de techos y entresijos, horizontales o inclinados, no requieren capa de compresión ni apuntalamientos.

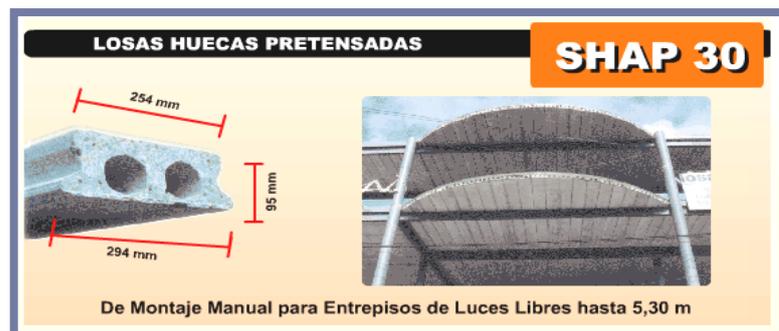


Tabla 10.4 Losas Huecas Pretensadas Shap 30.

10.2.3.1.1. Características

La Losa Hueca SHAP 30, por su bajo peso (145 Kg/m²), brinda la posibilidad de realizar el montaje en forma manual. Además, al transmitir menos carga, permite reducir las secciones de las vigas, columnas y bases, con el consiguiente ahorro de materiales y mano de obra.

Su utilización permite obtener ventajas fundamentales en comparación con los sistemas tradicionales. Al no requerir capa de compresión, encofrados ni apuntalamientos, se reducen los costos de mano de obra, tiempo de ejecución y volúmenes de materiales.

La construcción de una losa tipo convencional requiere de 20 a 25 días (encofrado, apuntalamiento, armadura, hormigonado, fragüe y desencofrado). Con la Losa Hueca Pretensada SHAP 30 el tiempo de ejecución se reduce a 1 o 2 días. También al ser losas portantes, permiten continuar las tareas sobre ellas casi en forma inmediata a su montaje.

El diseño de las juntas horizontales permite distribuir los esfuerzos a las losas adyacentes mediante el llenado de las mismas con mortero de cemento 1:3, que deberá fraguar sin producir movimientos o cargas sobre las losas.

Para la aplicación de cielorrasos debe considerarse el correcto llenado de juntas y biseles inferiores con concreto y tomar precauciones ante diferencias de temperatura.

10.2.4. Pisos

Para la mayor seguridad de los internos se decide no utilizar pisos cerámicos, debido a que éstos pueden resultar objetos contundentes si se lograra desligar de su sitio. Es por ello que se recurre a otra alternativa que se menciona a continuación.

Primeramente sobre la losa estructural se decide colocar un contrapiso de hormigón pobre, brindando este un lugar de paso para instalaciones, posteriormente se practica un alisado con mortero con el fin de proporcionar una superficie lo más lisa posible; y para finalizar, se aplica una pintura tipo Epoxi.



Figura 10.5 Pintura Epoxi para Pisos.

10.2.4.1. Características de la Pintura para Pisos Epoxi

Éste producto adhiere prácticamente sobre cualquier superficie (metal, maderas, cemento, etc), por ser auto-imprimante. Fue pensado para ser aplicado en fábricas por resistir derrames y por ser además ignífugo. Es también auto-nivelante, por su buen espesor y cuerpo, lo hace resistente al alto tránsito al que está expuesto generalmente.

Dada la excelente reputación de este producto es también muy utilizado en casas, oficinas, comercios, etc. Ya que tiene un aspecto agradable, estético e higiénico por no formar juntas.

- Presentación: Producto de dos componentes (base y catalizador). Envase de 1, 4 y 20 litros.
- Preparación: Se hace necesaria la mezcla íntima de los dos componentes, iniciándose en ese momento la reacción química de curado, la cual se extenderá por un periodo no mayor a 5-6 horas. Esta mezcla deberá dejarse reposar por 15-20 minutos.

- Rendimiento: El producto rinde de 10 a 12m² por litro por mano. Se recomienda un mínimo de 2 manos.

10.2.5. Cielorraso

Se prevé un alisado de mortero con el fin de proporcionar una superficie lo más lisa posible, para que luego se coloque una pintura tipo látex interior para cielorraso mate blanco Alba.

10.2.6. Revoques

10.2.6.1. Revoque Fibrado (exterior)

Es un revoque cementicio de fácil aplicación y terminación tipo grueso fratasado, ideal para uso en terminaciones exteriores de bajo espesor (menor a 5mm). La incorporación de pelos fibras de vidrio en su masa permite aplicarlo al exterior con mínimo espesor sin riesgo de microfisuración por secado.

- Presentación: Bolsas de 30 kg.
- Rendimiento: 5 a 6 m²/bolsa.
- Espesor: 2 a 3mm.

10.2.6.2. Revoque Fino Interior a la Cal (interior)

Es un revoque fino a la cal listo para aplicar en forma manual, fabricado y premezclado en seco a partir de cemento, cal, áridos seleccionados y aditivos que, con el agregado de agua, logran un óptimo revoque para lograr terminaciones de muros interiores. Requiere previa aplicación de imprimación Retak.

- Presentación: Bolsas de 25 kg.
- Rendimiento: 7 a 8 m²/bolsa.
- Espesor: 2 a 3mm.

10.2.7. Pinturas

10.2.7.1. Pintura Interior

En todas las superficies verticales se aplica una pintura látex interior satinado alba blanco.

10.2.7.2. Pintura Exterior

Para las paredes que dan al exterior se utiliza una pintura acorde a las necesidades, aplicando en tres manos la marca *Dessutol frentes impermeabilizante poliuretánico 12 kg – blanco*, la cual cuenta con las siguientes propiedades:

Dessutol frentes impermeabilizante poliuretánico x 12 kg: es una pintura impermeabilizante acrílica de alta calidad, base acuosa y formulada a partir de una única y exclusiva resina

poliuretánica. Desarrollada para impermeabilizar, proteger y decorar paredes expuestas a la intemperie.

10.2.7.3. Revestimiento Interior Duchas

Una vez lista la superficie lisa de las paredes interiores de las duchas, a fin de impermeabilizar se coloca una pintura tipo Protex Flex en una sola mano, y posteriormente sobre ésta se pinta con una pintura látex interior satinado alba blanco.

Es un sistema impermeabilizante de dos componentes predosificados que dan una mezcla cementicia flexible e impermeable que permite sellar y obturar poros y capilares de hormigones y mamposterías brindando dureza y resistencia estructural. Se presenta en distintos colores: gris, rojo cerámico y celeste.

10.2.7.3.1. Ventajas

Fácil de aplicar, otorgando excepcionales propiedades de sellado impermeabilizante que aseguran completa protección para mampostería y hormigón. Al ser compatible con hormigón y mampostería, se convierte en parte de la estructura. Resistente al crecimiento de hongos.

Usos Impermeabilizantes: hormigón, ladrillos, bloques, y toda mampostería de interiores y exteriores.



Figura 10.6 Pintura Protex Flex.

10.2.8. Mobiliarios

10.2.8.1. Generalidades

A continuación, veremos los muebles necesarios a utilizar para el correcto funcionamiento y confort de los internos en el pabellón, así como también para establecer condiciones de seguridad necesarias para un mejor mantenimiento y uso. Lo principal es que todo mobiliario sea del tipo anti vandálico, con el fin de evitar desmanes que pudieran ser provocados por los internos.

Es imprescindible su funcionalidad, diseño ergonómico, alta calidad y durabilidad para adaptarse a las condiciones de uso a las que serán sometidos. A su vez, debe ser de fácil fabricación, transporte, reparación y mantenimiento.

Los estándares mínimos que se requieren en el equipamiento de las celdas son los siguientes:

- Se garantizará una cama por interno con las dimensiones necesarias para un descanso apropiado.
- Las dimensiones de la cama deben ser de 1.6m², estando elevada unos 20cm del suelo, como mínimo.
- Por cada interno debe proveerse un asiento, un estante para resguardo de pertenencias y una mesa de apoyo de material para lectoescritura.
- Para alojamiento colectivo debe disponerse de camas tipo literas de dos unidades. La separación vertical mínima será de 1.20m.

10.2.8.2. Materialidad

Todos los muebles serán de acero inoxidable o de acero al carbono. Deberán cumplir con las normas de calidad AISI 304 correspondiente y se adecuarán a las exigencias de seguridad requeridas. Serán de carácter fijo y deberán estar empotrados al suelo o pared según el caso.

10.2.8.3. Distribución

En dormitorios (celdas) se dispondrá de cuatro estantes para guardar pertenencias y de dos mesas que se usarán como escritorio de lectura y escritura. Las banquetas serán dos, una por interno y las camas serán de tipo literas con una escalera para acceder a la cama superior.

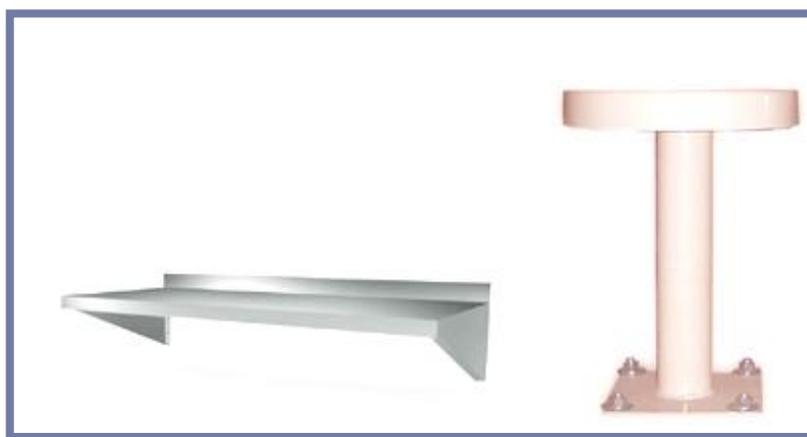


Figura 10.7 Banqueta de Acero al Carbono Color Crema y Estante de Acero Inoxidable.



Figura 10.8 Camas de Acero Inoxidable Tipo Litera.

En áreas comunes (comedor) se colocarán mesas de uso compartido con su correspondiente banqueta, su diseño debe brindar la posibilidad de anclarlas al piso. Habrá dos turnos para el almuerzo y cena, compuestos por 26 internos por turno. Entonces, la cantidad de mesas a utilizar son cinco, con capacidad para seis personas cada una.



Figura 10.9 Mesa de Comedor de Acero Inoxidable con Banquetas Adosadas.

10.2.8.4. Vinculación

La sujeción del mobiliario al piso se realizará por medio de un sistema de instalación antivandálica de máxima seguridad a base de anclajes expansivos de alta resistencia. Este tipo de elemento es utilizado para soportar grande cargas dinámicas y de impacto. Posee capacidad para resistir cargas de tracción y cizallamiento.



Figura 10.10 Anclaje de Expansión de Gran Resistencia.

10.2.9. Carpintería

10.2.9.1. Puertas Celdas

Se optó por puertas de corredera sobrepuesta, es decir que la misma queda suspendida de una guía fijada en la parte superior de la pared. El espesor de la hoja es de 50mm con doble chapa de acero de 2mm soldada a la estructura, rellenas de aislamiento térmico y acústico.

Disponen de guía de deslizamiento (colgadero) con dos ruedas que giran sobre el raíl guía, que está permanentemente lubricada. Se puede observar una tapa de registro para acceso al mantenimiento del mecanismo. El diseño de la hoja y marco no permite la entrada de objetos dentro de la celda.

Las puertas disponen de una manija fija para tirar por el exterior y visor horizontal de 40cm de alto por 60cm de ancho, con vidrio laminado anti impacto. Además cuentan con ventilación en la parte inferior.



Figura 10.11 Puerta de Seguridad en Celdas.

10.2.9.2. Puertas Comedor

Son del tipo corredera empotrada, quedando en el momento que se encuentra abierta perfectamente integrada en la pared. En cuanto a las características de materialidad y calidad, son las mismas que las puertas de las celdas, con la salvedad de que son dos hojas por puerta, y que el visor es de mayor tamaño, aprovechando así la iluminación natural, el mismo se distribuye en dos paños de 60cm de ancho por 50cm de alto cada uno.

10.2.9.3. Puertas Centro de Vigilancia

Se emplearan puertas de iguales características que en las celdas, con la diferencia que éstas serán abatibles, salvo la abertura que da al paso exterior, que será del tipo corredera empotrada.

10.2.9.4. Sistema de Puertas Automáticas

En la totalidad de las puertas del pabellón, se puede observar un sistema de apertura y cierre automático, con bloqueo de seguridad. El dispositivo de bloqueo motorizado es diseñado por "Innovative Detention Systems", una empresa especializada en la fabricación, distribución e instalación de equipos de detención institucional.

El sistema elegido es el denominado "SC-2000", el mismo se compone de una puerta corrediza motorizada que proporciona la apertura y cierre de forma automática. El mecanismo se compone además del motor eléctrico, de un piñón y una cremallera, los que permiten tener control sobre la velocidad y fuerza a aplicar en caso de obstrucción. En lo que respecta al bloqueo de las mismas, se realiza por medio de varillas metálicas accionadas por un motor eléctrico, que una vez que pasan por detrás del carro de soporte, impiden que la puerta se pueda mover.

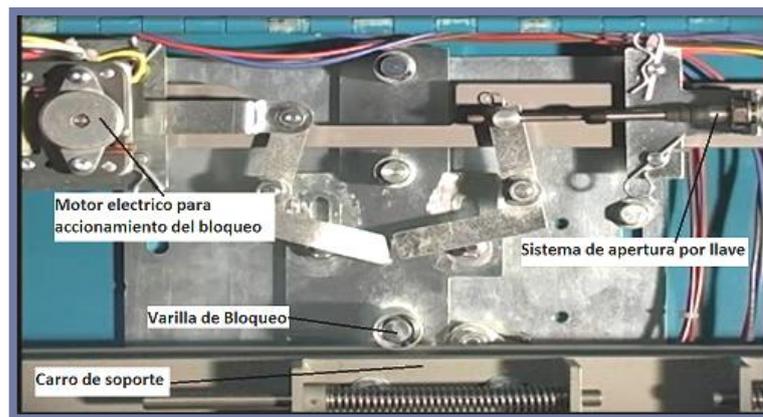


Figura 10.12 Sistema de Bloqueo de Puertas de Celdas.

Es de suma importancia aclarar, que ninguno de los componentes de bloqueo están expuestos, previendo una posible manipulación de los mismos.

Para el control de apertura y cierre automático se utiliza un Controlador Lógico Programable (PLC), instalado en una computadora del centro de vigilancia, permitiendo que las puertas puedan ser controladas individualmente, simultáneamente o preseleccionando un grupo.

10.2.9.5. Ventanas para Celdas

Se colocará una por cada unidad de alojamiento, las mismas cumplirán con todas las exigencias de seguridad requeridas, serán de un paño con vidrio laminado de seguridad, del tipo pivotante con eje vertical.

El tipo de vidrio utilizado debido a su composición, se considera anti vandálico. El mismo, está compuesto por tres hojas de vidrio de 10mm cada una, unidas entre sí por una lámina de PVB (Polivinil Butiral), mediante un proceso de calor y presión. Ante la rotura, los trozos de vidrio quedan adheridos a la lámina de PVB, presentando gran resistencia al traspaso, evitando que las personas se lastimen o utilicen fragmentos del cristal como armas punzantes.

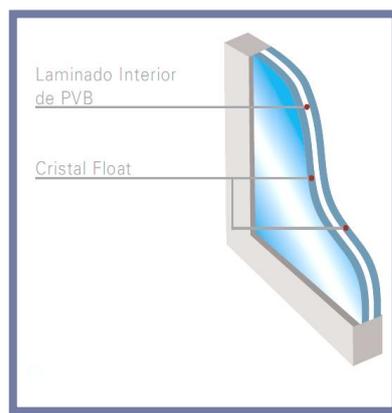


Figura 10.13 Ventana Compuesta de Seguridad.

En lo que respecta a su construcción, los perfiles que constituyen el marco que recubre la ventana, están compuestos de varias cámaras y reforzados con acero. Además, también es importante su colocación, ya que están instalados de forma tal que es imposible hacer palanca. Para abrir la ventana, debe contar con herrajes de seguridad, siendo estos reforzados para resistir golpes.



Figura 10.14 Ventana Pivotante.

10.2.9.6. Ventana Centro Vigilancia

Este espacio cuenta con dos ventanas de paño fijo que dan al interior del pabellón y otras dos que apuntan hacia el patio del mismo.

Al no contar con rejas como las ventanas de las celdas, el vidrio que le sirve de cerramiento, deberá ofrecer mayor seguridad ante posibles impactos, por lo que se empleará uno de 50mm de espesor, compuesto de 4 hojas de vidrio Float de 10mm y otra de 6mm unidas entre sí por una capa de 1mm de polímero, dándole propiedades de un vidrio antibalas Nivel Rb4

El vidrio Float es un cristal plano transparente, libre de distorsión que tiene sus caras planas y paralelas con sus superficies brillantes, pulidas a fuego. De espesor constante y masa homogénea presenta una transparencia perfecta.

El vidrio de Nivel Rb4 aseguran contra proyectiles calibre 7.62mm NATO y del calibre 5.56mm NATO. También protegen contra monoposta de calibre 12 UAB y contra amenazas de los niveles Rb1, Rb2 y Rb3.

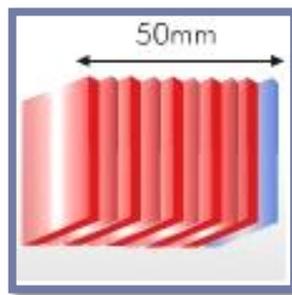


Figura 10.15 Vidrio Blindado en Cabina de Vigilancia.

El marco que recubre la ventana, posee iguales características que las utilizadas en las celdas, compuestos de varias cámaras y reforzados con acero, colocado de tal forma que sea imposible hacerles palanca.

10.2.9.7. Ventanas Comedor

En el comedor, se busca favorecer la iluminación y ventilación natural, por lo que encontramos una serie de aberturas tipo Aireador Ventiluz de tres vidrios de panear, cuyas dimensiones son 0.90m de alto por 1.5m de ancho.

Las mismas se encuentran ubicadas a una altura en la que los internos no la pueden manipular, evitando así posibles inconvenientes.

Su apertura es manual por medio de la manija que trae estandarizada de fábrica. Al encontrarse a gran altura, en el extremo de la manija existe un gancho en forma de anillo en el cual se introduce un prolongador, este solo es manipulado por personal autorizado, logrando así la apertura.

Como todas las ventanas descritas anteriormente, los vidrios empleados son del tipo laminado de seguridad.



Figura 10.16 Ventiluz con Tres Hojas de Panear.

10.2.10. Escalera

Existe un desnivel entre las dos plantas de 3.30m, y como lo que se busca en este tipo de edificios es durabilidad y versatilidad, se optó por colocar escaleras metálicas rectas de un tramo, logrando así también una instalación más rápida y sencilla.

Otro factor a tener en cuenta en el momento de elegir el tipo de escalera es el mantenimiento, en este caso resulta que es prácticamente nulo, por lo que es beneficioso.

Las Escaleras se diseñan dentro de ciertas normas establecidas en las ordenanzas de la construcción, como anchos mínimos, altura máxima dealzada, medida mínima de los escalones, entre otras, para ofrecer comodidad y seguridad a quienes las transitan.

Para la fabricación de los escalones, se utilizó un emparrillado metálico, cuya superficie antideslizante contribuye a evitar resbalones.

Los peldaños encajan lateralmente en dos vigas de acero de un tramo en forma de perfiles laminados, compuestos por dos perfiles UPN 200 unidos por soldadura.

10.2.11. Rejas

Elaboradas con hierros verticales lisos, diámetro 12mm, separación 10cm y una longitud de 1.48m. En sentido transversal se colocan tres planchuelas de vinculación de sección 1 1/2" x 5/16" y en sus extremos un dobléz con el fin de provocar mayor adherencia al tabique.

10.2.12. Cerco Perimetral

El pabellón se encuentra cercado como se indica en los planos, por un lado rodeando el perímetro de zona recreativa y por otro lado haciendo un cerramiento de seguridad en el pasillo de salida y/o entrada al pabellón.

Esta estructura se encuentra compuesta por un pequeño muro de hormigón, con una subestructura de pilotines como fundación. De los cuales se desprenden una serie de columnas metálicas donde se fija el tejido romboidal y concertinas en la parte superior.

- Fundación: pilotines diámetro 20cm y profundidad 100cm, hormigón tipo H20.
- Muro: dimensiones 20cm x 50cm de alto, de hormigón H20.
- Columnas: Caño estructural circular, diámetro 127mm, espesor 4mm y de 3.30m de alto.
- Tejido: el alambre tejido romboidal, debido a su gran versatilidad, bajo costo y fácil instalación en comparación con otras soluciones de cercado, es el producto más utilizado mundialmente para la ejecución de todo tipo de cercos perimetrales. Existe variada gama de aberturas de malla, diámetros de alambre y alturas. Se elige un tejido ROMBOIDAL ESPECIAL con las siguientes características:
 - ✓ Aberturas de malla 1 1/2" (38,1mm).
 - ✓ Diámetros de alambre: N°11 (2,94mm).
 - ✓ Alturas: 2.80m.
 - ✓ Longitud de los rollos: 10m.
- Concertina: Este tejido en su extremo superior contará con una Concertina Cruzada (doble espiral) de 450mm de diámetro en todo su contorno. Conformado por alambre galvanizado acerado de alta resistencia y púas de chapa tipo "navajas" altamente cortantes y punzantes. En la zona de pabellones, con el fin de aumentar la seguridad se emplea el mismo vallado, conformando así un doble cerco de seguridad.



Figura 10.17 Púas de Concertinas.

10.3. Memoria de Cálculo

10.3.1. Características del terreno

Es importante destacar que previamente se realizó un recorrido por el terreno adoptado para tal proyecto, realizando una inspección ocular, corroborando la existencia de un terreno en buenas

condiciones y con muy poca vegetación debido al uso del suelo actual. Para la ejecución de un proyecto, es de vital importancia lograr determinar los estratos que componen el suelo en ese sector.

Debido a que la realización de un estudio de suelo tiene un costo elevado para fines académicos, se optó por adquirir estudios de linderos, lo cual no fue posible. No conformes con esto se decidió tomar como referencia un estudio de suelo brindado por una empresa, cuyo emplazamiento se encuentra dentro de la ciudad de Gualeguaychú y es suficiente para estimar las características estratigráficas de la zona, debido a que se encuentran a una distancia relativamente pequeña y las variaciones de suelos en la región son semejantes.

Como resultado de las inspecciones realizadas en el terreno, y por los datos obtenidos, se ha podido llegar a la conclusión de que el terreno existente en este solar se asemeja bastante al terreno donde se construirá la Unida Penal N°2; el cual está formado por una serie de estratos que se detallan en el Anexo N°2.

En base a la información de campo y laboratorio, resulta prudente recomendar las siguientes alternativas de fundación:

- Fundación Directa:
 - a) Mediante bases a una profundidad de 1.50m con una tensión admisible de 1.30 kg/cm² y un coeficiente de balasto de fondo de 2.30 kg/cm³.
 - b) Mediante bases a una profundidad de 2.20m con una tensión admisible de 1.60 kg/cm² y un coeficiente de balasto de fondo de 3.00 kg/cm³.

De esta manera se decide fundar utilizando la opción "A": Sistema de Bases a profundidad de 1.50m, tensiones y coeficientes mencionados.

10.3.2. Datos para Pre-Dimensionado

La estructura está compuesta por un sistema mixto, por un lado tenemos como fundación zapatas aisladas centradas, estructura de columnas, vigas y losas de hormigón armado; por otro lado se compone de vigas metálicas IPN utilizadas para una cubierta amplia en el comedor del pabellón.

Para su cálculo de empela el *Software Cypecad 2012*, se brindan una serie de parámetros de entrada y de pre-dimensionado, es importante corroborar los resultados de cálculo debido a que pueden cambiar estos valores:

- Columnas: 20cm x 20cm y en algunos casos D=20cm
- Vigas: 20cm x 30cm
- Fundaciones: zapatas 1.00m x 1.00m
- Losas: espesor = 15cm
- Hormigón Tipo: H20 para toda la estructura.

- Terreno de cimentación:
 - ✓ Profundidad de fundación: 1.50m
 - ✓ Arcilla semidura = Tensión = 0.147 Accidental = 0.221
- Se considera la influencia del viento.
- Acero: ADN 420
- Recubrimiento 3cm

Datos de pesos de materiales a utilizar según CIRSOC 101-2005. Se determinan las cargas y pesos de materiales a utilizar:

Permanentes:

- Contrapiso de hormigón sin armar: 23.5 KN/m³
- Mampostería ladrillo macizo tipo RETAK espesor 20cm, sólo revoque fino, grosor no menor a 3mm: 1.34 KN/m²
- Mampostería ladrillo macizo tipo RETAK espesor 15cm, sólo revoque fino, grosor no menor a 3mm: 1.00 KN/m²
- Revoque tipo RETAK, fino a la cal: 19 KN/m³
- Tabique de hormigón armado: 25 KN/m³
- Ladrillo hueco no portante, con revoque completa, a la cal: 10.5 KN/m³

10.3.3. Sobrecargas de Diseño

- Instituciones penitenciarias: celdas: 2 KN/m²
- Azotea accesible privadamente: 3 KN/m²
- Balcones: 3 KN/m²

10.3.4. Análisis de Cargas de Estructuras

Para el cálculo de estructuras de hormigón se siguieron los lineamientos del Reglamento CIRSOC 201 2005.

10.3.4.1. Cargas Lineales

- Para muros ladrillo tipo RETAK, portante (duchas)
 - ✓ Muro de ladrillo Retak portante e=15cm, altura: 4.40m.
 - ✓ Revoque fino especial Retak e=3mm (exterior), altura: 4.40m.

$$q_1 = \left[4,40m * 1,0 \frac{KN}{m^2} \right] + \left[4,40m * 0,003m * 19 \frac{KN}{m^3} \right] + \left[1,50m * 0,28 \frac{KN}{m^2} \right]$$

$$q1 = 5.10 \frac{KN}{m}$$

- Para muros ladrillo tipo RETAK, portante (exterior pabellón, no celdas)
 - ✓ Muro de ladrillo Retak portante e=20cm, altura: 3.00m.
 - ✓ Revoque fino especial Retak e=3mm (exterior y exterior), altura: 4.40m.

$$q2 = \left[3.00m * 1.330 \frac{KN}{m^2} \right] + \left[3.00m * 0,003m * 2 * 19 \frac{KN}{m^3} \right]$$

$$q2 = 4.34 \frac{KN}{m}$$

- Para muros ladrillo tipo RETAK, portante (sala de control)
 - ✓ Muro de ladrillo Retak portante e=15cm, altura: 4.30m.
 - ✓ Revoque fino especial Retak e=3mm (exterior y exterior), altura: 4.30m.

$$q3 = \left[4.3m * 1.00 \frac{KN}{m^2} \right] + \left[4.30m * 0,003m * 2 * 19 \frac{KN}{m^3} \right]$$

$$q3 = 4.80 \frac{KN}{m}$$

- Carga ladrillo hueco no portante, espesor 20cm sobre encadenado superior.
 - ✓ Muro de ladrillo hueco no portante, con revoque incluido e=18cm, altura: 0.76m.

$$q4 = \left[0,76m * 0,20m * 10.5 \frac{KN}{m^3} \right]$$

$$q4 = 1.60 \frac{KN}{m}$$

- Para muros tabiques de hormigón armado, no portante sobre vigas, divisorio de celdas
 - ✓ Tabique hormigón no portante (sin revoque), e=15cm, altura: 3.00m.

$$q5 = \left[3.00m * 0,15m * 25,0 \frac{KN}{m^3} \right]$$

$$q5 = 11.25 \frac{KN}{m}$$

- Para muros tabiques de hormigón armado, no portante sobre vigas, divisorio interior-exterior:

- ✓ Tabique hormigón no portante (sin revoque), $e=(7.5+7.5)\text{cm}$, altura: 3.00m (ver detalle A). Es importante destacar que no se considera el peso del telgopor debido a su insignificancia. El mismo posee un espesor de 5cm, conformando un cerramiento de 20cm totales.

$$q_6 = \left[3.00\text{m} * 0,15\text{m} * 25,0 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \right]$$

$$q_6 = 11.25 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

- Para estructura metálica, carga lineal sobre perfil IPN
 - ✓ Chapa tipo PANELPlac, con aislación térmica y cielorraso incluido, $e=10\text{cm}$.
Peso: $10\text{Kg}/\text{m}^2 = 0.10 \text{ KN}/\text{m}^2$.
 - ✓ Perfil "C" 160x60x20 cada 1m de separación.
Peso= $4.77 \text{ Kg}/\text{m}=0.048 \text{ KN}/\text{m}$.

$$q_7 = \left[5.20\text{m} * 0.10 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \right] + \left[5.20 \frac{\text{m}}{\text{m}} * 0.048 \frac{\text{KN}}{\text{m}} \right]$$

$$q_7 = 0.77 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

10.3.4.2. Cargas Superficiales

- Para estructura losas, (no incluir en azotea)
 - ✓ Contrapiso H° alivianado de poliestireno ISOCRET.
 - ✓ Carpeta Hidrófuga espesor 2cm.

$$q_8 = \left[0.05\text{m} * 2.45 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \right] + \left[0.02\text{m} * 23.5 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \right]$$

$$q_8 = 0.60 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

- Para estructura losas en azotea
 - ✓ Contrapiso de hormigón alisado, sin armar $e=5\text{cm}$.

$$q_9 = \left[0.05\text{m} * 23.5 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \right]$$

$$q_9 = 1.18 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

Sobrecarga de uso para cubiertas: (sección 4.9 CIRSOC 101)

$$Lr = 0.96 * R1 * R2 = 0.96 * 0.60 * 1 = 0.68 \text{ KN/m}$$

Se decide adoptar una sobrecarga de 1 KN/m²

$$\text{Para } At > 56\text{m}^2 \text{ se utiliza } R1 = 0.60$$

$$\text{Para } F < 4 \text{ se utiliza } R2 = 1$$

10.3.5. Cálculo Estructural de Hormigón Armado

Posteriormente a haber obtenido todos los valores de pre-dimensionado de la estructura se los lleva al Programa *Cypecad 2012* en formato de *Autocad* para su diseño en forma correcta. Es importante mencionar que tal programa, al darle detalles de dimensiones y de materialidad de cada componente, automáticamente calcula su peso propio y lo tiene en cuenta a la hora de realizar los cálculos, es por tal motivo que no se consideró anteriormente el peso propio de la estructura. Por lo tanto solo resta cargar al modelo las cargas lineales de muros y cubiertas.

Para finalizar se calcula la estructura, pre-dimensionada, y habiendo cargado los valores de viento para la zona de Gualeguaychú, considerando su entorno y el tipo de suelo de la región obtenido anteriormente. El programa emite una serie de planos estructurales y una serie de archivos resultados de cálculo que se detallarán en el Anexo 3

Respecto a las tablas de esfuerzos actuantes en columnas y losas, como también al gran detallado del armado de losas, no se incorporarán en el anexo para no generar un archivo extenso y tedioso a la hora de corroborar tal informe. Es de destacar que todas las columnas, losas y vigas verificaron a las acciones expuestas. Lo que se presentará a modo de resumen son tablas que detallan el total de armaduras de los componentes estructurales.

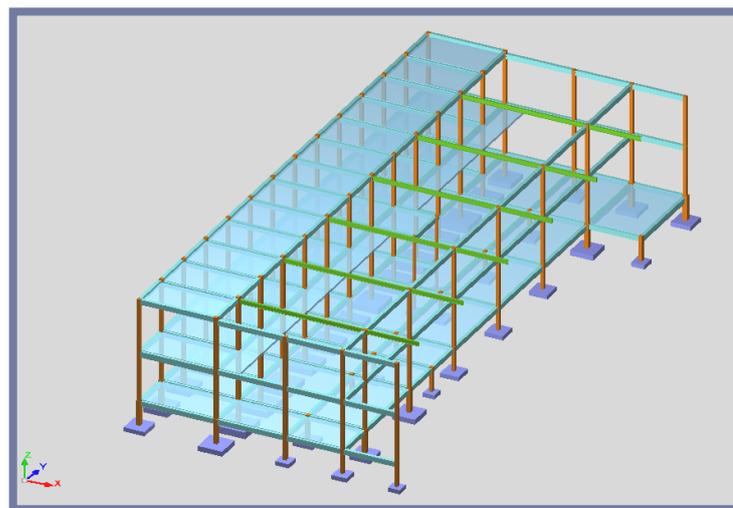


Figura 10.18 Modelado Estructural en 3D con CypeCad (2012).

10.3.6. Cálculo de losetas Tipo Shap

Este tipo de losetas se colocarán sobre los sectores de duchas y sala de control, apoyadas sobre la mampostería portante tipo Retak.

La versatilidad de su uso permite el desarrollo racional de cualquier tipo de diseño arquitectónico. Manteniendo la sección de hormigón constante, pero variando la sección de acero, se fabrican 3 series de Losas SHAP 30.

Con la Tabla 10.6, se procede a la selección del tipo de losa a utilizar según las necesidades del proyecto, determinándola en función de la sobrecarga total (de uso más permanente) y la luz libre disponible entre apoyos. Deben apoyarse al menos 8cm en vigas o encadenados sin apoyos intermedios. Para nuestro caso la longitud a salvar es de 3.30m.

Planilla N°2 Losas Huecas Pretensadas SHAP 30													
Losa Hueca Pretensada SHAP 30. Luces Libres máximas para apoyo simple (m).													
Serie	Longitudes estándar m	Espesor cm	Peso propio kg/m ²	Momento Flector admisible km/m	Sobrecarga Total kg/m ²								
					200	300	400	500	600	700	800	900	1000
A	de 1,00 a 3,50	9,5	145	680	3,30	3,30	3,06	2,80	2,60	2,44	2,30	2,18	2,08
B	de 3,60 a 4,50	9,5	145	1175	4,30	4,30	4,05	3,72	3,45	3,24	3,05	2,90	2,77
C	de 4,60 a 5,50	9,5	145	1483	5,30	5,06	4,57	4,19	3,89	3,65	3,44	3,27	3,12

Tabla 10.5 Tabla para Cálculo de Losas Huecas Pretensada Shap 30.

Seleccionamos la serie tipo A con una luz de 3.30m y verificamos el momento flector para una sobrecarga total de 200 kg/m² = 2 KN/m². Se selecciona esta sobrecarga debido a que es un sector inaccesible.

$$M_f \text{ actuante} = \frac{q * L^2}{8} = \frac{(145 + 200) \frac{kg}{m^2} * (3.30m)^2}{8} = 469.6 \text{ Kg} \frac{m}{m}$$

$$469.6 \text{ Kg} \frac{m}{m} < 680 \text{ kg} \frac{m}{m} \text{ Verifica el momento flector}$$

10.4. Memoria de Instalaciones

10.4.1. Agua Potable

10.4.1.1. Generalidades

En el presente apartado se procede a realizar el desarrollo de las instalaciones de agua fría y caliente para abastecer los núcleos húmedos del pabellón. Éstos comprenden el cuerpo monolítico de inodoro y lavamanos integrado ubicado en el interior de cada celda, las duchas generales y lavabos, y las piletas del lavadero.

Deberán estimarse las demandas o caudales generados por los artefactos instalados para luego calcular los diámetros de las cañerías en los distintos tramos de la misma. Además se preverán los distintos accesorios a utilizar y su ubicación.

Al momento de proponer el recorrido de las instalaciones se considerarán los trayectos de menor longitud entre el tanque elevado y los puntos a abastecer, además las tuberías quedarán alejadas del alcance de los internos.

Las estimaciones de caudales, secciones necesarias de las cañerías y procesos de cálculos serán realizados de acuerdo al Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación (OSN), y mediante la aplicación práctica de teorías de Hidráulica de Fluidos.

En los Planos 10-21, 10-22, 10-23 y 10-24 pueden observarse en detalle los recorridos, artefactos y accesorios de la instalación.

10.4.1.2. Provisión de Agua Fría

El punto de partida consiste en proyectar las bajadas de tanque y plantear el recorrido de la cañería de distribución, determinando posteriormente para cada núcleo húmedo y sistema de agua caliente sanitaria, el caudal requerido y luego los diámetros de la conducción tramo a tramo.

10.4.1.2.1. Bajadas de Tanque de Reserva

Se proyecta colocar una bajada de tanque que al llegar al pabellón se dividirá en tres conducciones, alimentando cada núcleo húmedo o agrupamiento de éstos, y también el sistema de agua caliente sanitaria. Los 3 tramos principales son:

- Tramo N°1: Sistema de agua caliente sanitaria.
- Tramo N°2: Cuerpos monolíticos Inodoro – lavamanos.
- Tramo N°3: Duchas generales y lavabos, y Piletas de lavar.

10.4.1.2.2. Determinación de Caudales

Los caudales requeridos por cada núcleo húmedo se detallan en las tablas presentadas a continuación. Los valores de consumo utilizados fueron obtenidos de distintas publicaciones y se muestran en la Tabla 10.6.

Provisión	Artefacto	Consumo (l/s)
Agua Fría	Ducha	0,23
	Inodoro (descarga directa)	1,27
	Lavabo	0,13
	Pileta de lavar	0,13
Agua Caliente	Ducha	0,15

Tabla 10.6 Consumos Individuales de los Artefactos.

TRAMO N°1					
Artefacto	Cantidad	Caudal de Consumo (l/s)	Factor de simultaneidad	Caudal por artefacto (l/s)	Caudal total Requerido (l/s)
Duchas	10	0,15	1	0,15	1,5

Tabla 10.7 Gasto Requerido para Sistema de Agua Caliente Sanitaria.

Artefacto	Cantidad	Caudal de Consumo (l/s)	Factor de simultaneidad	Caudal por artefacto (l/s)	Caudal por grupo de 4 celdas (l/s)	Caudal por grupo de 2 celdas (l/s)	Caudal total Requerido (l/s)
Inodoro	26	1,27	0,55	0,70	2,79	1,40	18,2
Lavabo	26	0,13		0,07	0,29	0,14	1,9
Total		1,40	Total	0,77	3,08	1,54	20,0

Tabla 10.8 Gasto Requerido en Cuerpo Monolíticos de Inodoro y Lavamanos

TRAMO N°3					
Artefacto	Cantidad	Caudal de Consumo (l/s)	Factor de simultaneidad	Caudal por artefacto (l/s)	Caudal total Requerido (l/s)
Duchas	10	0,23	1	0,23	2,3
Piletas de lavar + lavabos	11	0,13	1	0,13	1,4
Total					3,7

Tabla 10.9 Gasto Requerido en Duchas Generales, Lavabos y Piletas de Lavar.

La Tabla 10.10, muestra un resumen de los gastos que debe conducir cada tramo.

TRAMO	Q (l/s)
Bajada 1	25,2
1	1,5
2	20
3	3,7

Tabla 10.10 Gasto de Cada Tramo.

Cabe aclarar que con excepción de la Bajada 1, los tramos descritos comienzan en el punto de referencia A y finalizan en los núcleos húmedos y sistema de agua caliente sanitaria.

10.4.1.2.3. Dimensionamiento de la Cañería de Distribución

Una vez planteados los recorridos de la cañería de distribución es necesario determinar los diámetros a colocar en los diferentes tramos de la instalación, para lo cual hay que contar con los gastos de consumo de cada núcleo sanitario.

En este caso al tratarse de un edificio con gran consumo y de importante extensión horizontal es necesario aplicar las teorías de Hidráulica de Fluidos para verificar si los diámetros propuestos para cada tramo de la conducción son capaces de transportar los caudales requeridos y asegurar una presión mínima sobre los artefactos.

La ecuación aplicada corresponde al Principio de Bernoulli.

$$z_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\rho g} = z_2 + \frac{v_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\rho g} + \text{perdidas}(1, 2)$$

Los términos que integran la ecuación son:

Zi: Energía Potencial, debida a la altura a la que se encuentre el fluido.

$V_i^2/2g$: Energía Cinética, debida a la velocidad del fluido.

Pi/Y: Energía de Presión, debida a la presión que posea el fluido.

Pérdidas de carga: contemplan la pérdida de presión debido a la fricción generada entre el fluido y las paredes de la tubería. También involucra la pérdida de presión ocasionada por la presencia de accesorios y cambios de sección.

Para determinar los valores de pérdida de carga se utilizará la fórmula de Darcy-Weisbach, expresada de la siguiente manera:

$$h_f = \left(f \frac{8}{g \cdot \pi^2 \cdot D^5} \right) \cdot L \cdot Q^2$$

En ella se relaciona la longitud del tramo, el gasto conducido por la tubería y su diámetro, y el coeficiente de fricción f que puede ser hallado mediante el empleo del ábaco de Moody.

La pérdidas de carga localizadas pueden obtenerse empleando la siguiente fórmula, la cual relaciona la velocidad del fluido y un coeficiente empírico K , determinado para cada singularidad.

$$h_v = K \left(\frac{V^2}{2g} \right)$$

Para comenzar con el cálculo es necesario establecer la altura del tanque de reserva (TR), el cual se encuentra a 18m de altura medidos desde el nivel de suelo hasta su base, y la altura del punto de referencia A.

Otros datos de interés son la viscosidad cinemática del agua que es de 1,01E-6 m²/s para 20° y de 4,74E-6 m²/s a 60° , la rugosidad absoluta de la cañería 1,5E-6m, y el coeficiente de rugosidad n de Manning establecido en 0,007 para tuberías de polipropileno.

En lo que sigue se exponen los resultados obtenidos para los tramos principales:

- Bajada N°1: Tanque de reserva – Punto de referencia A

Bajada	Caudal (l/s)	Longitud (m)	<i>f</i>	J (m)	Diámetro (m)	Q máx. (l/s)	Presión (m)
1	25,20	129,00	0,0145	5,88	0,110	26,90	15,12

Tabla 10.11 Resultados Obtenidos de Bajada N°1.

Como puede verse, es necesario un tubo de Ø 0,110m para conducir el caudal demandado. Siendo la presión estática en el punto A de 15,12m.

- Tramo N°1: Sistema de agua caliente sanitaria.

Tramo	Caudal (l/s)	Longitud (m)	<i>f</i>	J (m)	Diámetro (m)	Q máx. (l/s)	Presión (m)
1	1,50	40,60	0,0215	0,52	0,050	1,75	6,24

Tabla 10.12 Resultados Obtenido Tramo N°1.

Para abastecer el sistema de agua caliente sanitaria es necesario una tubería de Ø 0,050m. La presión estática sobre los artefactos es de 6,24m.

- Tramo N°2: Cuerpos monolíticos Inodoro – lavamanos.

Tramo	Caudal (l/s)	Longitud (m)	<i>f</i>	J (m)	J acumulada (m)	Diámetro (m)	Q máx. (l/s)	Presión (m)
A - B	20,00	7,20	0,0145	0,62	0,62	0,090	20,99	7,49
B - C	18,46	5,20	0,0155	0,54	1,16	0,090	19,37	6,96
C - D	15,38	5,20	0,0150	0,64	1,80	0,090	16,41	6,70
D - E	12,30	5,20	0,0150	0,42	2,22	0,075	12,73	6,27
E - F	9,22	5,20	0,0160	0,25	2,47	0,075	9,69	6,03
F - G	6,14	5,20	0,0165	0,11	2,58	0,075	6,56	5,91
G - H	3,08	5,20	0,0200	0,03	2,61	0,075	3,71	5,88

Tabla 10.13 Resultados Obtenidos Tramo N°2.

En este caso el tramo principal fue subdividido en tramos de menor longitud entre puntos de abastecimiento, ya que el gasto total para este tramo disminuye a medida que se surten los grupos de artefactos, y por lo tanto resulta antieconómico mantener el mismo diámetro hasta el final del tramo.

Al observar la tabla puede notarse que la tubería en los tramos iniciales es de Ø 0,090m, y en los tramos finales es de Ø 0,075m. La presión estática sobre los artefactos más alejados es de 5,88m.

En este apartado también se analizan los tramos que vinculan el tramo principal ya descrito con los artefactos a surtir. Así el tramo H-I, debe abastecer a 4 artefactos funcionando simultáneamente como situación más desfavorable.

Tramo	Caudal (l/s)	Longitud (m)	<i>f</i>	J (m)	Diámetro (m)	Q máx. (l/s)	Presión (m)
H - I	5,60	1,13	0,0165	0,15	0,050	5,60	6,83

Tabla 10.14 Resultados Obtenidos Tramo H-I.

Para este trayecto de la tubería corresponde utilizar un Ø 0,050m, siendo la presión estática en el punto I de 6,83m.

La descarga de agua del artefacto monolítico es de \varnothing 0,032m, por lo que se verifica además del caudal necesario, la presión estática sobre la válvula del artefacto (V.I).

Tramo	Caudal (l/s)	Longitud (m)	f	J (m)	Diámetro (m)	Q máx. (l/s)	Presión (m)
I - V.I	1,40	1,88	0,0205	0,18	0,032	1,45	8,15

Tabla 10.15 Resultados Obtenidos Tramo I-VI.

- Tramo N°3: Duchas generales y lavabos, y Piletas de lavar.

Tramo	Caudal (l/s)	Longitud (m)	f	J (m)	Diámetro (m)	Q máx. (l/s)	Presión (m)
3	3,70	54,10	0,018	3,52	0,050	3,91	9,10

Tabla 10.16 Resultados Obtenidos Tramo N°3.

El diámetro del tramo de tubería que abastece ambos núcleos sanitarios es \varnothing 0,050m, asegurando una presión estática sobre el artefacto más alejado y de mayor altura (Du 10) de 9,10m.

10.4.1.3. Provisión de Agua Caliente

Consiste en la propuesta de un sistema adecuado para abastecer de agua caliente a los baños generales del pabellón. Debe analizarse la ubicación del sistema de agua caliente sanitaria y realizarse el planteo del recorrido de la cañería de distribución. Una vez hecho esto se determina el caudal de consumo del núcleo sanitario y se halla el diámetro apropiado capaz de conducir el caudal requerido y asegurar una buena presión sobre los artefactos.

10.4.1.3.1. Sistema Central

La provisión de agua caliente se efectúa desde una batería de 8 termotanques solares ubicados en la cubierta de losa, en cercanía a los baños generales. Los termotanques están vinculados a través de un caño colector que conduce el agua caliente hacia los artefactos a surtir.

En principio el termotanque solar puede analizarse en dos zonas:

- La zona de captación solar, que está formada por una serie de tubos de vidrio al vacío que absorben la radiación solar y la transmiten al agua que fluye por su interior.
- Y la zona de acumulación, compuesta de un termotanque o doble tanque térmico de acero inoxidable que posee una aislación con poliuretano. Cuenta además con una resistencia eléctrica para calentar el agua a la temperatura deseada en periodos de escasa radiación.

El agua fría que ingresa a los termotanques solares se calienta al pasar por los tubos de vacío, los cuales absorben la radiación solar y la intercambian con el agua aumentando así su temperatura.

El sistema funciona por *termosifón*, es decir, una vez que se eleva la temperatura del agua en los tubos de vacío sube hacia el tanque acumulador posicionándose en la parte superior por tener menor densidad que el agua fría. El agua de los tubos de vacío es continuamente remplazada por agua fría que viene del tanque, que a su vez se calienta y reinicia el proceso, generando la circulación natural del agua dentro del sistema.

El tanque acumulador cuenta con una entrada de agua fría y una salida de agua caliente conectada al colector principal que lleva el agua que va a ser utilizada por las instalaciones. Cuando no se consume agua por un largo período de tiempo, el agua no se recalienta ya que el termotanque solar cuenta con un venteo que asegura que el agua no aumente su presión ni llegue a una temperatura máxima.

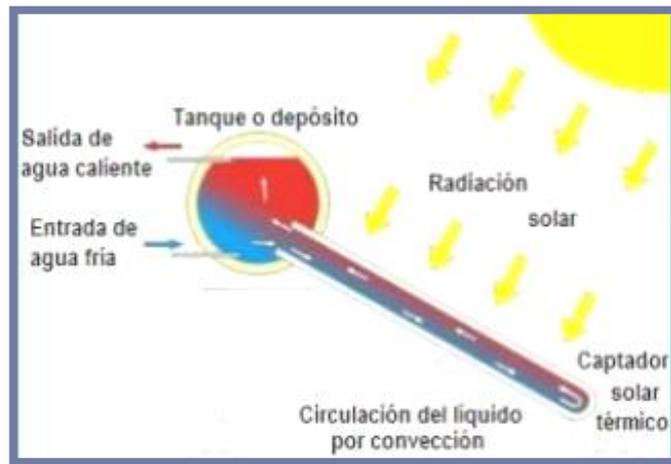


Figura 10.19 Esquema de Funcionamiento Termofusión.

Con el propósito de aprovechar al máximo la radiación solar, sobretodo en periodo invernal, el plano conformado por el panel de tubos de vacío debe orientarse en dirección Norte, justificando esto en el hecho de que los rayos del sol en estas latitudes inciden de manera inclinada desde dicho punto cardinal.

Además, se estudió la incidencia del sol en distintas estaciones a diferentes horarios con el fin de determinar un espaciamiento adecuado entre los termotanques, como así también, se prevé la no presencia de obstáculos que puedan interponerse entre el sol y los paneles, de manera de conseguir un aprovechamiento de luz solar directa durante la mayor cantidad de tiempo posible.

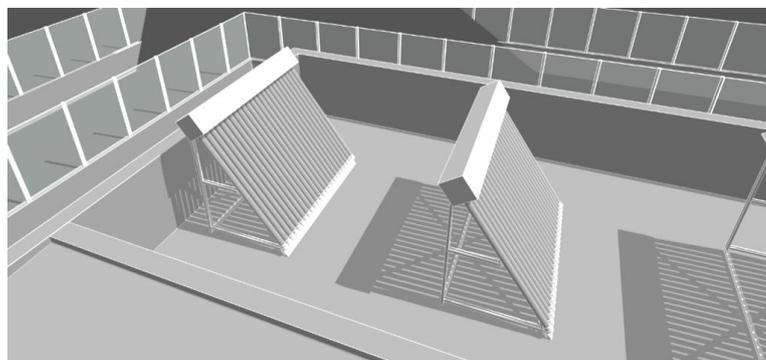


Figura 10.20 Orientación de los Paneles con Incidencia de la Luz.

Como se ha explicado en el inicio del presente capítulo, el agua caliente consumida por las duchas ubicadas en los baños generales determina la capacidad del sistema de agua caliente sanitaria a instalar. Se considera que el tiempo de aseo personal de un interno es de aproximadamente 3 a 4 minutos, y que las duchas son utilizadas en simultáneo.

En la Tabla 10.17, se detalla el análisis efectuado para obtener la cantidad de agua caliente necesaria para cubrir la demanda.

Artefacto	Cantidad	Caudal de Consumo (l/s)	Tiempo de uso p/ persona (s)	Factor de simultaneidad	N° Grupos	Volumen total de ACS (l)
Duchas	10	0,15	240	1	5,20	1872,0

Tabla 10.17 Volumen Total de ACS Requerida.

Los termotanques elegidos tienen una capacidad de 300 litros cada uno y según el fabricante abastecen a 7 personas. Dado que la cantidad de internos en el pabellón es de 52, deben instalarse 8 termotanques para asegurar la disponibilidad de agua caliente sanitaria.

10.4.1.3.2. Dimensionamiento de la Cañería de Distribución

La cañería de distribución deberá asegurar la provisión de agua caliente a los baños generales, siendo capaz de llevar el caudal necesario a una presión adecuada.

Al igual que en el cálculo de la instalación de agua fría, debe plantearse el recorrido de la cañería de distribución para luego determinar los diámetros a colocar en los diferentes tramos de la instalación, contando con el gasto de consumo del conjunto de las duchas.

De la misma manera se aplica el Principio de Bernoulli para verificar si el diámetro propuesto para el colector de agua caliente es capaz de llevar el caudal requerido y asegurar una presión superior a la mínima.

La altura de los termotanques es de 8,35m y la altura de las duchas de 2,50m, ambos medidos desde el nivel de suelo.

El resto de los datos ya fueron expuestos en el apartado sobre cálculo agua fría).

Los resultados obtenidos para este tramo se muestran a continuación en la Tabla 10.18.

Tramo	Caudal (l/s)	Longitud (m)	f	J (m)	Diámetro (m)	Q máx. (l/s)	Presión (m)
1	1,50	42,00	0,027	0,70	0,050	2,07	5,15

Tabla 10.18 Resultados Obtenidos para el Tramo N°1 (ACS).

Luego, de esta conducción principal se derivan tuberías de \varnothing 0,013m para abastecer cada ducha. La presión estática sobre el artefacto más alejado (Du 1) es de 5,15m.

10.4.1.4. Materialidad

10.4.1.4.1. Tuberías

La cañería empleada en el sistema de conducción de agua fría y caliente está compuesta de polipropileno copolímero RANDOM o Tipo III. Este material es apto para ser unido por fusión molecular, pues su gran tenacidad proporciona una alta resistencia a las distintas sollicitaciones mecánicas.

- Propiedades
 - ✓ Baja conductibilidad térmica: Reduce la disipación del calor del fluido circulante (0,21 W/mK). Evita la condensación que normalmente ocurre en la superficie exterior de las tuberías metálicas bajo específicas condiciones hidrométricas.
 - ✓ Máxima elasticidad: Permite absorber mejor las tensiones ocasionadas por la dilatación lineal de las tuberías, además, por ser un sistema de unión por fusión molecular, tiene un excelente comportamiento ante las vibraciones y los movimientos telúricos.
 - ✓ Mayor Resistencia: Está comprobado que el Sistema Fusión es más resistente a la manipulación en obra, en el transporte o a los movimientos producidos durante su uso (golpes de ariete).
 - ✓ Gran resistencia a temperaturas y presiones en el tiempo: Especialmente diseñado para resistir bajas temperaturas exteriores, como así también presenta la mayor prestación en relación temperatura - presión con los años de uso constante.
 - ✓ Asegura mayor caudal en el tiempo: Las superficies internas totalmente lisas y su escaso coeficiente de rozamiento, contribuyen a una mínima pérdida de carga y evitan la formación de sarro e incrustaciones.
 - ✓ Alta resistencia química: Excelente comportamiento frente a fluidos con elementos ácidos, alcalinos y aguas duras. Apto para la conducción de líquidos con alto contenido de agentes agresivos.

En la instalación de agua fría se utilizarán Tubos IPS Fusión de \varnothing 0.110, \varnothing 0.090, \varnothing 0.050, \varnothing 0.032, \varnothing 0.020m, mientras que en la instalación de ACS se colocarán Tubos IPS Fusión, Multicapa S 3,2 de \varnothing 0.050, \varnothing 0.020m, los cuales tienen baja conductividad térmica. Ambos son provistos en tramos de 4m de longitud.



Figura 10.21 Tubos IPS Fusión Utilizados en la Instalación de Agua.

- Conexiones: A continuación se exponen imágenes de los accesorios utilizados para realizar las conexiones de toda la instalación, además se muestra una tabla donde se especifica los tipos de accesorios y las cantidades a utilizar.



Figura 10.22 Conexiones y Uniones Disponibles.

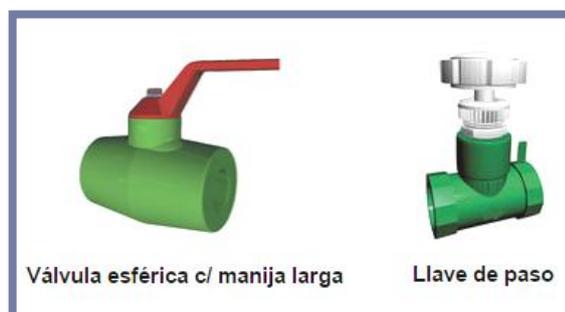


Figura 10.23 Válvula Esférica y Llave de Paso.

Conexiones		Agua Fría		Agua Caliente	
Elemento	Características	Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad
Te 90°	Ø32	12	(Un.)	-	-
Codo 90° HH	Ø110	1	(Un.)	-	-
	Ø90	1	(Un.)	-	-
	Ø75	1	(Un.)	-	-
	Ø50	14	(Un.)	4	(Un.)
	Ø32	66	(Un.)	-	-
	Ø20	16	(Un.)	8	(Un.)
Te reducción 90°	Ø110x90	2	(Un.)	-	-
	Ø90x75	3	(Un.)	-	-
	Ø75x50	3	(Un.)	-	-
	Ø50x32	7	(Un.)	-	-
	Ø50x20	28	(Un.)	20	(Un.)
	Ø32x20	26	(Un.)	-	-
Cupla reducción MH	Ø90x75	2	(Un.)	-	-
	Ø75x50	6	(Un.)	-	-
	Ø50x20	1	(Un.)	1	(Un.)
	Ø50x32	7	(Un.)	-	-
Cupla reducción HH	Ø110x75	1	(Un.)	-	-
Cupla c/inserto de bronce niquelado	Ø20x3/4	8	(Un.)	8	(Un.)
	Ø20x1/2	47	(Un.)	21	(Un.)
Unión doble HH	Ø20	8	(Un.)	8	(Un.)
Válvula esférica	Ø90	1	(Un.)	-	-
	Ø50	9	(Un.)	1	(Un.)
Llave de paso	Ø20	8	(Un.)	8	(Un.)

Tabla 10.19 Accesorios Utilizados para la Instalación

- Accesorios: Los soportes de las tuberías serán grapas fijas y deslizantes metálicas con acabado superficial anticorrosivo semejantes a las mostradas en la Figura 10.24. Los nichos para alojar llaves de paso y válvulas esféricas serán de chapa de acero inoxidable, con marco, y puerta con bisagras y cerradura. Una ilustración de los mismos puede verse en la Figura 10.25.



Figura 10.24 Grapas Fijas y Deslizantes.



Figura 10.25 Nichos para Llaves y Válvulas.

10.4.2. Instalaciones Eléctricas

10.4.2.1. Consideraciones

Los sistemas eléctricos serán diseñados en conformidad con lo establecido en las Normas vigentes en Argentina; obteniendo un sistema coherente con los requisitos de un desarrollo de alta calidad. Tratándose de una institución penitenciaria se deben cumplir exigencias y requisitos de seguridad que condicionan la forma en que se desarrollará dicha instalación.

Según la publicación de la senadora Norma Morandini "Estándares mínimos para establecimientos penitenciarios" en el artículo 10º, detalla que: *"la iluminación artificial de las celdas individuales o comunes donde habiten las personas privadas de su libertad será de 200 lux, a nivel general, y de 300 lux en áreas de aseo personal. Los lavatorios siempre deberán tener iluminación artificial"*.

Contemplando lo expresado anteriormente, es importante contar con una iluminación adecuada en todas las áreas del pabellón. Por lo tanto la potencia de la iluminación no debe ser de tal magnitud que perturbe el sueño de los detenidos, ni de las personas que residen en los alrededores; pero debe ser suficiente para permitir ver (no necesariamente identificar) a las personas por la noche.

10.4.2.2. Materialidad

La iluminación artificial no se debe mantener encendida 24 horas por día. Por lo que es conveniente implementar un programa de iluminación que respete las horas de la noche y del día, y que permita dormir sin iluminación artificial. Es por esto que en lo que respecta al encendido y apagado de las luminarias, se realizará por medio de un "PLC" (controlador lógico programable), que instalado en una computadora permite tener un control minucioso de cada luminaria en particular, pudiendo controlar las mismas en forma individual, conjunta o por grupos preseleccionados.

En el caso de la iluminación general interior de este tipo de establecimientos, para personas sometidas a procesos penales o judiciales y de rehabilitación, se deben utilizar luminarias anti vandálicas para operar en áreas consideradas de alta seguridad; éstos deben cumplir con las siguientes funciones básicas de aplicación y consisten en evitar que:

- La emisión lumínica sea afectada por daños provocados que alteren o deformen la construcción y operación de los componentes estructurales del conjunto óptico.
- Sean fácilmente desprendibles de su superficie de montaje.
- Se tenga acceso al interior del conjunto óptico con la finalidad de utilizarlo como un lugar oculto y prohibido para el almacenamiento de sustancias tóxicas, drogas o armas.
- Los componentes estructurales de construcción del conjunto óptico puedan desprenderse o separarse para su uso como armas punzocortantes para ataque o agresión física.

Al momento de escoger que tipo de lámpara emplear, se tuvieron en cuenta las ventajas y desventajas que presentan los tubos y focos LED con respecto a tubos fluorescentes y focos convencionales. Como ventajas se destacan, el ahorro de más del 50% de energía, una mejor calidad de luz sin parpadeos ni radiaciones ultravioleta, su encendido inmediato, su mantenimiento nulo y su alta durabilidad. Y como desventaja se puede mencionar su alto costo, aunque considerando que la tecnología LED garantiza más de **50.000 horas de vida**, frente a las **10.000 horas** de un buen tubo fluorescente hace que sea altamente conveniente la utilización de lámparas de este tipo.

En todos los sectores del pabellón se emplearon luminarias anti vandálicas capaces de operar tubos LED, las mismas poseen las siguientes particularidades técnicas de diseño, construcción y operación:

- Carcasa estructural superior fabricada de lámina de acero laminado en frío y acabado superficial de pintura de resina poliéster en polvo de color blanco aplicada mediante proceso electrostático.
- Marco inferior desmontable con forma de pirámide trunca fabricado de lámina de acero y con acabado superficial igual a la carcasa estructural.
- Tres conjuntos ópticos rectangulares independientes con dos refractores en cada uno de ellos.
- Combinación de dos tipos de refractores para cada uno de los tres conjuntos ópticos rectangulares independientes: un refractor exterior fabricado de policarbonato de alto impacto, liso y transparente con un espesor de 10mm y un refractor interior fabricado de acrílico primático de 5mm de espesor.

- Sistema de sellado con empaque perimetral de poliuretano, que asegura una correcta hermeticidad de cierre.
- Tornillos de seguridad fabricados de acero inoxidable del tipo Torx, situados en los extremos laterales del marco inferior desmontable, para el adecuado cierre con la carcasa estructural superior.
- Operación de 3 Tubos LED con portalámparas de base G-13 (una lámpara para cada uno de los tres conjuntos ópticos rectangulares independientes). Diferenciando que para las celdas y duchas se utilizan tubos T8 de 18 W de potencia y 120cm de longitud, en cambio en el comedor y galería semi-cubierta son del tipo LED SMD 5630 con 176 unidades, erogando una potencia de 50 W.



Figura 10.26 Luminaria Anti Vandálica.

Se decidió que cada celda, las duchas, la cabina de control y los espacios comunes (Comedor y galería semi-cubierta) cuenten con un circuito independiente, que consta de 3 cables (positivo, negativo y tierra) de 1.5mm cada uno, que termina su recorrido en el tablero general ubicado en la cabina de vigilancia con su respectiva protección termo-magnética siendo en este caso de la marca Sica modelo SuperLimit 2x6 Amp. En el caso particular de la cabina de control, además de contar con las luminarias, se encuentran en ella varios toma corriente, existiendo un posible riesgo para las personas, por lo que se implementa un Disyuntor diferencial bipolar 2x40 Amp. de la marca Sica Modelo Limit.



Figura 10.27 Protección Termo- Magnética (Izq.) y Disyuntor Diferencial (der.).

En lo que respecta a las celdas, dentro de las mismas, los cables se alojan en caños metálicos empotrados. Al ser una gran cantidad de circuitos, resulta de difícil ejecución llevar todos los cables por pared, por lo que se optó por utilizar bandejas porta-cables perforadas con alas de 50mm y tapa ajustable a presión de la marca "Stucchi" que se ubican en la parte exterior del pabellón fuera del alcance de los reclusos. Al estar expuestos al aire libre, los conductores deben ser del tipo subterráneos Tripolar 3x 1.5mm.



Figura 10.28 Conductor Subterráneo Bipolar.

Debido a la disposición y ubicación de los locales del pabellón, a medida que nos alejamos del tablero principal, va disminuyendo el número de conductores que se deben alojar en las bandejas, por lo que las mismas van reduciendo su ancho, para esto se utiliza una pieza particular denominada reducción cónica lateral.

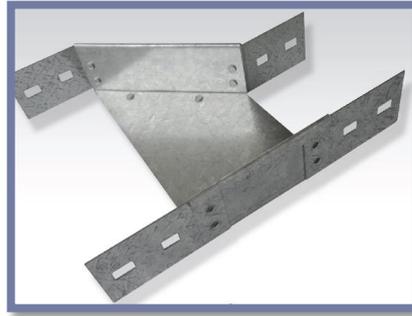


Figura 10.29 Reducción Cónica Lateral.

En los Planos 10-25, 10-26 y 10-27 puede observarse en detalle los recorridos, y accesorios de la instalación.

10.4.2.3. Obtención de Energía Eléctrica Mediante Paneles Fotovoltaicos

El desarrollo de un Proyecto de esta envergadura, debe ajustarse a las premisas que dicta la sustentabilidad, por lo que se vio como una solución, la implementación de un sistema de captación de energía solar con paneles fotovoltaicos. Lo cual permitirá una autonomía de energía para la iluminación completa de los pabellones, tanto en el interior de las celdas como en espacios comunes, logrando así, un resultado final coherente con la preservación del medioambiente.

El sistema consta de paneles fotovoltaicos instalados sobre la cubierta de los pabellones, con su línea de conducción de energía hacia acumuladores ubicados en el cuarto de máquinas, donde se almacena y posteriormente pasa a un inversor de corriente para ser utilizada.

A su vez, está conectado a la red eléctrica convencional, asegurando de esta manera la disponibilidad energética en caso de verse disminuida o interrumpida la producción de energía solar por diversos factores.

10.4.2.3.1. Cálculo de la potencia de los Paneles.

Aquí se realiza un sencillo cálculo con el que obtendremos la potencia total que se necesita para abastecer con energía eléctrica todas las lámparas del pabellón, una vez hallado este valor se divide por la potencia que entrega cada panel solar a colocar, obteniendo así la cantidad que deberán ser colocados para satisfacer nuestra demanda.

$$\text{Pot total (Wp)} = \frac{\text{DE} * \text{FP}}{\text{IS}}$$

Donde:

"DE": demanda energética (Wh/día).

"FP": factor para compensar pérdidas, se sugiere utilizar 1.2 que significa un 20% aprox.

"IS": irradiación solar en la zona (Kwh/m2/día).

En nuestro caso, para conocer la demanda energética, se consideraron 89 lámparas de 18 Wh y 36 de 50 Wh, que estarán encendidas un periodo estimativo de 4 horas diarias.

$$DE = (89 * 18Wh + 36 * 50Wh) * 4hs = 13608 \text{ Wh/día}$$

En lo que respecta a la irradiación solar, se tomó como referencia el Atlas de Energía solar de la República Argentina, publicado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, del cual se obtuvo un valor promedio correspondiente a la zona en que se desarrollará el proyecto de 4 Kwh/m²/día.

$$\text{Pot total (Wp)} = \frac{13608 \text{ Wh/día} * 1.2}{4 \text{ kwh/m}^2/\text{día}}$$

$$\text{Pot total (Wp)} = 4082$$

Se eligieron paneles solares del tipo Monycrilline marca "HISUMA SOLAR" de 300 Wp cada uno, por lo que se utilizarán 14 unidades de 2m².

10.4.2.3.2. Instalación de los Paneles

Para que éstos funcionen a su máxima potencia, se deben tener en cuenta factores como, la región donde se instalarán (altitud, longitud y latitud), las diferentes estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno) y la orientación relativa del dispositivo solar.

Al encontrarnos en el hemisferio sur, es recomendable que los módulos solares estén orientados hacia el norte geográfico.

También debe tenerse cuidado en donde se sitúan los paneles solares ya que se puede generar un cambio mínimo en la captación de los rayos solares, como por ejemplo al llegar una sombra que no estaba cuando se había instalado. Esto puede ser posible debido a los factores de cambio de las estaciones del año.

Ya previstos los puntos anteriores, es necesario establecer el ángulo de inclinación óptimo del conjunto de paneles, que debe ser tal que permita captar los rayos del sol de manera perpendicular.

En la práctica, se tiende a aplicar una regla simple, utilizando el ángulo de inclinación igual a la latitud del lugar donde se encuentra la instalación, permitiendo así, obtener un promedio del ángulo de inclinación de los paneles que podrían beneficiarse de un rendimiento promedio aceptable durante todo el año.

En este caso, la latitud del lugar es 33°, por lo que los paneles se colocarán con una inclinación de igual valor respecto de la horizontal del terreno.

10.4.2.4. Circuito Eléctrico del Sistema de Puertas Automáticas

La alimentación eléctrica de cada sistema, se llevará a cabo de forma individual, formando cada uno un circuito por separado, el mismo contará de 3 cables de 1mm cada uno, provistos de su respectiva protección termo-magnética, siendo ésta de igual características que la empleada en el circuito de iluminación.

Otra similitud con el circuito de iluminación, es la forma de llegar con los conductores hasta el tablero principal, siendo ésta, con la utilización de caños metálicos empotrados dentro de las celdas, y con bandeja porta-cables fuera de ella.

Se tuvo en cuenta la posibilidad de un ocasional corte en el suministro de energía, por lo que el dispositivo puede ser liberado mecánicamente por llave, momento en el que la puerta se puede mover de forma manual a una posición abierta o cerrada.

10.4.2.5. Tablero Principal

Se optó por implementar 2 tableros de 36 bocas cada uno que se instalarán en la cabina de vigilancia y control. Uno alojará las protecciones termo-magnéticas de todos los circuitos de iluminación, y el restante las de los circuitos de las puertas automáticas.

El tablero correspondiente a la iluminación, contará con un disyuntor diferencial y 29 llaves de protección. En lo que respecta al sistema de puertas suman un total de 28, es importante destacar que todas las protecciones serán iguales, marca "Sica" modelo SuperLimit 2x6 Amp.

Cada tablero cuenta con un gabinete estanco construido en chapa con rieles DIN para llaves termo-magnéticas (DigurComo medida de seguridad, el cuerpo posee una puesta a tierra con resistencia de 0.05 Ohms, además de contar con puerta, la cual tiene manija con cerradura y 180° de apertura. Las medidas de cada uno serán de 45cm de alto, 30cm de ancho y 12cm de profundidad.



Figura 10.30 Tablero Principal a Utilizar.

10.4.2.6. Cámaras de seguridad

La grabación de las imágenes facilita las labores de investigación ante incidentes de seguridad, además que permite mejorar la seguridad perimetral y el control de situaciones potencialmente

peligrosas, como la agrupación de personas en determinadas áreas, dándole al personal de seguridad la posibilidad de disponer de la información adecuada en tiempo real y mejorando, por lo tanto, su capacidad de respuesta.

Por todo lo mencionado anteriormente, es que se decidió implementar un sistema de monitoreo, facilitando así la vigilancia y control en tiempo real de las actividades diarias de las instalaciones.

El sistema estará compuesto por:

- Cámaras captadoras de imagen.
- Componentes grabadores de imagen.
- Monitores.

Las características particulares de cada componente son presentados a continuación.

10.4.2.6.1. Cámaras captadoras de imagen

Serán del tipo domo de la marca "HIKVISION", cuentan con una cubierta de alta resistencia capaz de proteger su hardware de agua, polvo y cualquier otro tipo de ataque potencial con el fin de manipular la cámara.

Las mismas poseen calidad de grabación en full HD, logrando con esto que la distorsión de la imagen sea prácticamente nula, permitiendo una fácil identificación de personas y posibles hechos vandálicos. Incluyen Led's infrarrojos que permiten ver y grabar secuencias en ausencia de luz, además de ser capaces de amplificar los niveles de luz para iluminar las zonas que se encuentran a una distancia mayor, obteniendo una excelente calidad de imagen, tanto de día como de noche. Este tipo de cámara, abarca una distancia máxima de grabación de 20 metros, con un ángulo de visión igual a 118°. En el Plano 10-32, puede observarse el área de grabación que abarca cada una.

La transmisión de datos se efectúa de manera inalámbrica, evitando así el uso de cables, haciendo más versátil la instalación y obteniendo la libertad de ubicarlas en cualquier lugar donde sea necesario.



Figura 10.31 Cámara Domo.

10.4.2.6.2. Componentes Grabadores de Imagen (DVR)

Se trata de un dispositivo que almacena video en un disco duro proveniente de las cámaras de video. Estos sistemas están hechos en base a P.C., es decir, almacenan la información con un

determinado formato de compresión. La información es grabada y procesada, permitiendo que las imágenes se vean en forma multiplexada en un monitor de una computadora tradicional.

Este se compone, por una parte, del hardware, que consiste principalmente en un disco duro de gran capacidad, un microprocesador y los buses de comunicación; y por otra, del software, que proporciona diversas funcionalidades para el tratamiento de las secuencias de video recibidas, modificación de los parámetros de las cámaras y búsqueda avanzada de contenidos.

10.4.3. Instalaciones Sanitarias

Para otorgar una solución habitacional no debemos dejar de lado las instalaciones sanitarias necesarias para una correcta evacuación de los efluentes residuales. El sistema en principio debe funcionar por gravedad, y para ello se colocan caños de ventilaciones que permiten desarrollarlo. La instalación cloacal se divide en la manera que se detalla a continuación.

10.4.3.1. Sistema Primario

Es aquel sistema destinado a conducir las deyecciones humanas, líquidos en general que pueden entrar en una rápida descomposición, como ser materia fecal, orinas y grasas. Este tipo de desagües se efectúa directamente a las cañerías primarias.

10.4.3.2. Sistema Secundario

Este sistema tiene como finalidad conducir las aguas servidas, entendiéndose éstas, como a las provenientes del lavado en general y de la higiene personal.

Las aguas servidas no son de características ofensivas, obstructivas, nocivas o infecciosas por lo que sus desagües pueden efectuarse mediante un sistema abierto, pues no existe peligro de contaminación del ambiente en el que se producen. Como criterio general todo cierre hidráulico es el elemento desconector entre el sistema primario y el secundario

10.4.3.2.1. Ventilación

El desagüe cloacal está compuesto por materia orgánica sólida que entra rápidamente en descomposición, produciendo grandes cantidades de gases como amoníaco, ácido sulfúrico, etc. Por efecto de la combinación de estas materias orgánicas y gases con el oxígeno, entran en combustión lenta con desprendimiento de calor.

La función de las ventilaciones es:

- Airear las instalaciones, con el objetivo de acelerar la oxidación de la materia orgánica, disminuyendo la putrefacción de la misma.
- Permitir una buena circulación y escape de los gases para garantizar un correcto escurrimiento por gravedad, protegiendo los artefactos y los cierres hidráulicos evitando posibles desifonajes.

- Expulsar los gases originados en el interior de las cañerías en lugares adecuados a tal fin, de tal manera que no queden acumulados en el interior del sistema cloacal.

10.4.3.3. Cálculo de Cañería Principal

Para proceder con el cálculo de diámetros de las cañerías de desagües cloacales existen una serie de factores que son difíciles de cuantificar, como ser:

- El líquido corre hacia abajo y desplaza una masa de aire que circula hacia arriba.
- En las cañerías verticales se produce una especie de pistón hidráulico que produce aspiración aguas arriba y compresión aguas abajo.
- Choques de corrientes en las bifurcaciones.

Es por este motivo que se utiliza el valor de unidad de descarga, también llamado factor de carga. Se adopta un caudal de 28 lts/min, que es el valor de descarga de un lavatorio común.

Artefactos	Unidades de descarga
Inodoro con válvula	6
Inodoro con depósito automático	4
Mingitorio con depósito automático	4
Bañadera.....	2,5
Pileta	2
Lavatorio.....	1
Bidét.....	2

Figura 10.32 Unidades de Descarga de Artefactos

Fuente: Inst. Sanitarias de Néstor Quadri..

Se utilizan las Tablas de Manning, que dan el diámetro de cañerías para distintas pendientes en función de los caudales a evacuar. Las pendientes se encuentran entre los límites de 1:20 la máxima y la mínima de 1:60. Según estas tablas, un caño de diámetro interno de 110mm con una pendiente de 1:33, podrá evacuar un caudal de 14,63 lts/seg.

Entonces, considerando un inodoro común: 112 lts/m = 1,9 lts/s, un caño de 110mm puede evacuar al mismo tiempo a 7 inodoros aproximadamente. Si tenemos en cuenta que el inodoro es el que produce la mayor descarga (con un factor de 4), reemplazando podemos evacuar al mismo tiempo 14 piletas, 17 duchas o 28 lavatorios aproximadamente.

Es razonable pensar, que puede existir una combinación de artefactos descargando conjuntamente, por lo que se adopta un diámetro 110mm para todas las cañerías principales, de esta manera también, se asegura un correcto funcionamiento ante eventuales atascamientos.

10.4.3.4. Pendiente de Cañería de Desagüe Cloacal:

Permite que el líquido desplace los sólidos de manera eficiente. Recordando que, el escurrimiento del líquido se debe producir por gravedad, para lo cual, las cañerías deben estar perfectamente dimensionadas en cuanto a su diámetro y pendiente, debiendo asegurar que el escurrimiento se produzca a perímetro parcialmente mojado y de esta manera garantizar una circulación de aire (ventilación), la cual debe producirse en el sentido contrario al del escurrimiento del líquido, lo que se produce por la sección que queda delimitada entre el tirante líquido y el intradós de la cañería.

La relación del recorrido horizontal y vertical debe ser a razón 1:20 (0.05m/m) máximo y 1:60 (0.017m/m) mínimo, con lo cual se permite el movimiento de los gases en sentido contrario al del líquido, y el correcto movimiento de los componentes sólidos. Si se supera el valor máximo el líquido será evacuado muy rápidamente y no arrastrará los sólidos, por el contrario si es inferior a la mínima, el líquido no tendrá la suficiente fuerza para permitir dicho desplazamiento.

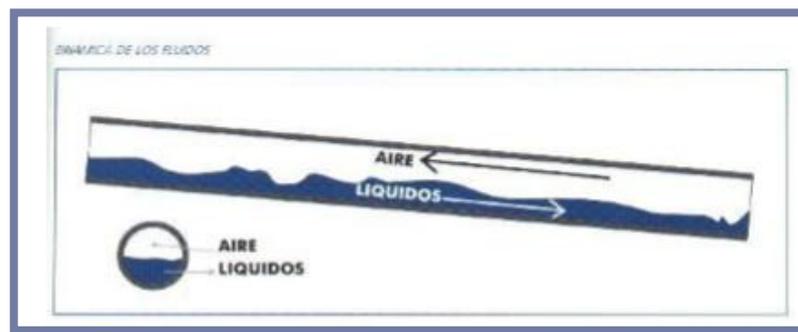


Figura 10.33 Dinámica de Fluidos en Cañerías

10.4.3.4.1. Cálculo de la Pendiente

Para determinar la pendiente será necesario tener en cuenta los siguientes elementos.

Generalidades sobre Pendientes:

- Diámetro 0,110m entre 1:20 y 1:60.
- Diámetro 0,160m entre 1:20 y 1:100

La pendiente 1:20 significa un metro de desnivel cada 20 metros de longitud o $1\text{ m} / 20\text{ m} = 0,05\text{ m} / \text{m}$, que quiere decir que la cañería bajará 5cm por cada metro de recorrido. Una pendiente aconsejable para caños de diámetro de 0,110m es 1:33, o sea 3cm por cada m.

10.4.3.5. Tapada

10.4.3.5.1. Definición

Es la distancia existente entre el nivel de piso terminado hasta el intradós de la cañería para asegurar la protección mecánica de la cañería soterrada. A la distancia entre la Base y el Invertido se lo conoce como Cojinete.

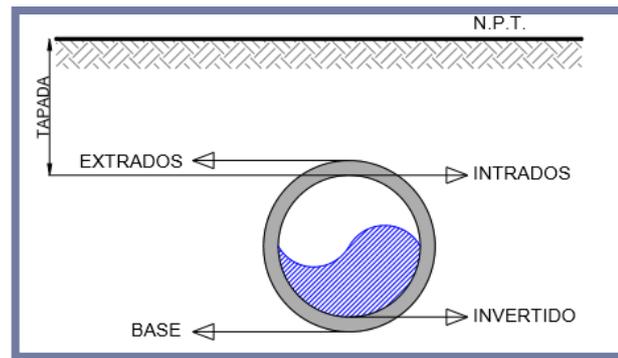


Figura 10.34 Tapada de Cañería.

10.4.3.5.2. Tapada Mínima

Es la distancia existente entre el nivel de piso terminado hasta el intradós, la cual depende del tipo de material a utilizar. Para Polipropileno (PPP) 0.40m y para Fundición de Hierro (FF) 0.20m.

10.4.3.6. Pendiente de la Cámara de Inspección (C.I.)

La pendiente dentro de la C.I. siempre será constante y preestablecida. Esta será de 0.05m, de manera tal que permita que el efluente pase lo más rápido posible evitando que el material sólido pueda quedar dentro de la misma, o que permanezca estanco durante un tiempo prolongado.

10.4.3.7. Accesorios

10.4.3.7.1. Cámaras de Inspección

Únicamente se utilizan en instalaciones cloacales primarias y cumplen dos funciones: Permitir el acceso a cañería primaria para proceder a su inspección, limpieza y desobstrucción. Además su función es juntar varias cañerías afluentes y descargarlas en 1 sola efluente, de esta manera no debemos utilizar accesorios para su empalme.

Las dimensiones en planta de las cámaras de inspección son de 0.60m x 0.60m y su profundidad debe ser menor a 1.2m. Poseen un desnivel de 0.05m entre la cañería de entrada y la de salida. El fondo de la cámara se ejecutará con una media caña prefabricada o con un caño particionado a la mitad en forma longitudinal, y desde el borde superior de la 1/2 caña se confecciona un contrapiso con una fuerte pendiente que asciende hacia las paredes de la cámara. Este conjunto

del fondo de cámara se lo denomina cojinete, que cumple con la función de permitir que cualquier elemento sólido que se deposita fuera de la canaleta, con la llegada de otra descarga de agua, sea arrastrado hacia la 1/2 caña y encausado en la cañería correspondiente.

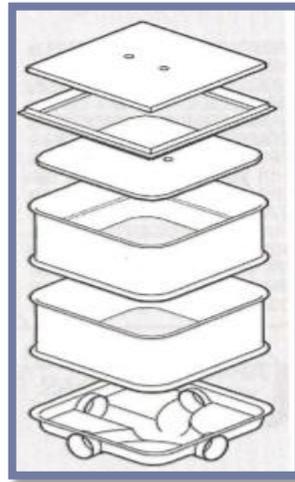


Figura 10.35 Cámara de Inspección Prefabricada de PVC.

Las paredes de la cámara deben ser revestidas con revoque sanitario, evitando la formación de poros u oquedades, de manera tal que no se depositen elementos sólidos en ellos.

A las cámaras de inspección se les da terminación al llegar al solado del ambiente en el que se encuentran con una tapa hermética con su marco correspondiente. El material de la tapa puede ser hormigón, hierro fundido, bronce, latón o material similar, de manera que pueda ser extraída sin deterioro alguno.

En lugares expuestos a tránsito de vehículos pesados deben estar acondicionadas a tal fin. Debe poseer toda cámara de inspección, una contratapa (generalmente de hormigón) que garantiza un segundo cierre hermético. Esta contratapa debe ser sellada con asfalto u otro material plástico fácilmente removible y que garantice la hermeticidad.

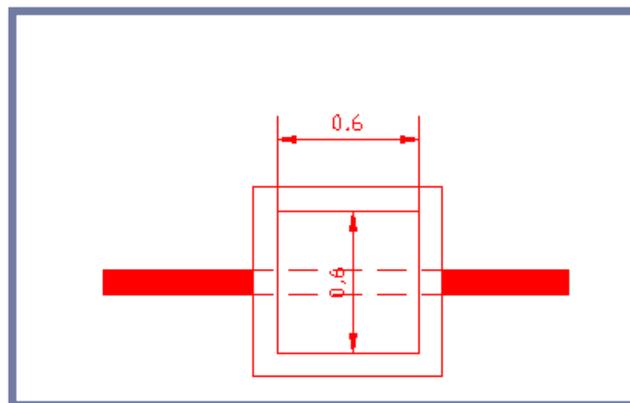


Figura 10.36 Cámara de Inspección. Vista en Planta.

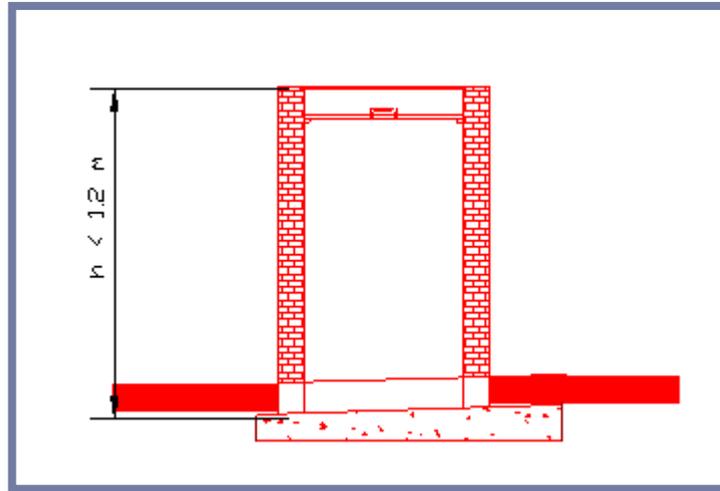


Figura 10.37 Cámara de Inspección. Vista en Corte.

La cámara de inspección permite desobstruir 15m aguas arriba y 15m aguas abajo, lo que representa tener, entre 2 cámaras de inspección consecutivas ubicadas sobre la misma recta, una posibilidad de limpieza de 30m.

10.4.3.7.2. Accesorios con Tapa

- Caño Cámara: es un elemento, que mantiene las características del caño de origen, y posee una tapa con 4 o 6 bulones. Se lo coloca en forma vertical (en la parte inferior de un caño de descarga y ventilación) o en forma horizontal (suspendido) permitiendo el acceso al tramo correspondiente. De cualquiera de las maneras utilizadas, la longitud de desobstrucción es 15m.

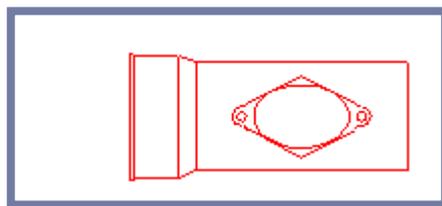


Figura 10.38 Caño Cámara.

- Ramal a 45° con tapa: se lo utiliza como un ramal a 45° común y cumple con lo descrito para el caño cámara.

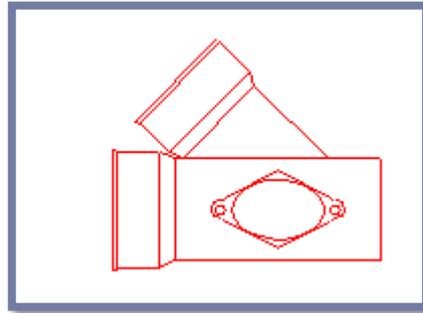


Figura 10.39 Ramal a 45°.

- Curva con tapa de Inspección: son curvas que poseen una tapa abulonada, que puede ser removida para acceder a la cañería primaria. Se la utiliza en la basa de los CDV, para poder desobstruir el tramo horizontal que se encuentra aguas abajo.

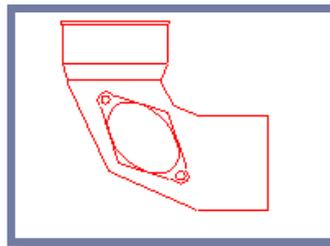


Figura 10.40 Curva con Tapa de Inspección

- Sifón con tapa de Inspección: este dispositivo se usa en los inodoros para evitar que los malos olores de las tuberías de desagüe salgan al exterior.



Figura 10.41 Sifón con Tapa de Inspección.

10.4.3.8. Materialidad

Para toda la instalación cloacal, se opta por las cañerías de polipropileno de diámetro 0.040m, 0.063m, y 0.110m, de la marca DURATOP, cuyo sistema de unión se realiza mediante junta elastomérica. La unión se sella por medio de junta "O-ring" incorporado en fábrica a las hembras de las piezas.

10.4.3.8.1. Tuberías Adosadas a Muros y Estructuras de Hormigón Armado

Las tuberías deberán estar bien fijadas para evitar desacoples durante el armado o el funcionamiento de las mismas. Las grapas fijas inmovilizan la cañería y, por lo general, van instaladas después de los enchufes o acampanados y lo más cerca posible de ellos. Los puntos deslizantes, en cambio, se instalan siempre de tal forma que no impidan el libre movimiento de los tubos.

10.4.3.9. Artefactos y Griferías

10.4.3.9.1. Cuerpos Monolíticos Inodoro – Lavabo

Cada celda contará con un cuerpo monolítico de acero inoxidable compuesto de un lavamanos y un inodoro con sifón incorporado con caños de conexión para agua y desagüe para ambos artefactos.



Figura 10.42 Cuerpo Monolítico de Acero Inoxidable.

Estos artefactos constan de pulsadores antivandálicos de descarga rápida y un diseño ergonómico sin bordes interiores. El inodoro posee un consumo aproximado de 7 litros por descarga y la limpieza de taza se realiza mediante orificios en el asiento que impiden el ocultamiento de objetos extraños. El lavatorio posee un diámetro de 250mm con un pico antivandálico de caño de Ø13mm. La fijación del cuerpo monolítico se realiza mediante barras roscadas pasamuros.

La conexión cloacal es de Ø110mm y el lavatorio tiene salida de agua de Ø40mm. Las medidas y dimensiones pueden observarse en la Figura 10.43, que muestra una vista en planta y con una vista de frente.

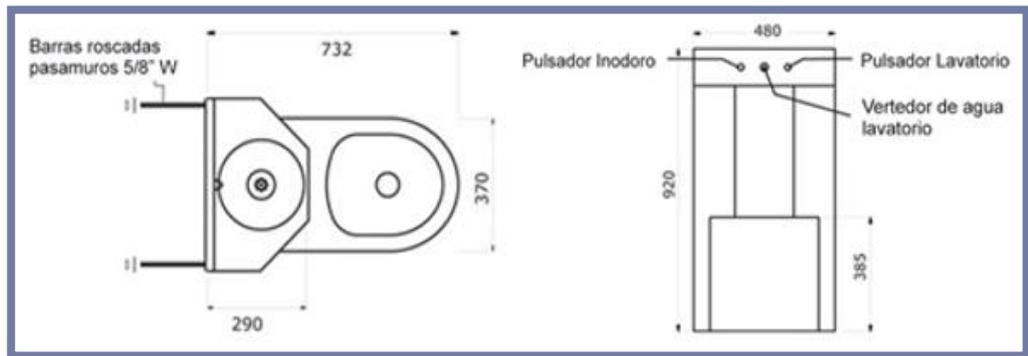


Figura 10.43 Cuevo Monolítico. Vista en Planta y Frente.

10.4.3.9.2. Duchas

Las duchas ubicadas en el recinto de baños generales serán del tipo antivandálico. Los grifos poseen un diseño robusto y el caudal puede limitarse de 9 a 12 l/min.

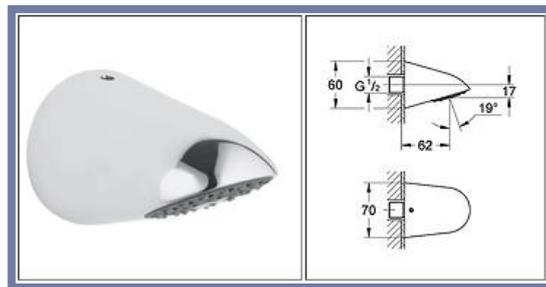


Figura 10.44 Ducha Antivandálica.

El pulsador de características antivandálicas permite regular el caudal de agua. Posee doble entrada macho de $\text{Ø}19\text{mm}$. Los materiales utilizados en su interior resisten la corrosión y las incrustaciones calcáreas.



Figura 10.45 Grifo Temporizador de Encastre en Muro.

En cada ducha individual se colocará sobre el piso un plato de ducha encastrado fabricado en acero inoxidable de 1mm de espesor acabado satinado de 800x800mm. El plato de ducha está hecho de una sola pieza con las esquinas interiores redondeadas, una pequeña pendiente hacia el desagüe y estampado para prevenir el resbalado. La salida del desagüe es de 63mm de diámetro, tiene esquinas soldadas, borne de toma de tierra soldado en el suelo.

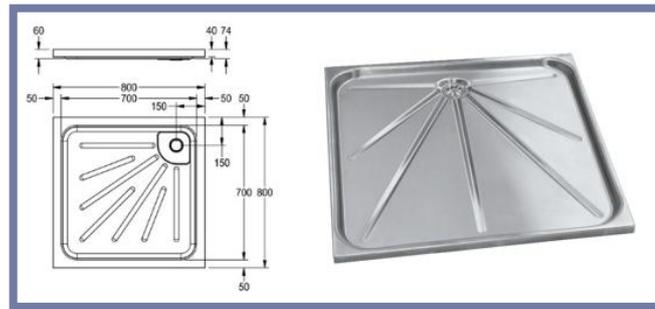


Figura 10.46 Receptáculo de Ducha.

10.4.3.9.3. Piletas Lavamanos

Los sanitarios comunes ubicados en el comedor del pabellón constarán además de las duchas, con 3 lavatorios de mano. Del tipo antivandálicos, se colocarán para que los internos puedan asearse y lavarse las manos para el momento de la comida.

Los lavatorios de acero inoxidable no poseen ranuras u orificios accesibles y tampoco bordes interiores; con pico antivandálico de $\varnothing 13\text{mm}$ montado en alzada frontal y sumidero antidesarme. Puede conectarse a cualquier sistema de alimentación mecánico, hidráulico o electrónico.



Figura 10.47 Lavatorio de Manos de Acero Inoxidable.

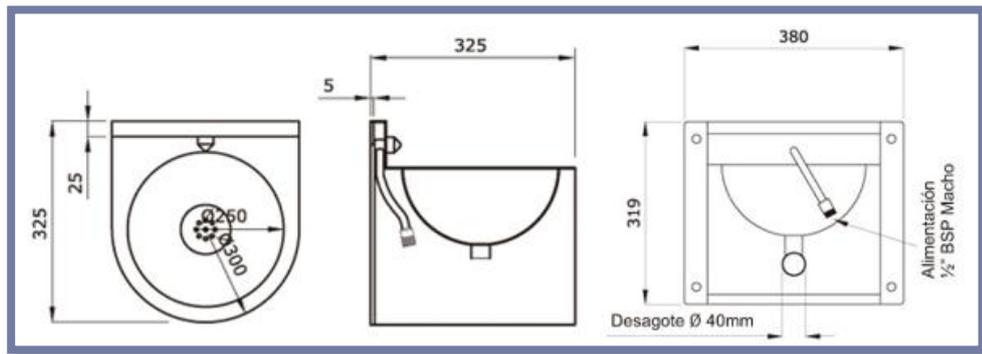


Figura 10.48 Lavatorio de Manos. Vista en Planta, Corte y Contrafrente, respectivamente.

10.4.3.9.4. Piletas de Lavar

En el sector semicubierto del área recreativa, habrá 8 piletas de lavar para que los internos se encarguen de la limpieza de su ropa. Serán de acero inoxidable que permiten una mayor durabilidad y limpieza, sin bordes ni ranuras u orificios accesibles.



Figura 10.49 Pileta de Lavara de Acero Inoxidable.

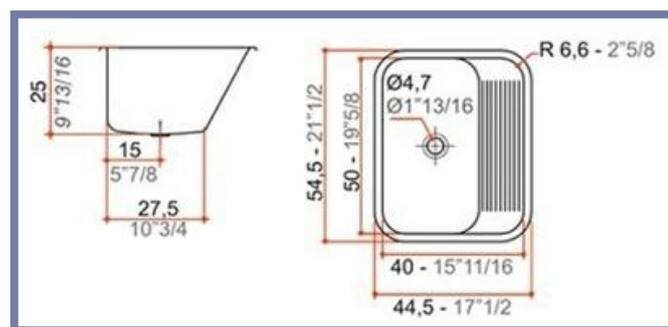


Figura 10.50 Dimensiones de Piletas de Lavar

10.4.3.9.5. Termotanques Solares

El tipo de termotanque solar propuesto tiene 300 litros de capacidad. La circulación del agua se realiza por termosifón natural. Debe poseer resistencia eléctrica para producir el calentamiento del agua cuando la radiación solar sea escasa.



Figura 10.51 Termotanque Solar con Sistema Termosifónico.

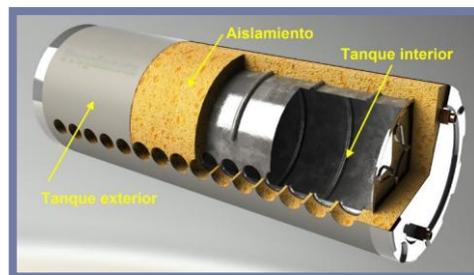


Figura 10.52 Vista Interior de Tubos de un Termotanque Solar.

10.4.4. Instalaciones Contra Incendios

10.4.4.1. Seguridad Frente al Fuego

En esta sección se detallan las medidas de seguridad que hay que tener para prevenir y atacar el fuego en caso de incendio. Se tiene en cuenta el código de edificación de Concepción del Uruguay, la ley de higiene y seguridad (Ley 19.587) y su Decreto Reglamentario 351/79, y las Normas IRAM relacionado con carga de fuego y resistencia al fuego.

10.4.4.2. Generalidades

Las protecciones contra incendio tienen varios objetivos, y estos deben cumplir el siguiente orden:

- Dificultar la iniciación del fuego.

- Evitar la propagación de llamas, humo y gases nocivos.
- Asegurar la rápida y segura evacuación de las personas.
- Facilitar el acceso a bomberos.
- Estar provista de las instalaciones de detecciones y extinción adecuadas.

El objetivo principal de las instalaciones contra el fuego es proveer el tiempo necesario a los ocupantes del edificio para evacuarlo y así preservar la vida de ellos. En segunda instancia está la preservación de bienes materiales. Las protecciones contra incendio contemplan los siguientes requisitos:

- Sectorización del edificio, dividiéndolo en compartimientos estancos al fuego, humos y gases.
- Disposición de medios de escape, en cantidad y ancho adecuado, para posibilitar una rápida y segura evacuación.
- Resistencia al fuego, tanto de estructuras como elementos constructivos, para garantizar que el eventual incendio cause daños menores.
- Condiciones de incendio, que contemplan las instalaciones y equipos necesarios para el mantenimiento de los servicios esenciales para favorecer la extinción.

Tanto el Código de edificación como la Ley de Higiene y Seguridad agrupan las protecciones posibles en tres clases:

- Condiciones de Situación: refiere al edificio en relación al barrio, a la zona de la ciudad, a la ubicación en el predio.
- Condiciones de Construcción: refiere a dimensiones en las puertas y vías de escape, materiales a emplear, disposición de los locales, etc.
- Condiciones de Extinción: se refiere a las instalaciones y equipos necesarios para favorecer la extinción.

A continuación se explican algunos términos que serán utilizados a partir de ahora.

- Reacción al fuego: es el alimento que un elemento puede aportar al fuego y al desarrollo de un incendio.
- Riesgo: es un número adimensional, que permite considerar diferentes categorías, en virtud de los materiales empleados con relación a su comportamiento ante el fuego.
- Se establecen siete tipos de riesgos, desde materiales explosivos (riesgo 1) hasta materiales refractarios (riesgo 7).
- Carga de fuego: es el peso en madera de 4.400 kcal/kg por unidad de superficie, capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la desarrollada por el peso de los materiales,

contenidos en un sector de incendio. En la tabla 10.22, se presentan valores estimativos de carga de fuego en distintos locales.

- Resistencia al fuego: es el tiempo en minutos durante el cual los materiales y elementos constructivos, estando sometidos a efectos de un incendio, conservan las cualidades funcionales. Se indica con la letra f y un número que indica el tiempo.

Actividad Predominante	Clasificación de los Materiales Según su Combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Residencial Administrativo	NP	NP	R3	R4	—	—	—
Comercial 1 Industrial Depósito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos Cultura	NP	NP	R3	R4	—	—	—

Tabla 10.20 Tipo de Riesgo Según su Combustión.

Fuente: Decreto 351/79 - Anexo VII - Tabla 2.1.

Riesgo 1 = Explosivo

Riesgo 2 = Inflamable

Riesgo 3 = Muy Combustible

Riesgo 4 = Combustible

Riesgo 5 = Poco Combustible

Riesgo 6 = Incombustible

Riesgo 7 = Refractarios

N.P. = No permitido

El riesgo 1 "Explosivo se considera solamente como fuente de ignición".

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	F 60	F 30	F 30	—
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m ²	—	F 180	F 180	F 120	F 90

Tabla 10.21 Resistencia al Fuego de Elementos Estructurales Ventilados Naturalmente

Fuente: Decreto 351/79 - Anexo VII - Tabla 2.1.

Actividad desarrollada en el local	Carga de fuego kg/m ²
Bibliotecas	100
Zapaterías	40
Carnicerías	2,5
Carpinterías	40
Centrales telefónicas	15
Cerrajerías	10
Cines y teatros	20
Verdulerías	10
Confiterías	20
Consultorios	10
Escuelas	15
Garages (estacionamientos)	12,5
Estudios de radio o TV	20
Mueblerías	30
Farmacias	50
Florerías	5
Hospitales	20
Hoteles	20
Iglesias	10
Laboratorios fotográficos	20
Lencerías	40
Librerías	70
Museos	15
Peleterías	30
Peluquerías	15
Restaurantes	20
Roticerías	10
Tintorerías	32,5
Perfumerías	25

Tabla 10.22 Valores Estimativos de Carga de Fuego.

Fuente: Instalaciones Contra Incendio. Néstor, Quadri..

Como podemos ver en la Tabla 10.20, el riesgo es Riesgo 4. En este tipo de riesgo están los materiales Combustibles, son aquellos que pueden mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor, requiriendo por lo general un abundante flujo de aire.

Por otra parte, se ha establecido en función de la carga de fuego y los riesgos de incendio correspondientes, cuál debe ser la resistencia al fuego de los elementos constructivos y estructurales de los locales, según sean éstos ventilados natural o mecánicamente. De Tabla 10.21, obtenemos una carga de fuego de 30 kg/m² con una resistencia al fuego F30.

10.4.4.3. Detectores de Humo

Son aquellos que reaccionan frente a los productos de la combustión contenidos en el aire. Pueden ser:

- Detectores por ionización.

- Detectores fotoeléctricos.

Para la selección se debe tener en cuenta la evolución más probable del incendio en su fase inicial, la altura del recinto, las circunstancias ambientales y todas las fuentes posibles de falsas alarmas en las zonas a proteger. Cuanto más alto sea el recinto o cuanto mayor sea la distancia entre el foco del incendio y el techo, tanto mayor resultará ser la zona con una concentración uniforme de humos. Las zonas del techo con alturas mayores pero de pequeña superficie no se toman en cuenta o se considerarán como una zona independiente.

La Norma IRAM sugiere la siguiente tabla para la elección de los detectores en función de la altura.

Altura del Recinto en metros	Detector de Humo	Detector de Temperatura Fija	Detector de Temperatura Fija y por Gradiente	Detector de Llama
Hasta 20	No apto	No apto	No apto	Apto
Hasta 12	Apto	No apto	No apto	Apto
Hasta 7,5	Apto	No apto	Apto	Apto
Hasta 6	Apto	No apto	Apto	Apto
Hasta 4,5	Apto	Apto	Apto	Apto

Tabla 10.23 Aplicación de Detectores en Función de la Altura del Recinto.

En nuestro caso, utilizaremos los de tipo fotoeléctrico que son también llamados detectores ópticos de humo, constan de una fuente de luz y un elemento receptor fotosensible que se encuentran alojados en un recinto o cámara oscura.



Figura 10.53 Detector Óptico de Humo.

10.4.4.3.1. Cálculo de Detectores de Incendio

El número y disposición de los detectores automáticos de incendio se debe regir por los siguientes parámetros:

- Tipo de detector.

- Características físicas del espacio.
- Tipo de aplicación.

Superficie del recinto supervisado	Tipo de detector de incendios	Altura del recinto	Superficie máxima supervisada (A) y distancia horizontal máxima permisible entre el detector de incendios y un punto cualquiera del techo (D) y curvas límites correspondientes (K)								
			Inclinación de la cubierta ¹								
			Hasta 15°			> 15-30°			> 30°		
A	D	K	A	D	K	A	D	K			
≤ 80 m ²	Detector de humos	≤ 12 m	80 m ²	6,7 m	K ₁	80 m ²	7,2 m	K ₂	80 m ²	8,0 m	K ₃
> 80 m ²	Detector de humos	≤ 6 m	60 m ²	5,8 m	K ₄	80 m ²	7,2 m	K ₅	100 m ²	9,0 m	K ₁₀
	Detector de humos	6-12 m	80 m ²	6,7 m	K ₇	100 m ²	8,0 m	K ₈	120 m ²	9,9 m	K ₁₁
≤ 30 m ²	Detector térmico	Hasta 7,5 m	30 m ²	4,4 m	K ₂	30 m ²	4,9 m	K ₃	30 m ²	6,5 m	K ₄
> 30 m ²	Detector térmico	Hasta 7,5 m	20 m ²	3,6 m	K ₁	30 m ²	4,9 m	K ₂	40 m ²	6,3 m	K ₃
	Detector de llamas	1,5 - 20 m	Determinación en cada caso individual								

A = Superficie máxima supervisada por detector.
 D = Distancia máxima horizontal permisible desde cualquier punto del techo hasta un detector.

Tabla 10.24 Estimación de Superficie Máxima de Supervisión del Detector

Fuente: Inst. Contra Incendios de Néstor Quadri.

Mediante la aplicación de la Tabla 10.24, para una superficie del local a supervisar mayor de 80m²; altura del local entre 6 y 12m; y una inclinación de techo hasta 15°, se tiene que la superficie máxima de supervisión A de cada detector es de 80m².

En el proyecto debe tenerse en cuenta que ningún área del techo esté a una distancia horizontal máxima D de cualquier detector de 6,7m. Esta distancia de separación será en una dirección, por lo tanto en la otra dirección será:

$$D = \frac{80m^2}{6.7m} = 12m$$

Se puede adoptar una separación de 8m en una dirección y en la otra una separación de 10m para una mejor distribución.

Ahora debemos obtener la cantidad de detectores:

$$\frac{415m^2}{80m^2} = 5,18 \text{ detectores}$$

Adoptamos 6 detectores para asegurarnos que el sistema funcione y tengan un correcto alcance entre sí.

En la Tabla 10.25, se observa que para una inclinación del techo menor a 15° y altura de techo entre 6 y 8m, la distancia mínima con respecto al techo es de 70mm y la altura máxima es de 250mm.

Altura del local en mm H	Inclinación del techo $\alpha < 15^\circ$		Inclinación del techo $\alpha: 15^\circ - 30^\circ$		Inclinación del techo $\alpha > 30^\circ$	
	h: mín.	h: máx.	h: mín.	h: máx.	h: mín.	h: máx.
< 6	30	200	200	300	300	500
6 - 8	70	250	250	400	400	600
8 - 10	100	300	300	500	500	700
10 - 12	150	350	350	600	600	800

Tabla 10.25 Distancia de Detectores con Respecto al Techo en mm

Fuente: Inst. Contra Incendios de Néstor Quadri.

10.4.4.4. Medios de Escape

El medio de escape es un medio de salida exigido que constituye una línea natural de tránsito asegurando una evacuación rápida y segura de las personas. Estos medios de escape deben proveer espacios de circulación adecuados y seguros, frente a la acción del fuego, humo y gases de la combustión, identificándose perfectamente el recorrido y las salidas, y contando además, con iluminación de emergencia, en caso de corte de energía eléctrica. El medio de escape está constituido por:

- Primera sección: ruta horizontal desde cualquier punto de un nivel hasta una salida.
- Segunda sección: ruta vertical, escaleras abajo hasta el pie de la misma.
- Tercera sección: ruta horizontal desde el pie de la escalera, hasta el exterior de la edificación.

10.4.4.4.1. Ancho de Pasillos y Corredores

Para conocer el ancho total mínimo, la posición y el número total de salidas y corredores, es necesario conocer primero el factor de ocupación del edificio y de una constante que incluye el tiempo máximo de evacuación y coeficiente de salida. El ancho total de salida se expresa en Unidades de Ancho de Salida (U.A.S.), que tendrán 0.55m cada uno para las dos primeras y 0.45m para las siguientes. El ancho se mide de zócalo a zócalo y el mínimo permitido es de dos unidades de ancho de salida.

Para el pabellón, utilizamos el factor de ocupación correspondiente a viviendas privadas y colectivas, que es de 12m². Esto quiere decir que hay una persona cada 12m². El mismo se obtiene de la Tabla 10.26.

Factor de ocupación por destino del edificio por metro cuadrado	
USO	x en m2
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile	1
b) Edificios educacionales, templos	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas de patinaje, refugios nocturnos de caridad	5
e) Edificio de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales, el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30
En subsuelos, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.	

Tabla 10.26 Factor de Ocupación por Destino

Fuente: Decreto 351/79 - Anexo VI.

El número de unidades de ancho de salida se calcula con la siguiente fórmula:

$$n = N / (Cs \times Te)$$

Dónde:

n: unidades de ancho de salida (número).

N: número total de personas a ser evacuadas.

Cs: coeficiente de salida (personas/min por unidad de ancho de salida).

Te: tiempo de escape (min.)

El coeficiente de salida (Cs) representa el número de personas que pueden pasar por una salida o bajar por una escalera, por minuto, por cada unidad de ancho de salida. Se considera dicho valor como promedio aproximadamente igual a 40 personas por minuto por unidad de ancho de salida.

El tiempo de escape (Te) es el tiempo máximo de evacuación de las personas al exterior. Se adopta en general de acuerdo a la experiencia en 2.5 minutos.

De modo que queda:

$$n = N / 100$$

El número total de personas a ser evacuadas (N), puede determinarse a partir de un Factor de Ocupación (fo), que es la superficie aproximada que cada persona ocupa por piso.

Luego:

$$N = A / fo$$

A: área del piso a evacuar (m²).

fo: factor de ocupación (m²/ persona).

La superficie de vivienda, restando espacios comunes, muros, conductos, etc, es de 570m². Ahora para calcular el número de personas a evacuar "N" dividimos la superficie por el factor de ocupación:

$$N = 570\text{m}^2 / (12 \text{ m}^2/\text{persona}) = 47.5 \text{ personas}$$

Ahora calculamos el número de unidades de ancho de salida "n":

$$n = 47.5 / 100 = 0.48$$

Dónde el número 100 en el denominador de la formula anterior es el resultado de hacer el producto del coeficiente de salida Cs (personas /min por unidad de ancho de salida) por el tiempo de escape Te (minutos).

El resultado es de 0.48 Unidad de Ancho de Salida, sin embargo el número mínimo es de 2 U.A.S. Adoptamos 2 U.A.S. (1.10m). Como el número de unidades de ancho de salida n es menor a 3 basta con un (1) medio de escape para cumplir con la norma referente a la cantidad de medios de escape.

10.4.4.4.2. Alumbrado de Escape

El alumbrado de escape es aquel previsto para asegurar una evacuación rápida y segura de las personas a través de los medios de escape, facilitando las maniobras de seguridad e intervenciones de auxilios. El mismo es de uso obligatorio. Se colocan luces de emergencia en los pasillos, cercanas a las puertas de salida de celdas, sobre las escaleras y puertas de salida. La iluminación exigida sobre el nivel de piso es de 1 LUX. Los señaladores luminosos se colocarán a una altura de 2.20m.



Figura 10.54 Luz de Emergencia Autónoma a LED.

10.4.4.5. Condiciones de Situación, de Construcción y de Extinción

Estas tres clases de condiciones ya fueron descriptas anteriormente. A continuación, se nombran las consideraciones a cumplir para el pabellón del establecimiento penal.

Condiciones de Situación:

- El acceso de vehículos de servicio público se dispondrá para cada pabellón.
- Se elaborará un plan de evacuación ante situaciones de emergencias.

Condiciones de Construcción:

- La Resistencia al Fuego de los materiales de construcción empleados en muros en las celdas debe ser como mínimo de F30.
- Las puertas, ventanas, cielorrasos y techos debe tener una resistencia al fuego de F30.
- El servicio de electricidad debe tener una llave de corte general.

Condiciones de Extinción:

- Habrá un servicio de agua contra incendio proveniente de un tanque mixto. En cada pabellón se dispondrá de bocas de incendio que permitan el rápido accionar de los bomberos. La capacidad del tanque se determinó en el Capítulo 6. Relocalización de la Unidad Penal N°2.



Figura 10.55 Nicho de Agua, Hidrante y Manguera

- Se dispondrán detectores de humo ubicados estratégicamente para que toda el área del pabellón e incluso de las celdas quede cubierta.
- Contará con matafuegos tipo ABC de 5kg. Se colocarán uno cada 200m² y a una distancia menor a 15m desde el punto más alejado.



Figura 10.56 Extintor de Polvo Químico Tipo ABC de 5 Kg.

- Se instalarán avisadores manuales de incendio en cabina de control, ubicados a 1.40m de altura, y sirenas bitonales de 85dB como mínimo.

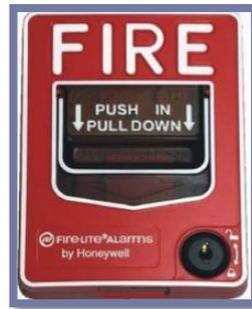


Figura 10.57 Avisador Manual de Incendio.

Todas estas cuestiones o consideraciones se resumen en la Tabla 10.27 Cuadro de prevenciones contra incendios, obtenido y definidos en el código de edificación de referencia.

Prevención Contra Incendios																									
USOS	SITUACIÓN - "S"				CONSTRUCCIÓN - "C"								EXTINCIÓN - "E"												
SEGURIDAD:	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8
Establecimientos Penales	1				1	2	3		5	6						12		1					6	7	

Tabla 10.27 Cuadro de Prevenciones Contra Incendio.

10.4.5. Instalaciones Desagües Pluviales

Este apartado trata sobre el sistema pluvial del pabellón, cuya misión es evacuar debidamente el agua de lluvia recibida en las cubiertas, con la finalidad de evitar inconvenientes ligados a la acumulación de agua en el pabellón y alrededores.

Será conveniente analizar alternativas de sectorización de superficies para dimensionar los elementos de desagüe. Como base teórica para el desarrollo de este capítulo se toma el Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación conjuntamente con publicaciones de diversos autores.

En los Planos 10-28, 10-29, 10-30 y 10-31 se visualizan los recorridos de las tuberías y la ubicación de los elementos que componen el sistema.

10.4.5.1. Destino del Desagüe Pluvial

El agua pluvial captada por los elementos del sistema será conducida hacia los terrenos absorbentes ubicados al sur del pabellón, para luego escurrir por desnivel natural hacia el curso de agua superficial que atraviesa el terreno. Como se ha explicado en otros textos, el caudal que escurre por este curso de agua, que bien puede denominarse cañada, es temporal ya que pasado el periodo de precipitaciones disminuye progresivamente hasta anularse.

10.4.5.2. Caudal de Agua a Evacuar

10.4.5.2.1. Pluviometría

Las magnitudes de importancia que caracterizan la lluvia son:

- **Altura pluviométrica (P):** Es el espesor medio de la lámina de agua precipitada que recubriría la región alcanzada por la precipitación admitiéndose que esa agua no se infiltrase, no se evaporase, ni escurriese hacia afuera de los límites de la región. La unidad de medición habitual es el milímetro de lluvia, definido como la cantidad de precipitación correspondiente al volumen de 1 litro por metro cuadrado de superficie.
- **Duración (t):** Es el período de tiempo en el cual la lluvia cae. Las unidades normalmente utilizadas son el minuto o la hora.
- **Intensidad (I):** Es la precipitación por unidad de tiempo, obtenida como la relación $I = P / t$. Se expresa normalmente en mm/h o en mm/mín. La intensidad de una precipitación presenta una variabilidad temporal. Para el análisis de los procesos hidrológicos, generalmente son definidos intervalos de tiempo en los cuales es considerada constante.
- **Frecuencia de probabilidad o tiempo de retorno (Tr):** La precipitación es un fenómeno del tipo aleatorio. En el análisis estadístico de alturas pluviométricas (o intensidades) máximas, el Tr es interpretado como el número medio de años al cabo de los cuales se espera que la precipitación analizada sea igualada o superada. Es la inversa de la probabilidad que un fenómeno igual o superior al analizado, se presente en un año cualquiera (probabilidad anual).

10.4.5.2.2. Precipitación Máxima

El conocimiento de las lluvias intensas, de corta duración, es muy importante para dimensionar los elementos receptores y así evitar anegamientos.

Las características de las precipitaciones que deben conocerse para estos casos son principalmente, la intensidad de la lluvia y su duración. Estas dos características están asociadas mediante las curvas I-D-T.

Las precipitaciones pluviales extremas, es decir con tiempos de retorno muy elevados, o la precipitación máxima probable, son determinadas para cada sitio particular con procedimientos estadísticos, en base a observaciones de larga duración.

Concretamente para el departamento Gualaguaychú la precipitación máxima prevista, correspondiente a un tiempo de duración de 1 hora y tiempo de recurrencia de 50 años, resultante de la aplicación de relaciones I-D-T es de 70 mm/h, es decir que en el tiempo correspondiente a una hora, sobre cada metro cuadrado se genera una lámina de agua de 70 mm de altura, lo que representa un volumen de 70 litros de agua que deberá ser evacuado por el sistema pluvial.

10.4.5.2.3. Caudal máximo a Considerar en los Desagües Pluviales

Se considera que al cabo de un cierto tiempo de comenzada la lluvia máxima, el agua caída sobre la cubierta, piso o superficie alcanza los diferentes elementos de evacuación tanto lineales (canaletas) como puntuales (caños de lluvia).

En lo que sigue se presenta una ecuación que permite determinar el caudal a evacuar.

$$Q = \frac{S * I_{m\acute{a}x.} * e}{3600}$$

Siendo:

Q : Caudal a desaguar (l/s).

S: Área en proyección horizontal de la superficie considerada (m²).

I_{máx.}: Intensidad máxima de precipitaciones a considerar (mm/h).

e: Coeficiente de escorrentía.

El valor del coeficiente de escorrentía puede suponerse inferior a 1 en caso de terrenos absorbentes. Para superficies impermeables se adopta e = 1, es decir que toda el agua recibida deberá ser evacuada.

10.4.5.2.4. Sectorización de Superficie Cubierta

La cubierta es metálica en los sectores públicos (cubierta inclinada), y de losas macizas (cubierta horizontal) en la zona de celdas. En principio ambas cubiertas conforman un sistema pluvial diferente ya que desaguan por separado.

- Cubierta inclinada: La superficie total de este sector es de 322.53 m². Con el fin de asegurar un correcto desagüe se propone sectorizar la superficie en 3 áreas, cuyas superficies se indican en la Tabla 10.28.
- Cubierta horizontal: La superficie total cubierta en este sector alcanza los 146.84 m². Esta superficie se dividirá en 3 áreas, teniendo como objetivo que la pendiente mínima de la cubierta no conlleve a realizar un desnivel demasiado pronunciado para asegurar el escurrimiento.

La Tabla 10.28, exhibe los caudales máximos generados en cada sector de cubierta.

Determinación de Caudales máximos					
Superficie	Sector	S (m ²)	I _{máx.} (mm/h)	e	Q (l/s)
Superficie chapa inclinada	1	98,87	70	1	1,92
	2	99,83			1,94
	3	123,83			2,41
Superficie losa maciza plana	4	45	70	1	0,88
	5	45,46			0,88
	6	56,38			1,10

Tabla 10.28 Caudales Máximos Generados en Cada Sector de Cubierta.

10.4.5.3. Elementos componentes del Sistema Pluvial

El sistema pluvial requiere de una serie de elementos que se complementan para llevar a cabo eficientemente la tarea de evacuación de agua. Los elementos son descriptos brevemente a continuación.

- Elementos receptores: Tienen como función la captación del agua de lluvia. Pueden estar ubicados en cubiertas, tal es el caso de embudos y canaletas, en balcones como las piletas de piso, y en el piso como las bocas de desagüe.
- Elementos verticales: Son los denominados caños de lluvia, tienen la finalidad de conducir el agua captada por los elementos receptores hacia el destino proyectado en recorridos verticales.
- Elementos horizontales: Estos elementos se denominan Conductales o Albañales, encargados de conducir el agua en tramos horizontales dirigiéndola hacia el destino propuesto.

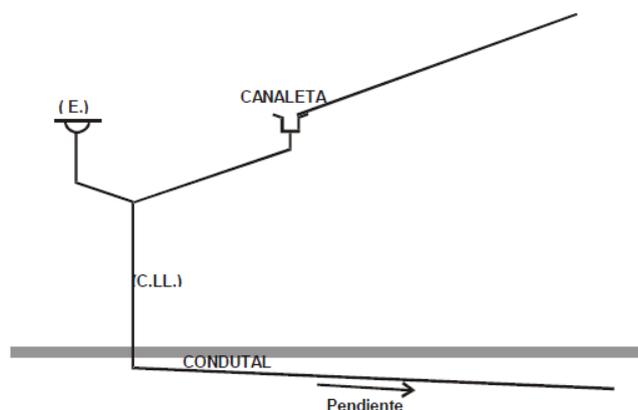


Figura 10.58 Esquema Simple de los Elementos Integrados de un Desagüe Pluvial.

10.4.5.3.1. Capacidad de Evacuación de los Elementos Receptores

- Canaletas

La tabla presentada a continuación sirve como como justificación para la elección de la sección de canaleta adecuada. La misma está confeccionada en función de la superficie a desaguar.

Dimensiones de la canaleta	Superficie máxima de desagüe para canaletas impermeables (m ²)
0,10 m x 0,10 m	300
0,15 m x 0,15 m	600
0,15 m x 0,25 m	1200
0,15 m x 0,30 m	1800

Tabla 10.29 Dimensiones de Canaletas.

Como puede observarse en la Tabla 10.28 (caudales máximos generados en cada sector de cubierta), la superficie de cada sector de cubierta es inferior a la correspondiente a las dimensiones mínimas presentadas en las Tablas del Reglamento OSN, debido a que éstas fueron confeccionadas bastante tiempo atrás y actualmente el clima presenta cambios de importancia, dándose precipitaciones más abundantes en periodos cortos de tiempo, se opta por colocar una canaleta de dimensiones 0.15m x 0.25m en los sectores de cubierta inclinada 1, 2 y 3.

- Embudos

Los embudos se colocarán para el desagote de las losas macizas, dimensionándose en base a la superficie de desagüe, como se observa en la Tabla 10.30. En este caso se optó por colocar dos embudos de 0.25m x 0.25m de Polipropileno (más liviano y de diseño moderno comparados con los presentados en la tabla), uno recibe el agua de los sectores 4 y 5, y el otro del sector 6. En ambos casos la superficie que permite desaguar un embudo de estas dimensiones es superior a la real existente.

embudo hierro fundido		embudo plomo		embudo tipo especial (Joshamm o similares) en caño de lluvia de	
	Superficie máxima de desagüe		Superficie máxima de desagüe		Superficie máxima de desagüe
0,15 m x 0,15 m	30 m ²	0,15 m x 0,15 m	40 m ²	0,100 m diámetro	150 m ²
0,20 m x 0,20 m	80 m ²	0,20 m x 0,20 m	150 m ²	0,150 m diámetro	300 m ²
0,25 m x 0,25 m	130 m ²	0,30 m x 0,30 m	180 m ²		

Tabla 10.30 Dimensiones de Embudos con Respecto a la Superficie Máxima de Desagüe..

- Bocas de Desagüe

Tanto el número de bocas de desagüe como las dimensiones de las mismas deben evaluarse según la cantidad de agua que reciben. La Tabla 10.31, muestra las dimensiones establecidas según la superficie máxima de desagüe.

Diámetro/medidas (m)	Superficie máxima de desagüe (m ²)
0,20 x 0,20	80
0,30 x 0,30	180
0,40 x 0,40	320

Tabla 10.31 Tamaño de Bocas de Desagüe Según la Superficie a Desaguar.

Se colocarán bocas de desagüe de 0,40m x 0,40m en los sectores 1, 2 y 3, justificando esto en que la superficie de estos tres sectores de cubierta sobrepasa por poco a la superficie máxima mostrada en la tabla.

Por razones de simplicidad, en los sectores de losa maciza se colocarán bocas de desagüe del mismo tipo y dimensiones a la anterior, cuya superficie máxima de desagüe es superior a la suma de las superficies 4, 5 y 6.

- Caños de Lluvia

El diámetro de los caños de lluvia varía en función de la superficie que debe evacuar y de la pendiente de la misma. La Tabla 10.32, permite determinar el diámetro óptimo para los caños de lluvia teniendo en consideración los parámetros mencionados.

Diámetro del caño de lluvia	0.060 m (**)	0.110 m	0.125 m	0.150 m	0.175 m	0.200 m	0.225 m	0.250 m
Techos planos (pendientes hasta 5%)	90	300	450	750	900	1170	1480	1830
Techos inclinados	65	220	320	550	620	820	1040	1290
Caños de lluvia ventilados (caño ventilación y reja de aspiración)	180	600	900	1500	1800	2340	2960	3660

Tabla 10.32 Superficie Máxima de Desagüe Medida en Proyección Horizontal.

En este caso se optó por colocar caños de lluvia de Ø 0.110m, ya que la superficie de desagüe máxima que admiten es muy superior a las expuestas en la Tabla 10.28 (Caudales máximos generados en cada sector de cubierta.), tanto para las cubiertas planas como inclinadas, lo que permite obtener un amplio margen de seguridad.

- Conductales

El diámetro adecuado de los conductales se obtiene en función de la pendiente dada al recorrido de la cañería, y de la superficie de desagüe. Ingresando a la siguiente tabla con un valor deseado de pendiente se determina la capacidad de evacuación para cada diámetro.

Pendiente		Cañería PVC - PPP						
Total	mm/m	0,110 m.	0,125 m.	0,150 m.	0,175 m.	0,200 m.	0,225 m	0,250 m
1: 100	10	426(142)	780(260)	1.235(411)	1.883(627)	2672(890)	3.686(1.228)	4.858(1619)
1: 110	9	404(134)	740(246)	1.172(390)	1.786(595)	2.596(865)	3.496(1165)	4.609(1536)
1: 125	8	381(127)	697(232)	1.104(368)	1.684(561)	2.390(796)	3.296(1098)	4.346(1448)
1: 140	7	356(118)	652(217)	1.033(344)	1.575(525)	2.236(745)	3.084(1028)	4.065(1355)
1: 165	6	330(110)	604(201)	957(319)	1.462(487)	2.070(690)	2.855(951)	3.763(1254)
1: 200	5	301(100)	552(184)	873(291)	1.367(455)	1.890(630)	2.606(868)	3.435(1155)
1: 250	4	269(89)	493(164)	777(259)	1.187(395)	1.745(581)	2.331(777)	3.073(1024)
1: 330	3	228(76)	418(139)	706(235)	1.031(343)	1.464(488)	2.019(673)	2.661(887)
1: 500	2	190(63)	349(116)	552(184)	842(280)	1.195(398)	1.648(549)	2.169(723)
1: 1.000	1	134(44)	241(80)	390(130)	596(198)	845(281)	1.170(390)	1.536(512)

Tabla 10.33 Capacidad de DESague de los Conductales de Acuerdo a la Pendiente.

La pendiente propuesta para los conductales es 1:100, es decir 1 cm/m. Como se puede visualizar en la Tabla 10.33, la superficie máxima de desagüe admitida para cañería de Ø 0.110m es muy elevada comparada con las superficies existentes.

10.4.5.4. Materialidad

Las canaletas serán de chapa galvanizada N°22 de sección transversal 0.15m x 0.25m. La longitud de los tramos es de 10.30m para el sector 1, 10.40m para el sector 2 y 12.90m para el sector 3.

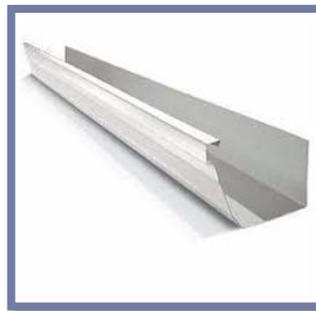


Figura 10.59 Canaleta Rectangular de Chapa Galvanizada.

Los soportes de las canaletas serán planchuelas metálicas reforzadas zincadas de 1 pulgada de ancho y desarrollo longitudinal suficiente para acoplarse al perímetro exterior de la canaleta.

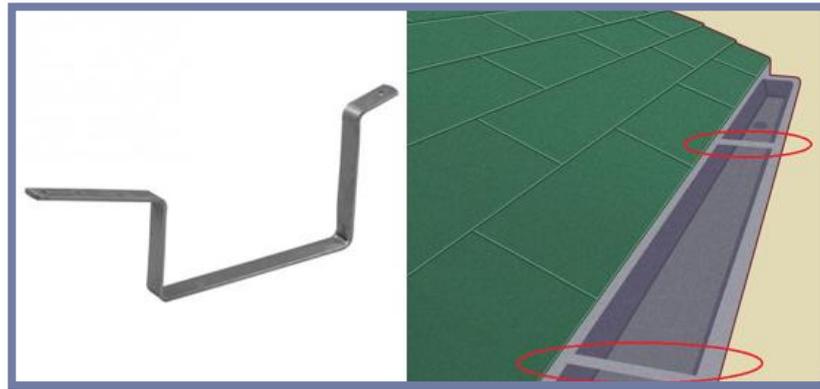


Figura 10.60 Soporte Metálico de Canaletas..

Los embudos serán frontales marca *Awaduct*, de Polipropileno con rejilla y salida \varnothing 0.110m como se muestra en la figura siguiente.



Figura 10.61 Embudo de Polipropileno (PPN)

Las bocas de desagüe tapadas serán herméticas fabricadas en PVC, se colocarán aros de prolongación cuando sea necesario por variación de profundidad.



Figura 10.62 Bocas de Desagüe Tapada de PVC.

Todos los tramos de cañería del sistema de desagüe de \varnothing 0.110m y las piezas de conexión serán de Polipropileno marca *Awaduct*. Los caños son provistos en tramos de 4m de longitud.

Ventajas del sistema de desagüe de Polipropileno:

- La resistencia a la rotura es elevada. Si se lo compara con otro material como PVC, se puede decir que su resistencia es 30 veces superior.
- Resiste altamente la corrosión ocasionada por ciertas sustancias.
- Posee elevado punto de ablandamiento, es decir posibilita la conducción de fluidos a temperaturas de hasta 100°C sin deformarse.

La unión entre las partes del sistema se realiza por acople a través de su exclusivo sistema O'Ring de doble labio. Para su correcto acople se recomienda la utilización de la solución lubricante.



Figura 10.63 Unión O'Ring Doble Labio.

Ventajas de la unión con O'Ring de doble labio:

- Sellado instantáneo y doblemente hermético.
- Facilidad en el montaje.
- Absorbe dilataciones y contracciones originadas por los saltos térmicos.
- Posibilita la transición con otros sistemas de desagüe plásticos o metálicos.

Las piezas utilizadas para conectar los tramos de tuberías y realizar desvíos son Codos, Curvas y Ramales de la misma marca.



Figura 10.64 Piezas de Conexión de Tuberías.

Se utilizarán grapas tipo *Rapiclak*, para sostener y mantener en posición los conductales y caños de lluvia.



Figura 10.65 Grapas de Sujeción para Tuberías.

Las grapas se fijan utilizando una varilla roscada de 1/4" desde su orificio superior o dos varillas 3/16" sujetas a los 2 orificios laterales. Las varillas se sujetan por medio de tuercas y arandelas, para realizar anclajes a mampostería se utilizan brocas.

10.5. Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

10.5.1. Disposiciones Generales

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas tiene el objetivo de proporcionar los lineamientos necesarios para la ejecución de todas las obras que correspondan para terminar el edificio de un (1) pabellón perteneciente a la Unidad Penal N°2 "Francisco Ramírez" y garantizar su puesta en marcha.

A esos efectos el Contratista deberá ejecutar, con excelente nivel técnico y probada solidez todas las tareas comprendidas en los rubros e ítems que se citan a continuación y aún aquellas, que sin estar expresamente indicadas sea necesario ejecutar a los efectos de conseguir el objetivo propuesto, proveyendo mano de obra, materiales, equipo técnico y personal idóneo.

Aquellos ítems que merezcan una consulta en particular, ya sea porque se haya omitido una especificación técnica o porque su ejecución no pueda ser cumplimentada por problemas de

mercado, tiempos de fabricación, etc. serán dirimidos por la Inspección de Obras o por la Dirección de Proyectos de la autoridad competente, quienes propondrán en cada caso, la solución a adoptar.

Se deja expresa constancia que toda omisión o error en especificaciones técnicas particulares o en planos y pliegos serán salvadas por los planos y aclaraciones complementarias y esto no podrá generar demasías ni adicionales algunos a los valores establecidos en la cotización final de la obra.

La Inspección actuante basada en el asesoramiento técnico conjunto con la Dirección de Proyectos podrán solucionar, de acuerdo a su criterio y basados en normas y reglamentos la omisiones o errores referidos.

El Contratista se hará totalmente responsable de todos los daños y perjuicios ocasionados por su accionar, a toda persona y bienes existentes en el predio de la construcción del pabellón, rehaciendo la totalidad de los daños ocasionados.

Donde en estas especificaciones o en los planos se establezcan materiales o equipos de una clase o marca especial, la propuesta básica deberá ajustarse a tal requisito o superior calidad. El oferente podrá proponer alternativas. La aceptación de las mismas queda a exclusiva decisión de la Inspección de Obra y la Supervisión de la Dirección General de Proyectos de Obras Públicas.

10.5.2. Trabajos Preliminares

Deberá realizarse la limpieza general del terreno, lo que implica tareas de remoción de plantas y arbustos, pastos, yuyos, cañaverales, hierbas, malezas y demás vegetación herbácea, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie sea apta para iniciar los demás trabajos.

Antes de iniciar trabajo algún movimiento de suelos, los troncos, los árboles y arbustos cuya eliminación sea necesaria, se extraerán con sus raíces, hasta la profundidad mínima de 0,40m.

Toda excavación resultante, será rellenada con material apto, el cual deberá apisonarse hasta obtener un grado de compactación no menor que el del terreno adyacente. Este trabajo no será necesario en las superficies que deban ser excavadas con posterioridad para la ejecución de desmontes, préstamos, zanjas, etc.

Se debe mantener la obra en correcto estado de limpieza, para lo cual es necesario una limpieza periódica, esencial para el desarrollo de las tareas, y de la limpieza final, la que se dará por cumplimentada con el retiro de la totalidad de los residuos, elementos y desechos de obra.

Los residuos producidos por la limpieza y/o trabajos, deben ser retirados diariamente del ejido de la obra.

El Concesionario deberá colocar un vallado perimetral de obra en la totalidad del perímetro del área a concesionar, con los correspondientes portones de ingreso y egreso de vehículos perfectamente señalizados y controlados durante todo el transcurso de la Obra.

El vallado o cerco será de 2.50m de altura ejecutado con malla electrosoldada 10 x 10cm x 6mm con postes de 3" x 3" cada 1.50m con la incorporación de tela vinílica o similar opaca de color blanco del lado interior en toda la altura. Todos los elementos componentes del vallado deberán mantenerse en perfecto estado de conservación y apariencia durante todo el tiempo que dure la Obra.

En cuanto a la instalación y equipamiento del obrador, el concesionario lo preparará de forma tal de contar con locales adecuados para el sereno, para el personal propio y para la Inspección de Obra, como así también sanitarios químicos y local para depósito de materiales, herramientas y equipos y comedor de personal.

Todas estas construcciones complementarias podrán ser del tipo casilla móvil de campaña o bien se ejecutarán fijas con materiales y/o componentes en buenas condiciones y deberán mantenerse en perfecto estado de limpieza, orden y apariencia, a juicio exclusivo de la Inspección de Obra.

10.5.3. Movimiento de Suelos

Previo limpieza del terreno, el trabajo relativo a las excavaciones comprende la extracción de todos los materiales en el volumen requerido por los elementos a construir, y su distribución en los lugares indicados por la Inspección de Obra. Comprende asimismo la adecuada conformación, perfilado y conservación de taludes y perfiles de tierra, la ejecución de drenajes, bombeos, apuntalamientos provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel que corresponda.

10.5.3.1. Excavaciones

El Concesionario deberá llevar a cabo todos los trabajos y operaciones necesarias para la ejecución de las excavaciones correspondientes a bases de fundación, infraestructura, etc., todo de acuerdo a las formas y medidas indicadas en los planos de proyecto, a las especificaciones del presente Pliego y a las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra.

El grueso de las excavaciones se ejecutará a máquina, realizándose los perfilados manualmente según cada situación, hasta alcanzar las cotas de nivel indicadas en los planos de proyecto correspondientes. Los volúmenes de suelo extraídos deberán ser retirados inmediatamente de la Obra, o bien podrán ser reutilizados para rellenos y nivelaciones en otros sectores previa autorización de la Inspección de Obra.

Se deberá tener especial cuidado en el perfecto nivelado y perfilado de la excavación, según requerimientos de la Inspección.

No se deberá, salvo orden expresa de la Inspección, efectuar excavaciones por debajo de los niveles correspondientes según los planos de proyecto definitivo. En el caso de que así ocurriera, la Inspección de Obra quedará facultada para determinar las correcciones que deban efectuarse, siendo por cuenta exclusiva del Contratista los gastos consecuentes de dichas tareas.

El concesionario deberá tomar todos los recaudos necesarios para evitar la inundación de las excavaciones, ya sea por infiltraciones o por precipitaciones pluviales. De ocurrir estos hechos, se deberá proceder a desagotar las excavaciones en forma inmediata, por lo que deberá mantener permanentemente en obra los equipos necesarios para tales tareas.

10.5.3.2. Excavación a Máquina

La ejecución de excavaciones de terrenos se realizará utilizando maquinaria adecuada a la tarea (por ejemplo retroexcavadora). La Inspección de Obra decidirá cuál es la maquinaria apropiada para el trabajo a ejecutar. Se incluye en este ítem la carga, transporte y descarga de los sobrantes a depositarse en lugares donde indique la Inspección. Luego de terminado el trabajo, se deberá limpiar la zona de obra.

10.5.3.3. Excavación a Mano

Comprende la ejecución de las excavaciones necesarias en suelos naturales, de acuerdo a planos de proyecto y respetando los niveles e instrucciones que imparta la Inspección de Obra en cada caso. Las excavaciones se ejecutarán a mano en casos en los que no sea óptima la utilización de maquinaria.

10.5.3.4. Relleno y Compactaciones

El concesionario deberá llevar a cabo todos los trabajos y operaciones necesarias para la ejecución de los rellenos de las excavaciones de bases y los correspondientes para el asiento de los contrapisos y losas, con la requerida compactación de los suelos, todo según los planos de proyecto, las especificaciones del presente Pliego y las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra. Los rellenos se ejecutarán hasta alcanzar los perfiles y las cotas de nivel indicadas en los planos de proyecto correspondientes y dejando la superficie perfectamente nivelada y preparada para el apoyo de los contrapisos y losas.

En el caso del relleno de las excavaciones de bases, deberán retirarse los trozos de madera, tierra suelta desmoronada y todo otro residuo que pudiese existir.

Los suelos a utilizar para rellenos de nivelación general, deberán tener un Índice de Plasticidad menor o igual a 15, y estar libre de basuras, desechos, y cualquier tipo de materias orgánicas o inorgánicas de ninguna naturaleza. Se ejecutarán en capas sucesivas de no más de 20cm de espesor, con el aporte de agua que corresponda para alcanzar el estado de humedad óptima, y asegurando una compactación homogénea por medios mecánicos.

A la última capa de 20cm, se le añadirá un tres por ciento (3%) de cal aérea hidratada, respecto del peso del suelo seco, procediendo según las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra. La base deberá compactarse mecánicamente a no menos del 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad seca máxima obtenida en el Ensayo Proctor Standard.

10.5.4. Estructuras de Hormigón Armado

10.5.4.1. Fundaciones, Vigas, Columnas y Losas Macizas

Los trabajos de hormigón armado deberán responder a las normas exigidas en el “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado” en el CIRSOC 201 en todos sus capítulos.

La estructura se ejecutará conforme a lo establecido en los capítulos 6 a 14 del Tomo I del Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos, y según las especificaciones técnicas particulares que se detallan.

Los artículos de los capítulos 1 a 5 del Tomo 1 del Reglamento CIRSOC 201 que se citan expresamente en sus capítulos 6 a 14 también serán de aplicación. Son válidas también las Normas IRAM, IRAM-IAS y CIRSOC que se citan en el referido Reglamento.

El Contratista no podrá alegar en ningún caso, desconocimiento de dichas normas y reglamentos, con sus modificaciones y/o actualizaciones, tanto para el cálculo de la estructura como en el transcurso de su ejecución.

El agua a utilizar será clara, potable, libre de impurezas y sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el fraguado, la resistencia o la durabilidad del hormigón y las armaduras. Se empleará cemento normal del tipo “Portland”, a granel o embolsado, de marca y calidad reconocidas en el mercado local. Se utilizarán arenas naturales, silíceas, cuya limpieza y granulometría garantice el cumplimiento de lo especificado en las normas correspondientes. Se utilizará canto rodado o piedra partida, proveniente de rocas silíceas, graníticas o basálticas, y que deberán cumplir con las normas correspondientes.

El acero de las barras será de calidad ADN 420, Tipo III, de acuerdo a lo especificado en las normas correspondientes.

Las mallas de acero electrosoldadas, *Acindar* o equivalente, a utilizarse en el armado de losas macizas, responderán a la norma IRAM-IAS U500-06. La tensión de fluencia característica de las barras que conforman la malla debe ser de 500 MPa, conforme con la norma IRAM-IAS U500-26, designación ATR 500.

En los casos que resulte necesario el uso de aditivos, para aceleración de fragüe, incorporar aire o densificar el pastón, se utilizarán sólo aquellos que no alteren el hormigón o las armaduras, y de marca y calidad reconocidas en el mercado.

Para las tareas de hormigonado, se utilizará el pastón elaborado de la calidad indicada en el cálculo estructural de acuerdo con la reglamentación citada. Se tendrá en cuenta que el tamaño máximo del agregado grueso debe permitir un colado sin dificultades de manera de lograr un buen recubrimiento de las armaduras y que no queden espacios vacíos.

Para un correcto dosaje del hormigón, el cemento y los áridos serán medidos en peso y se demostrará su resistencia característica mediante ensayos normalizados de muestras tomadas durante su elaboración.

La consistencia del pastón será la necesaria para que se deforme plásticamente en forma rápida, permitiendo un llenado completo de cada una de las piezas estructurales, para lo que se aplicará el ensayo de asentamiento de acuerdo con la norma correspondiente. El transporte del hormigón desde su lugar de elaboración hasta los encofrados se realizará empleando métodos rápidos y que impidan la segregación de los componentes. El sector hormigonado será pasible de un período de curado mínimo de 7 días.

Los encofrados tendrán la resistencia, estabilidad y rigidez necesarias para permitir un correcto llenado de los mismos, tanto durante la ejecución de la obra, como posteriormente, hasta el momento de desencofrar.

Los hormigones que quedan a la vista deberán ser realizados con encofrados de tablas nuevas y cepilladas o fenólico, acordando con la Inspección de Obra la orientación y disposición de las mismas con el objetivo de que correspondan con la imagen final pretendida. Para esto el Concesionario presentará los planos de encofrado en la escala que defina la Inspección de Obra, para ser presentados a esta para su aprobación.

Se preverá que las superficies no estén alabeadas ni fuera de plomo, rebargas u otros defectos cualesquiera, y las aristas serán perfectamente rectas y será perfecta la verticalidad de las columnas.

Antes de proceder a ejecutar las zapatas de fundación, se deberá realizar un contrapiso de hormigón pobre de 10cm de espesor (Hormigón de limpieza) en el fondo de la excavación, de manera que el armado y posterior hormigonado de la zapata se realice sobre una superficie nivelada y limpia.

Las Losas deberán hormigonarse de manera conjunta con las vigas, solo se permitirá el hormigonado previo de vigas en situaciones especiales autorizadas por la Dirección de Obra, en estos casos las vigas deber ser completadas en su sección total.

10.5.4.2. Tabiques

Debe considerarse que existen dos tipos de tabiquería de H°A°, uno a colocarse como divisorio de ambientes interiores (celda-celda, celda-comedor general), de 15cm de espesor, y compuesto en su totalidad de hormigón y barras de acero. El otro tipo se ejecutará como parte del cerramiento exterior del pabellón, únicamente en coincidencia con el perímetro generado por los ambientes de las celdas, de 20cm de espesor, y formado por tres (3) capas verticales dispuestas de la siguiente manera:

- Interior: Panel de H°A°, espesor de 7.5cm.
- Centro: Plancha de Poliestireno Expandido de alta densidad (EPS), espesor de 5cm.

- Exterior: Panel de H°A°, espesor de 7.5cm.

Ambos tabiques se hormigonarán in situ, previa verificación por parte de la Dirección de obra de la armadura correspondiente previa a ser incorporada al encofrado.

En caso que la misma haya sido colocada, el Contratista está obligado a no colocar los tableros laterales del encofrado a los efectos de que la Dirección constate las mismas. La Dirección de Obra verificará la verticalidad de los encofrados y los efectos de un correcto y uniforme llenado.

Las placas de EPS calidad *Isopor*, *Polinorte* o similar, deberán tener una densidad mínima de 20Kg/m³ y se utilizará siempre el espesor indicado.

El hormigón utilizado en la materialización de estos elementos estructurales responderá a las normas exigidas en el "Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" en el CIRSOC 201 en todos sus capítulos.

Son válidas también las normas IRAM, IRAM-IAS y CIRSOC que se citan en el referido Reglamento.

El Contratista no podrá alegar en ningún caso, desconocimiento de dichas normas y reglamentos, con sus modificaciones y/ o actualizaciones, tanto para el cálculo de la estructura como en el transcurso de su ejecución.

El agua a utilizar será clara, potable, libre de impurezas y sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el fraguado, la resistencia o la durabilidad del hormigón y de las armaduras. Se empleará cemento normal del tipo "Portland", a granel o embolsado, de marca y calidad reconocidas en el mercado local. Se utilizarán arenas naturales, silíceas, cuya limpieza y granulometría garantice el cumplimiento de lo especificado en las normas correspondientes. Se utilizará canto rodado o piedra partida, proveniente de rocas silíceas, graníticas o basálticas, y que deberán cumplir con las normas correspondientes.

Las mallas electrosoldadas, *Acindar* o equivalente, a utilizarse en el armado de los tabiques responderán a la norma IRAM-IAS U500-06. Las barras de las mallas a incorporarse serán de diámetro 6mm, separadas 15cm en ambas direcciones. Se colocarán dos (2) mallas por tabique, una malla en cada cara respetando los recubrimientos exigidos en las normas.

En el caso de los tabiques exteriores se tomarán ciertos recaudos en su ejecución tales como vincular la armadura de los dos paneles de H°A° entre sí mediante el atado de ganchos de diámetro 10mm, en forma de triangulación vertical cada 1m, unificando de esta manera la estructura. Dicha tarea debe realizarse siguiendo los planos de detalles y conforme a la aprobación de la Inspección de Obra.

Una vez colocados en la posición correcta la placa EPS, la armadura de ambos paneles, la vinculación entre las armaduras de los paneles y verificada la verticalidad del encofrado se colará el

hormigón dando especial importancia a la compactación para evitar que se generen oquedades y poniendo énfasis en lograr la mejor terminación a la vista.

10.5.4.3. Losas Premoldeadas

Las losas premoldeadas se construirán con elementos prefabricados, utilizando losas huecas de hormigón pretensado tipo SHAP 30, cuya fabricación debe responder a ensayos según normas IRAM aplicables.

El Contratista deberá verificar que el tipo y serie de losa a colocar sea adecuada para las luces a cubrir, además de efectuar los cálculos necesarios para verificar la resistencia de la losa elegida. Se colocarán en los lugares correspondientes según proyecto y planos.

Se asentarán con mortero constituido de (1/4) de cemento portland, una (1) parte de cal y cuatro (4) de arena gruesa, cuidando la alineación y espesor de las juntas y previéndose la pendiente determinada.

Las juntas horizontales se llenarán con mortero de cemento (1:3), que deberá fraguarse sin producir movimientos o cargas sobre las losas. Al momento de realizar el montaje el Contratista consensuará con la Inspección de Obra los pasos a seguir en los casos necesarios.

El manipuleo de las losas se efectuará de forma tal de no afectar su resistencia, debe tenerse la precaución de que las mismas sean tomadas de los extremos con la cara mayor hacia abajo, caso contrario podrían producirse fisuras incompatibles con el comportamiento de los elementos.

Las losas huecas pueden cargarse manualmente sobre camión, pudiendo ser ubicadas de canto. La forma de acopio se realizará colocando las losas sobre tirantes de madera transversales de igual sección, en cada extremo, siguiendo las recomendaciones dadas por el fabricante.

10.5.4.4. Moldes y Encofrados

Los moldes y encofrados se ejecutarán con las dimensiones exactas indicadas en los Planos y deberán tener resistencia y rigidez suficiente para soportar con seguridad las cargas estáticas que actúan sobre las mismas y las dinámicas durante el colado del hormigón.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Inspector los encofrados, pero esta aprobación no lo exime de la responsabilidad que le corresponde por la buena ejecución y terminación de los trabajos, ni los accidentes que puedan sobrevenir.

Las caras de los moldes y encofrados que deban quedar en contacto con el hormigón, para cuya superficie no se haya previsto revoques, deberán ser lisas y libres de astilladuras y remiendos que puedan introducirse en la masa de hormigón.

Las caras de los moldes de hormigones en los cuales está previsto realizar revoques deberán ser rugosas sin llegar a presentar deformaciones, e inmediatamente después de desencofrado se

hará un azotado de mortero cemento-arena con el objeto de lograr una perfecta adherencia del revoque que con posterioridad revestirá al mismo.

Los moldes deberán tener dispositivos que permitan el fácil montaje y desarme y que puedan ser transportados a través de los que aún queden armados a fin de poder asegurar la ejecución del trabajo en forma continua.

Se colocarán en todos los casos los puntales, arriostramientos y demás elementos resistentes, necesarios para evitar la deformación o curvado de las estructuras hormigonadas.

Después de haberse utilizado los moldes en una operación de hormigonado y antes de volverlos a usar el Contratista deberá limpiarlos perfectamente y reparar prolijamente las fallas que hubieran aparecido.

10.5.4.5. Precauciones Relacionadas al Hormigonado

Antes de hormigonar las estructuras, la Inspección controlará los encofrados constatando el cierre de todas sus piezas debiendo estar aquellos limpios y mojados. Terminada la colocación de las armaduras y antes de iniciar las tareas de colocación del hormigón, deberá mojarse perfectamente las caras de los encofrados que estarán en contacto con el hormigón.

Para el caso de moldes metálicos los mismos deberán ser protegidos con productos antiadherentes para un fácil desencofrado posterior, el cual debe ser colocado en cantidad suficiente para que cumpla su función pero sin ningún excedente que se pueda incorporar al hormigón en el momento de su colado.

No se empezará a hormigonar hasta que la Inspección no haya dado su conformidad por escrito de haber inspeccionado los encofrados, apuntalamiento y las armaduras colocadas, encontrándolos en su correcta posición con dimensiones establecidas en los planos incluidos en la documentación o bien en los que a continuación se detallan que preparará o conformará la Inspección.

Al colarse el hormigón en los encofrados deberá tener todos sus componentes íntimamente ligados tal como han salido de la hormigonera. Si como consecuencia del transporte se hubiese separado en partes de diferente plasticidad o se hubiese segregado algún componente, el mismo será rechazado y el Contratista deberá retirarlo de la obra por su cuenta y cargo.

El hormigón podrá colarse directamente de las carretillas o vehículos transportadores con la ayuda de palas, embudos o canaletas de manera que no se disgreguen los componentes.

Las mezclas elaboradas deberán ser empleadas totalmente dentro del menor tiempo posible debiendo rechazarse todo pastón que tenga más de media hora de ejecutado, excepto que los mismos contengan algún aditivo, autorizado expresamente por la Inspección, que garantice la inalterabilidad de sus propiedades por un mayor tiempo.

En la colocación deberá evitarse la caída libre del hormigón de una altura mayor a 1.50m como también depositar la mezcla en grandes concentrados para luego desparramarlos. Deberán colocarse en capas horizontales, cuyo espesor oscilará de 0.25 a 0.30m.

Cuando el hormigón debe ser conducido por medio de canales o canaleta a gravitación, la inclinación máxima de estas será de 30° respecto a la horizontal, debiendo tener además al final una tolva para descargar el material.

Se permitirá el hormigón a inyección neumática cuando la naturaleza de las estructuras permita el empleo de este sistema. Simultáneamente con el llenado de los moldes con hormigón se tratará de apisonarlo y de eliminar los espacios vacíos de la masa a fin de conseguir el perfecto relleno de los moldes y el revestimiento de las armaduras, para lo cual la Inspección podrá exigir el empleo de útiles de forma conveniente, vibradores, masa, etc.

Cualquiera que sea el método de vibradores que emplee, deberá producir percusiones moderadas y con corto intervalo sobre los encofrados, sin que afecte la rigidez y resistencia de los mismos.

El apisonado se hará cuidadosamente, debiendo emplearse pisonos de madera o mecánicos de forma y dimensiones adecuadas que permitan la operación en todas las partes de la estructura y no quede vacío alguno. El apisonamiento será interrumpido cuando el mortero empiece a exudar debajo del pisón.

Si durante el hormigonado y después de este los encofrados o apuntalamiento tuvieran deformaciones que hicieran defectuosa las estructuras, la Inspección podrá ordenar que sea removida y rehecha por cuenta y cargo del Contratista, la parte de estructura defectuosa.

Para realizar el vibrado de la masa de hormigón se empleará vibrador neumático o eléctrico cuya frecuencia será regulable por lo menos entre 5000 y 9000 vibraciones (oscilaciones completas) por minuto. El tipo, masa y número de aparatos vibradores a utilizar y su forma de aplicación, como así también su separación, se someterán a la aprobación de la Inspección, teniendo en cuenta el radio de acción de cada uno de ellos y la plasticidad del hormigón a emplear.

El vibrado alcanzará a todo el espesor del hormigón, y se iniciará una vez comenzado el colado y hasta que dejen de aparecer burbujas de aire en la superficie, o que haya transcurrido un tiempo ampliamente suficiente para ello si no fuera visible tal superficie.

Deberá cuidarse que el vibrado no se transmita a capas de hormigón ya endurecidas de manera que se impida así la replasticidad de aquel por efecto del vibrado. En todos los puntos en los que la lechada empiece a separarse del agregado grueso, se suspenderá inmediatamente la ejecución del vibrado.

En el diseño de los encofrados se tomará en cuenta el aumento de presión que origine el vibrado, asimismo, el Contratista deberá tener las precauciones necesarias para evitar que durante el vibrado escape mortero a través de las juntas del encofrado.

En cuanto a las condiciones ambientales, solo se permitirá la preparación de hormigones cuando la temperatura ambiente sea superior a 2°C y en ascenso. Si el Contratista quisiera preparar algún tipo de hormigón debajo de la temperatura límite citada, deberá previamente calentar el agua y los agregados hasta una temperatura que oscilará, según las necesidades, entre 15°C y 55°C, en forma tal de obtener un hormigón que en el momento de colarse tenga como mínimo 14°C.

Salvo autorización escrita de la Inspección, no se permitirá el colado del hormigón cuando la temperatura ambiente sea de 2°C y en descenso. El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias con cobertizos, o equipos calentadores especiales para asegurar que en el ambiente que circunda a la estructura hormigonada, la temperatura no descienda de 4°C durante el colado y los cinco (5) días siguientes al mismo.

La autorización otorgada por la Inspección para colocar el hormigón con fríos intensos no releva al Contratista de su responsabilidad en la obtención de una obra con resultado satisfactorio quedando éste obligado a reconstruir a su exclusiva cuenta aquella estructura que presentase defectos por tal causa. Todos los gastos adicionales que el Contratista debe efectuar para preparar y colocar el hormigón durante fríos intensos será de su exclusiva cuenta.

Antes de iniciar las operaciones de colado, el Contratista deberá tener al pie de obra el equipo indispensable para asegurar el curado de las estructuras de acuerdo con estas exigencias.

Durante los cinco (5) días siguientes de terminada la colocación del hormigón deberá mantenerse constantemente humedecida las superficies del hormigón y moldes colocados. Las precauciones a adoptar deberán extremarse en épocas calurosas o de heladas y durante las primeras 48 horas de hormigonada la estructura, ya sea cubriendo la superficie con lona, arpillera o capa de arena, que se conservarán permanentemente húmedas o bien directamente regando aquella superficie que por su posición no pueda ser cubierta.

10.5.4.6. Desencofrado

No se permitirá retirar los encofrados hasta tanto el hormigón presente un endurecimiento suficiente como para no deformarse o agrietarse.

En tiempo favorable (temperatura superior a 5°C) podrá efectuarse el desencofrado de acuerdo a los siguientes plazos:

Laterales de vigas, pilares	3 días
Conductos construido en sitios definitivos y buen terreno	4 días
Columnas	8 días
Losas y fondos de vigas	15 días
Vigas y Losas de mucha Luz	21 días

Tabla 10.34 Días para Desencofrado de las Distintas Estructuras.

Queda totalmente prohibido someter a sobrecargas las estructuras hasta transcurrido treinta (30) días de terminado su colado.

En tiempos de frío (temperatura inferior a 5°C) se practicará Inspección previa al estado de la estructura, por si fuera necesario aumentar el plazo de desencofrado. Las estructuras dañadas por las heladas, deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta y cargo del Contratista.

Si sobreviniese una helada durante el fraguado, los plazos indicados para las estructuras al aire libre se aumentarán como mínimo la cantidad de días que duren las heladas.

Al efectuarse el desencofrado se procederá con precaución evitando choques, vibraciones o sacudidas.

Las especificaciones que preceden se aplicarán en los casos que se emplee cemento portland artificial normal. Si se emplearan cementos de alta resistencia inicial, a solicitud del Contratista, la Inspección podrá modificar los plazos establecidos en el presente Pliego.

10.5.4.7. Armaduras

En lo que refiere al doblado y empalme de barras, se seguirá lo especificado en el Reglamento C.I.R.S.O.C. 201 y ANEXOS. El Contratista presentará a la Inspección para su aprobación, con una anticipación mínima de diez (10) días al inicio de la preparación de la armadura, los planos y planillas de armaduras. La colocación de las armaduras se realizará de acuerdo a lo especificado en el Reglamento C.I.R.S.O.C. 201 y ANEXOS.

El Contratista no podrá disponer el hormigonado de estructuras cuyas armaduras no hayan sido previamente aprobadas por la Inspección, lo que deberá solicitar con anticipación y acatará de inmediato cualquier orden que le imparta el Inspector en el sentido de modificar, arreglar, limpiar, perfeccionar o rehacer las armaduras que no respondan a las especificaciones y a los planos de detalles.

10.5.5. Estructura Metálica

Las exigencias constructivas y de ejecución, se ajustarán a las normas y anexos del Reglamento CIRSOC 301 vigente. Son válidas también las Normas IRAM, IRAM-IAS y CIRSOC que se citan en el referido Reglamento. El Contratista no podrá alegar en ningún caso, desconocimiento de dichas

normas y reglamentos, con sus modificaciones y/ o actualizaciones, tanto para el cálculo de la estructura como en el transcurso de su ejecución.

Se emplearán los siguientes materiales:

Panel de cubierta: Tipo PANELPlac, sistema integral de cubiertas de techo 3 en 1. Conformado en su cara exterior por chapa de acero BWG galvanizada de Siderar primera calidad espesor 0,41mm, un núcleo termo-aislante de poliestireno expandido EPS de 50mm de espesor y una cara interior de chapa galvanizada y pre-pintada color blanco.

Perfiles: de chapa doblada de calidad F24 o superior según normas IRAM IAS U correspondientes. Se utilizarán como correas de cubierta perfiles "C" 160 galvanizados separados una distancia de 1.00m entre sí en sentido transversal a las vigas principales.

Los perfiles laminados serán totalmente nuevos, normalizados y de calidad F24 o superior según normas IRAM IAS U500-502 (Acero 37.2 DIN 17100). Conforman la estructura principal perfiles IPN 260.

Soldaduras: Se ejecutarán solamente las de tipo de arco eléctrico continuo, con material de aporte de calidad superior a la chapa utilizada. Serán según la Norma AWS, empleando electrodos E6013.

Recubrimientos: Para la protección de las superficies metálicas se utilizarán recubrimientos anticorrosivos.

Los distintos tipos de perfiles a utilizar señalados anteriormente como los elementos para su vinculación serán provistos por Acindar o similares de reconocido prestigio. Los paneles de cubierta serán provistos por PANELPlac o equivalente.

Los perfiles se colocarán de acuerdo a las indicaciones presentes en los Planos correspondientes y en el presente Pliego. El Contratista deberá proveer tanto la perfilaría a emplear como los medios de vinculación, como así también las herramientas y elementos pertinentes para la realización correcta de los trabajos. En caso de no contar con los perfiles o medios de unión indicados, podrá emplear elementos distintos a los señalados en el proyecto, previa presentación del correspondiente cálculo estructural que avale su propuesta, siempre que cuente con la aprobación de la Inspección de Obra.

Los trabajos relativos a este ítem incluirán los elementos de terminación como ser babetas, cenefas, platabandas, trabajos de zinguería emergentes, selladores del tipo Compriband o cintas adhesivas, etc., para lograr una buena hermeticidad y terminación de la cubierta adoptada.

Las cubiertas estarán previstas para el tránsito de una persona, sin que sufra deformaciones, a efectos de permitir el mantenimiento y limpieza de las canaletas y conductos de desagüe, en forma periódica. Para los trabajos de zinguería (canaletas, embudos, cierres posteriores, etc.) se utilizará chapa de acero galvanizado BWG N°22.

Todos los conductos, tubos de ventilación y cualquier otro elemento que atraviese la cubierta y emerja del techo, irán provistos de una babeta de terminación que asegure un correcto sellado hidráulico, estañando perfectamente las uniones y sellando prolijamente todas las juntas con un sellador elástico poliuretánico especial para piezas metálicas, del tipo Sikaflex, o equivalente.

Corresponderá el sellado de todas las uniones transversales y longitudinales de las chapas con las zinguerías para lo que se emplearán bandas de poliestireno expandido embebido en asfalto del tipo Compriband o calidad equivalente.

Deberá obtenerse una adecuada protección contra la corrosión mediante el pintado de la totalidad de las estructuras metálicas, para lo cual se dará cumplimiento a las reglas relativas a la preparación de la base y a la aplicación de la pintura. Se realizará de acuerdo al artículo 10.5.1.1. del Reglamento CIRSOC 301.

10.5.6. Mampostería

El Concesionario deberá llevar a cabo todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales y equipos que correspondan para la ejecución de mamposterías de elevación de todos los tabiques proyectados.

10.5.6.1. Mampostería de Ladrillos tipo Retak

Los muros a construirse con ladrillos macizos tipo Retak de 15x25x50cm y 20x25x50cm se asentarán utilizando el mortero adhesivo Retak de base cementicia. Dicho mortero se preparará mezclando una (1) parte de agua y tres (3) partes de mortero adhesivo hasta formar una masa homogénea.

El Contratista deberá proveer las herramientas adecuadas para ejecutar la mampostería, tales como cuchara dentada, maza de goma, rasqueta de desvaste, fratacho con lija, y serrucho o sierra sin fin.

Previo al comienzo de la ejecución de la mampostería debe realizarse una faja de nivelación en toda la superficie de apoyo de la primera hilada. La colocación de los ladrillos debe comenzarse por las esquinas de manera de crear puntos fijos para luego continuar con el pegado de los ladrillos intermedios. Mediante el uso de la cuchara dentada se colocará adhesivo en las caras verticales y horizontales de cada ladrillo, los cuales deberán ser nivelados sirviéndose de la ayuda de la masa de goma. La traba mínima de los ladrillos debe ser de 12.5cm. Los cortes a realizar en los ladrillos se harán mediante el uso del serrucho o sierra sin fin.

El muro no requiere azotado hidrófugo ni revoque grueso. El paramento interno será cubierto con revoque fino interior a la cal Retak, mientras que en el exterior del muro se aplicará el revoque fibrado Retak.

10.5.6.2. Mampostería de Ladrillos Cerámicos No Portantes

Para el caso de mampostería de ladrillos cerámicos se emplearán de 18x18x33cm y se utilizará mortero de asiento constituido por (1/2) parte de cemento, una (1) parte de cal aérea y tres (3) partes de arena, o dosaje equivalente utilizando cemento de albañilería según recomendaciones del fabricante.

Los ladrillos deberán ser mojados abundantemente antes de ser colocados para que no absorban agua del mortero. El mortero deberá llenar perfectamente los huecos entre ladrillos y formar juntas de 1.5cm de espesor aproximadamente.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y los paramentos deberán quedar planos. Se hará la trabazón que indique o apruebe la Inspección debiendo el Contratista observarla con toda regularidad, a fin de que las juntas correspondientes queden sobre la misma vertical.

Será demolida y construida por el Contratista, toda mampostería que no haya sido construida de acuerdo al plano respectivo y descripciones que anteceden, o con las instrucciones especiales que haya impartido la Inspección, o que sea deficiente por el empleo de malos materiales y/o ejecución imperfecta.

La medición de la mampostería, así como también la de todos los rubros que comprendan la albañilería, se efectuará de acuerdo a las dimensiones fijadas en los planos, considerándose los vanos menores a 2m² como llenos y los de superficie mayor no se considerarán en la medición.

10.5.6.3. Revoques y Enlucidos

Antes de dar comienzo a los revoques de paramentos, se efectuarán los trabajos preliminares siguientes:

- Se procederá a efectuar recortes o engrosamientos previstos en los planos, en caso de haberse omitido alguno, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección.
- Se limpiarán los muros con las herramientas apropiadas dejándolos libres de materiales que puedan afectar la adherencia del revoque.
- Si hubiera afloraciones de salitre, se lavará el paramento del muro con ácido clorhídrico y luego con abundante agua.
- Antes de proceder a la ejecución de los revoques, se mojará abundantemente el muro.

Luego de preparado el paramento en esta forma se revocará con mezcla y espesores especificados en cada caso.

10.5.6.4. Revoques Impermeables

Este tipo de revoque se efectuará sobre el exterior de los muros que conforman el cerramiento lateral del pabellón. Se utilizará una mezcla hidrófuga formada por una (1) parte de cemento y tres (3)

partes de arena fina, con el agregado de un hidrófugo químico inorgánico de marca reconocida, del tipo Sika 1 o calidad equivalente, disuelto al 10 % en el agua con la que debe prepararse la mezcla.

La impermeabilización del recinto correspondiente a las duchas generales se logrará a través del uso de un impermeabilizante cementicio flexible calidad ProtexFlex, el cual se obtiene mezclando una bolsa de 25 Kg de Protex Flex con un bidón de 10 Kg de Protex Flex N°2 hasta obtener una masa homogénea. Agregar el componente en polvo al componente líquido (y no el líquido al polvo).

Previo a la aplicación del producto se deberá humedecer ligeramente la superficie para garantizar un curado lento. La aplicación sobre sustratos deberá hacerse con temperaturas superiores a los 3 °C por encima de la de punto de rocío para evitar condensación de agua en la superficie del producto durante el curado.

Se aplicarán tres manos cruzadas de la mezcla con pincel especial, brocha o pincel de cerda, asegurando que la superficie quede totalmente cubierta. El tiempo de secado entre mano y mano será por lo menos de 6 horas. Para dar terminación totalmente lisa es aceptable el uso de llana o espátula una vez que el material tome consistencia al ir fraguando.

La aplicación del terminado debe curarse con agua, rociando 3 o 4 veces a intervalos de 8 horas, o según lo requieran las condiciones de secado.

10.5.6.5. Revoques Gruesos y Enlucidos

Los revoques no deberán presentar superficies alabeadas ni fuera de plomo, rebarbas u otros defectos cualesquiera, y las aristas serán perfectamente rectas.

Los jaharros de base para enlucidos se realizarán con un mortero constituido por una (1) parte de cemento de albañilería y cinco (5) partes de arena. Los jaharros de base para revestimientos se prepararán con un mortero constituido por una (1) parte de cemento de albañilería y tres (3) partes de arena.

El enlucido interno en muros Retak será un revoque fino a la cal listo para aplicar en forma manual, fabricado y premezclado en seco a partir de cemento, cal, áridos seleccionados, aditivos, más el agregado de agua. Se aplicará hasta lograr una capa de 3mm de espesor, previa aplicación de una (1) mano de imprimación Retak mediante el uso del rodillo.

Una vez humedecida la mampostería con la imprimación Retak, debe extenderse sobre la superficie una primera capa de 1mm de espesor utilizando una llana, luego se colocará la malla correspondiente en los lugares recomendados presionándola con llana de madera, y por último se aplicará la capa de terminación. Cuando el material aplicado comienza a perder humedad debe realizarse el acabado final mediante el uso de llanas de madera.

En el exterior de los muros Retak, se aplicará un revoque cementicio (Revoque fibrado) de terminación tipo grueso fratasado. Dicho revoque se realizará en una capa de 3mm de espesor.

Los revoques no impermeables que deban ejecutar sobre estructuras de hormigón, simple o armado, se harán sobre azotado previo de mortero de cemento y arena, que se dará inmediatamente de retirado el encofrado.

En todas las superficies revocadas con impermeable, en el interior de todo ambiente, depósito o receptáculo destinado a almacenar o recibir agua potable, servidas, cloacales, en cámara de enlace y bocas de registro, los ángulos entrantes serán redondeados en arcos de círculo de radio no menor de 3cm.

10.5.7. Contrapisos y Pisos

10.5.7.1. Generalidades

El Concesionario deberá llevar a cabo todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales y equipos que correspondan para la ejecución de los distintos tipos de contrapisos, pisos y zócalos y demás piezas de terminación, en todos los sectores indicados en los planos de proyecto.

10.5.7.2. Pisos

Presentarán superficies regulares dispuestas según las pendientes, alineaciones y niveles que la Inspección de Obra señalará en cada caso. Se construirán respondiendo a lo indicado en los planos de detalles respectivos, debiendo el Contratista ejecutar muestras de los mismos, cuando la Inspección de Obra lo juzgue necesario, a los fines de su aprobación. Se deberá presentar antes de la adquisición del material, muestras de cada tipo de solado a emplear, con los espesores que se indiquen en cada caso.

La terminación de todos los pisos tanto en el interior como exterior del pabellón, a excepción de la azotea, se realizará mediante la aplicación de tres (3) manos de pintura Epoxi auto-nivelante de alta resistencia, durabilidad y antibacterial provista por ARQUIMAC o calidad similar.

10.5.7.3. Contrapisos de Hormigón Pobre

Se ejecutarán contrapisos de hormigón pobre de 5cm de espesor a colocarse sobre todas las losas existentes a excepción de la losa de cubierta (Azotea). Su elaboración se compone de (1/8) partes de cemento portland, una (1) parte de cal hidratada en polvo, cuatro (4) partes de arena gruesa y ocho (8) partes de cascote de ladrillo, todo de acuerdo a las medidas y pendientes indicadas en el plano de proyecto correspondiente.

Los contrapisos de este tipo se terminarán con una carpeta de nivelación y alisado preparada con mortero 1:3 (cemento: arena) más 10% de hidrófugo, utilizando arena limpia o tamizada, con un espesor mínimo de 2cm y previendo los niveles definitivos indicados en planos.

Los solados interiores se terminarán con llana mecánica, de tipo helicóptero o ventilador, dejando una superficie final totalmente lisa. Para el caso de los solados exteriores se terminará raspado con bandas llaneadas en los bordes en contacto con las juntas.

10.5.7.4. Contrapisos de Hormigón Alivianado

En la azotea, sobre la superficie de la losa de H°A° se ejecutará un contrapiso de H° alivianado de poliestireno ISOCRET o similar, de espesor promedio 12cm, el cual deberá respetar las pendientes indicadas en los planos respectivos.

Se compone de (1/5) partes de cemento portland, cinco (5) partes de perlas de poliestireno expandido, más el agregado de 15% de agua. Previo a efectuar el contrapiso debe impermeabilizarse la superficie exterior de la losa con emulsión asfáltica, y luego de realizado el contrapiso, debe ejecutarse una carpeta de nivelación y alisado preparada con mortero 1:3 (cemento: arena) más 10% de hidrófugo, utilizando arena limpia o tamizada, con un espesor mínimo de 2cm y previendo los niveles definitivos indicados en planos. Por último, como terminación se aplicarán dos (2) manos de pintura asfáltica cuyo fabricante posea reconocida trayectoria en el país.

10.5.8. Pintura

Todas las obras deberán ser limpiadas prolijamente y preparadas en forma conveniente antes de recibir las sucesivas manos de fondo, pintura, etc.

El Concesionario deberá notificar a la Inspección cuando vaya a aplicar cada mano de pintura. En lo posible, se acabará de dar cada mano en toda la obra antes de aplicar la siguiente.

Será condición indispensable para la aceptación de los trabajos, que las superficies tengan un acabado perfecto, no admitiéndose que presenten señales de pinceladas, pelos, marcas, chorreaduras, etc. Si por deficiencia en el material, mano de obra o cualquier otra causa, no se satisfacen las exigencias de perfecta terminación y acabado fijadas por la Inspección de Obra, el Concesionario dará las manos necesarias, además de las especificadas, para lograr un acabado perfecto sin que éste constituya trabajo adicional.

El Concesionario deberá realizar previamente a la ejecución de la primera mano de pintura, las muestras de color y tono que la Inspección de Obra le solicite. De no responder la pintura a la muestra aprobada se harán repintar las estructuras a solo juicio de la Inspección de Obra.

Los colores a aplicar en las superficies deberán ser previamente aprobados por la Inspección de Obra, colores que no podrán ser modificados durante la Concesión sin autorización expresa de la Inspección de Obra.

La terminación de la azotea deberá realizarse con la aplicación de dos (2) manos de pintura asfáltica Sika Inertoltech o calidad equivalente.

Los muros en su paramento interno recibirán la aplicación de dos (2) manos de pintura látex interior satinado Alba o equivalente color blanco, previa aprobación de la Inspección de Obra.

La parte externa de todos los muros que conforman el cerramiento del pabellón será pintada con tres (3) manos de pintura impermeabilizante poliuretánica Dessutol o igual calidad, color blanco.

10.5.9. Equipamiento Sanitario

10.5.9.1. Cuerpo Monolítico Inodoro – Lavabo.

Los cuerpos monolíticos serán antivandálicos de acero inoxidable AISI 304 de 2mm de espesor, soldado en atmósfera inerte y con pulido sanitario. Estarán integrados por un lavamanos y un inodoro con sifón incorporado con caños de conexión para agua y caños de desagüe para ambos artefactos. Debe carecer de espacios que sirvan como sitio para el ocultamiento de objetos. Deberán contar con pulsadores de descarga rápida y un diseño ergonómico sin bordes interiores.

La alimentación del inodoro debe ser directa de Ø32mm. El caudal de descarga puede variar entre 7 y 9 litros por descarga. La conexión del lavatorio debe ser de Ø13mm, deberá tener sumidero antidesarme. La forma de fijación del cuerpo monolítico debe ser firme y durable en el tiempo, debe garantizar que el artefacto no será violentado con comportamientos de vandalismo.

La conexión cloacal será de Ø110mm y el lavatorio tendrá salida de agua de Ø40mm. Los artefactos deberán ser provistos por fabricantes de reconocida trayectoria en el rubro y poseer certificaciones de calidad, pudiendo ser el proveedor Caaguazu, Socoda o similar.

10.5.9.2. Pileta de Lavar

Las piletas de lavar serán de acero inoxidable calidad AISI 304 de 0.8mm de espesor marca Mi Pileta o similar, su capacidad debe rondar los 40 litros. Deberán carecer de bordes agudos y orificios accesibles, debiendo poseer sumidero antidesarme.

La alimentación del lavatorio debe realizarse a través de un tubo de Ø13mm conectado a un pulsador anti vandálico. La conexión de desagüe debe ser de Ø40mm.

La parte inferior del conjunto de piletas de lavar deberá cerrarse con mampostería, colocando una puerta de acero inoxidable con cerradura de 0.40m x 0.60m debajo de cada pileta.

10.5.9.3. Ducha

Las griferías de las duchas serán murales con cuerpo compacto, antivandalicas con conexión de Ø19mm accionadas mediante pulsador, de marca Ecologic Barna o similar.

Se colocará un plato de ducha encastrado fabricado en acero inoxidable AISI 304, acabado satinado de 800x800mm de espesor mínimo 1mm. El plato deberá estar construido en una sola pieza con las esquinas interiores redondeadas, una pequeña pendiente hacia el desagüe y estampado para prevenir el resbalado. Las perforaciones del desagüe deben ser de Ø63mm, tendrán esquinas soldadas, y borne de toma de tierra soldado en el suelo.

10.5.9.4. Lavabo

Los lavabos o lavamanos individuales provistos por Caaguazu, Socoda o equivalente estarán elaborados totalmente en acero inoxidable AISI 304 de 2mm de espesor, conformando un bloque

monolítico sin piezas removibles. No debe poseer ranuras ni bordes interiores. Si bien las medidas pueden variar, deben asemejarse a las expuestas en el presente proyecto.

La fijación debe ser lo suficientemente fuerte para soportar ataques vandálicos, además de ser inaccesible para los internos, permitiéndose su realización mediante varillas roscadas ensambladas a tuercas soldadas por la parte posterior.

Debe tener La conexión de alimentación a pico antivandálico de Ø13mm montado en alzada frontal, y la descarga hacia el desagüe será de Ø40mm.

10.5.9.5. Termotanque Solar

Se instalarán termotanques solares de 300 litros de capacidad marca Soleventus, E-cologica o similar con sistema de vacío heat pipe. El panel de tubos colectores deberá estar orientado hacia el norte, dejando una separación entre paneles no menor a 1.60m. Las dimensiones de los mismos deben asemejarse a las detalladas en la ficha técnica del proveedor citada en el presente proyecto.

La circulación dentro del sistema del termotanque solar debe realizarse por termosifón natural, sin la presencia de elementos de bombeo.

Debe incluir barra de magnesio, sistema de calentamiento complementario del agua a través de una resistencia eléctrica de 1.5 a 2KW con termostato y protección/aislación de la resistencia eléctrica.

Debe poseer dos tanques concéntricos para la acumulación de agua, el interior será de Acero inoxidable SU3042B de 0.41mm de espesor. El tanque externo de Acero con recubrimiento de PVDF tendrá un espesor 0.41mm. La aislación entre los tanques debe ser de espuma de poliuretano de 55mm de espesor. Los tubos de vacío estarán contruidos por dos tubos de vidrio (borosilicato) concéntricos. Las conexiones de entrada y salida serán de Ø19mm, mientras que la válvula de escape será de Ø13mm.

Los termotanques se fijarán a través de su estructura soporte a la losa maciza accesible, siendo fundamental que se respeten las distancias propuestas en los planos al momento de colocarlos.

La estructura soporte del tanque y panel colector debe ser de acero galvanizado de 1.5mm de espesor. La misma deberá fijarse mediante brocas de acero a la losa maciza.

10.5.9.5.1. Generalidades

Durante la ejecución de los trabajos de instalación de agua y desagües deberán dejarse las partes terminales de los tubos en las posiciones correctas de acuerdo a los artefactos a colocar, de modo que la instalación de los mismos se realice sin mayores inconvenientes. Deberán utilizarse piezas de conexión correctas para vincular los artefactos con las tuberías.

Dicha instalación deberá estar a cargo de personal capacitado provisto de herramientas adecuadas, especialmente cuando se instalen los termotanques solares.

La ubicación de los artefactos, su disposición, orientación y otros detalles se ajustarán de acuerdo a los Planos correspondientes.

Al momento de recibir los artefactos en obra deberán controlarse los mismos por el personal a cargo. En caso de que su utilización no sea inmediata deberán almacenarse en un sitio que este al resguardo de los agentes climáticos hasta el momento de su uso.

10.5.10. Instalaciones Sanitarias

10.5.10.1. Instalación de Agua

Las tuberías para distribución de agua fría y caliente serán de Polipropileno Tipo 3, llamado también Polipropileno Copolímero Random (PPCR), siendo las piezas y accesorios empleados aptos para el mismo sistema utilizado.

Tanto las tuberías como piezas accesorias serán provistos por marcas aprobadas IPS, ACQUA SYSTEM, HIDRO 3 de SALADILLO o similar.

Los tubos utilizados en la distribución de agua caliente deberán estar fabricados con consideraciones especiales para tal fin, siendo estos Tubo IPS Maxum S 3.2, Tubo Multicapa IPS Fusión S 3.2, Tubo Multicapa Fusión PN25 S2.5 SDR6, ACQUA SYSTEM Magnun PN 20 Y PN 25, SALADILLO H3 Verde, Unifusión y Aluminio, o similar.

Todas las tuberías que se utilicen para la ejecución de la obra deberán poseer sello de calidad IRAM o el certificado de aprobación por lote de IRAM.

La fabricación y recepción en obra de válvulas, llaves de paso y accesorios se ajustará a las Normas IRAM correspondientes a cada una de ellas.

Los nichos que correspondan ejecutar para alojar las llaves de paso o válvulas, deberán ser de dimensiones mínimas 25cm x 20cm x 15cm de profundidad, con marco y puerta totalmente de chapa de acero inoxidable AISI – 304-18/8, bisagra y cerradura tipo mueble.

Los tipos de soportes y su distribución en los tramos de cañería se ajustarán a lo recomendado por el proveedor de tubos.

Todas las tuberías expuestas a la intemperie serán cubiertas con una vaina de polietileno expandido.

Los artefactos y griferías se ajustarán a lo especificado en Equipamiento Sanitario, provistos por marcas nacionales o extranjeras de probada permanencia en el país y garantizada provisión de reposición total o parcial.

Las uniones de los elementos se realizará por termofusión, es decir que el material de las partes se fusionará molecularmente a 260 °C, pasando a conformar una sola pieza continua.

Dicha tarea será realizada por personal capacitado, utilizando las herramientas adecuadas y siguiendo las recomendaciones dadas por las empresas proveedoras del material.

El trazado de la cañería se instalará siguiendo las normas respectivas, aplicándose los diámetros y secciones determinadas para cada grupo sanitario o artefactos en funcionamiento.

Las llaves de pasos generales y seccionales que deban instalarse para el bloqueo de los distintos circuitos, serán de bronce pulido y se alojarán en nichos de dimensiones adecuadas.

Toda ramificación horizontal desde la bajada del tanque deberá disponer por cada circuito de alimentación de una llave en todos los casos, de bronce pulido aprobado.

Los recorridos horizontales y verticales de cañería se harán teniendo en cuenta la ubicación de los conjuntos de artefactos sanitarios de acuerdo a los planos correspondientes, tratando de evitar tramos demasiado extensos. El Contratista no deberá cubrir ningún tramo de cañería sin la debida autorización dada por la inspección.

La bajada de tanque dispondrá de ruptor de vacío cuya sección límite será la que resulte del cálculo teórico según normas reglamentarias. El colector del tanque de reserva será calculado en base al número de bajadas acopladas, y deberá disponer de sus correspondientes válvulas esclusa, llaves de limpieza y demás accesorios indispensables.

Dicho colector se emplazará en forma tal que permita maniobrar las válvulas con facilidad.

La totalidad de las cañerías que indefectiblemente deben ser enterradas serán protegidas con tiras de polietileno y con un doblado de ladrillos. Éstas asentarán en todos los casos sobre un manto de arena y serán cubiertas de igual manera antes del doblado de ladrillos.

La profundidad de las zanjas en los recorridos de distribución, debe permitir instalar el encamado, la tubería y el relleno por encima de dicha tubería. En tanto que el ancho de la zanja debe permitir ejecutar las tareas sin mayores inconvenientes.

La tubería se debe instalar sobre un encamado del ancho del fondo de la zanja y de una altura mínima de 100 mm, colocado sobre el fondo de la zanja sin remover. El encamado debe estar constituido por una capa plana y lisa de arena limpia, compactada, libre de piedras u otros obstáculos que puedan dañar la tubería.

La tubería se debe asentar en el encamado en toda su longitud, para lo cual éste se construye de manera de adaptarse a las irregularidades del diámetro de la tubería, originadas por cambios de sección y/o colocación de accesorios de unión.

Luego de colocados los ladrillos, se debe continuar el relleno de la zanja con tierra de la excavación previamente tamizada. Este relleno es efectuado por capas que deben ser compactadas sucesivamente.

La ejecución de la instalación embutida en muros dependerá del ancho de los mismos. En el caso de muros anchos (20cm), la inmovilización se logrará practicando un recubrimiento de mortero de un espesor mínimo igual al diámetro de la cañería embutida.

En cambio para realizar el embutido en un muro angosto (15cm.), deben contemplarse ciertas previsiones, tales como:

- Aumentar la altura de la canaleta de manera que posibilite la separación de las cañerías de agua fría y caliente.
- Separación de las cañerías a una distancia igual al diámetro de la cañería embutida.
- Cierre de la canaleta con un mortero de gran contenido cementicio, que cubra todos los espacios en el interior de la canaleta.

En la instalación de agua caliente, a los efectos de lograr una mejor aislación térmica, deberán envolverse las tuberías utilizando vainas con una conductividad térmica menor a $0.059 \text{ kcal/m}^{\circ}\text{C}$ - ($0,068 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$).

Para el caso de tramos de tubería suspendidos o a la vista, la inmovilización o fijación se materializará mediante rigidización de los nudos de derivación. Para ello se colocará una grapa fija por debajo de las TES de derivación y tan próximos a ellos como sea posible. Lo mismo debe hacerse en puntos donde se coloquen CODOS de cambio de dirección.

Además, para evitar el pandeo entre puntos fijos, deberán instalarse los soportes deslizantes que sean necesarios.

En tramos horizontales principales, la separación entre grapas fijas no excederá los 3m, además se instalarán 3 grapas fijas en cada TE de derivación. En todos los casos, los soportes fijos deben llevar un separador (goma, plástico, etc.) que impida su contacto directo con los tubos a los fines de no dañarlos.

Cuando las tuberías queden expuestas a la intemperie, deben cubrirse con vainas de polietileno expandido que las protegerán de los rayos U.V y de un posible congelamiento del agua en periodos invernales.

Antes de proceder a cubrir las tuberías de manera definitiva se deberán efectuar las pruebas de presión hidráulica para comprobar la hermeticidad de la conducción. Las pruebas de presión y estanqueidad para las instalaciones sanitarias deben realizarse con una presión de prueba de 1.5 veces la presión de trabajo.

Los pasos para las pruebas hidráulicas de tuberías son para longitudes de cañerías de hasta 100m. Para instalaciones mayores se recomienda subdividir la instalación en tramos menores.

Esta prueba debe realizarse a partir de 1 hora a partir de la última termofusión realizada. Siendo conveniente, cuando sea posible, instalar la bomba de presión en el punto más bajo de la instalación.

Durante la prueba inicial debe someterse la instalación a la presión de prueba dos veces en 30 minutos, y con un intervalo de 10 minutos. Al finalizar la prueba de debe verificar que la presión no descienda más de 0.6 bares, y no aparezcan fisuras.

La etapa siguiente, denominada prueba principal, se realiza inmediatamente después de finalizada la anterior. La duración de la prueba es de dos horas y durante ese tiempo se debe constatar que la presión obtenida en la prueba inicial no descienda más de 0.2 bares.

Por último, la prueba final consiste en mantener la instalación con una presión de 10 bares, y con una presión de 1 bar alternadamente en periodos de al menos 5 minutos. En medio de los respectivos ciclos de prueba, la instalación ha de mantenerse sin presión. Deben ejecutarse por lo menos tres ciclos, y al finalizar no debe verificarse ninguna fisura.

En cuanto a la Manipulación de los materiales, deben considerarse ciertas pautas a los fines de no afectar la calidad de los mismos. A continuación se enuncian las recomendaciones pertinentes:

- No someter a golpes la cañería ni los accesorios si estuvieran fríos.
- No estibar las cañerías en pilas más altas de 1.5m ni hacerlo a la intemperie.
- Transportar las cañerías prolijamente estibadas.
- No termofusionar en presencia de agua.
- No dejar expuesto al sol, sin proteger, ningún tramo de la instalación.
- No dejar a la intemperie y sin aislar térmicamente las cañerías instaladas en zonas donde pudieran existir periodos de muy bajas temperaturas.
- No interrumpir el proceso de termofusión por equivocación en la elección de las piezas. Al terminar la termofusión de la pieza equivocada, cortar y guardar el tramo para poder volver a usarlo.
- No someter la unión por termofusión a tensiones dinámicas durante la fase de enfriamiento.

En todos los casos es importante tener presente que todas las instalaciones se deberán entregar en perfecto estado de funcionamiento, estando a cargo del Contratista aquellos trabajos que no mencionados explícitamente en Pliego y Planos hagan al correcto funcionamiento de las instalaciones. Los diámetros indicados en planos y planillas serán los mínimos aceptables.

Ello no exime al Contratista de considerar incluido en su propuesta el mejoramiento de la instalación, aumento de diámetro, modificación del trazado original, etc., si razones reglamentarias o de practicidad así lo determinan, lo que implicará la previa aceptación de la Inspección de Obra sin que ello genere adicional alguno. Debe entenderse que la instalación y sus trámites (de ser necesarios), debe ser completa, las distintas instalaciones se entregarán en estado de uso inmediato y funcionando.

En cuanto a cálculos y Planos, el Contratista deberá ejecutar los Planos de detalles y modificaciones que fueren menester y el Plano Conforme a Obra, que se ajustará a las instalaciones ejecutadas.

10.5.10.2. Desagües Cloacales

Las cañerías de polipropileno (PPN) serán del tipo 3.2mm de espesor de pared, con uniones a espiga y enchufe utilizando unión tipo O´Ring doble labio. La unión de los caños se efectuará, utilizando un lubricante de la misma marca para su conexión.

Las piezas y accesorios serán del mismo material que los caños, utilizando piezas de transición para el cambio de materiales.

Todos los caños de descarga y ventilación rematarán a la altura reglamentaria, con sombreretes de PPN. Tendrán caños con tapa de inspección a rosca en su arranque y en todos los desvíos que se efectúen en la cañería, así como también en los lugares indicados en los planos.

Para los desagües de artefactos, rejillas, etc., se utilizarán caños y accesorios de Polipropileno marca “Awaduct”, “Duratop” o “Silentium” de Ø0.050m y Ø0.040m de diámetro y 1.8mm (uno, ocho) de espesor.

Las cámara de acceso para caño cámara serán de Polipropileno marca “Awaduct”, “Duratop” o “Silentium” de Ø0.110m, horizontales o verticales según corresponda.

Las piletas de patio abiertas que se coloquen en contrapiso serán de Polipropileno marca “Awaduct”, “Duratop” o “Silentium” de salida Ø0.110 metros de diámetro, de 2.7mm (dos, siete) de espesor, de 3 o 7 entradas según corresponda.

Las cámaras de inspección serán del tipo prefabricado de 0.60 x 0.60m de la misma marca que las cañerías.

Los materiales, artefactos y accesorios a emplear en esta obra serán de marca acreditada, aprobados por Normas IRAM, de primera calidad, debiendo cumplir con los requisitos de estas especificaciones y con la aprobación de la Inspección de Obra.

La instalación de desagües cloacales comprende la ejecución de todos los trabajos indicados en los planos de la instalación y en los documentos del proyecto.

El fondo de la zanja debe ser firme y estar libre de materiales o piedras que puedan dificultar la colocación de tuberías o romperlas. En lo posible, debe seguir la pendiente prevista en el proyecto de las instalaciones y contener un lecho de arena mínimo de 10cm de espesor para cañerías hasta Ø0.110m y de 15 cm para diámetros mayores, sobre el que apoyará, de manera continua, todo el largo de la tubería. En instalaciones internas, a fin de que el operario pueda trabajar con comodidad y haya suficiente espacio en el lugar que ocuparán las uniones, debe darse a las zanjas un ancho de

60cm para cañerías de hasta Ø0.110m y de 65 a 70cm para diámetros mayores. La tapada mínima de cañerías debe ser de 40cm para el material empleado.

En uniones de tubos y accesorios se desarrollan los siguientes pasos: En el corte y biselado de tubos, para obtener un corte a 90° preciso, se sugiere el empleo de una guía. La extremidad del tubo cortado debe luego ser prolijamente rebabada y biselada, para facilitar el enchufe. La limpieza se realiza con trapo limpio para asear el enchufe (o campana) y la espiga o extremo macho, removiendo todo vestigio de polvo o grasitud que obstaculice la libre penetración de la espiga dentro del enchufe, o bien, que pueda atacar la guarnición de doble labio y disminuir su expectativa de vida útil. La aplicación de solución lubricante se realiza sobre la guarnición elastomérica de manera uniforme. Utilizar solamente la solución marca DURATOP o similar en aerosol, desarrollada a base de siliconas de primera calidad. Para facilitar el movimiento de cañerías que puedan producirse, una vez que el extremo introducido hace tope en el fondo del enchufe, debe retirarse 1cm, para que quede un espacio que permita absorber los movimientos que pueda tener el conjunto.

10.5.10.3. Desagües Pluviales

Las cañerías serán de polipropileno tipo sanitario tubo Awaduct, Duratop o equivalente de diámetro mínimo Ø0.110m. Se utilizarán accesorios de polipropileno tipo sanitario Awaduct, Duratop o equivalente. Las uniones de las cañerías entre si y de cañerías con accesorios, se realizarán con uniones espiga – cabeza con O' Ring M.O.L. de doble labio.

Las canaletas serán de chapa galvanizada N°22, y de sección transversal 0.15m x 0.25m. Se utilizará estaño para soldar las uniones donde deban solaparse los tramos. La sujeción se realizará mediante grapas de hierro galvanizado abulonadas a la estructura metálica.

Todas las bocas de desagüe tapadas serán herméticas fabricadas en PVC de 0.40m x 0.40m de dimensiones en planta, se colocarán aros de prolongación cuando sea necesario por variación de profundidad.

Las instalaciones de polipropileno ya sea vertical u horizontal se fijarán con grapas provistas por el fabricante.

Los embudos serán frontales marca Awaduct o similar, de polipropileno con rejilla y salida Ø0.110m.

En las cañerías enterradas, el fondo de la zanja deberá ser firme, estará libre de piedras, raíces o afloramientos rocosos. Deberá apoyarse sobre un lecho de arena de 10cm de espesor. Todo deberá ser recubierto hasta 3/4 partes de su diámetro con arena. Luego de compactar cubrir el tubo con 20 o 30cm de arena o tierra tamizada. A continuación se colocará una hilada de ladrillos comunes, ubicándolos de plano con su mayor longitud en forma perpendicular al caño a proteger. Se completará la tapada con material de relleno.

Las cañerías que se instalarán enterradas, deberán estar a una distancia mínima de 0.40m de las cañerías principales de desagües cloacales, no admitiéndose superposición. Si por razones del proyecto, el albañal debe cruzar sobre la cañería principal se admitirá una longitud máxima de 1.20m entre BD. Los enlaces de conductales se efectúan por BD o ramal, deben proyectarse a favor de la corriente formando como mínimo un ángulo de 90°. En recorridos horizontales mayores a 15m debe interponerse una BD.

Todos los conductales respetarán una pendiente de 1cm/m en el sentido de escurrimiento, no permitiéndose una pendiente inferior a esta, aunque el cálculo lo indique, siempre y cuando el desarrollo de la cañería lo permita.

Los tramos de conductales serán sostenidos por grapas que se fijan utilizando una varilla roscada de 1/4" desde su orificio superior o dos varillas 3/16" sujetas a los 2 orificios laterales. Las varillas se sujetan por medio de tuercas y arandelas.

Los materiales utilizados para la confección de canaletas serán chapa galvanizada N° 22. Las uniones de la misma deberán ser soldadas con estaño fuerte y solapadas en el sentido de la evacuación del agua mínimo 15cm. Las mismas no podrán ser remachadas, atornilladas, ni selladas.

Los distintos tramos deberán unirse sobre un banco de trabajo o superficies perfectamente planas ya que deberán poseer un perfecto alineado entre sí.

El modo de sujeción será mediante grapas de hierro galvanizado adecuadas a la forma de la canaleta y fijadas a la estructura metálica mediante bulones.

La separación entre fijaciones será de 2m o menor cuando la flecha exceda el 2%. Las fijaciones se realizarán inmediatamente antes o después de la campana, pero nunca sobre ésta. La sujeción de las grapas a la estructura metálica será mediante bulones con cabeza hexagonal.

Los embudos de polipropileno a colocarse para desaguar las losas deberán ubicarse en la posición indicada en los planos correspondientes, dándole la altura adecuada siguiendo la pendiente dada a la losa para producir el escurrimiento.

La obra comprende la provisión de materiales y mano de obra especializada para completar las instalaciones que se detallan en estas especificaciones y Planos complementarios, y todos aquellos trabajos que, sin estar específicamente detallados en esta documentación, sean necesarios para la terminación de las obras de acuerdo a su fin y en tal forma que permitan librarlas al servicio integralmente, inmediatamente de su recepción provisoria.

10.5.11. Instalación Eléctrica

Los Planos que forman parte de la documentación oficial muestran de una manera esquemática el recorrido de líneas de alimentación, primarias y secundarias, ubicación de tableros, cuadros indicadores, bocas de luz, tomas, llaves, pulsadores, etc. Pero queda perfectamente aclarado que todos los trabajos serán ejecutados de acuerdo a las disposiciones vigentes en los Reglamentos

Municipales, de Agua y Energía Eléctrica del Estado, de la Asociación Argentina de Electrotécnicos, así como también respetando en todo momento las reglas del arte.

Además queda establecido que la Inspección podrá, a su buen juicio, disponer el cambio de ubicación de cualquier parte integrante de dichas instalaciones eléctricas, estando el Contratista obligado a realizarlas sin que por ello tenga derecho a reclamo de pago adicional alguno al respecto.

10.5.11.1. Tableros Generales

Serán realizados en chapa BWG N°18 con dos manos de anti óxido y de esmalte sintético color a determinar por la Inspección, con bastidores fijos al fondo, máscara de protección y puerta con cerradura a presión o tipo YALE según se especifique en Plano.

Las cajas metálicas para los tableros serán ubicadas en los lugares que se marcan en el Plano o lugar que determine la Inspección en el momento oportuno y a una altura sobre el nivel de piso terminado de 1.40m a su eje medio horizontal.

Las caras laterales y el fondo serán construidos con un solo trozo de chapa doblada y soldada eléctricamente. Los costados terminarán interiormente soldados en un perfil "U", que constituirá el marco al cual se fijará la puerta por medio de bisagras, construidos de tal forma que no sea visible nada más que sus vástagos.

Las puertas de los tableros llevarán cerraduras a presión o cerraduras a cilindros tipo Yale o similar. Las cajas serán empotradas en los paramentos de mampostería, en una forma tal que una vez terminadas los revoques, no saldrá sobre el ras de ellos, nada más que el espesor de los contramarcos.

Deberán instalarse dos tableros, uno correspondiente a la iluminación, que contará con un disyuntor diferencial y 29 llaves de protección termo-magnéticas, y otro al sistema de puertas automáticas, con 28 llaves de protección.

Los componentes del tablero son de la marca "SICA", las protecciones termo-magnéticas bipolares (IRAM 2169), corresponden al modelo SuperLimit 2x6 Amp. (Norma de Aplicación IEC60898), y el Disyuntor diferencial bipolar (IRAM 2301) es Modelo Limit 40Amp (intensidad) y 30mA (sensibilidad).

10.5.11.1.1. Indicaciones

Sobre la máscara de protección y debajo de la llave interruptora se colocarán tarjetas que indicarán qué circuitos controla.

10.5.11.2. Cañerías

Deberán utilizarse del tipo denominado comercialmente pesado, provistos por AYAN, IDELEC o calidad similar. Serán de acero de 1" (25.4mm) de diámetro, con costura soldada eléctricamente,

perfectamente cilíndricos, lisos y carecerán en su interior de gotas, o rebabas de los bordes internos para evitar el deterioro de la aislación de los conductores en el momento del montaje del mismo.

Queda terminantemente prohibido el uso de caños plásticos, rígidos o corrugados, para ejecutar cañerías de instalación eléctrica.

Las cañerías serán colocadas con una leve pendiente hacia las cajas de conexiones y se evitarán en absoluto las curvas menores a 90°. Las mismas irán embutidas a 10cm como mínimo de la cara inferior de las losas.

10.5.11.3. Bandejas Porta Cables

Deberán colocarse ménsulas de chapa de acero galvanizadas amuradas al muro, separadas como máximo 1.5m, donde descansarán las bandejas amuradas a su vez a las ménsulas.

Dichas bandejas serán del tipo perforadas con tapa de la marca "Stucchi".

Estas están fabricadas de chapa de acero al carbono galvanizado, impidiendo así el efecto de la corrosión.

El ancho de las mismas dependerá estrictamente del número de cables que deberá alojar en cada tramo especificado en el Plano correspondiente.

Se colocarán del lado exterior del edificio a una altura de 2.95m con respecto a la vereda perimetral existente.

Los accesorios que se utilizarán tanto para la reducción de ancho, como para las bajadas y curvas, serán del mismo material y calidad que las bandejas. Las piezas que se emplearán son reducciones cónicas laterales, curva plana 90° y embudo paralelo.

10.5.11.4. Cajas para Conexión de Bocas de Luz

Serán del tipo denominado comercialmente semipesado de acero estampado y esmaltadas. Tendrá forma cuadrada, con dimensiones largo 10cm, ancho 10cm y profundidad de 5cm.

10.5.11.5. Conductores

Los cables a utilizarse en las instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza motriz serán del tipo subterráneo Tripolar de 11.5mm de diámetro marca MH. Tendrán las características establecidas en la Norma IRAM 2178.

La aislación estará constituida por una vaina extra-flexible de PVC violeta de excelente calidad y anti-flama.

Los tres conductores de 1.5mm cada uno, con su respectiva aislación serán de color Marrón, Negro y Rojo. Los mismos están constituidos por cobre recocido (NORMA IRAM NM 280).

Las uniones de los conductores se harán en el interior de las cajas perfectamente entrelazados entre sí. Si la cantidad o sección de los conductores es tal que no se asegure un perfecto y eficiente empalme se deberá prever en la instalación de la cañería una caja de medidas suficientes como para alojar una bornera y realizar mediante ella las conexiones.

Todos los conductores, sean estos hilos o cables, que deben conectarse a los bornes de los tableros, llevarán sus correspondientes terminales de cobre tipo estañado.

Queda terminantemente prohibida la unión de conductores en el interior de los caños, cualquiera sea el tipo de conductores.

10.5.11.6. Llaves y Tomacorrientes

Serán del tipo de embutir con base de material aislante con contacto de cobre de amplia superficie y gran elasticidad. Se colocarán en las cajas descriptas anteriormente e irán afirmadas por medio de tornillos para metal. Las tapas serán de baquelita, la capacidad mínima será de 5amp. de buena calidad aprobadas por la Inspección.

10.5.11.7. Artefactos Eléctricos

Los artefactos eléctricos en general, serán de primera calidad y ejecutados con material seleccionado. Responderán en un todo a las características especificadas en plano y/o en la memoria descriptiva.

En el precio establecido en el ítem, además de considerarse el artefacto deben incluirse sus correspondientes portalámparas, lámparas, colocación y conexión de los mismos.

En general todos los artefactos serán perfectamente afirmados, ya sean éstos de techo o de pared, por medio de ganchos con sus correspondientes tuerca y arandela.

Todas las uniones y empalmes de los conductores serán aislados mediante envolturas sucesivas de cinta de plástico y tela respectivamente.

10.5.11.8. Instalación de Puesta a Tierra de Protección

Se verificará rigurosamente lo expresado en el Art. 3.2.3.4 de la "Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina (Ed.1987)"; para asegurar la efectiva puesta a tierra de cajas y gabinetes se realizará la conexión de todos los gabinetes metálicos con el conductor de protección, para lo cual cada caja y/o gabinete metálico deberá estar provisto de un borne de protección adecuado.

10.5.12. Instalación Contra Incendio

El Contratista presentará un Plan de Emergencia contra Incendios y Catástrofes, en el que figurará todo lo concerniente a modos de actuar en casos de Incendios o Catástrofes, medidas de

prevención adoptadas, vías de escape, sistemas de extinción de incendios, tipo de señalizaciones implementadas, etc.

10.5.12.1. Matafuegos

Serán del tipo triclase, base polvo seco de 5Kg de capacidad. Tendrán sello de conformidad IRAM, y dispondrán de manómetro de control de carga. Se fijarán mediante grapas a una altura entre 1.20m y 1.50m sobre el solado y sobre una placa metálica o de plástico con leyendas alusivas y colores reglamentarios a modo de señalización visual en lugares determinados por el Profesional interviniente.

10.5.12.2. Detector de Humo Fotoeléctrico Tipo Puntual

Consistirá en un dispositivo que genere un estado de alarma en respuesta a la presencia de humo, originado por un principio de incendio. Su diseño y construcción emplearán tecnología fotoeléctrica, para asegurar una correcta actuación y un alto grado de inmunidad contra falsas alarmas. Los detectores tendrán las siguientes características:

- Ángulo de visión 360.
- A una altura de 3.5m cubrirán una superficie mínima de 60m².
- Tendrán alta inmunidad contra interferencias de radiofrecuencias.
- Tendrán una pantalla de protección contra insectos.
- Dispondrán de una tapa desmontable para facilitar su limpieza.
- El diseño permitirá el fácil anclaje, base – cabezal, sobre bases normales.
- El cuerpo será de material no corrosivo.

Marcas homologadas: NOTIFIRE, BOSH, ARITECH, ESL, MOOSE, FIRE CONTROL INSTRUMENTS, SIMPLEX.

10.5.12.3. Anunciadores o Sirenas de Alarma

Las sirenas de alarma sonora, para evacuación por incendio, tendrán una potencia mínima de 85dB, medidos a 3m de distancia con la generación del sonido normalizado por ANSI S 3.41 o ISO 8201 (la duración del ciclo es de 4s, con 3 pulsos de 0.5s cada uno de ellos). Marcas homologadas: BOSCH, NOTIFIER, MOOSE, ESL, KINGVOX, EMAVE, SIMPLEX.

10.5.12.4. Avisadores Manuales de Incendio

Se instalarán entre 1.10m y 1.40m de altura respecto del solado. Serán de forma redonda o cuadrada, construidos en hierro con una protección superficial basándose en pintura horneable de color rojo o bien podrá ser de material sintético. Tendrán la leyenda: "ALARMA DE INCENDIO" o FIRE. Serán aptos para montaje sobre cajas octogonales de electricidad.

10.5.12.5. Cañerías y Bocas de Incendio

Las cañerías y bocas de incendio exigidas en “Prevenciones para favorecer la extinción”, reunirán las siguientes características:

- Cañerías verticales de bajada: el diámetro interno no será inferior a 76mm con ramales de diámetro no menor de 50mm. La presión de prueba será de 5 Kg/cm² sobre la presión estática.
- Bocas de incendio: serán válvulas con rosca macho, de paso capaz para conectar la manguera en uso de Bomberos; las bocas se situarán a 1.20m del solado, vueltas abajo en un ángulo de 45° y pintadas de rojo.
- Mangueras: cada boca de incendio estará provista de una manguera de tela, con sus uniones de bronce a rosca ajustables a mandril, capaz de soportar sin pérdida la presión máxima existente en la cañería. La manguera tendrá la longitud y el diámetro que en cada caso determine la Dirección de Bomberos; el diámetro puede ser de 63mm o de 45mm según la necesidad de instalación. Cada manguera se complementará con una lanza de expulsión, con boquilla cuyo diámetro de descarga se fijará en cada caso, teniendo además la lanza un sistema de cierre lento, o a rosca a espejo (mariposa). La manguera se colocará en un soporte fijo colocado en la pared de modo que no moleste el paso.

10.5.13. Carpintería de Aberturas

10.5.13.1. Puerta Celda

Tipo corredera de una hoja con guía fijada en la parte superior de la pared, hoja de 50mm con doble chapa de acero de 2mm soldada a la estructura, con visor en la parte superior, rellenas de aislamiento térmico y acústico. Poseen una manija fija para tirar por el exterior.

Dimensiones:

- Hoja: 1.00x2.10m.
- Visor: 0.60x0.40m.

10.5.13.2. Puerta Comedor

Tipo correderas empotrada de dos hojas con visor, iguales características constructivas que la descrita en el punto anterior.

Dimensiones:

- 1mx2.10m cada hoja.
- Visor: 0.60x0.50m.

10.5.13.3. Puerta Centro de Vigilancia y Control

Tipo abatible de una hoja, iguales materiales y calidad que las puertas descritas anteriormente.

Dimensiones: 1.00mx2.10m.

Todos los visores de las puertas deberán contar con vidrios laminados de seguridad de 30mm de espesor.

10.5.13.4. Bloqueo de Puertas

Todas las puertas deberán contar con un sistema de apertura y cierre automático, con bloqueo de seguridad. El mismo está diseñado por "Innovative Detention Systems", una empresa especializada en la fabricación, distribución e instalación de equipos de detención institucional. El sistema elegido es el denominado "SC-2000".

10.5.13.5. Ventana Celda

Se colocará una por cada unidad de alojamiento, serán de un paño con vidrio laminado de seguridad (30mm de espesor), del tipo pivotante con eje vertical. El marco que recubre la ventana, estará reforzado con acero. Además, debe instalarse de forma tal que sea imposible forzarla haciendo palanca. Los herrajes deben ser considerados de seguridad, siendo estos reforzados para resistir golpes.

Dimensiones: 0.70x1.20m.

En la parte exterior de la abertura se instalará una reja elaborada con hierros verticales lisos de diámetro 12mm, separación 10cm y una longitud de 1.48m. En sentido transversal se colocarán tres planchuelas de vinculación de sección 1 1/2" x 5/16" y en sus extremos un dobléz con el fin de generar mayor adherencia al tabique.

10.5.13.6. Ventana Centro Vigilancia

Contará con paños fijos con vidrio de seguridad (50mm de espesor) con propiedades de cristal antibalas. El marco que recubre la ventana, posee iguales características que las utilizadas en las celdas. _En total serán 4 aberturas, dos paños están orientados hacia el interior del pabellón y las otras dos hacia el sector recreativo.

Dimensiones:

- V1: 2.00x1.85m.
- V2: 1.00x1.85m.

10.5.13.7. Ventanas Comedor

Contará con una serie de 8 aberturas tipo Aireador Ventiluz de tres vidrios de panear.

Se deberán colocar a una altura de 4.80m con respecto al piso interior del pabellón.

Las dimensiones serán 1.50x0.90m.

10.5.14. Mobiliario

10.5.14.1. Generalidades

El Contratista deberá llevar a cabo todos los trabajos necesarios para la provisión del mobiliario, en un todo de acuerdo a las características y cantidades, a las especificaciones técnicas detalladas más adelante y todas aquellas operaciones que sin estar especialmente incluidas en el presente Pliego sean imprescindibles para la terminación de las obras. El proveedor entregará los mobiliarios totalmente montados, colocados y aptos para su funcionamiento. Tendrán garantía de 1 año como mínimo.

10.5.14.2. Estantes

De fijación a muro con dimensiones 1.50x0.40x0.25m. y de espesor 2mm como medidas mínimas. Fabricados totalmente en lámina de acero al carbono o acero inoxidable. Serán de solo una pieza, con todas sus aristas soldadas y bordes redondeados. Se utilizarán aceros de calidad AISI 304 / 18-8, nuevos y de primera calidad, perfectamente homogéneos, de superficies exteriores limpias y sin defectos, exentos de sopladuras, impurezas, etc.

10.5.14.3. Banquetas

De fijación a piso con dimensiones de 0.30x0.45m como mínimo y de 0.40x0.55m como máximo. Fabricado totalmente en acero al carbono, cuenta con asiento circular en lámina de 3mm, soporte en tubo de 2" cedula 30, y base en placa de 2mm de espesor, con 4 perforaciones para fijar al piso, el acabado será en pintura tipo electrostática.

10.5.14.4. Mesa Comedor

De forma rectangular y para fijar a piso, con dimensiones de 1.80x0.80x0.75m, fabricada totalmente en acero al carbono o acero inoxidable, cubierta en lámina de 3mm, soporte en tubo de 3" cedula 40 y base en placa de 2mm de espesor con 4 perforaciones.

10.5.14.5. Camas

Del tipo literas, con fijación a muro con dimensiones de 2x0.8m y de una separación entre camas de 1.60m como mínimo. Fabricada totalmente en lámina de acero al carbono o de acero inoxidable. Las ménsulas llevarán cada una dos perforaciones para su fijación. La escalera estará soldada a la cama con perforaciones para fijar a piso.

10.5.14.6. Acabados

Para acero al carbono será en pintura tipo electrostática horneada y el color será a elección. La terminación para el acero inoxidable se realizará mediante un pulido esmerilado grano fino orientado en el sentido longitudinal de la pieza (ambos lados).

10.5.14.7. Fijación

Por medio de un sistema de instalación antivandálica de máxima seguridad a base de anclajes expansivos de alta resistencia. De cabeza hexagonal y con perno de material anticorrosivo de acero galvanizado. El anclaje utilizado en el diseño se basará en los datos técnicos del fabricante y deberán ser aprobados por el ingeniero estructural a cargo.

10.5.15. Otras Especificaciones

10.5.15.1. Análisis de Tierras y Aguas subterráneas

En los terrenos en que se sospeche la existencia de tierra y/o aguas subterráneas que puedan afectar los hormigones y/o materiales a instalar en contacto con los mismos, la Inspección ordenará al Contratista la extracción de muestras de aguas y/o suelos para someterlos a análisis, los que correrán por cuenta del Contratista. De acuerdo a los resultados que se obtengan, la Inspección podrá disponer el refuerzo de las partes de obra potencialmente susceptibles, tomar los recaudos providenciales y ordenar las protecciones de mayor conveniencia a los fines de anular los efectos de las tierras o aguas agresivas.

En general se protegerá de estos agentes corrosivos la superficie externa de las estructuras de hormigón, cañerías, etc., en contacto con suelo subterráneo, expuestas a la acción de corrientes de aguas subterráneas o fluctuación del nivel de la misma, toda vez que los análisis acusen una o más de estas características: PH inferior a 6, sulfatos (SO₄) solubles en HCL superior a 0.24gr, magnesio (MgO) superior al 2% y ácidos de intercambios 20ml.

10.5.15.2. Protecciones Anticorrosivas

Las estructuras de hormigón expuestas a la acción corrosiva de aguas subterráneas o de suelos agresivos serán protegidas exteriormente previa autorización de la Inspección. La forma que corresponda será según se especifique a continuación:

- Como base de apoyo de las estructuras, se ejecutará contrapiso de ladrillos comunes colocados de planos, en una sola capa, arrimados entre sí sin espaciamiento apreciable. Luego, se colmarán los intersticios con arena seca barrida sobre los mismos. Sobre ese contrapiso, que servirá como encofrado de asiento de las estructuras que fijan los planos, se aplicará un recubrimiento de asfalto en caliente, en una o más veces hasta asegurar un espesor de 3mm, o se construirá una carpeta de cemento-arena de 2cm de espesor, la cual será pintada con dos manos de pintura asfáltica de secado rápido.

- En el resto de la superficie externa de la estructura la protección anticorrosiva se ejecutará hasta el nivel que fije la Inspección, mediante la aplicación de dos manos de pintura asfáltica de secado rápido.

10.5.15.3. Escalera

Será recta, de 1 tramo compuesta por dos vigas laterales de 5.58m de longitud formadas por dos perfiles laminados "UPN 200" unidos por soldadura.

Los escalones tienen 0.25m de longitud y 1.20m de ancho. Están constituidos por un marco realizado con perfiles ángulo 1 1/2" x 1/4" y emparrillado de metal desplegado de características antideslizantes, estos encajan lateralmente en las vigas unidos por soldadura. La alzada de los escalones será de 0.18m, dimensión mínima exigida por reglamento. Contarán con barandas en los dos laterales de 1m de altura (medido desde el medio del escalón). Cada una se compone de 5 barras verticales formadas por caños estructurales de acero rectangulares (60x40mm) colocados cada 1.10m de centro a centro.

En cuanto al pasamanos, se realizará con un caño estructural rectangular de acero de 80mm de ancho y 60mm de alto. Todas las piezas de acero deberán ser marca Acindar o calidad similar.

10.5.15.4. Ensayo de resistencia del Terreno

Cuando se trata de fundar estructuras el Contratista realizará por su cuenta y cargo los estudios de suelo necesarios para determinar los parámetros de cálculo, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad con respecto a la estabilidad de las Construcciones de que se trate.

10.5.15.5. Cerco Perimetral

Se construirán cercos perimetrales en las posiciones indicadas en los planos del proyecto. Como medio de fundación se utilizarán pilotines hormigonados in situ, vinculados en su parte superior mediante un muro continuo de H°A° calidad H20, respetando pautas dadas en el punto 4 "Estructuras de H°A°". Los pilotines serán de 20cm de diámetro y 1.00m de profundidad, y se respetará una distancia de separación entre sí de 4.00m siempre que sea posible. Los muros tendrán unas dimensiones de 0.20x0.50m, ubicados sobre el nivel de terreno como muro bajo. La armadura a colocar se determinará de acuerdo a los cálculos estructurales correspondientes. En coincidencia con los pilotines se amurarán las columnas metálicas. El tipo de perfil a utilizar será un caño estructural circular de calidad tipo Acindar o similar, de diámetro 127mm y espesor 4mm, cuya altura a partir del nivel de piso será de 3.30m.

El Contratista deberá verificar la verticalidad de todas las columnas antes de realizar el hormigonado, sirviéndose de apuntalamientos para lograr inmovilizar las columnas una vez que se encuentren en posición correcta. Deberá esperar la aprobación de la Inspección de Obra antes de proceder con el colado del hormigón.

El alambre tejido a colocarse sobre las columnas metálicas será tipo romboidal especial, compuesto por alambres de acero galvanizado recocido de diámetro 2.94mm (N°11) y una abertura de malla de 38.1mm (1 1/2"), tipo Acindar o equivalente.

En las situaciones que no pueda completarse la altura establecida con un único rollo de alambre tejido, deberá completarse con otro rollo hasta llegar a la altura establecida. Este procedimiento debe ser realizado prolijamente de manera que a simple vista no se noten en demasía los detalles de la unión de los dos rollos de tejido. Se colocará un alambre acerado horizontal en los tercios de la altura del tejido, el cual servirá para tensar el tejido y afirmarlo contra los postes. Dicha tarea deberá ser aprobada por la Inspección de Obra en cada tramo, antes de continuar con los tramos adyacentes.

En la parte superior del alambre tejido se colocará una concertina cruzada (doble espiral), de 450mm de diámetro en todo el perímetro, provista por PRODIMET o similar. Deberá estar conformada por alambre galvanizado acerado de alta resistencia y púas de chapa tipo "navajas" altamente cortantes y punzantes.

El Contratista tendrá que proveer a los obreros destinados a realizar la colocación del tejido y concertina de los elementos de seguridad pertinentes para resguardar su integridad física durante la manipulación de dichos materiales. La Inspección de Obra podrá exigir al Contratista la provisión de los elementos y/o herramientas que crea necesarios utilizar en la materialización del cerco perimetral.

10.6. Cómputo y Presupuesto

En este inciso se realizará en forma detallada un análisis de precio de los ítems que conforman la Obra. Para ello se aplicará la metodología por análisis de precios unitarios, en la cual el presupuesto se divide en rubros o ítems a los que se les asigna una cierta cantidad a utilizar en Obra determinada a partir del cómputo métrico, y un precio unitario o por unidad de medida.

Los precios unitarios empleados son extraídos de la Revista Vivienda, y en algunos casos, de publicaciones técnicas especializadas y empresas afines a distintos rubros intervinientes en la obra en cuestión. Los precios unitarios publicados por estas fuentes contemplan los costos de materiales, mano de obra y equipos.

Cabe mencionar que debido a la singularidad de este proyecto, tanto en el destino del edificio como en materialidades aplicadas, presenta ciertos ítems cuyos precios unitarios no se encuentran incluidos en las publicaciones citadas precedentemente tal cual se incorporarán en Obra. Por esta razón y con el fin de establecer precios unitarios lo más cercanos posibles a la realidad, es que el grupo decidió debatir y afectar de variaciones justificadas a los precios unitarios de aquellos ítems que guardan estrecha similitud con los utilizados en Obra, pero que difieren en mayor o menor grado y por lo tanto no es acertado incorporar exactamente los precios publicados.

Como resultado del producto entre el precio unitario y la cantidad computada de un determinado ítem se obtiene el Costo directo de dicho ítem, el que debe ser afectado de un factor de sobrecosto

“K” para fijar su Precio. El factor “K” tiene en consideración incrementos del Costo directo debido a gastos generales, gastos financieros, impuestos, I.V.A, y beneficio. Los valores necesarios para el cálculo del factor “K” se expresan en la Tabla 10.35.

Cálculo del coeficiente "K"			
Concepto	Porcentaje		Acumulado
	Parcial	Acumulado	
Costo Directo			100,00
Gastos Generales	10,00	10,00	110,00
Gastos Financieros	1,10	1,64	111,64
Beneficio	10,00	11,16	122,80
Impuestos Ingresos Brutos	1,60	1,96	124,76
Impuesto al Valor Agregado (I.V.A)	21,00	26,20	150,97
Total			150,97
Factor K			1,5097

Tabla 10.35 Cálculo del Factor de Sobrecosto "K".

El análisis de precios de los ítems que forman parte de la Obra se presenta a continuación en la Tabla 10.36.

ITEM	SUB ÍTEM	RUBROS DESCRIPCIÓN	UNID VOLUMEN	CANT.	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	PORC. INCID.
1		TRABAJOS PRELIMINARES				265.708,20	-
	1.1	LIMPIEZA GENERAL DEL TERRENO Y EXTRACC. ÁRBOLES	GL	1,00	57.558,00	57.558,00	0,57
	1.2	OBRADOR Y VALLADO PERIMETRAL REGLAMENTARIO	ML	180,00	1.156,39	208.150,20	2,04
2		MOVIMIENTO DE SUELOS				248.393,00	-
	2.1	NIVELACIÓN TERRENO, RELLENO Y COMPACTACIÓN	M3	138,00	721,58	99.578,04	0,98
	2.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE BASES DE FUNDACIÓN	M3	142,68	964,80	137.657,66	1,35
	2.3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE VIGAS DE FUNDACIÓN	M3	11,55	966,00	11.157,30	0,11
3		ESTRUCTURA DE HORMIGÓN - FUNDACIONES				1.512.124,40	-
	3.1	BASES DE FUNDACIÓN CENTRADAS	M3	40,99	4.924,70	201.863,45	1,98
	3.2	TRONCO-COLUMNA DE BASE (cypecad)	M3	3,11	13.743,30	42.741,66	0,42
	3.3	VIGAS DE ENCADENADO INFERIOR	M3	17,38	7.235,70	125.756,47	1,24
	3.4	15 CM. LOSAS MACIZAS	M3	56,99	18.434,40	1.050.576,46	10,32
	3.5	PILOTINES IN SITU D=20CM, H=1,0M - CERCO PERIMETRAL	M3	0,94	6.868,42	6.456,31	0,06
	3.6	MURO BAJO 20CM X 50CM - CERCO PERIMETRAL	M3	11,71	7.235,70	84.730,05	0,83
4		ESTRUCTURA DE HORMIGÓN - PLANTA BAJA				818.390,92	-
	4.1	COLUMNAS RECT-CIRC- (Hp 3,0M)	M3	4,50	13.743,30	61.844,85	0,61
	4.2	VIGAS DE ENCADENADO INTERMEDIO	M3	12,75	16.924,20	215.783,55	2,12
	4.3	15 CM. LOSAS MACIZAS	M3	27,05	18.434,40	498.650,52	4,90
	4.4	LOSAS PREMOLDEADAS SHAP 30 - CAB. DE CONTROL Y DUCHAS	M2	56,00	752,00	42.112,00	0,41
5		ESTRUCTURA DE HORMIGÓN - PLANTA ALTA				632.774,37	-

	5.1	COLUMNAS RECT-CIRC- (Hp 3,0M)	M3	4,40	13.743,30	60.470,52	0,59
	5.2	VIGAS DE ENCADENADO SUPERIOR	M3	11,53	16.924,20	195.136,03	1,92
	5.3	15 CM. LOSAS MACIZAS	M3	20,46	18.434,40	377.167,82	3,70
6		ESTRUCTURA METÁLICA				599.495,40	-
	6.1	VIGA PERFIL "DOBLE TE" LAMINADO EN CALIENTE 260: 2702 KG	ML	64,44	2.956,10	190.491,08	1,87
	6.2	PERFIL C GALVANIZADO 160	ML	371,80	316,00	117.488,80	1,15
	6.3	CHAPA TIPO PANELPAK CON ACCESORIOS	M2	322,53	903,84	291.515,52	2,86
7		TABIQUES DE H°A°				1.505.092,36	-
	7.1	15 CM. TABIQUE DIVISORIO	M3	47,20	18.422,30	869.532,56	8,54
	7.2	20 CM. TABIQUE EXTERIOR (Especial)	M3	32,96	18.422,30	607.199,01	5,96
	7.3	5 CM. TELGOPOR DENSIDAD 20 KG/M3	M2	219,80	129,03	28.360,79	0,28
8		MAMPOSTERÍA				427.184,81	-
	8.1	20 CM. EXTERIOR LADRILLOS RETAK	M2	354,90	886,28	314.540,77	3,09
	8.2	15 CM. INTERIOR LADRILLOS RETAK (Duchas)	M2	118,82	664,34	78.936,88	0,78
	8.3	18 CM. EXTERIOR LADRILLO HUECO (Cargas)	M2	85,90	392,40	33.707,16	0,33
9		CONTRAPISOS				373.137,46	-
	9.1	5 CM. PLANTA BAJA INTERIOR DE H° POBRE	M2	418,60	230,40	96.445,44	0,95
	9.2	5 CM. PLANTA ALTA INTERIOR DE H° POBRE	M2	194,90	230,40	44.904,96	0,44
	9.3	12 CM. AZOTEA EXTERIOR TIPO ISOCRET ALIVIANADO PTE 2%	M2	146,90	420,45	61.764,11	0,61
	9.4	15 CM. VEREDAS EXTERIOR H° POBRE CON MALLA	M2	315,50	538,90	170.022,95	1,67
10		REVOQUES				524.707,58	-
	10.1	3 MM. FINO ESPECIAL RETAK A LA CAL+IMPRESIÓN INTERIORES	M2	622,15	112,00	69.680,80	0,68
	10.2	3 MM. FINO ESPECIAL RETAK FIBRADO+IMPRESIÓN EXTERIOR	M2	354,90	414,90	147.248,01	1,45
	10.3	3 MM. FINO A LA CAL INTERIORES / TABIQUES Y CIELORRASOS	M2	1.331,32	112,00	149.107,84	1,46
	10.4	3 MM. FINO EXTERIOR/ TABIQUES	M2	219,70	414,90	91.153,53	0,90
	10.5	2.5 CM. COMPLETO EXTERIOR CARGAS	M2	171,80	393,00	67.517,40	0,66
11		COLOCACIÓN DE ABERTURAS				680.750,00	-
	11.1	PUERTA ACCESO / CELDAS	UNID	26,00	13.900,00	361.400,00	3,55
	11.2	PUERTA SALIDA / PATIO	UNID	1,00	19.000,00	19.000,00	0,19
	11.3	PUERTA SALIDA / PASILLO	UNID	2,00	19.000,00	38.000,00	0,37
	11.4	PUERTA ACCESO / CENTRO DE VIGILANCIA	UNID	2,00	11.000,00	22.000,00	0,22
	11.5	VENTANA / CELDA	UNID	26,00	5.685,00	147.810,00	1,45

	11.6	VENTANA / CENTRO VIGILANCIA	UNID	4,00	12.000,00	48.000,00	0,47
	11.7	VENTILUZ / SANITARIOS	UNID	12,00	2.227,00	26.724,00	0,26
	11.8	VENTILUZ / COMEDOR	UNID	8,00	2.227,00	17.816,00	0,17
12		PISOS				200.765,88	-
	12.1	3 CM. CARPETA DE MORTERO ALISADO - INTERIOR PB Y PA	M2	577,42	210,20	121.373,68	1,19
	12.2	3 CM. CARPETA DE MORTERO ALISADO - VEREDAS	M2	315,50	210,20	66.318,10	0,65
	12.3	2 CM. CARPETA DE MORTERO HIDRÓFUGO - AZOTEA	M2	146,90	89,00	13.074,10	0,13
13		REVESTIMIENTOS INTERIORES				25.772,90	-
	13.1	PINTURA IMPERMEABLE / DUCHAS	M2	208,35	123,70	25.772,90	0,25
14		ESCALERAS				30.685,00	-
	14.1	ESCALERA METÁLICA COMPLETA	UNID	1,00	30.685,00	30.685,00	0,30
15		ACCESORIOS - VARIOS				221.720,12	-
	15.1	BARANDA METÁLICA COMPLETA - PASILLO PLANTA ALTA	ML	30,94	4.086,30	126.430,12	1,24
	15.2	REJA DE HIERRO COMPLETA - CELDAS	UNID	26,00	3.665,00	95.290,00	0,94
16		PINTURA				602.303,10	-
	16.1	FIJADOR + 2 MANOS LÁTEX P/ INTERIOR - CIELORRASOS	M2	373,40	142,60	53.246,84	0,52
	16.2	FIJADOR + 2 MANOS LÁTEX P/ INTERIOR - MUROS INTERIORES	M2	1.580,07	151,50	239.380,61	2,35
	16.3	3 MANOS IMPERMEABILIZANTE EXTERIOR - MUROS EXTERIORES	M2	746,40	192,55	143.719,32	1,41
	16.4	3 MANOS EMULSION ASFÁLTICA (Barrera de vapor) - AZOTEA	M2	146,90	119,06	17.489,91	0,17
	16.5	2 MANOS PINTURA ASFÁLTICA - TERMINACIÓN AZOTEA	M2	146,90	123,70	18.171,53	0,18
	16.6	3 MANOS PINTURA EPOXI AUTONIVELANTE - PISOS INTERIORES	M2	577,42	145,92	84.257,13	0,83
	16.7	3 MANOS PINTURA EPOXI AUTONIVELANTE - PISOS VEREDAS	M2	315,50	145,92	46.037,76	0,45
17		INSTALACIÓN ELÉCTRICA				365.424,42	-
	17.1	TABLEROS	UNID	2,00	9.808,50	19.617,00	0,19
	17.2	BOCA ILUMINACIÓN Y TOMAS	UNID	46,00	1.248,70	57.440,20	0,56
	17.3	COLOCACIÓN DE ARTEFACTOS ANTIVANDÁLICOS	UNID	41,00	3.348,00	137.268,00	1,35
	17.4	COLOCACIÓN DE ARTEFACTOS (Tradicional)	UNID	5,00	760,94	3.804,70	0,04
	17.5	INSTALACIÓN SISTEMA APERTURA DE PUERTAS	UNID	30,00	2.734,70	82.041,00	0,81
	17.6	INSTALACIÓN DE CÁMARAS DE VIGILANCIA	UNID	10,00	2.765,80	27.658,00	0,27
	17.7	INSTALACIÓN BANDEJAS PORTACABLES (Incluye accesorios)	ML	48,00	783,24	37.595,52	0,37
18		INSTALACIÓN SANITARIA - AGUA FRÍA Y CALIENTE				338.384,73	-
	18.1	CANERÍA DISTRIBUCIÓN PPN AGUA FRÍA	ML	366,50	441,42	161.780,43	1,59

	18.2	CANERÍA DISTRIBUCIÓN PPN AGUA CALIENTE	ML	57,30	290,49	16.645,08	0,16
	18.3	COLOCACIÓN VÁLVULAS ESFÉRICAS	UNID	12,00	861,31	10.335,72	0,10
	18.4	COLOCACIÓN LLAVES DE PASO	UNID	16,00	331,95	5.311,20	0,05
	18.5	COLOCACIÓN GRIFERÍAS	UNID	10,00	1.871,23	18.712,30	0,18
	18.6	INSTALACIÓN TERMOTANQUE SOLAR	UNID	8,00	15.700,00	125.600,00	1,23
19		INSTALACIÓN SANITARIA - DESAGUE CLOACAL Y PLUVIAL				318.699,67	-
	19.1	CAÑERÍA DESAGUE PLUVIAL PPN 110MM C/ACC. FIJACIÓN	ML	40,24	163,53	6.580,45	0,06
	19.2	CANAleta DESAGUE CHAPA PLEGADA	ML	33,60	383,24	12.876,86	0,13
	19.3	COLOCACIÓN EMBUDO PPN	UNID	2,00	285,50	571,00	0,01
	19.4	CAÑERÍA DESAGUE PLUVIAL ENTERRADA PPN 110MM	ML	50,60	217,60	11.010,56	0,11
	19.5	COLOCACIÓN BOCA DESAGUE TAPADA PVC	UNID	6,00	764,12	4.584,72	0,05
	19.6	ARTEFACTO SANITARIO ACERO INOX.(Lavatorio e inodoro)	UNID	26,00	6.922,13	179.975,38	1,77
	19.7	RECEPTÁCULO DUCHA ACERO INOX.	UNID	10,00	2.307,04	23.070,40	0,23
	19.8	PILETA DE LAVAR ACERO INOX.	UNID	8,00	2.329,94	18.639,52	0,18
	19.9	LAVATORIO ACERO INOX.	UNID	3,00	1.219,94	3.659,82	0,04
	19.10	PILETA DE PATIO ABIERTA PPN	UNID	2,00	320,03	640,06	0,01
	19.11	CÁMARA DE INSPECCIÓN PREFABRICADA PVC 60X60 CM	UNID	6,00	1.681,23	10.087,38	0,10
	19.12	CAÑO CÁMARA PPN 110MM	UNID	4,00	300,58	1.202,32	0,01
	19.13	CAÑERÍA DESAGUE CLOACAL PPN 110MM	ML	256,92	163,53	42.014,13	0,41
	19.14	CAÑERÍA DESAGUE CLOACAL PPN 63MM	ML	18,30	136,41	2.496,30	0,02
	19.15	CAÑERÍA DESAGUE CLOACAL PPN 40MM	ML	13,00	99,29	1.290,77	0,01
20		INSTALACION CONTRA INCENDIOS				28.212,00	-
	20.1	BOCA COMPLETA (Nicho, válvula, manga, pico y accesorios)	GL	1,00	12.992,00	12.992,00	0,13
	20.2	DETECTORES ÓPTICOS DE HUMO	UNID	6,00	1.900,00	11.400,00	0,11
	20.3	KIT AVISADOR ALARMA Y SIRENA	UNID	1,00	820,00	820,00	0,01
	20.4	MATAFUEGO TIPO ABC DE 5KG	UNID	2,00	1.500,00	3.000,00	0,03
21		CERCO PERIMETRAL				152.439,26	-
	21.1	ALAMBRE TEJIDO ROMBOIDAL ESPECIAL H=1,80M	ML	117,19	659,10	77.239,93	0,76
	21.2	ALAMBRE TEJIDO ROMBOIDAL ESPECIAL H=1,00M	ML	117,19	366,00	42.891,54	0,42
	21.3	CAÑO ESTRUCTURAL CIRCULAR D=127MM	ML	99,00	242,00	23.958,00	0,24
	21.4	CONCERTINA DE SEGURIDAD EN TEJIDO	ML	117,19	71,25	8.349,79	0,08
22		OTROS RUBROS				308.510,00	-

22.1	MOBILIARIO COMPLETO CELDA (Camas, escritorios, banquetas, etc.)	UNID	26,00	10.485,00	272.610,00	2,68
22.2	MOBILIARIO COMEDOR PABELLÓN	UNID	5,00	7.180,00	35.900,00	0,35
	MONTO DE OBRA			\$	10.180.675,57	100,00
	FACTOR POR GASTOS, IMPUESTOS, BENEFICIO	1,25				
	PRECIO TOTAL (IVA excluido)			\$	12.701.410,84	
	FACTOR K	1,51				
	PRECIO TOTAL FINAL			\$	15.369.765,91	
	SON PESOS : QUINCE MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO CON NOVENTA Y UNO					
	SUPERFICIE COMPUTABLE EN M2	643,00		DATOS		
	COSTO PROMEDIO POR M2	\$ 23.903,21		CLARIN ARQ - MAYO 2017		
	COSTO PROMEDIO POR M2	USD 1.517,66		BNA - 1 DÓLAR = 15,75 ARS		
	DEPTO. GUALEGUAYCHÚ, ENTRE RÍOS, MAYO DE 2017					

Tabla 10.36 Cómputo y Presupuesto Pabellon Cárcel.

10.7. Cronograma General de Avance de Obra

Este cronograma permite conocer por anticipado el desembolso de fondos destinados a la adquisición de equipos, materiales y pago de sueldos, entre otras cosas, en correspondencia con las fechas previstas de ejecución de las distintas tareas de Obra.

El cronograma general de avance contiene información acerca de los distintos rubros detallados en el presupuesto, la incidencia de cada uno en el monto de la Obra y su porcentaje de avance mes a mes. Lo descrito se muestra en la Tabla 10.38.

El avance mensual expuesto en la tabla anterior puede visualizarse gráficamente a continuación. Además, seguidamente se puede observar el avance de Obra acumulado.

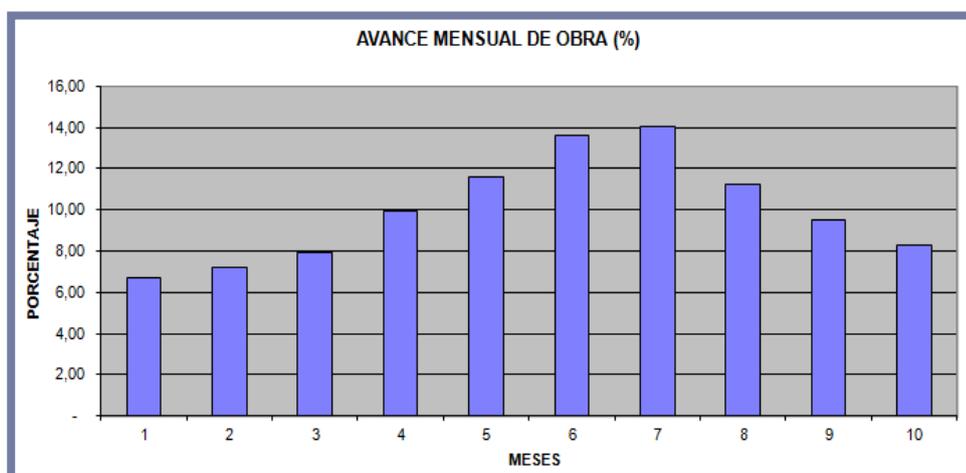


Figura 10.66 Avance Mensual de Obra.

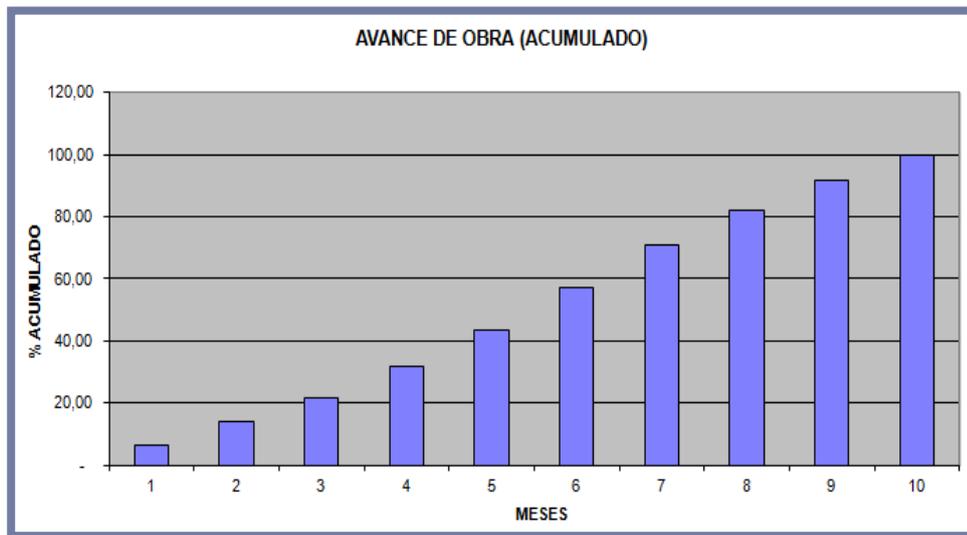


Figura 10.67 Avance Mensual de Obra Acumulado

Como puede verse en Tabla 10.36 de Cómputo y Presupuesto, el monto de inversión durante el plazo de Obra (I.V.A excluido) asciende a \$12.701.410,84. Es así que se realiza la curva de inversión correspondiente.

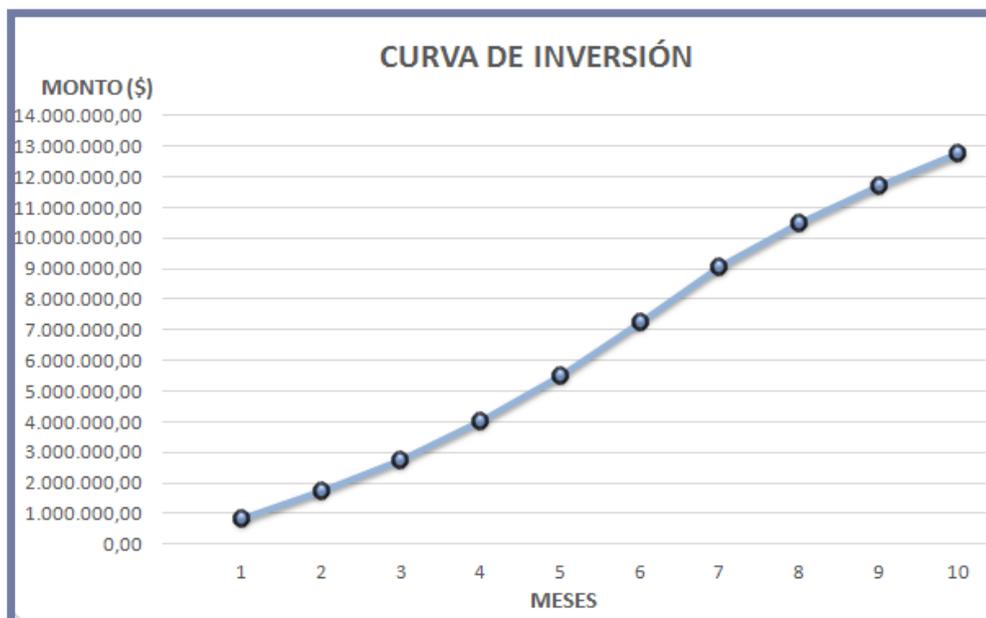


Figura 10.68 Curva de Inversión.

PABELLÓN UNIDAD PENAL N°2 DEPTO. GUALEGUAYCHÚ			CRONOGRAMA GENERAL DE AVANCE DE OBRA										
R	ÍTEM	PORC	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	SUMAS
	TRABAJOS PRELIMINARES	3,30	3,30										3,30
	MOVIMIENTO DE SUELOS	2,42	2,42										2,42
	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN - FUNDACIONES	14,70	1,00	7,20	6,50								14,70
	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN - PLANTA BAJA	8,00				2,70	2,80	2,50					8,00
	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN - PLANTA ALTA	6,20						4,10	2,10				6,20
	ESTRUCTURA METÁLICA	5,85							3,90	1,95			5,85
	TABIQUES DE HªA° INT. Y EXT.	14,70				2,45	4,90	4,90	2,45				14,70
	MAMPOSTERÍA	4,15				3,80					0,35		4,15
	CONTRAPISOS	3,65			0,50	0,45		0,20	0,85	1,05	0,60		3,65
	REVOQUES	5,10					2,00		0,80	0,80	1,50		5,10
	COLOCACIÓN ABERTURAS	6,65					0,80	1,55	1,45	2,85			6,65
	PISOS	1,95					0,60			0,30	1,05		1,95
	REVESTIMIENTOS INTERIORES	0,25						0,25					0,25
	ESCALERA	0,30					0,30						0,30
	ACCESORIOS - VARIOS	2,15							0,50	0,45	1,20		2,15
	PINTURA	5,90								0,90	1,50	3,50	5,90
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3,55				0,20			1,25	0,70	0,35	1,05	3,55
	INSTALACIÓN SANITARIA - AGUA FRÍA Y CALIENTE	3,30								1,55	1,55	0,20	3,30
	INSTALACIÓN SANITARIA - DESAGUE CLOACAL Y PLUVIAL	3,10			0,65	0,05	0,18	0,12	0,15		0,20	1,75	3,10
	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	0,30					0,28						0,28
	CERCO PERIMETRAL	1,50			0,25				0,60	0,65			1,50
	OTROS RUBROS	3,00									1,20	1,80	3,00
	TOTAL EN PORCENTAJES	100,00											
	AVANCE MENSUAL (%)		6,72	7,20	7,90	9,93	11,58	13,62	14,05	11,20	9,50	8,30	100,00
	ACUMULADO MENSUAL (%)		6,72	13,92	21,82	31,75	43,33	56,95	71,00	82,20	91,70	100,00	
	MONTO BASICO DE OBRA (SIN IVA)	\$ 12.701.410,84											
	MONTO DE INVERSIÓN EN EL PERIODO		\$ 853.534,81	\$ 914.501,58	\$ 1.003.411,46	\$ 1.261.250,10	\$ 1.470.823,38	\$ 1.729.932,16	\$ 1.784.548,22	\$ 1.422.558,01	\$ 1.206.634,03	\$ 1.054.217,10	\$ 12.701.410,84

Tabla 10.37 Cronograma de Avance de Obra.

11. CONCLUSIÓN

Es importante destacar en forma positiva la experiencia de culminar la carrera de Ingeniería Civil englobando todos los conocimientos obtenidos en el transcurso de los años de estudio, brindando una solución a una problemática concreta y existente en la sociedad, enmarcado en el presente Proyecto Final de carrera.

Se puede expresar que los desafíos que se generan al plantearse objetivos se encuentran satisfechos al culminar este proyecto.

En cuanto a los aspectos propios del trabajo, se valora la experiencia de resolver situaciones problemáticas en equipo, que arrojan como resultado el aprendizaje continuo a lo largo de la elaboración del mismo.

En las etapas de recopilación de información, se pudo estudiar los aspectos positivos y negativos del entorno en el que se encuentra la problemática social analizada, aprendiendo aspectos técnicos y funcionales referidos a Unidades Penales, escuchando a personas que se encuentran diariamente cumpliendo sus labores y haciendo hincapié en las falencias cotidianas presentes.

Además, durante la elaboración de un proyecto tan amplio y complejo surgen ciertos interrogantes, los cuales fueron salvados por profesionales con experiencias en distintas ramas de la ingeniería.

Para finalizar, se destaca que al llevar a cabo este trabajo se superaron las expectativas personales de manera muy satisfactoria, logrando un feliz cierre de la etapa como estudiantes y habiendo recaudado distintas herramientas para afrontar la vida profesional futura.

12. BIBLIOGRAFÍA

Capítulo 1

- Beber, Sebastián. Bordet, Rolando José. Bourren Meyer, Ricardo Daniel (2011). Proyecto Final: "Proyectos de Infraestructura e Equipamiento de la Ciudad de Gualeguay". Depto. Ing. Civil. Tomo I. UTN FRCU.
- Municipalidad de Gualeguaychú (2016). "Secretaría de desarrollo social y salud". Entre Ríos, Argentina. URL: <http://www.gualeguaychu.gov.ar/gobierno/secretaria-de-desarrollo-social-y-salud/equipo-de-salud-comunitaria>. Consulta: 05/16.
- Municipalidad de Gualeguaychú (2016). "Transporte en la Ciudad". Entre Ríos, Argentina. URL: <http://www.gualeguaychu.gov.ar/transportepublico/>. Consulta: 05/16.
- Corporación del desarrollo Gualeguaychú (2016). "Parque Industrial Gualeguaychú". Entre Ríos, Argentina. URL: <http://codegu.com.ar/parque-industrial/>. Consulta: 05/16.
- Corporación del desarrollo Gualeguaychú (2016). "Banco Estadístico y de Estudios Estratégicos". Entre Ríos, Argentina. URL: <http://codegu.com.ar/banco-estadistico/>. Consulta: 05/16.
- INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2008). "Suelos y ambientes de Entre Ríos". Argentina.
- INDEC Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010). Argentina. URL: <http://www.indec.gob.ar/>. Consulta: 05/16.
- Ministerio de salud de la Nación (2010 – 2016). "Dirección de Estadísticas e Información de Salud (DEIS)". Argentina. URL: <http://www.deis.msal.gov.ar/>. Consulta: 05/16.

Capítulo 2

- Beber, Sebastián. Bordet, Rolando José. Bourren Meyer, Ricardo Daniel (2011). Proyecto Final: "Proyectos de Infraestructura e Equipamiento de la Ciudad de Gualeguay". Depto. Ing. Civil. Tomo I. UTN FRCU.
- Argentina (1994). "Constitución de la Nación Argentina Art. 18". Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Justicia de la Nación (1773). "Ley Orgánica del Servicio Penitenciario Federal y Reformas N°20.416". Buenos Aires, Argentina.
- Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina (2012). "Ley de Ejecución de la Pena Privativa de la Libertad N°26.813". Buenos Aires, Argentina.
- Dirección Nacional de Política Criminal (2014). "Sistema nacional de estadísticas sobre ejecución de la pena (SNEEP)". Buenos Aires, Argentina. URL: <http://www.datos.gob.ar/>

dataset/sistema-nacional-de-estadisticas-sobre-ejecucin-de-la-pena--sneep.
Consulta:06/2016.

- Dirección Nacional de Política Criminal (2014). "Informe del Sistema Nacional de Información Criminal (SNIC)". Entre Ríos, Argentina.
- Servicio Penitenciario Federal (1933). "Misión y Objetivos". Buenos Aires, Argentina. URL: <http://www.spf.gob.ar/www/mision>. Consulta: 06/2016.
- Poder Judicial Entre Ríos (1976). "Ley N°5.797 Servicio Penitenciario de Entre Ríos". Entre Ríos, Argentina. URL: <http://www.jusentrerios.gov.ar/biblioteca/ley-5-797>. Consulta: 06/2016.
- Diario El Argentino (2015). Artículo: "El crecimiento de la población carcelaria". Entre Ríos, Argentina. URL: <http://www.diarioelargentino.com.ar/noticias/157344/>. Consulta: 06/2016.
- Diario La Nación (2016). Artículo: "Cárceles en la argentina". Buenos Aires, Argentina. URL: <http://www.lanacion.com.ar/1861899-radiografia-de-las-carceles-argentinas>. Consulta: 06/2016.
- Alzúa, María Laura. Fernández Dussaut, Ignacio (2008). "La Población Carcelaria: El Eslabón Perdido En El Debate De La Seguridad". Buenos Aires, Argentina.

Capítulo 4

- Beber, Sebastián. Bordet, Rolando José. Bourren Meyer, Ricardo Daniel (2011). Proyecto Final: "Proyectos de Infraestructura e Equipamiento de la Ciudad de Gualaguay". Depto. Ing. Civil. Tomo I. UTN FRCU.
- Comité Internacional de la Cruz Roja (2013). "Agua, Saneamiento, Higiene y Hábitat en las cárceles". Ginebra, Suiza.
- Julio Altmann Smythe (1970). "Arquitectura Penitenciaria". Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Arq. Arrosio, Luis Ernesto (1996 - 2002). "Proyectos y Anteproyectos de Unidades Penitenciarias". Buenos Aires, Argentina.
URL:<http://www.arrosio.com.ar/proyectos.html>.Consulta: 08/2016.
- Arq. Diego José Cánovas (2008). "Implantación de Establecimientos Penitenciarios". Argentina.

Capítulo 6

- Beber, Sebastián. Bordet, Rolando José. Bourren Meyer, Ricardo Daniel (2011). Proyecto Final: "Proyectos de Infraestructura e Equipamiento de la Ciudad de Gualaguay". Depto. Ing. Civil. Tomo II. UTN FRCU.

- Municipalidad de Gualeguaychú (2016). "Información Geográfica Satelital". Entre Ríos, Argentina. URL: <http://www.gualeguaychu.gov.ar/gis>. Consulta: 08/16.
- Senadora Morandini, Norma (2013). "Estándares mínimos para establecimientos penitenciarios". Argentina. URL: <http://www.normamorandini.com.ar/?p=6099>. Consulta: 08/2016.
- Naciones Unidas. Derechos Humanos (1955). "Reglas mínimas para el tratamiento de los reclusos". Ginebra, Suiza. URL: <http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/TreatmentOfPrisoners.aspx>. Consulta: 08/2016.
- Arq. Diego José Cánovas (2008). "Implantación de Establecimientos Penitenciarios". Argentina.
- Comité Internacional de la Cruz Roja (2013). "Agua, Saneamiento, Higiene y Hábitat en las cárceles". Ginebra, Suiza.
- Ernst Neufert (1995). "Arte de proyectar en Arquitectura". Barcelona, España.
- Gonzalez, Javier. Montalvan Ángel. Valarezo, Patricio (2010). Tesis: "Centro de Rehabilitación Social de Varones para la Ciudad de Cuenca". Universidad de Cuenca. Ecuador.
- Ana Isabel Piña (2014). Tesis: "Diseño de un Centro Penitenciario Masculino para Penados de Media y máxima Seguridad para la ciudad de Maracaibo". Universidad Rafael Urdaneta, Venezuela.

Capítulo 7

- Ing. Fernando Abel Lescano (2015). Apunte: "Tratamiento de aguas residuales". Cátedra Ingeniería Sanitaria. UTN FRCU, Argentina.
- Beber, Sebastián. Bordet, Rolando José. Bourren Meyer, Ricardo Daniel (2011). Proyecto Final: "Proyectos de Infraestructura e Equipamiento de la Ciudad de Gualeguay". Depto. Ing. Civil. Tomo I. UTN FRCU.
- Rubens S. Ramalho (2003). "Tratamiento de aguas residuales". Faculty of Science and Engineering Laval University Quebec, Canadá.
- Metcalf & Eddy (1996). "Ingeniería de Aguas Residuales - Tratamiento, Vertido y Reutilización", Tercera Edición. México, D.F.
- HYTSA Estudios y Proyectos S.A. (1993). "Ejemplos desarrollados de Sistemas de Tratamiento de aguas residuales". Buenos Aires, Argentina.

- ENOSHA Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (1993). "Normas de estudio. Criterios de Diseño y Presentación de Proyectos de Desagües Cloacales". Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento. Normas. Argentina.

Capítulo 8

- Ing. Rühle Federico (1967). "Dirección Nacional de Vialidad - Normas de Diseño Geométrico de Caminos Rurales". Buenos Aires, Argentina.
- AASTHO American Association of State Highway and Transportation Officials (1994). "A policy on geometric design of highways and streets". Washington, D.C.
- AASTHO American Association of State Highway and Transportation Officials (2001). "Guías para el Diseño Geométrico de Caminos Locales de Muy Bajo Volumen (TMDA - 400)". Washington, D.C.
- Bolsa de Cereales de Entre Ríos (2014). "Informes de Producción". Entre Ríos, Argentina. URL: <http://www.bolsacer.org.ar/Fuentes/index.php>. Consulta: 09/2016.
- DNV Dirección Nacional de Vialidad (2010). "Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial". Buenos Aires, Argentina.
- INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2008). "Carta de Suelos". Argentina. URL: <http://geointa.inta.gov.ar/visor/?p=136>. Consulta: 09/2016.
- AASTHO American Association of State Highway and Transportation Officials (1993). "Design of Pavement Structures". Washington, D.C.
- Ing. Alonso Facundo J. (2005). "Diseño Hidráulico de Alcantarillas". Argentina.
- DNV Dirección Nacional de Vialidad (2016). "Manual de Señalamiento Vertical". Buenos Aires, Argentina.
- DNV Dirección Nacional de Vialidad (2012). "Manual de Señalamiento Horizontal". Buenos Aires, Argentina.
- Diario El constructor (2016). "Precios de materiales e insumos". Buenos Aires, Argentina.

Capítulo 9

- Gro Harlem Brundtlan (1987). "Informe Brundtland por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo para la ONU". Nairobi, Kenia.
- Beber, Sebastián. Bordet, Rolando José. Bourren Meyer, Ricardo Daniel (2011). Proyecto Final: "Proyectos de Infraestructura e Equipamiento de la Ciudad de Gualeguay". Depto. Ing. Civil. Tomo II. UTN FRCU.

- Lic. Pérez, Hugo (2014). Apunte: "Metodología para la elaboración de Matrices de Impacto". Cátedra Ingeniería Ambiental. UTN FRCU, Argentina.
- Lic. Pérez, Hugo. Ing. Raffo, Fernando (2014). Apunte: "Estudio de Impacto Ambiental – Etapas". Cátedra Ingeniería Ambiental. UTN FRCU, Argentina.
- Fundación Eroski (2006). Artículo: "Reutilización de aguas grises". España. URL: http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2006/02/14/149371.php. Consulta: 11/2016.
- Tchobanoglous, George. Thiesen, Hilary. Vigil, Samuel A. (1994). "Gestión Integral de Residuos Sólidos". España.
- Enersol Ingeniería (2015). "Energías Alternativas". La Plata, Argentina. URL: <http://www.enersol.com.ar/faq.html>. Consulta: 02/2017.

Capítulo 10

- CIRSOC Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón". INTI - Buenos Aires, Argentina.
- CIRSOC Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 101-2005 "Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras". INTI - Buenos Aires, Argentina.
- OSN Obras Sanitarias de la Nación (1976). "Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales". Buenos Aires, Argentina.
- Arturo Rocha Felices (2007). "Hidráulica de Tuberías y Canales". Colegio de Ingenieros del Perú, Perú.
- Quadri, Néstor P. (2007). "Instalaciones Sanitarias". Cesarini Editores. Argentina.
- Comisión del Código de Edificación (2010). "Código de Edificación de la Ciudad de Concepción del Uruguay". Entre Ríos, Argentina.
- Ministerio de Justicia de la Nación y Derechos Humanos (1972). "Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo". Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Justicia de la Nación y Derechos Humanos (1979). "Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo – Decreto N°351, Anexo VII". Buenos Aires, Argentina.
- Innovative Detention Systems (2017). "Equipos de Detención Institucional". Illinois, USA. URL: <http://innovativedetentionsystems.com/>. Consulta: 04/2017.

- Hugo Grossi Gallego y Raúl Righini (2007). Atlas de Energía solar de la República Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- Socoda (2016). “Línea Penitenciaria”. Bogotá, Colombia.
- CAAGUAZU (2016). “Sanitarios Antivandalismo”. Buenos Aires, Argentina.
URL: <http://www.caaguazu.com.ar/index.htm>. Consulta: 03/2017.
- Enersol Ingeniería(2015).”Energías Alternativas”. La Plata, Argentina.
URL:<http://www.enersol.com.ar/faq.html>. Consulta: 02/2017.
- Arq. Etcheverry, Juan Pablo (2014). Apuntes: “Cómputo Métrico y Presupuesto de Obras”. Cátedra Organización y Conducción de Obras. UTN FRCU, Argentina.
- Clarín (2017). “Revista Clarín Arquitectura”. Buenos Aires, Argentina. Consulta: 06/2017.

ANEXOS

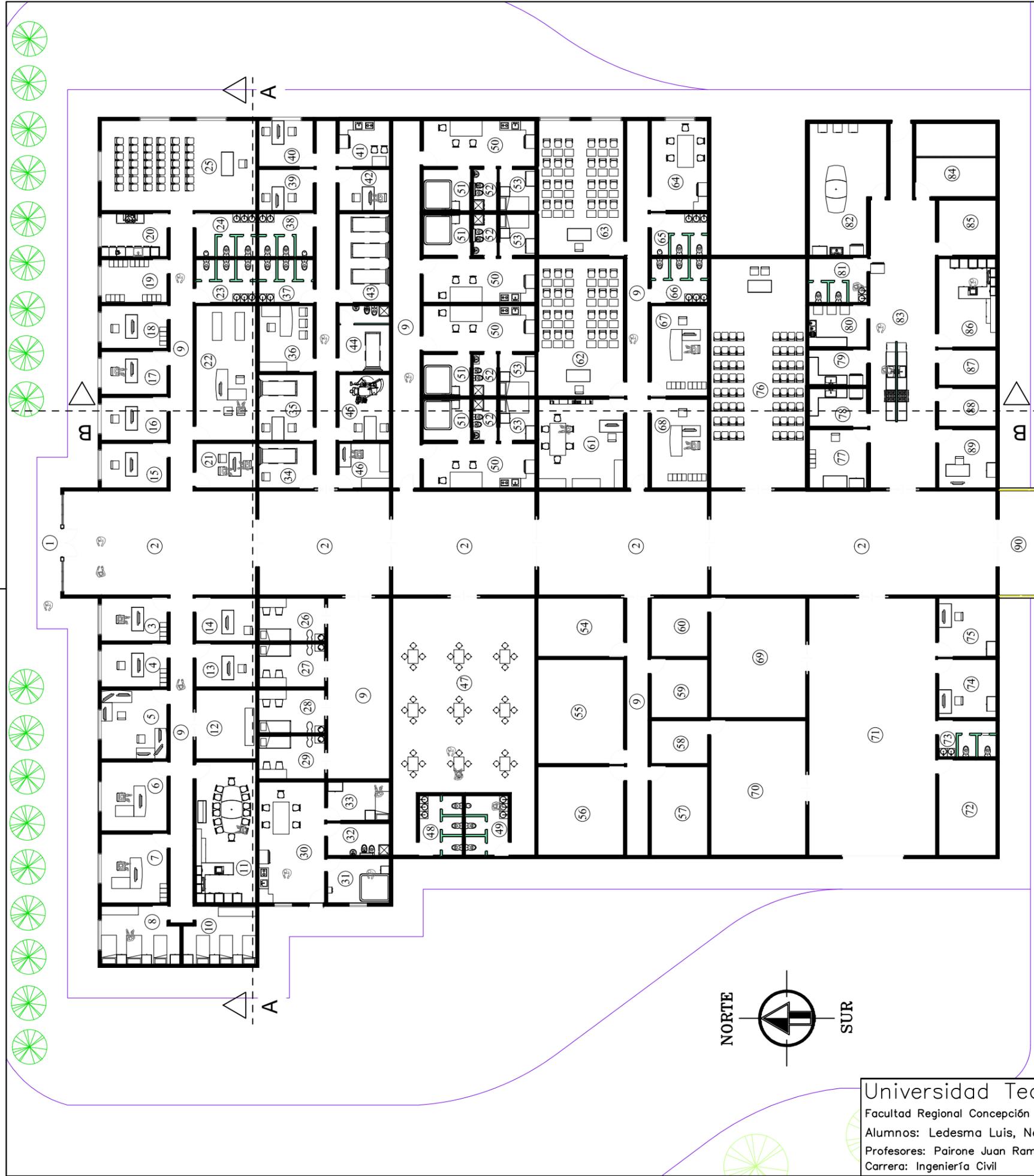
Los anexos corresponden a los siguientes temas:

- Cálculo del TMDA para la determinación del Tránsito Pesado en el Acceso Vial a la UP N°2.
- Estudio de Suelo que fue provisto por Ing. César Razzeto, docente de nuestra Facultad. El informe incluye un plano o croquis de los sondeos y está ubicado en las intersecciones de las calles San Martín y Chalup de la Ciudad de Gualeguaychú. Se utilizó el mismo con fines académicos.
- Los datos de cálculos obtenidos de Software Cypecad en su versión 2012.
- Valores y datos también obtenido del programa antes mencionado.
- Imágenes renderizadas correspondientes al nuevo diseño de la Unidad Penal N°2.

Todos estos anexos son adjuntados en las siguientes páginas, para que el lector pueda disponer de ellas.



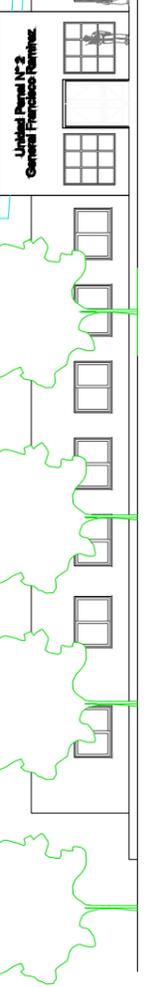
- Circulación horizontal:**
 - 1. Ingreso Principal
 - 2. Paso principal
 - 90. Salida a Pabellones
- Administración:**
 - 1. Ingreso principal
 - 2. Paso principal
 - 3. Requisa masculina
 - 4. Requisa femenina
 - 5. Vigilancia y control
 - 6. Guardia externa
 - 7. Jefatura de guardia
 - 8. Dormitorio femenino
 - 9. Paso secundario
 - 10. Dormitorio masculino
 - 11. Cocina-comedor
 - 12. Armería
 - 13. Encomendadas
- Unidades Transitorias:**
 - 26. Unidad 1
 - 27. unidad 2
 - 28. unidad 3
 - 29. unidad 3
- Vivienda Director:**
 - 30. Cocina-Comedor
 - 31. Dormitorio 1
 - 32. Baño
 - 33. Dormitorio 2
- Hospital:**
 - 34. Enfermería
 - 35. Consultorio Médico
 - 36. Consultorio Grupal
 - 37. Sanitarios Fern.
 - 38. Sanitarios Masc.
 - 39. Servicio Social
 - 40. Consultorio Psiquiátrico
 - 41. Office
 - 42. Consultorio Psicológico
 - 43. Sala de Interacción
 - 44. Sala Especial con baño
 - 45. Consultorio Odontológico
 - 46. Farmacia
- Visitas Públicas:**
 - 47. Espacio de encuentro
 - 48. Sanitario Fern.
 - 49. Sanitario Masc.
- Visitas Privadas:**
 - 50. Cocina-comedor
 - 51. Dormitorio 1
 - 52. Baño
 - 53. Dormitorio 2
- Servicios Generales:**
 - 54. Tableros eléctricos
 - 55. Sala Mantenimiento
 - 56. Sala suministro Elect.
 - 57. Salas sistemas
 - 58. Depósito mat. tapicería
 - 59. Depósito general
 - 60. Depósito mat. Carpintería
- Educación:**
 - 61. Biblioteca
 - 62. Aula Primaria
 - 63. Aula Secundaria
 - 64. Sala de Maestros
 - 65. Sanitario Fern.
 - 66. Sanitario Masc.
 - 67. Dirección Primaria
 - 68. Dirección Secundaria
- Religión:**
 - 76. Iglesia
- Talleres:**
 - 69. Carpintería
 - 70. Tapicería
 - 71. Patio carga-descarga
 - 72. Depósito prod. terminadas
 - 73. Sanitarios
 - 74. Administración
 - 75. Jefatura de Trabajo
- Cocina:**
 - 77. Cambiadores
 - 78. Preparación de carnes
 - 79. Preparación de verduras
 - 80. Lavatorio de cubiertos
 - 81. Sanitarios
 - 82. Panadería
 - 83. Sector Cocción
 - 84. Cámara frigorífica
 - 85. Almacén
 - 86. cocina Dietoterápica
 - 87. Depósito tubérculos
 - 88. Depósito general
 - 89. Oficina de control
 - 90. Paso a Pabellones



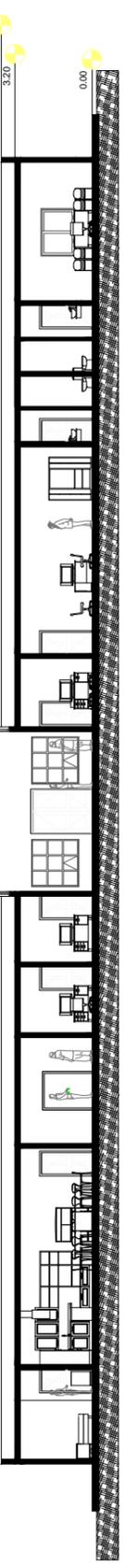
Escala Gráfica



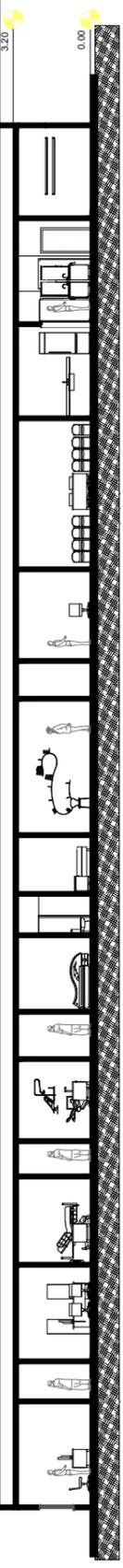
Fachada Norte



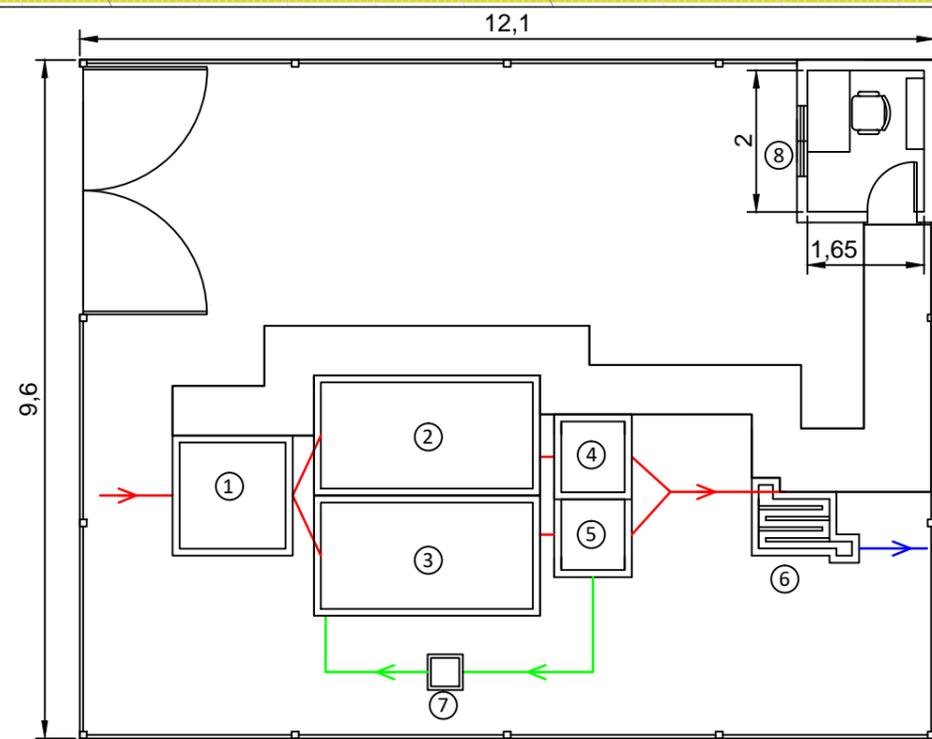
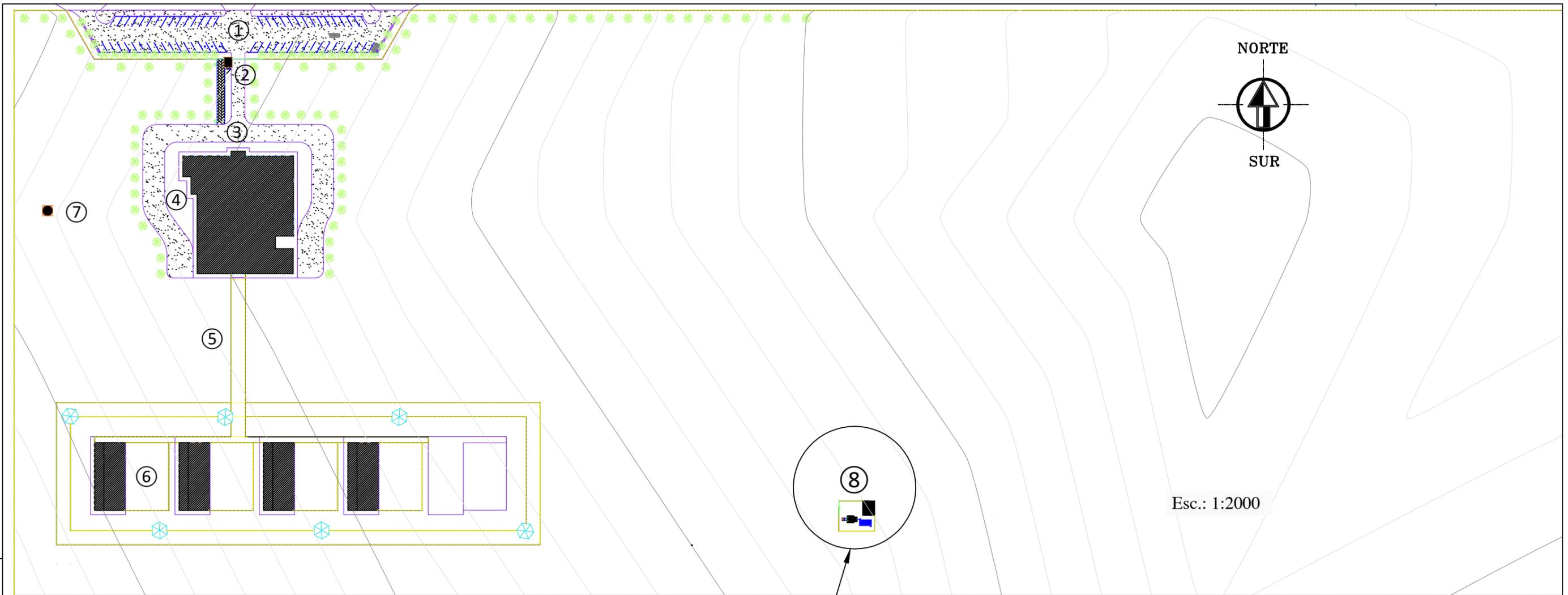
Corte A-A



Corte B-B



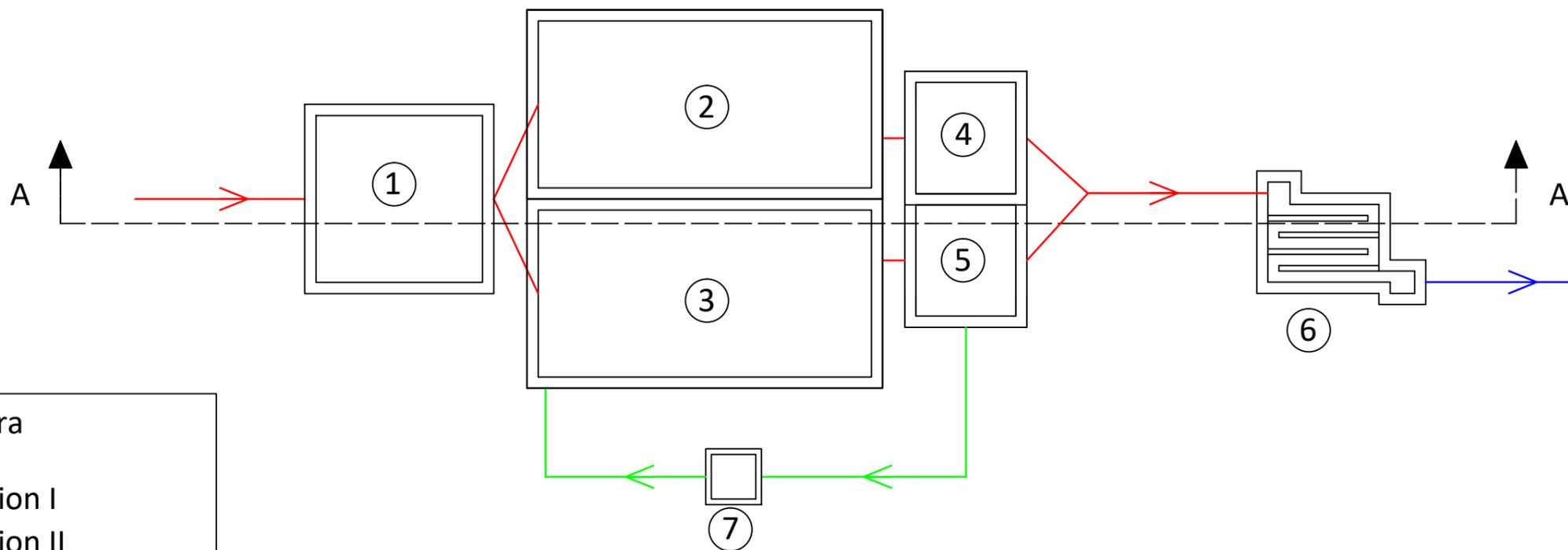
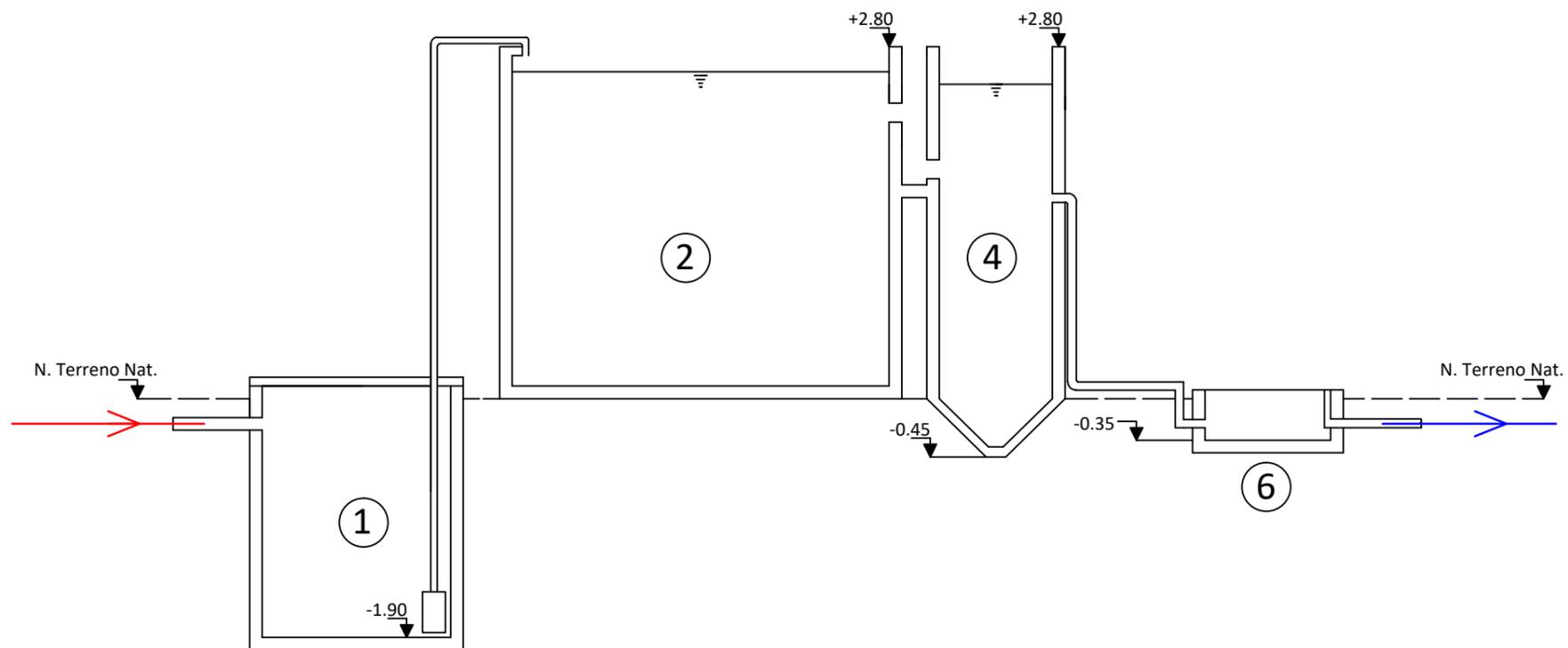
- | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Circulación horizontal: | Unidades Transitorias: | Vivienda Director: | Visitas Públicas: | Educación: | Cocina: |
| 1. Ingreso Principal | 26. Unidad 1 | 30. Cocina-Comedor | 47. Espacio de encuentro | 61. Biblioteca | 77. Cambiadores |
| 2. Paso principal | 27. Unidad 2 | 31. Dormitorio 1 | 48. Sanitario Fem. | 62. Aula Primaria | 78. Preparación de carnes |
| 90. Salida a Pabellones | 28. Unidad 3 | 32. Baño | 49. Sanitario Masc. | 63. Aula Secundaria | 79. Preparación de verduras |
| | 29. Unidad 3 | 33. Dormitorio 2 | | 64. Sala de Profesores | 80. Laboratorio de cubiertos |
| Administración: | | | Visitas Privadas: 4 viviendas | 65. Sanitario Masc. | 81. Sanitarios |
| 3. Requisa masculina | 15. Jefe de cuerpo | | 50. Cocina-comedor | 66. Sanitario Fem. | 82. Panadería |
| 4. Requisa femenina | 16. Oficina Jurídica | | 51. Dormitorio 1 | 67. Dirección Primaria | 83. Sector Cocción |
| 5. Vigilancia y control | 17. Secretaría | Hospital: | 52. Baño | 68. Dirección Secundaria | 84. Cámara frigorífica |
| 6. Guardia externa | 18. Dirección | 34. Enfermería | 53. Dormitorio 2 | 69. Dirección | 85. Almacén |
| 7. Jefatura de guardia | 19. Archivo | 35. Consultorio Médico | | 70. Dirección | 86. cocina Dietoterápica |
| 8. Dormitorio femenino | 20. Office | 36. Consultorio Grupal | | 71. Dirección | 87. Depósito tubérculos |
| 9. Paso secundario | 21. Identif. y requis | 37. Sanitarios Fem. | | 72. Dirección | 88. Depósito general |
| 10. Dormitorio masculino | 22. Oficina Tratamiento | 38. Sanitarios Masc. | | 73. Dirección | 89. Oficina de control |
| 11. Cocina-comedor | 23. Sanitario Femenino | 39. Servicio Social | | 74. Dirección | 90. Paso a Pabellones |
| 12. Armería | 24. Sanitario Masculino | 40. Consultorio Psiquiátrico | | 75. Dirección | |
| 13. Encuentros | 25. Reuniones y conferencias | 41. Office | | 76. Iglesia | |
| 14. Identificación | | 42. Consultorio Psicológico | | | |
| | | 43. Sala de internación | | | |
| | | 44. Sala Especial con baño | | | |
| | | 45. Consultorio Odontológico | | | |
| | | 46. Farmacia | | | |



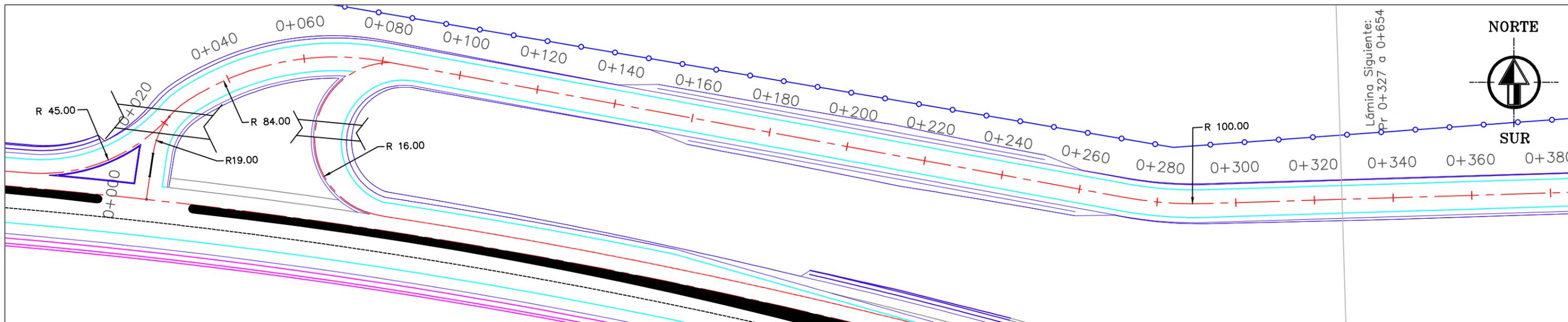
- 1- Estacion Elevadora Líquido Crudo
- 2- Tanque de Aeración I
- 3- Tanque de Aeración II
- 4- Sedimentador Secundario I
- 5- Sedimentador Secundario II
- 6- Camara Contacto de cloro
- 7- Bomba Recirculación de Barros
- 8- Sala de comando general

- ① Estacionamiento
- ② Control de ingreso y egreso
- ③ circulación interna pavimentada
- ④ Sector de servicios UPN°2
- ⑤ Paso de seguridad de vinculación
- ⑥ Sector Pabellones
- ⑦ Tanque de reserva Agua Potable
- ⑧ Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales

Esc.: 1:100



- 1- Estacion Elevadora Liquido Crudo
- 2- Tanque de Aeracion I
- 3- Tanque de Aeracion II
- 4- Sedimentador Secundario I
- 5- Sedimentador Secundario II
- 6- Camara Contacto de cloro
- 7- Bomba Recirculacion de Barros



Progresiva	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+327
Cota de rasante	37.15	37.23	37.47	37.76	38.06	38.35	38.65	38.94	39.23	39.53	39.82	39.93	39.73	39.54	39.34	39.14	39.00	38.96
Cota de terreno	37.15	37.23	37.47	37.76	38.06	38.35	38.65	38.94	39.23	39.53	39.82	39.93	39.73	39.54	39.34	39.14	39.00	38.96
Altura de corte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altura de relleno	0.00	0.50	0.48	0.41	0.34	0.27	0.20	0.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.01	0.10	0.19	0.28	0.31	0.31
Geom. Horizontal	26.29		52.08				190.92						1807.46					
Obras de arte	Sección Circular 1 diámetro 500mm															21.21		

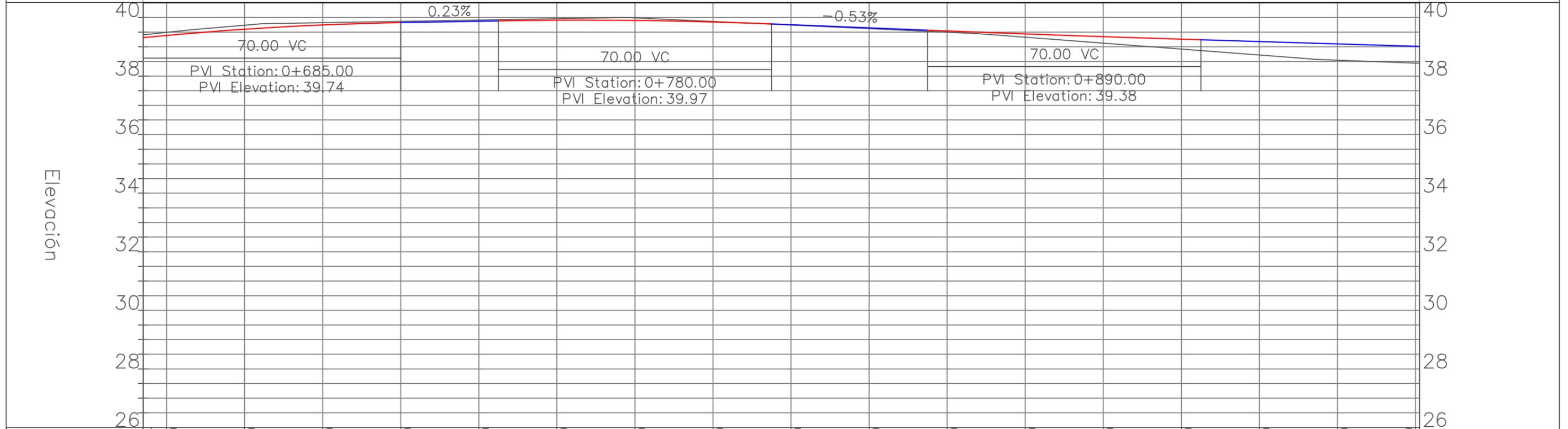
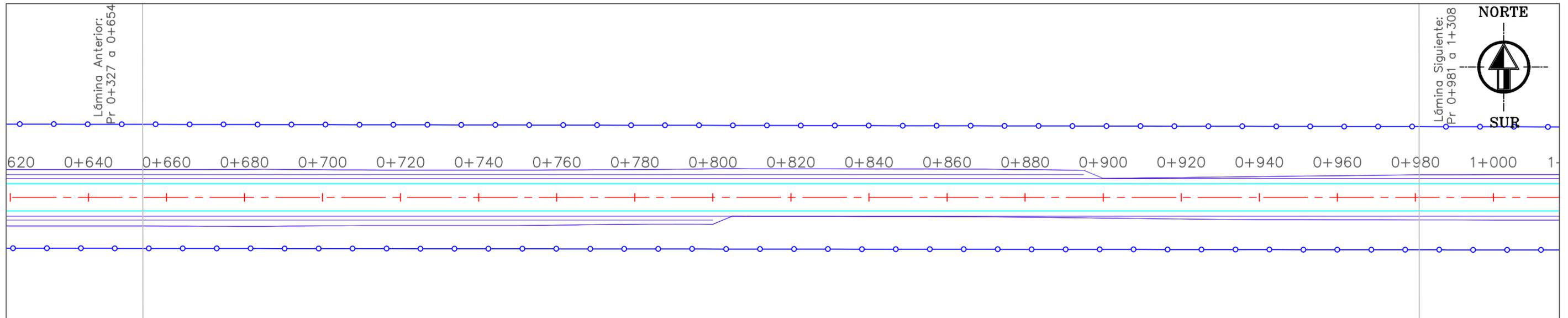
Referencias

—○—○— Alambrado

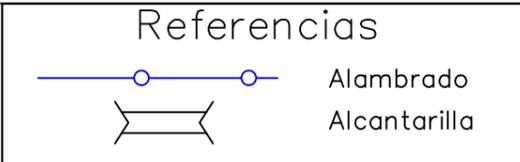
⌋⌋ Alcantarilla

Universidad Tecnológica Nacional
 Facultad Regional Concepción del Uruguay
 Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzel Leonardo
 Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.
 Carrera: Ingeniería Civil

Cátedra: Proyecto Final
 Proyecto: Pav. Camino Rural N° 6
 Lámina: 08-01: Pr 0+000 a 0+327
 Escala: 1:1000

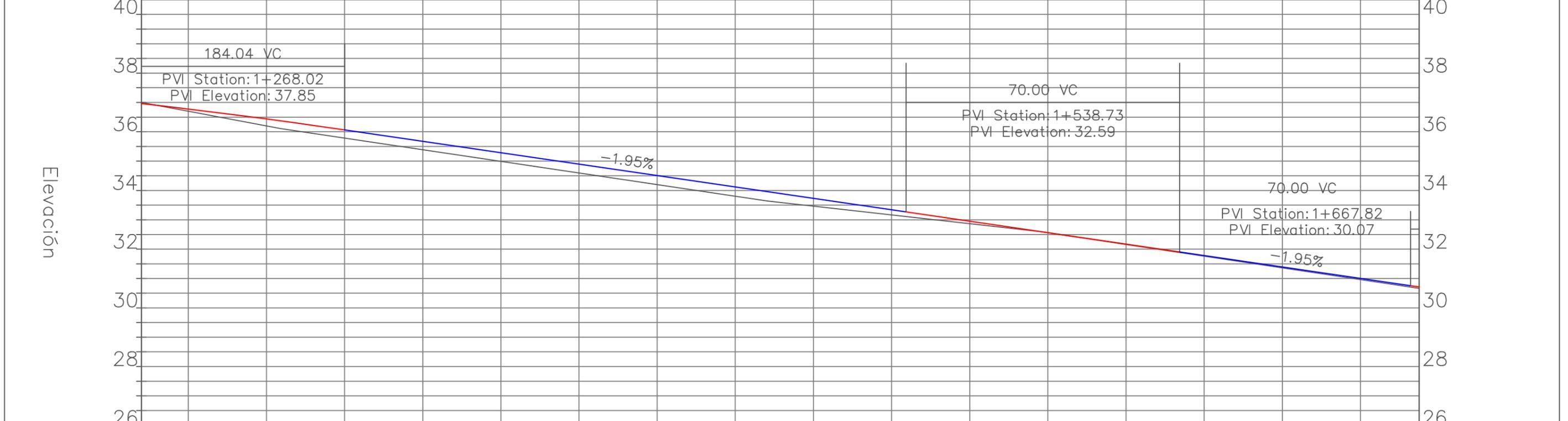
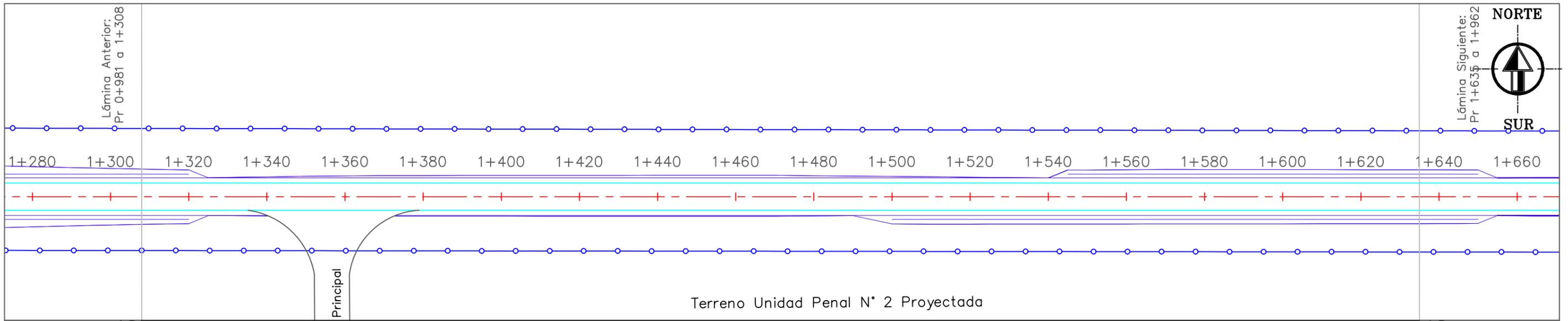


Progresiva	0+654	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980
Cota de rasante	39.41	39.49	39.74	39.82	39.87	39.91	39.96	39.99	39.86	39.74	39.62	39.50	39.33	39.12	38.92	38.72	38.54	38.44
Cota de terreno	39.41	39.49	39.74	39.82	39.87	39.91	39.96	39.99	39.86	39.74	39.62	39.50	39.33	39.12	38.92	38.72	38.54	38.44
Altura de corte	0.11	0.11	0.14	0.08	0.04	0.04	0.05	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altura de relleno	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.11	0.22	0.34	0.46	0.56	0.58
Geom. Horizontal	1807.46																	
Obras de arte																		



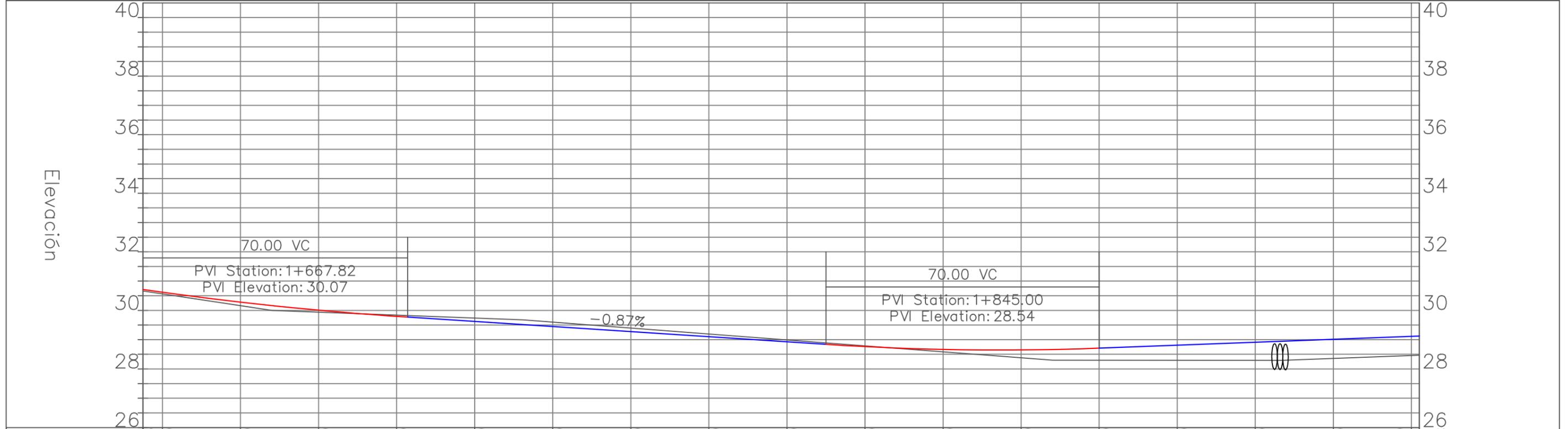
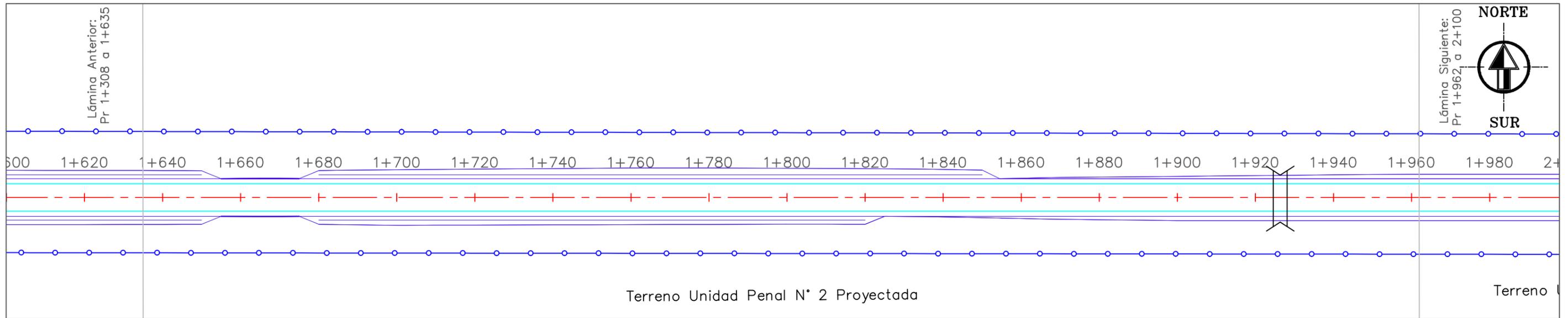
Universidad Tecnológica Nacional
 Facultad Regional Concepción del Uruguay
 Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzler Leonardo
 Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.
 Carrera: Ingeniería Civil

Cátedra: Proyecto Final
 Proyecto: Pav. Camino Rural N° 6
 Lámina: 08-03: Pr 0+654 a 0+981
 Escala: 1:1000



Progresiva	1+308	1+320	1+340	1+360	1+380	1+400	1+420	1+440	1+460	1+480	1+500	1+520	1+540	1+560	1+580	1+600	1+620	1+635
Cota de rasante	37.00	36.70	36.20	35.79	35.39	34.99	34.60	34.20	33.80	33.46	33.17	32.87	32.56	32.16	31.76	31.36	30.96	30.66
Cota de terreno	37.00	36.70	36.20	35.79	35.39	34.99	34.60	34.20	33.80	33.46	33.17	32.87	32.56	32.16	31.76	31.36	30.96	30.66
Altura de corte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altura de relleno	0.03	0.07	0.24	0.28	0.29	0.29	0.30	0.31	0.32	0.27	0.17	0.08	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06
Geom. Horizontal	1807.46																	
Obras de arte																		

<p style="text-align: center;">Referencias</p> <p>—○—○— Alambrado</p> <p>⌈ ⌋ Alcantarilla</p>	<p>Universidad Tecnológica Nacional</p> <p>Facultad Regional Concepción del Uruguay</p> <p>Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzler Leonardo</p> <p>Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.</p> <p>Carrera: Ingeniería Civil</p>	<p>Cátedra: Proyecto Final</p> <p>Proyecto: Pav. Camino Rural N° 6</p> <p>Lámina: 08-05: Pr 1+308 a 1+635</p> <p>Escala: 1:1000</p>
---	--	---



Progresiva	1+635	1+640	1+660	1+680	1+700	1+720	1+740	1+760	1+780	1+800	1+820	1+840	1+860	1+880	1+900	1+920	1+940	1+960	1+962	1+966
Cota de rasante	30.66	30.56	30.16	29.94	29.84	29.74	29.60	29.40	29.20	28.99	28.79	28.59	28.38	28.30	28.30	28.29	28.36	28.46	28.47	28.47
Cota de terreno	30.66	30.56	30.16	29.94	29.84	29.74	29.60	29.40	29.20	28.99	28.79	28.59	28.38	28.30	28.30	28.29	28.36	28.46	28.47	28.47
Altura de corte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.12	0.15	0.12	0.10	0.07	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altura de relleno	0.06	0.06	0.12	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.27	0.41	0.51	0.62	0.65	0.65	0.65	0.65
Geom. Horizontal	1807.46																			
Obras de arte	Sección Circular 3 diámetro 800mm																			

Referencias

Alambrado
 Alcantarilla

Universidad Tecnológica Nacional
 Facultad Regional Concepción del Uruguay
 Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzler Leonardo
 Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.
 Carrera: Ingeniería Civil

Cátedra: Proyecto Final
 Proyecto: Pav. Camino Rural N° 6
 Lámina: 08-06: Pr 1+635 a 1+962
 Escala: 1:1000

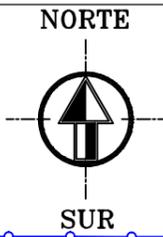
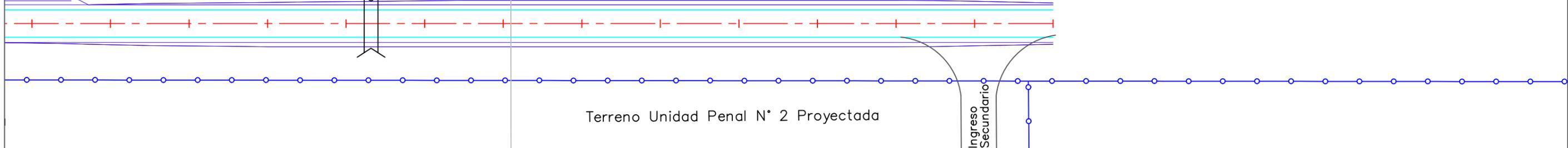


Lámina Anterior:
Pr 1+635 a 1+962

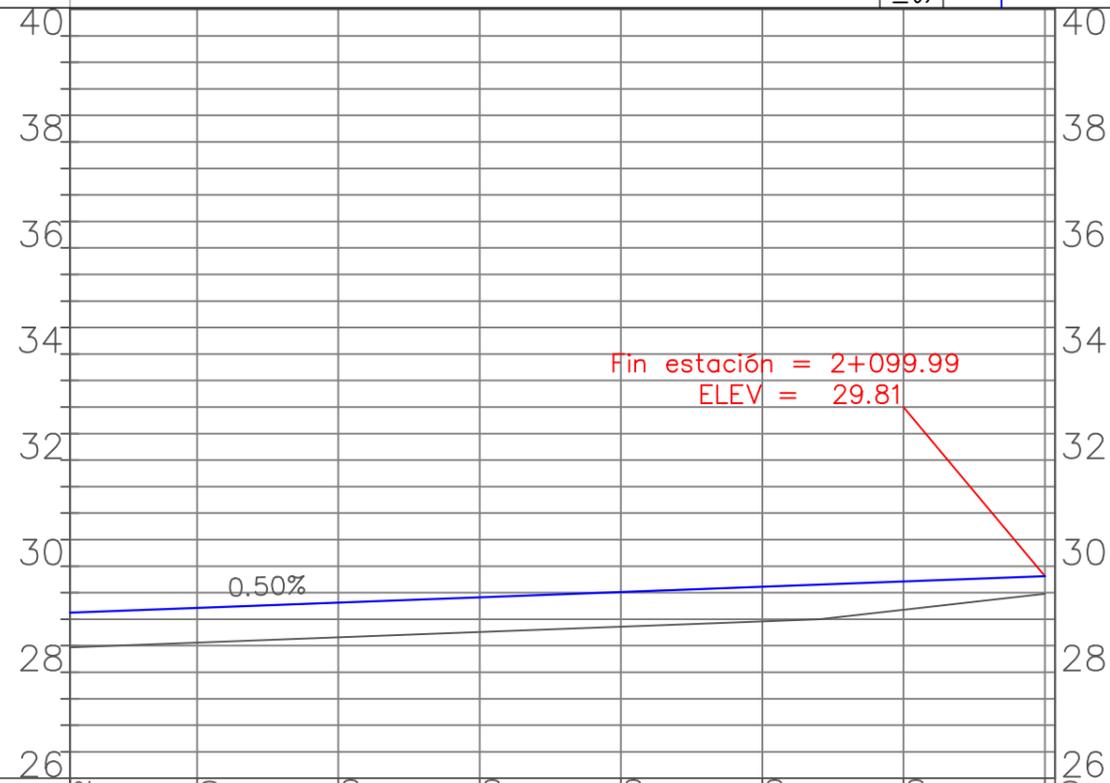
1+840 1+860 1+880 1+900 1+920 1+940 1+960 1+980 2+000 2+020 2+040 2+060 2+080 2+100



Terreno Unidad Penal N° 2 Proyectada

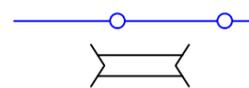
Ingreso
Secundario

Elevación



Progresiva	1+962	1+980	2+000	2+020	2+040	2+060	2+080	2+100
Cota de rasante	28.47	28.56	28.66	28.76	28.86	28.96	29.18	29.81
Cota de terreno	28.47	28.56	28.66	28.76	28.86	28.96	29.18	29.50
Altura de corte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Altura de relleno	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.53	0.50
Geom. Horizontal	1807.46							
Obras de arte								

Referencias



Alambrado
Alcantarilla

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzler Leonardo

Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.

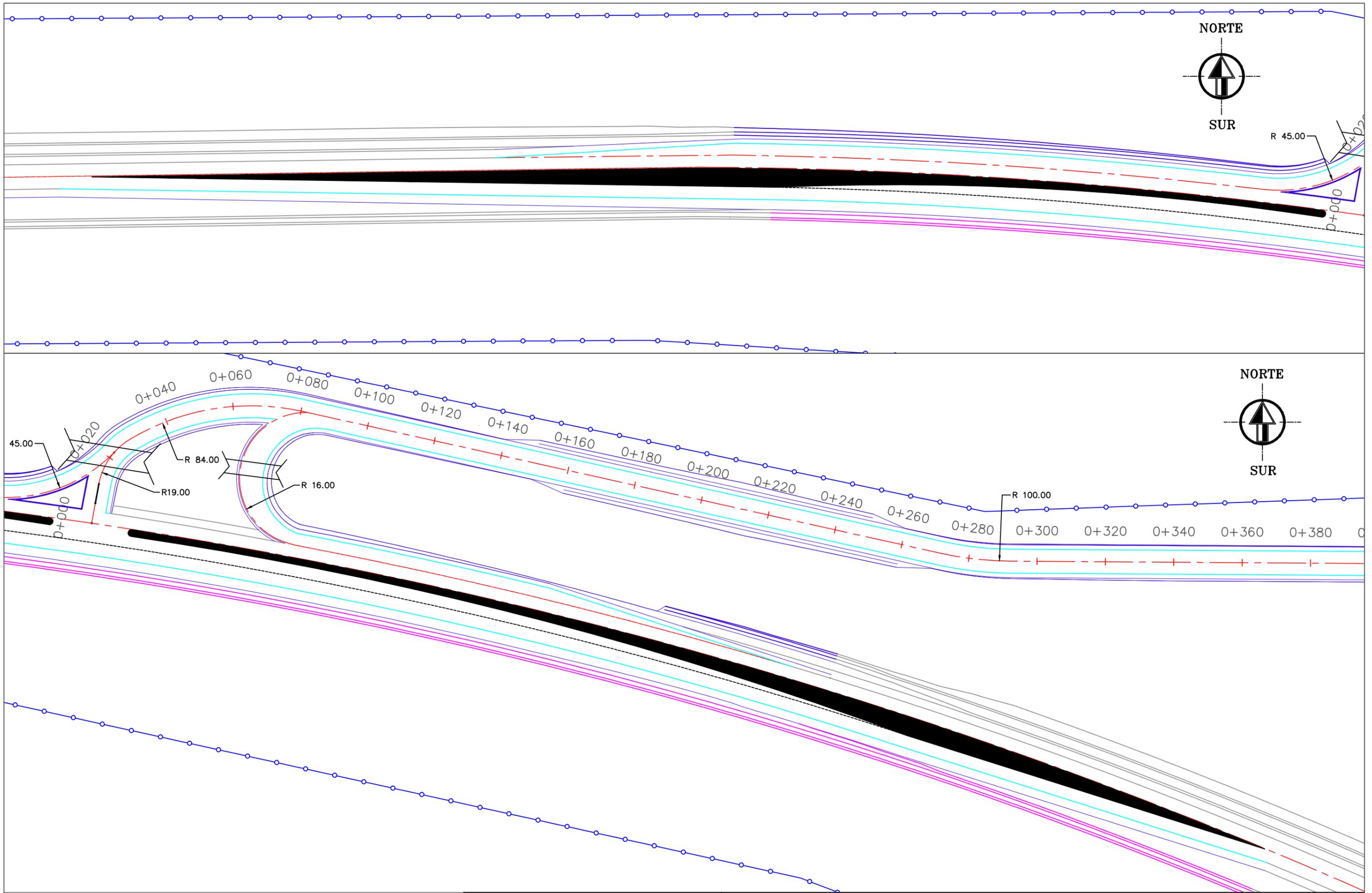
Carrera: Ingeniería Civil

Cátedra: Proyecto Final

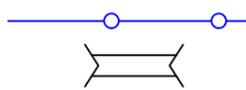
Proyecto: Pav. Camino Rural N° 6

Lámina: 08-07: Pr 1+962 a 2+100

Escala: 1:1000



Referencias



Alambrado
Alcantarilla

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzel Leonardo

Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.

Carrera: Ingeniería Civil

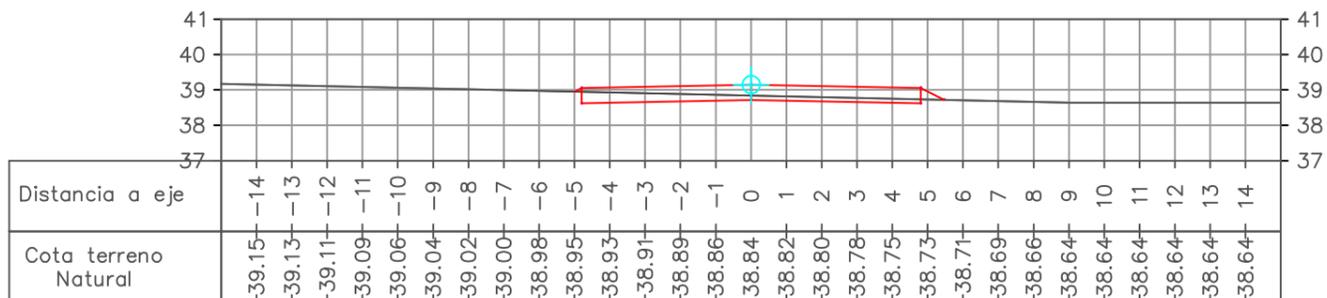
Cátedra: Proyecto Final

Proyecto: Pav. Camino Rural N° 6

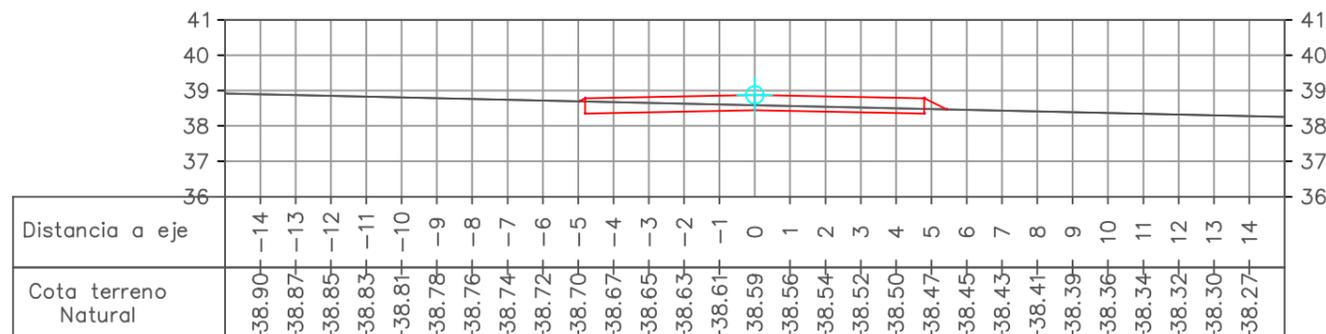
Lámina: 08-08: INTERSECCIONES

Escala: 1:1000

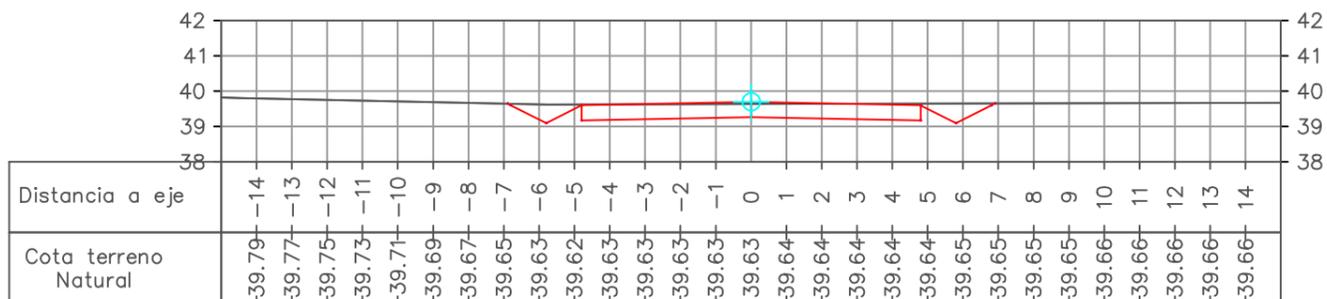
0+350.00



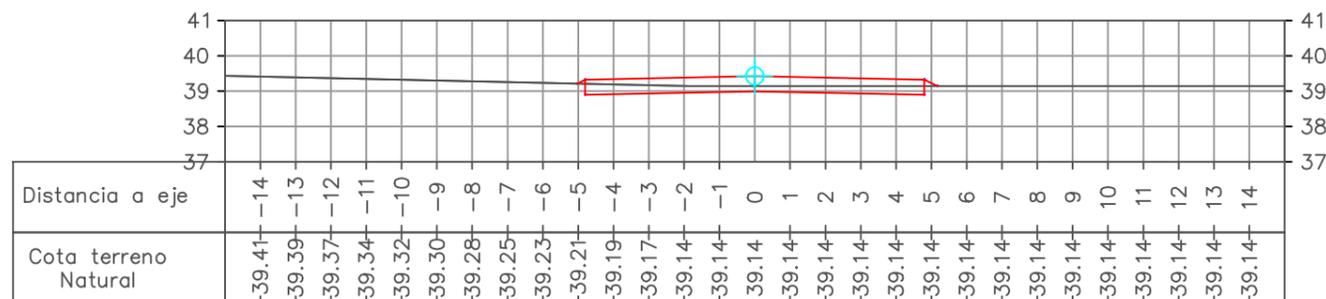
0+400.00



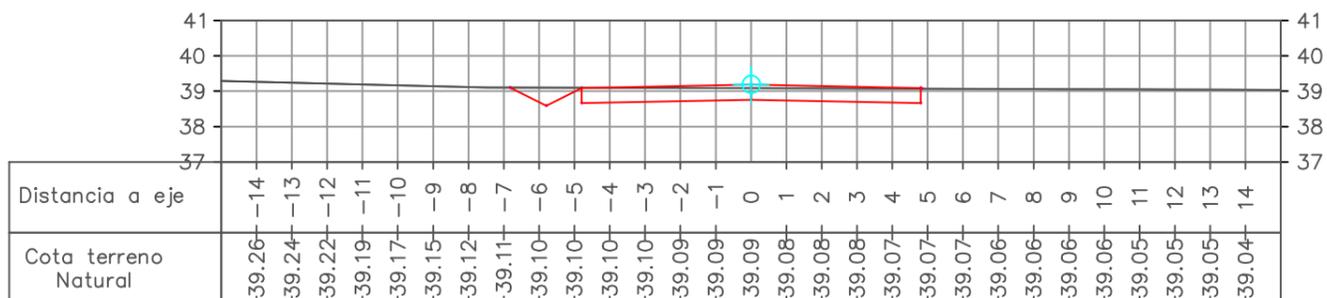
0+250.00



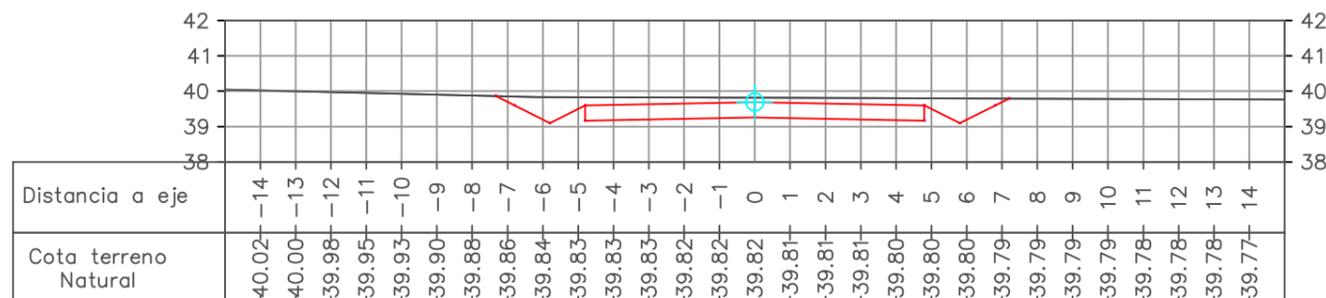
0+300.00



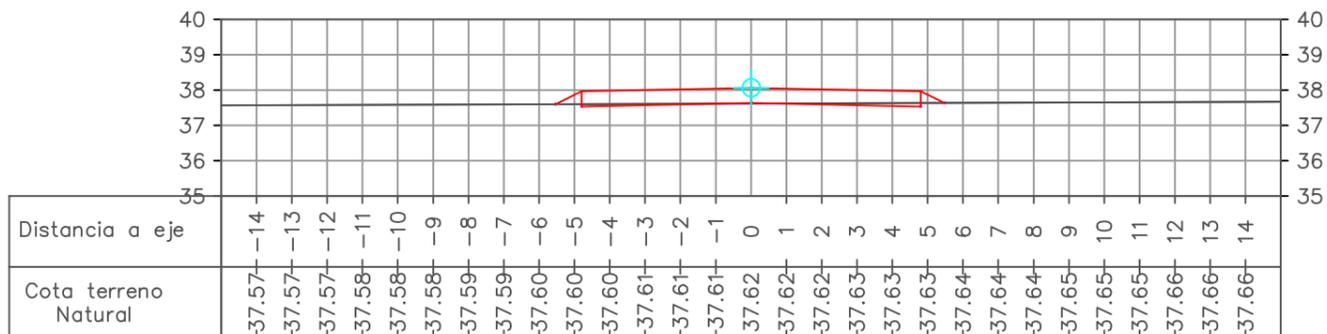
0+150.00



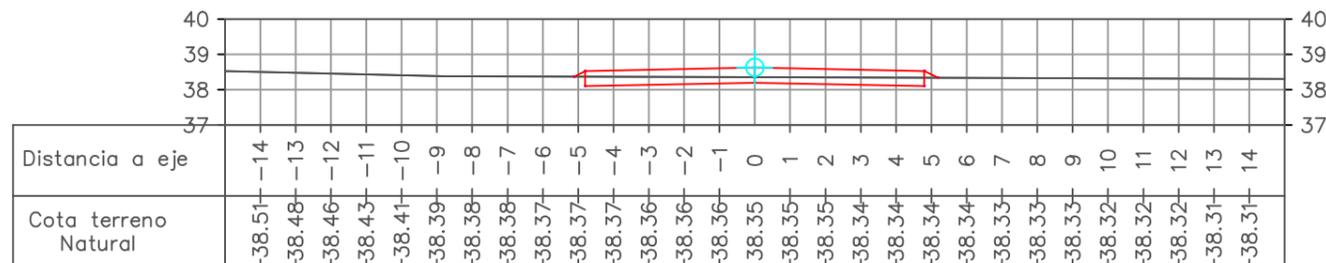
0+200.00



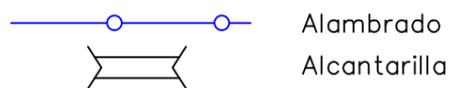
0+050.00



0+100.00



Referencias



Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzler Leonardo

Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.

Carrera: Ingeniería Civil

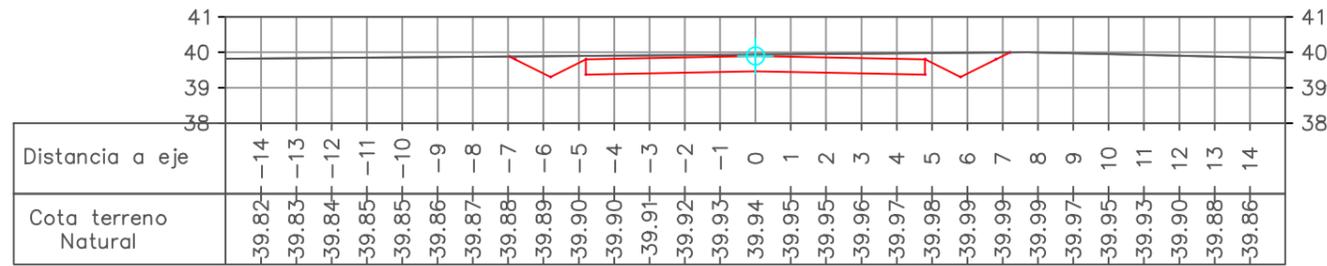
Cátedra: Proyecto Final

Proyecto: Pav. Camino Rural N° 6

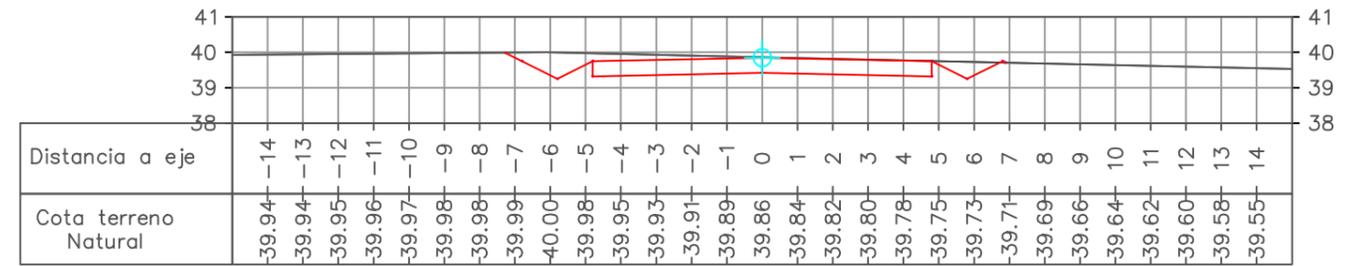
Lámina: 08-09 PERFILES TRANSVERSALES

Escala: V: 1:200 H: 1:200

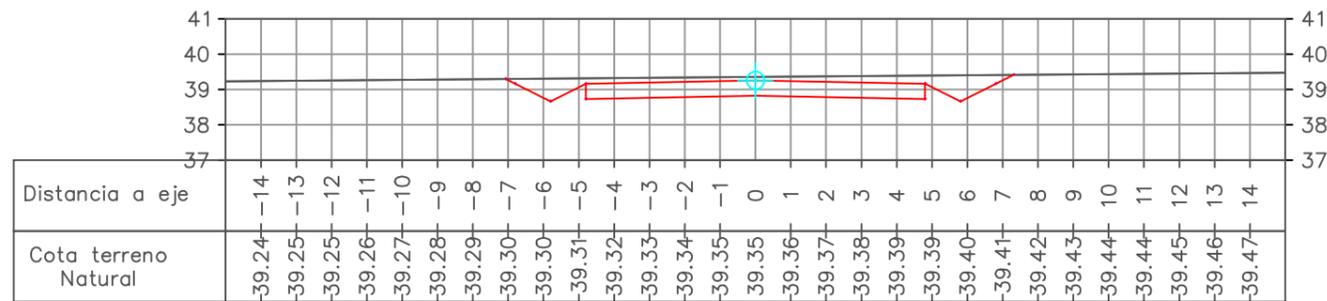
0+750.00



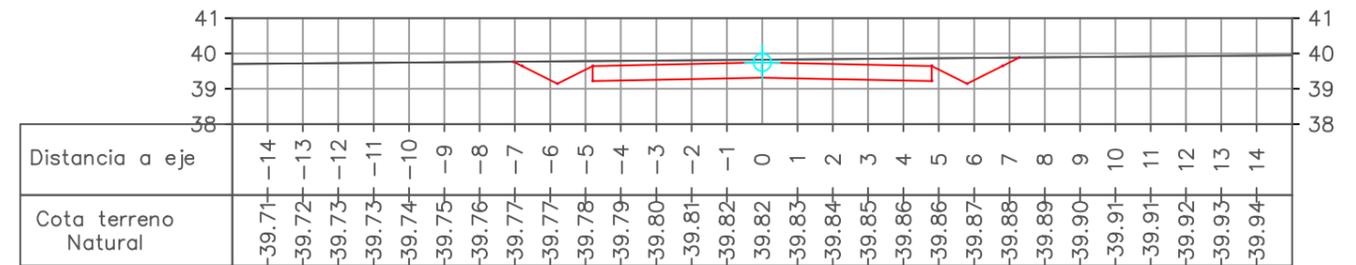
0+800.00



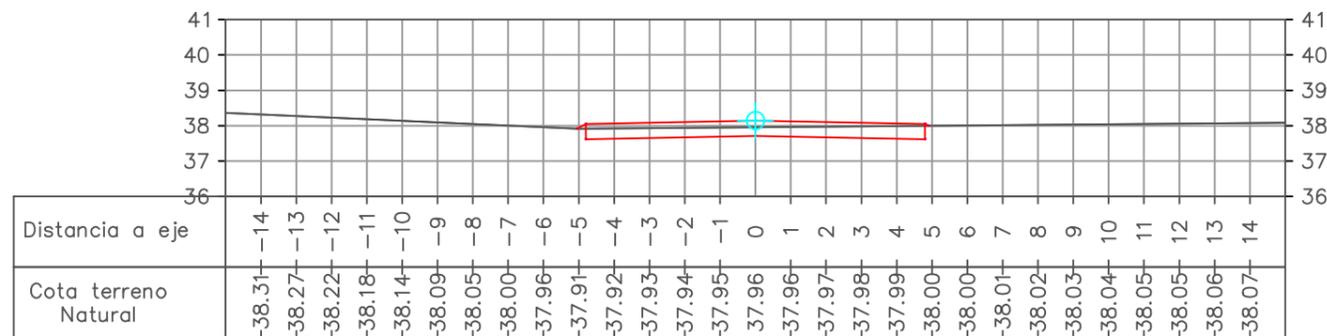
0+650.00



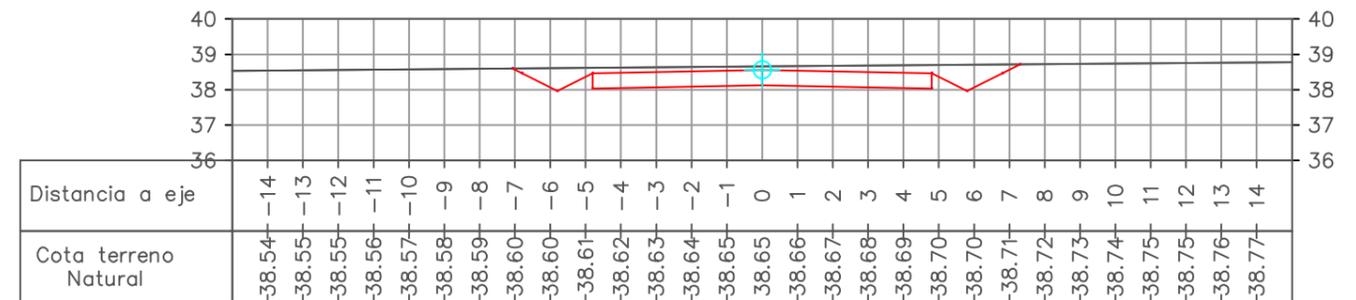
0+700.00



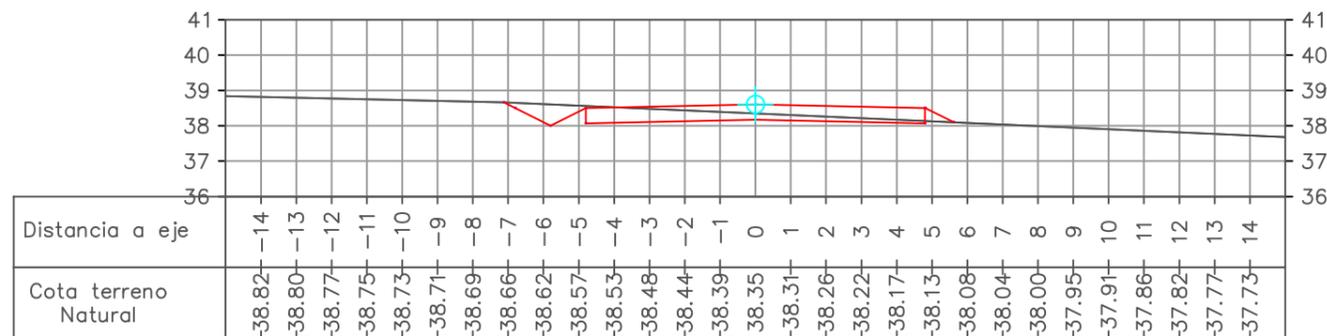
0+550.00



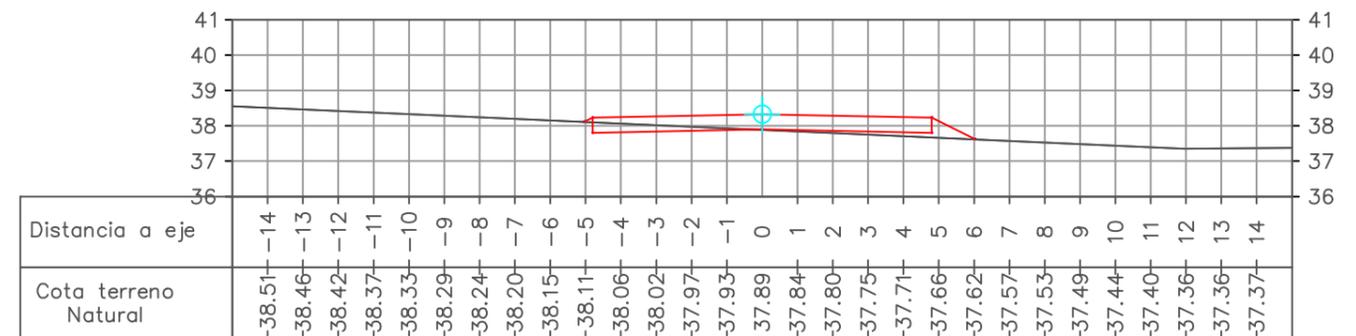
0+600.00



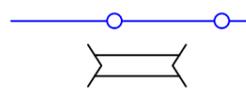
0+450.00



0+500.00



Referencias



Alambrado
Alcantarilla

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzler Leonardo

Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.

Carrera: Ingeniería Civil

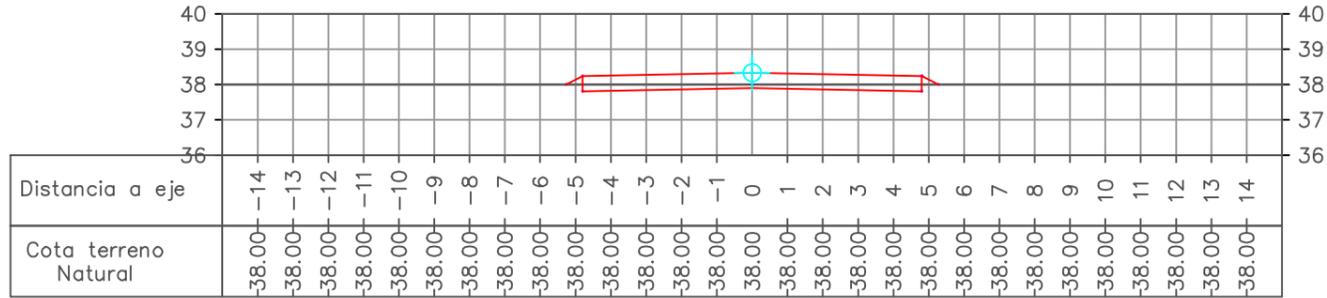
Cátedra: Proyecto Final

Proyecto: Pav. Camino Rural N° 6

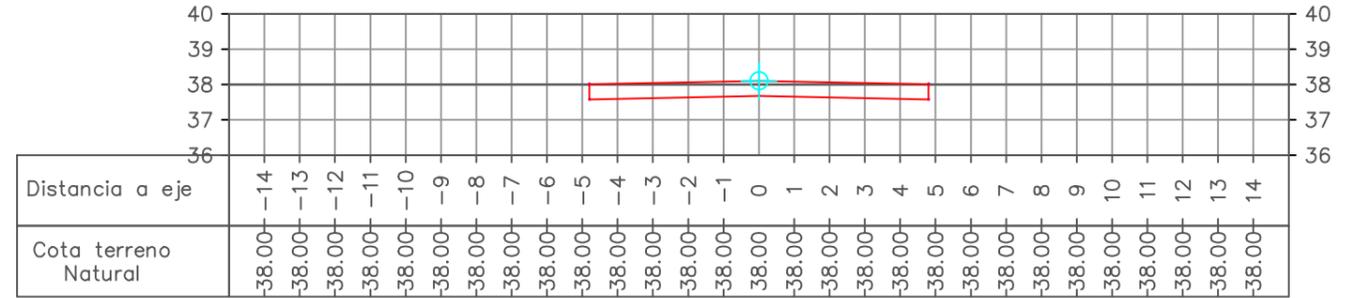
Lámina: 08-10 PERFILES TRANSVERSALES

Escala: V: 1:200 H: 1:200

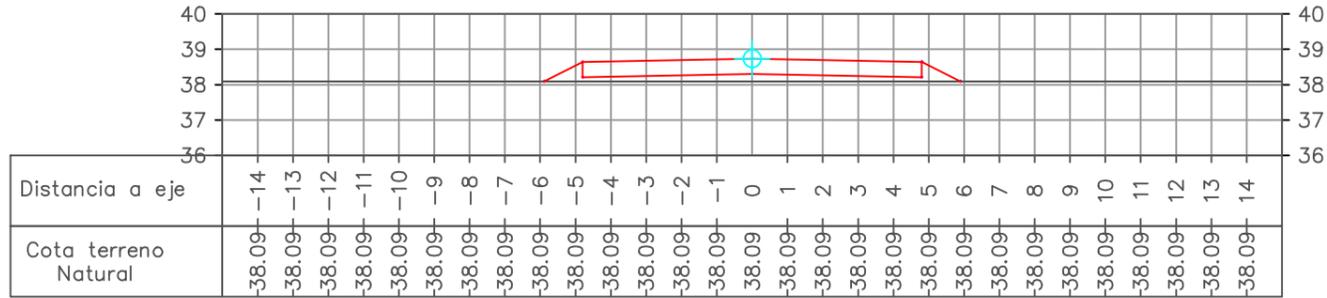
1+150.00



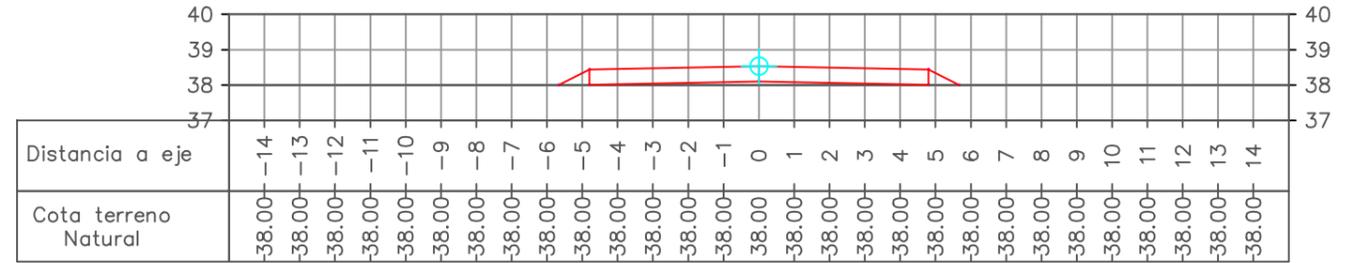
1+200.00



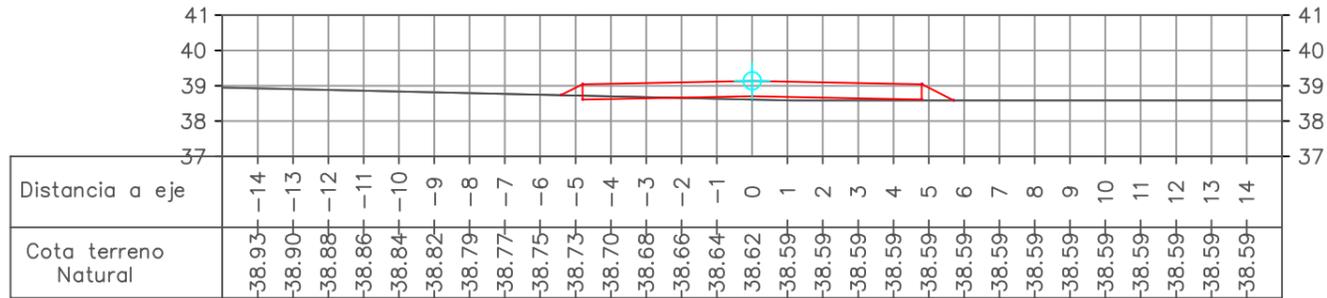
1+050.00



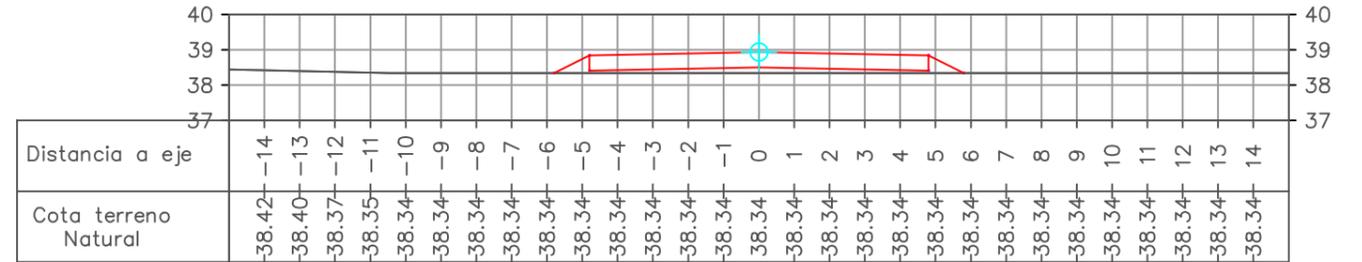
1+100.00



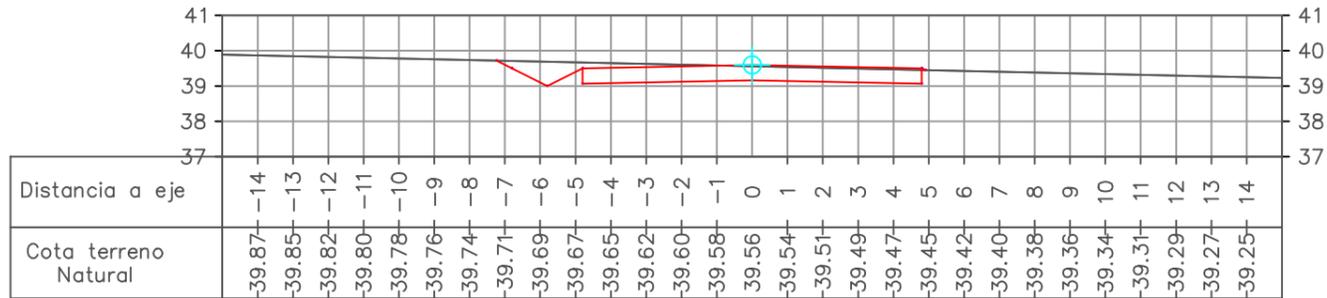
0+950.00



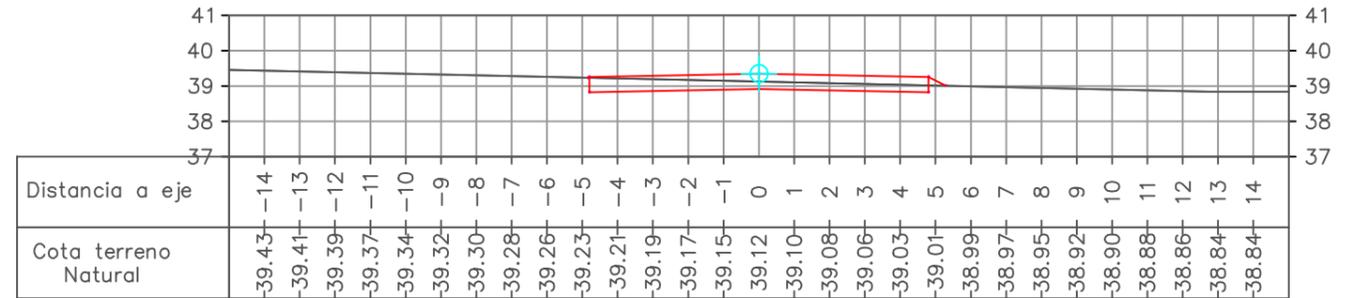
1+000.00



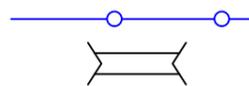
0+850.00



0+900.00



Referencias



Alambrado
Alcantarilla

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzler Leonardo

Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.

Carrera: Ingeniería Civil

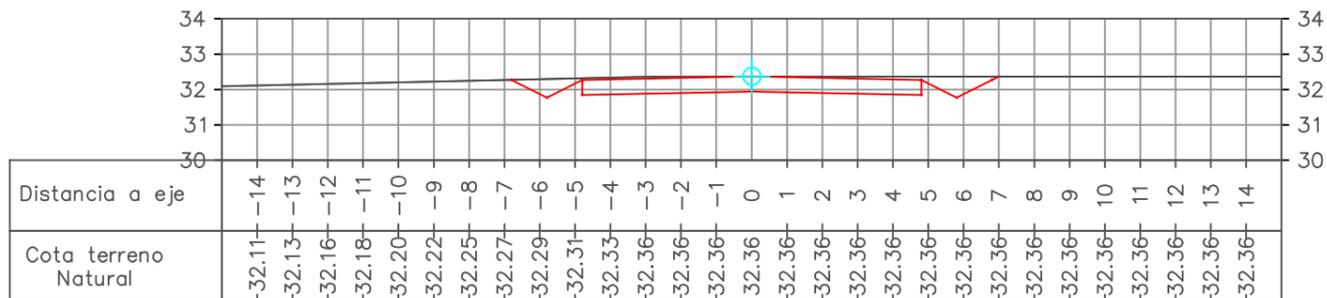
Cátedra: Proyecto Final

Proyecto: Pav. Camino Rural N° 6

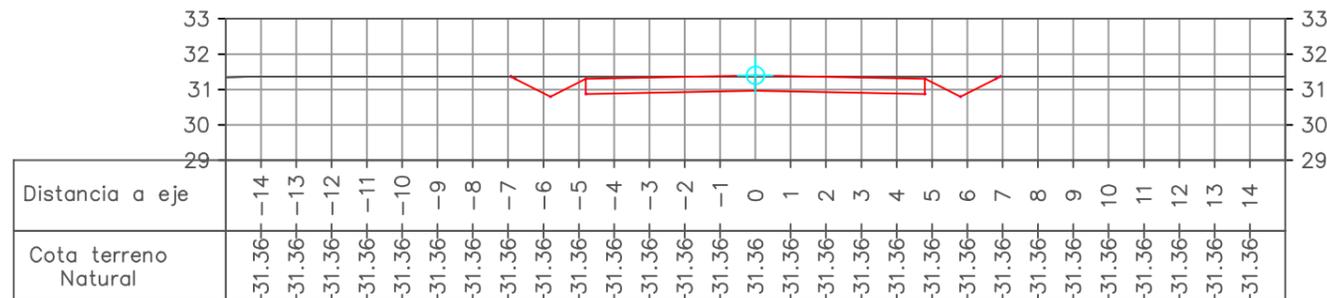
Lámina: 08-11 PERFILES TRANSVERSALES

Escala: V: 1:200 H: 1:200

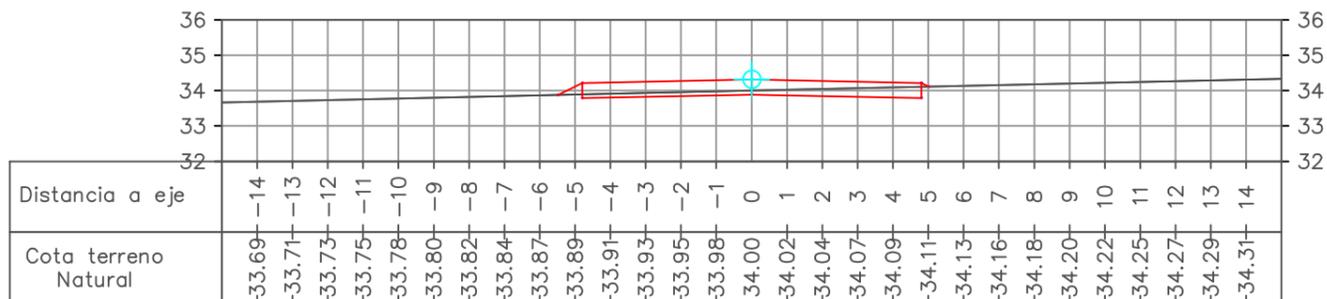
1+550.00



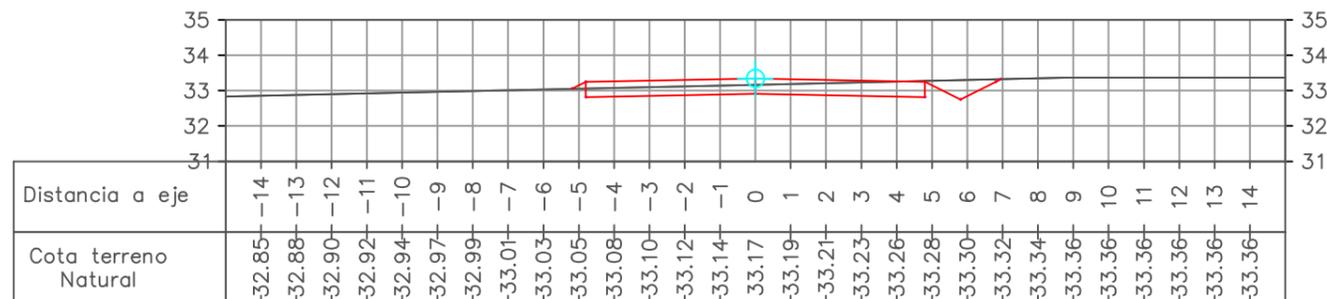
1+600.00



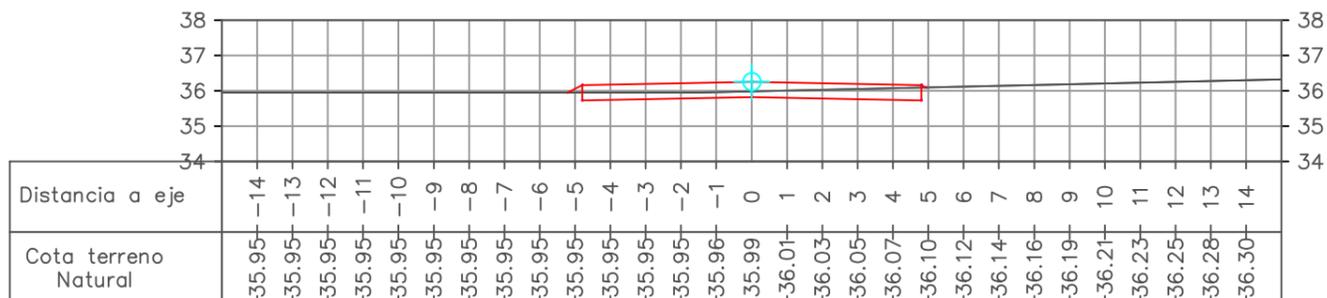
1+450.00



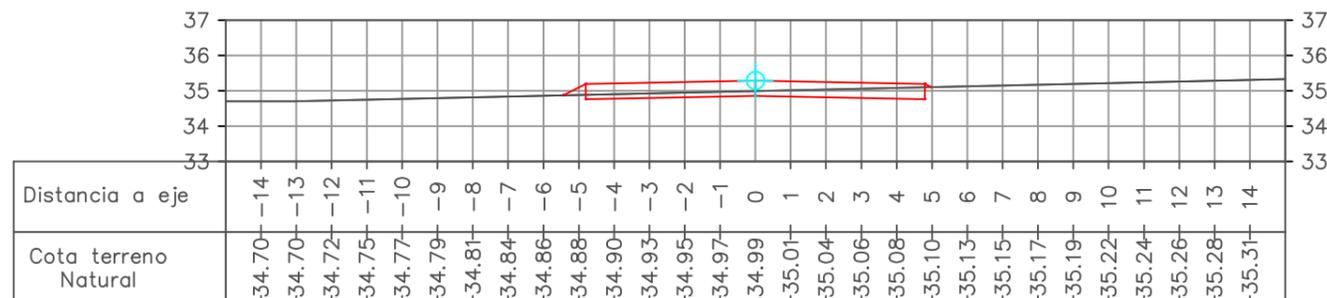
1+500.00



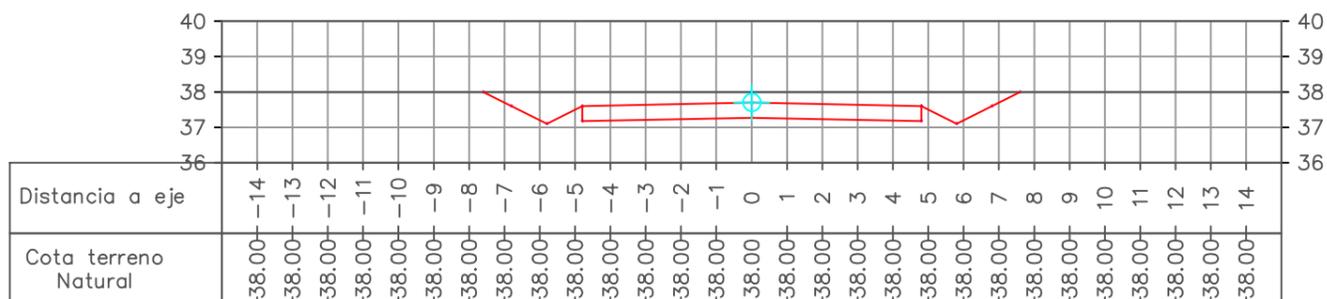
1+350.00



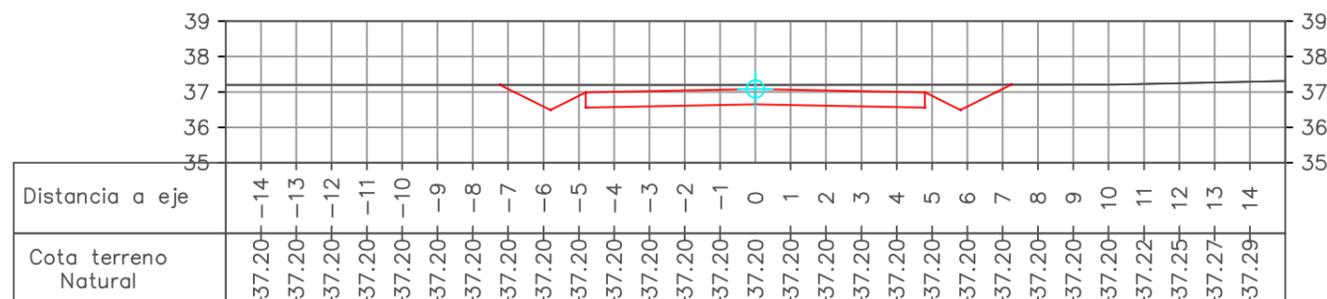
1+400.00



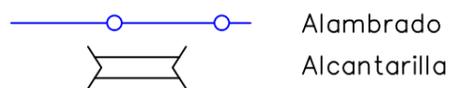
1+250.00



1+300.00



Referencias



Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzler Leonardo

Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.

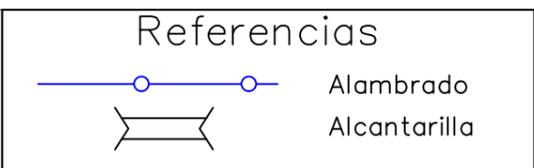
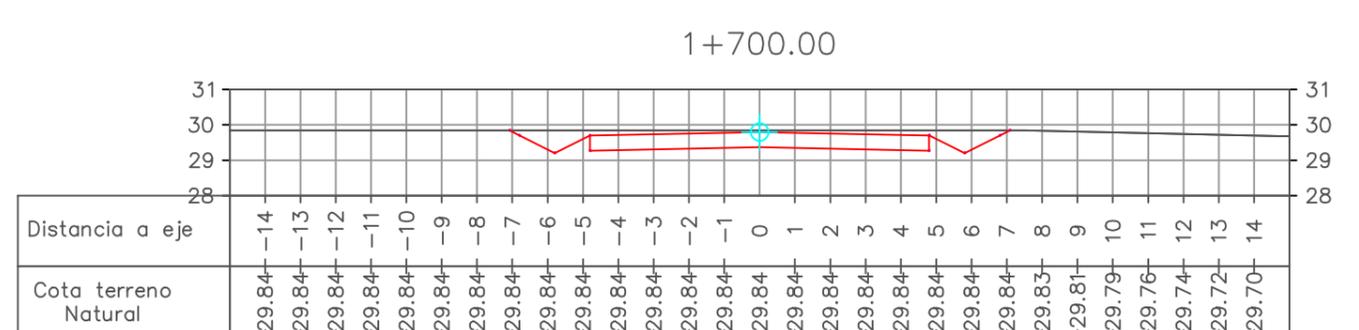
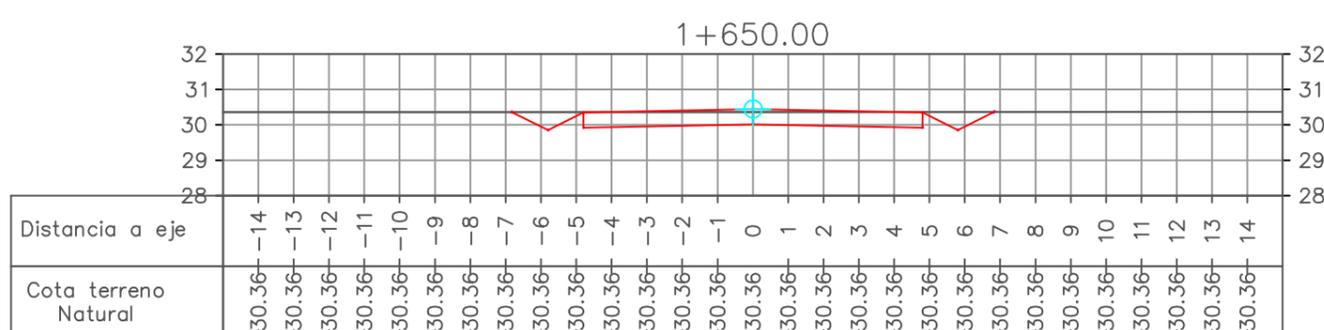
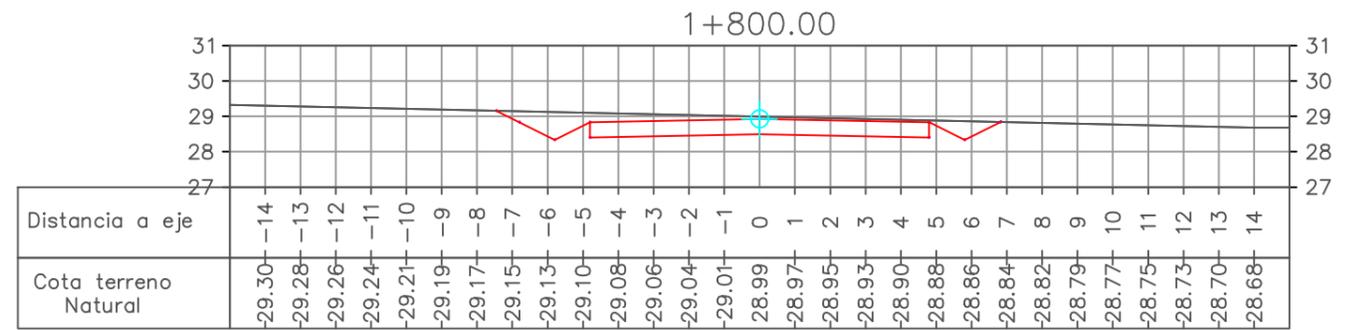
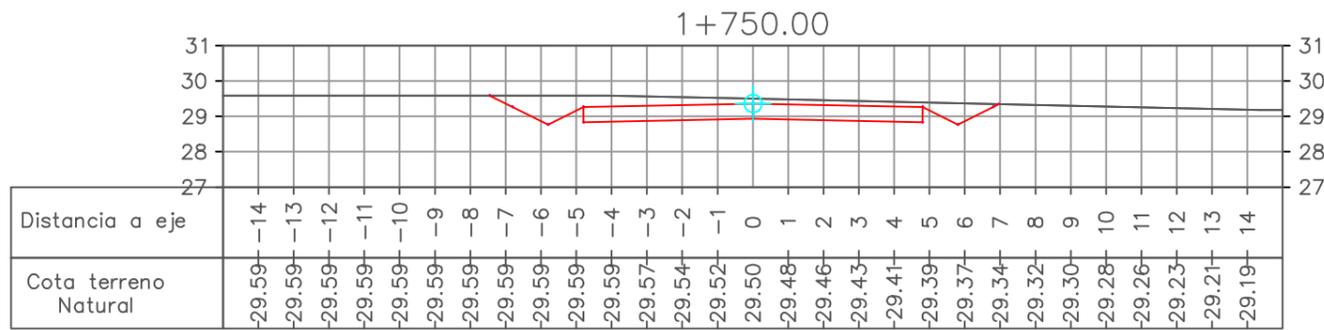
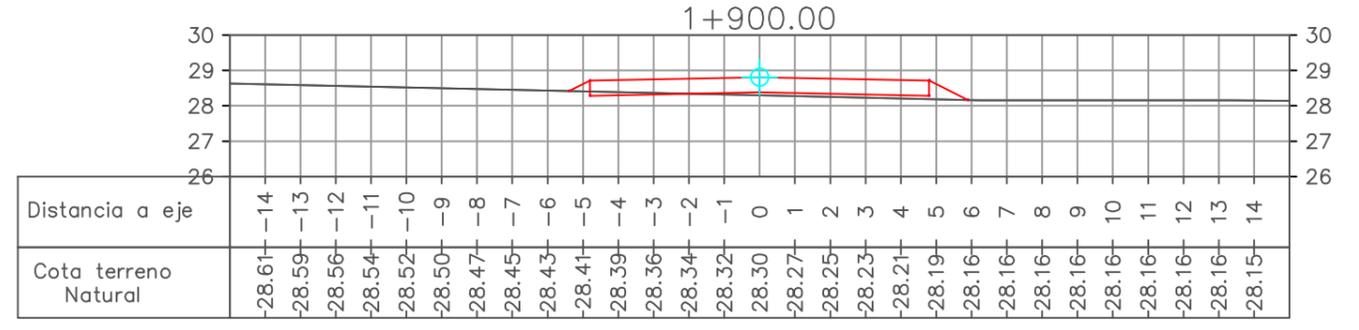
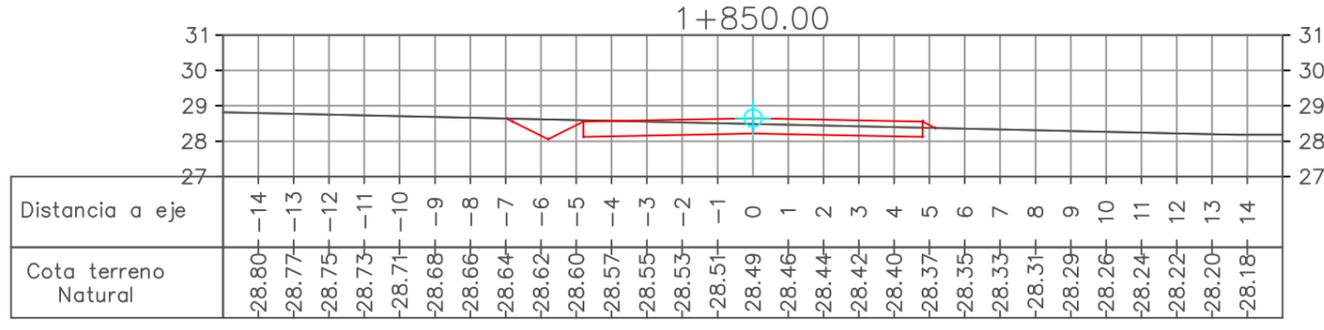
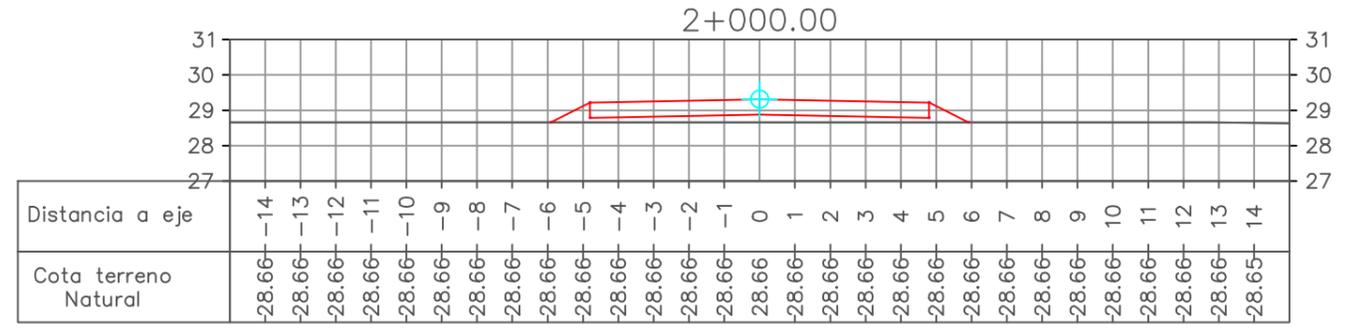
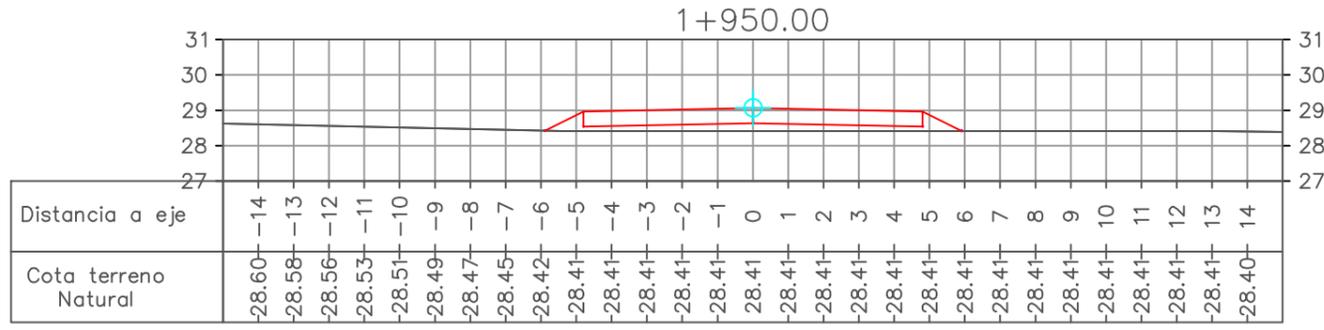
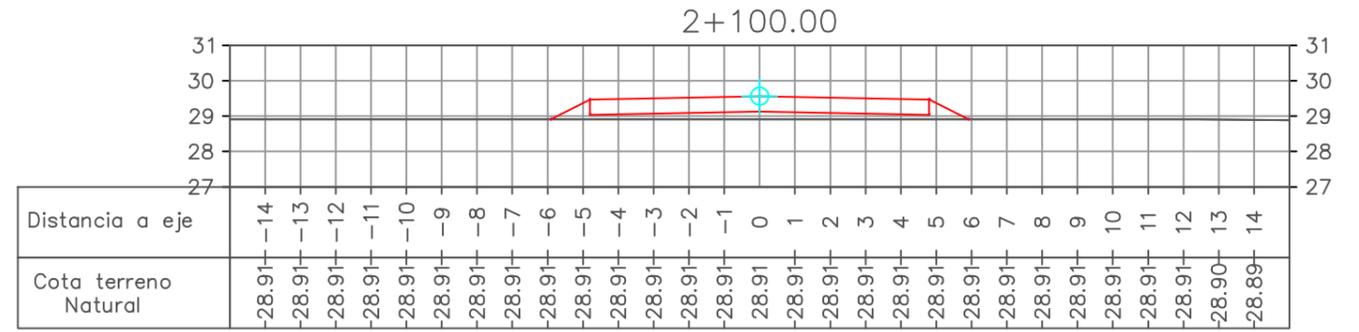
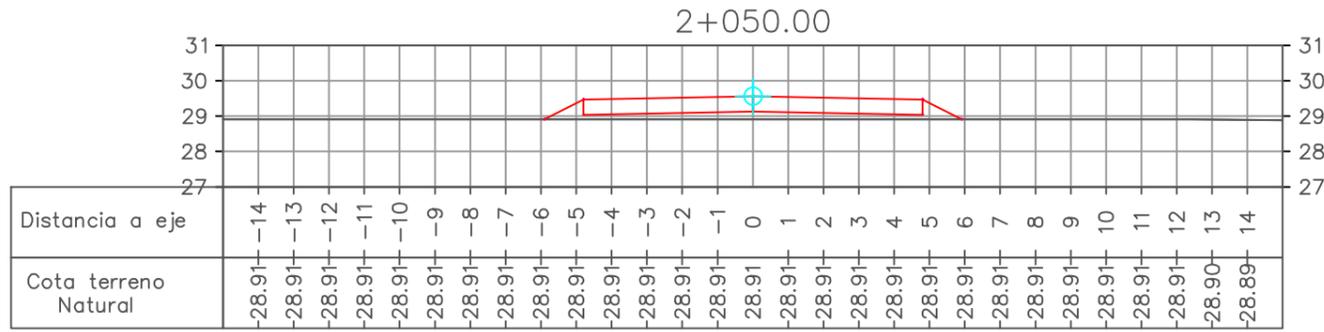
Carrera: Ingeniería Civil

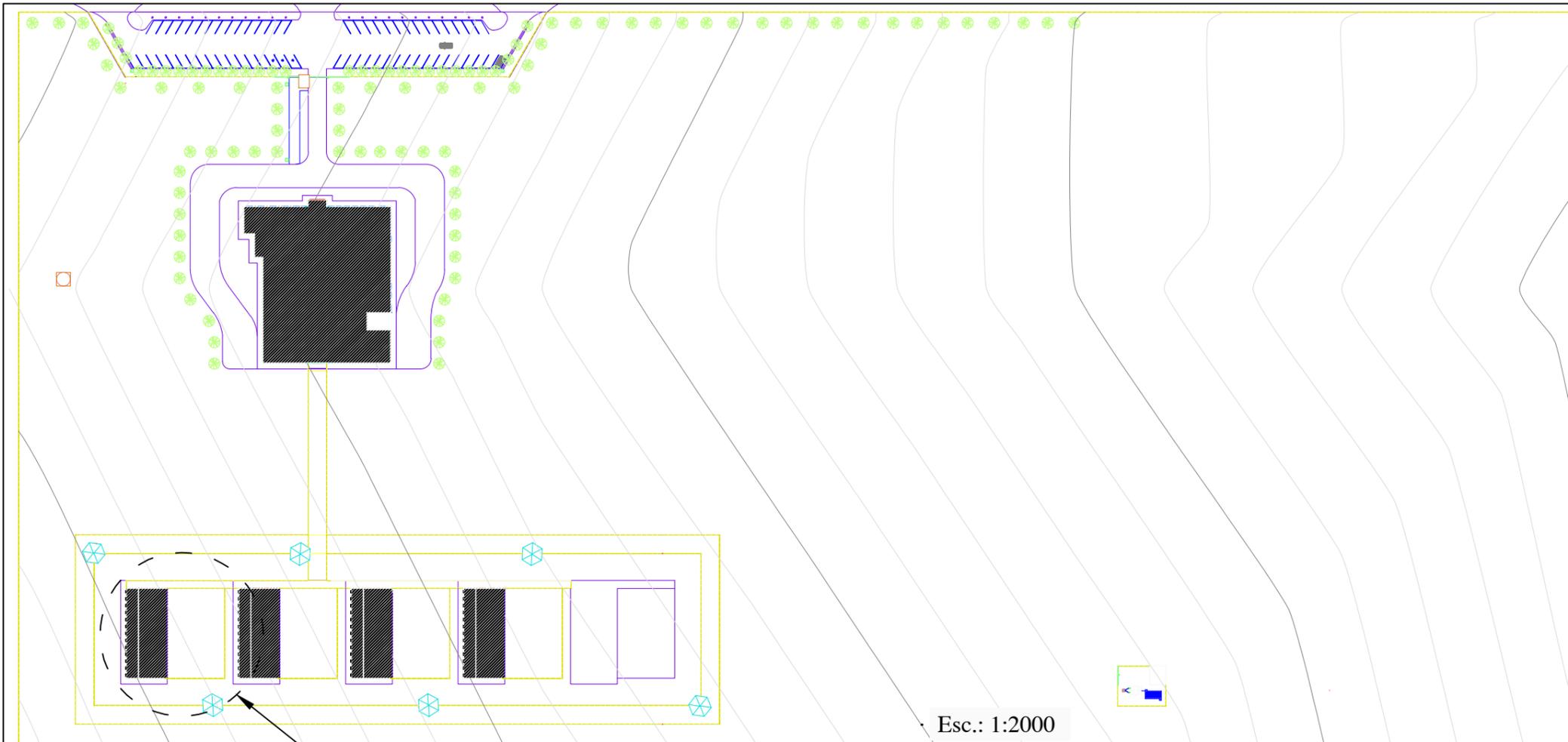
Cátedra: Proyecto Final

Proyecto: Pav. Camino Rural N° 6

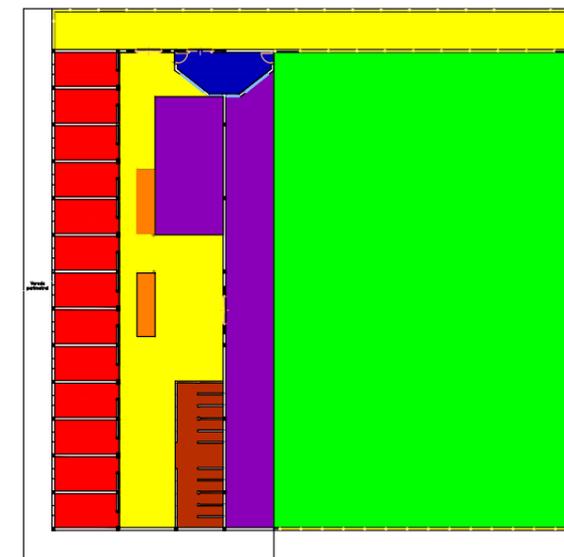
Lámina: 08-12 PERFILES TRANSVERSALES

Escala: V: 1:200 H: 1:200

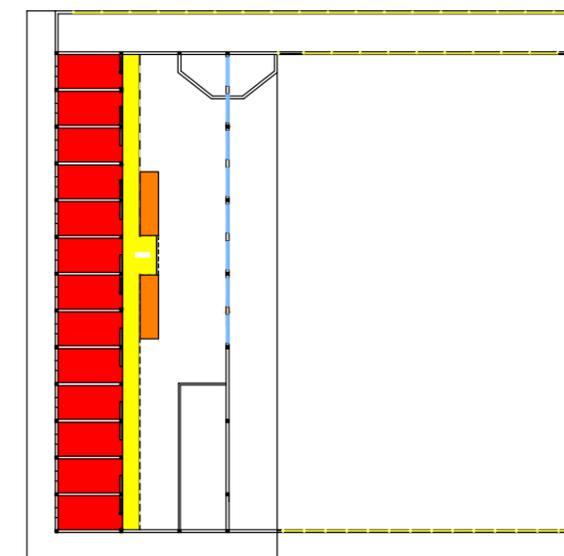




Esc.: 1:2000



PLANTA BAJA



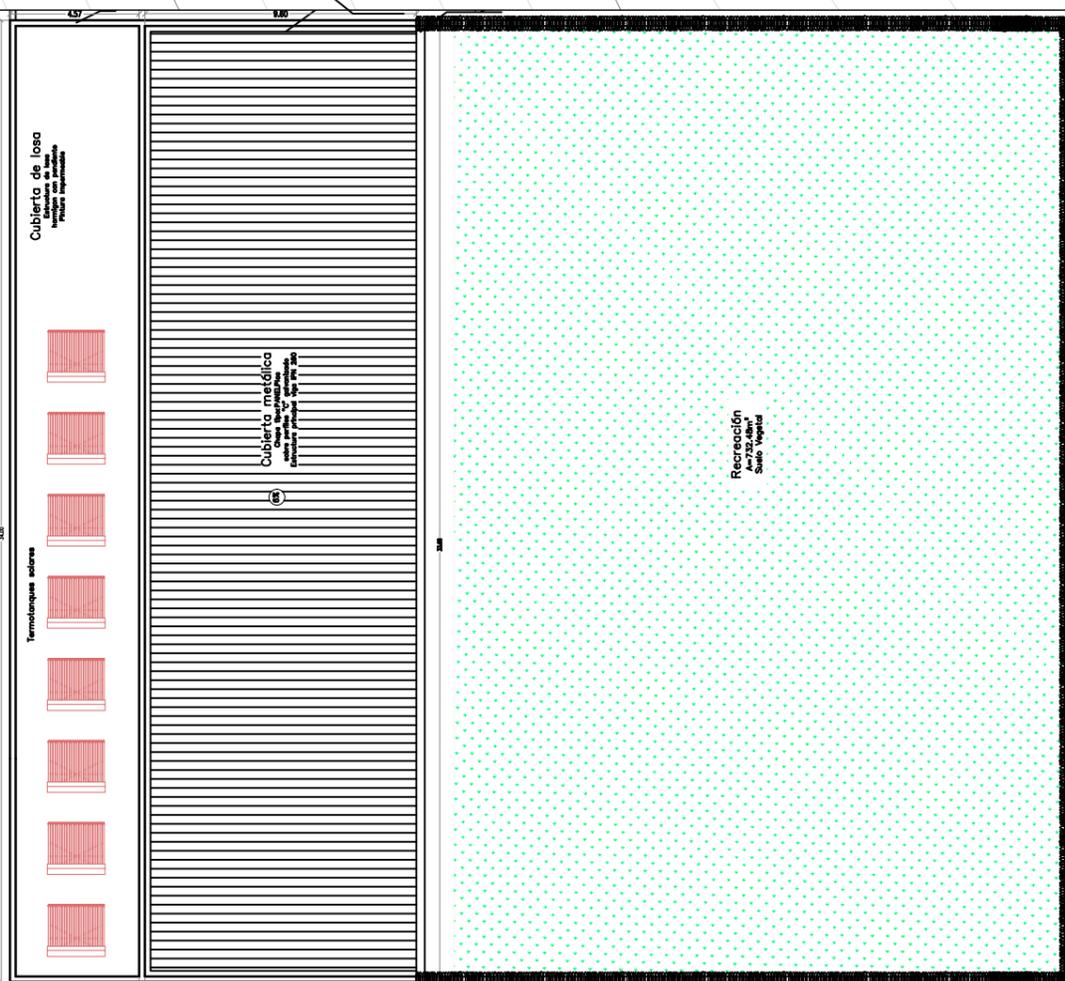
PLANTA ALTA

ESQUEMA DE ORGANIZACION FUNCIONAL

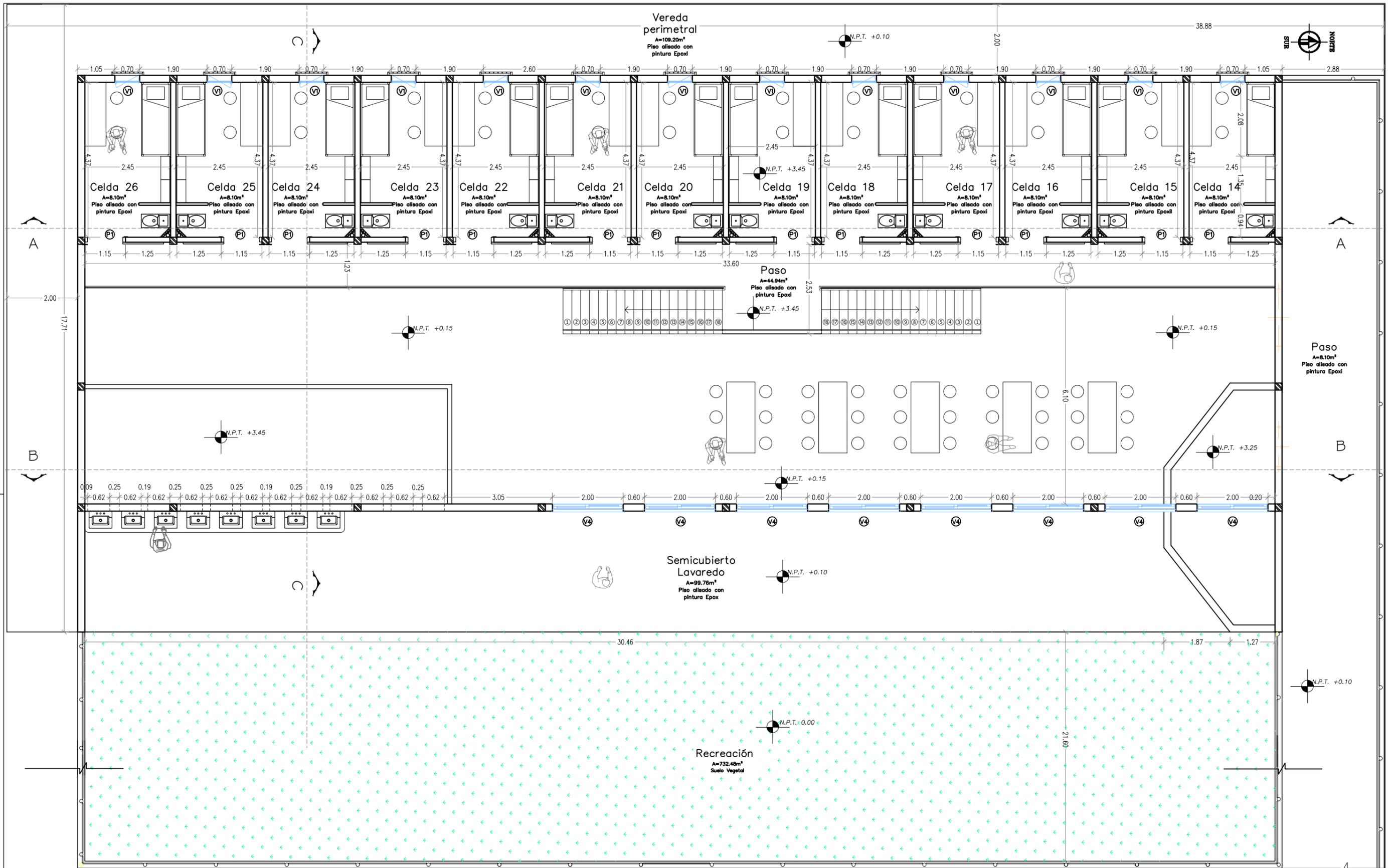
REFERENCIAS

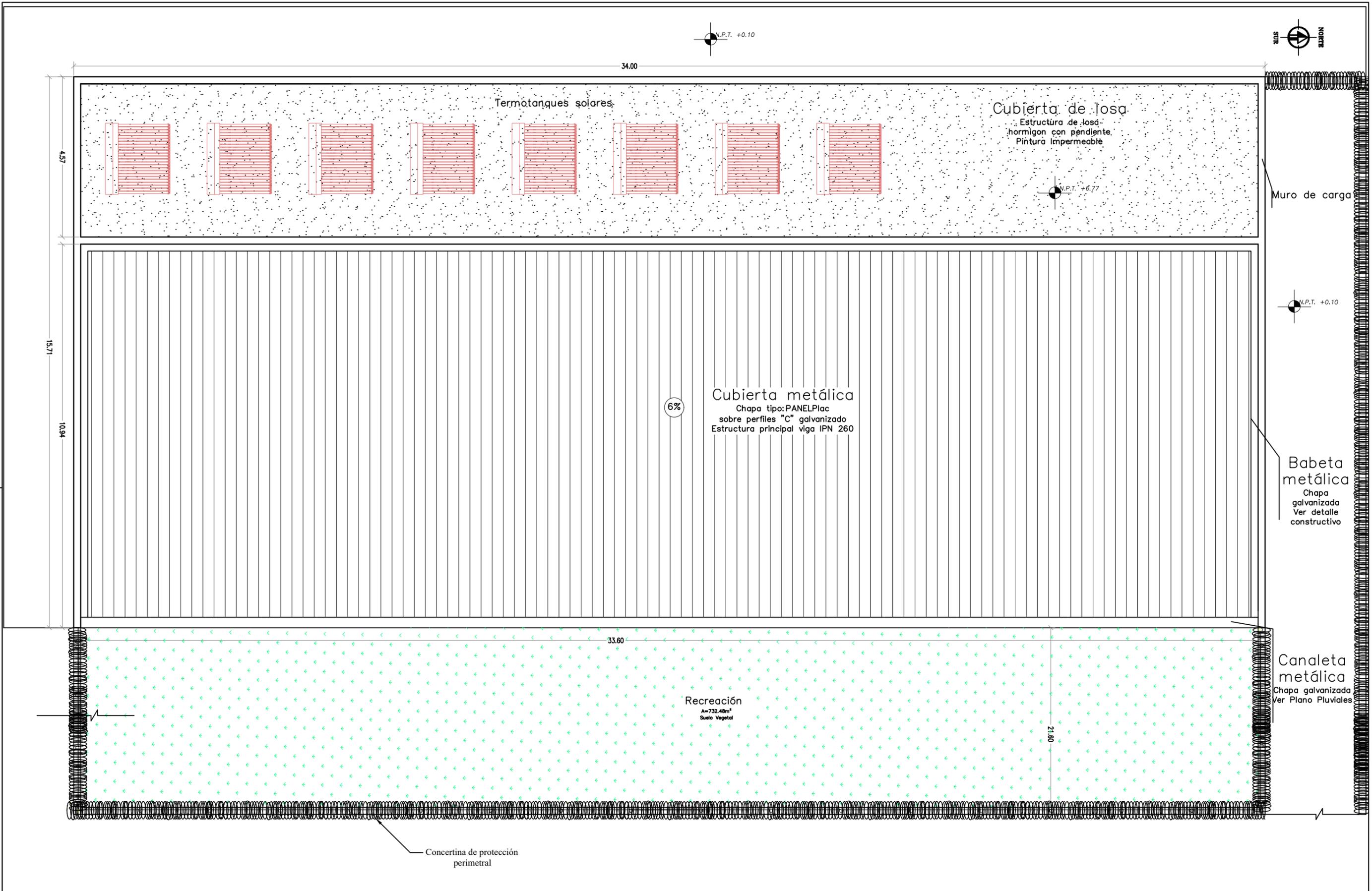
- AREA CELDAS
- CIRCULACIONES HORIZONTALES
- CIRCULACIONES VERTICALES
- AREA DE SERVICIO (DUCHAS)
- AREAS COMPLEMENTARIAS
- AREA DEPORTIVA- RECREATIVA (PATIOS)
- AREA SEGURIDAD

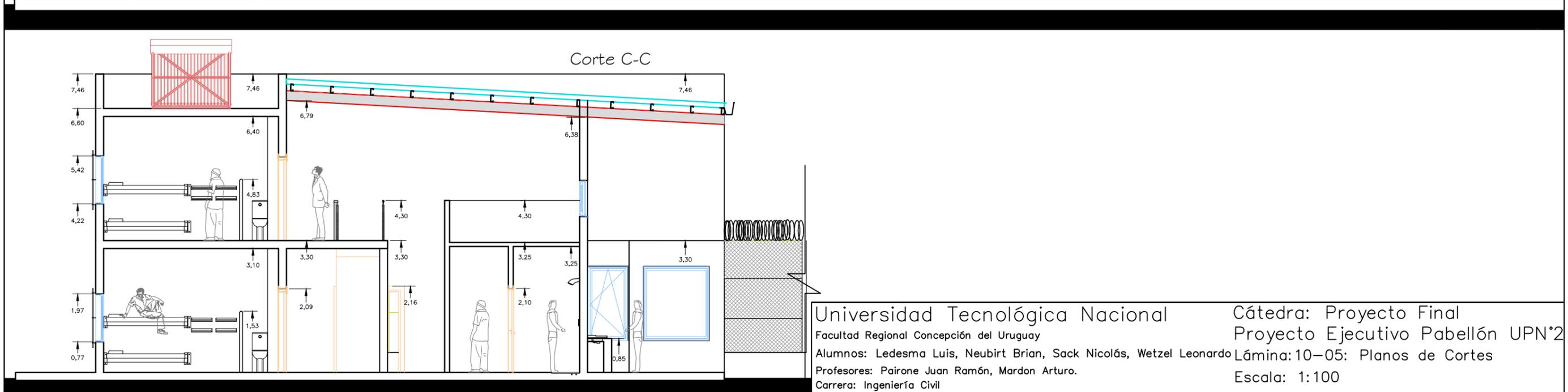
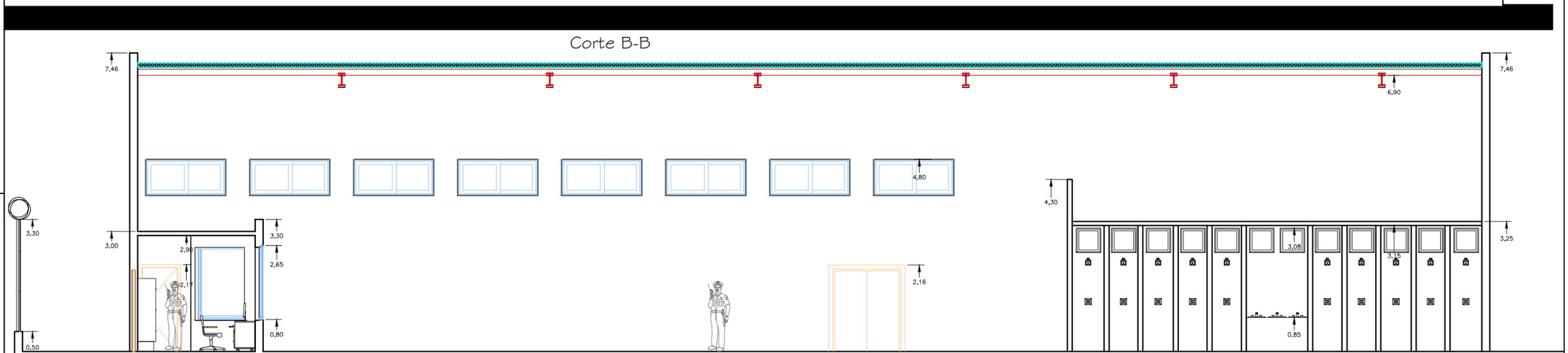
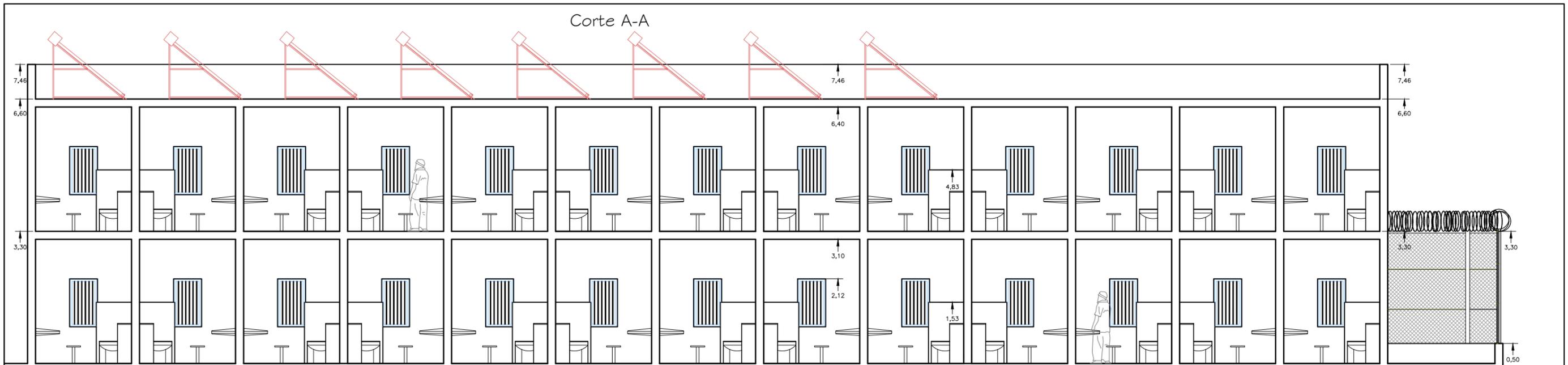
Esc.: 1:500



Esquema planta de techo
Esc.: 1:250

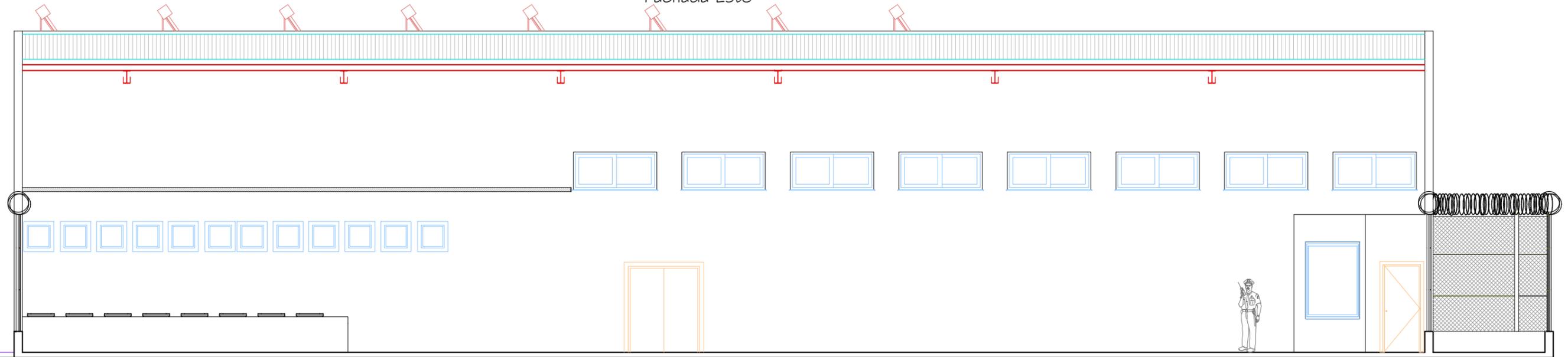




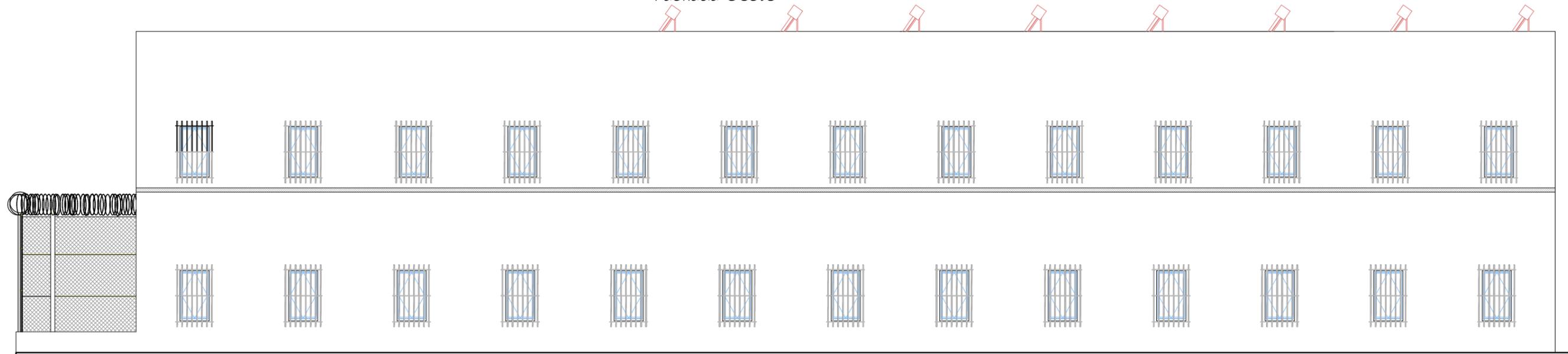


<p>Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción del Uruguay Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzel Leonardo Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo. Carrera: Ingeniería Civil</p>	<p>Cátedra: Proyecto Final Proyecto Ejecutivo Pabellón UPN'2 Lámina: 10-05: Planos de Cortes Escala: 1:100</p>
---	---

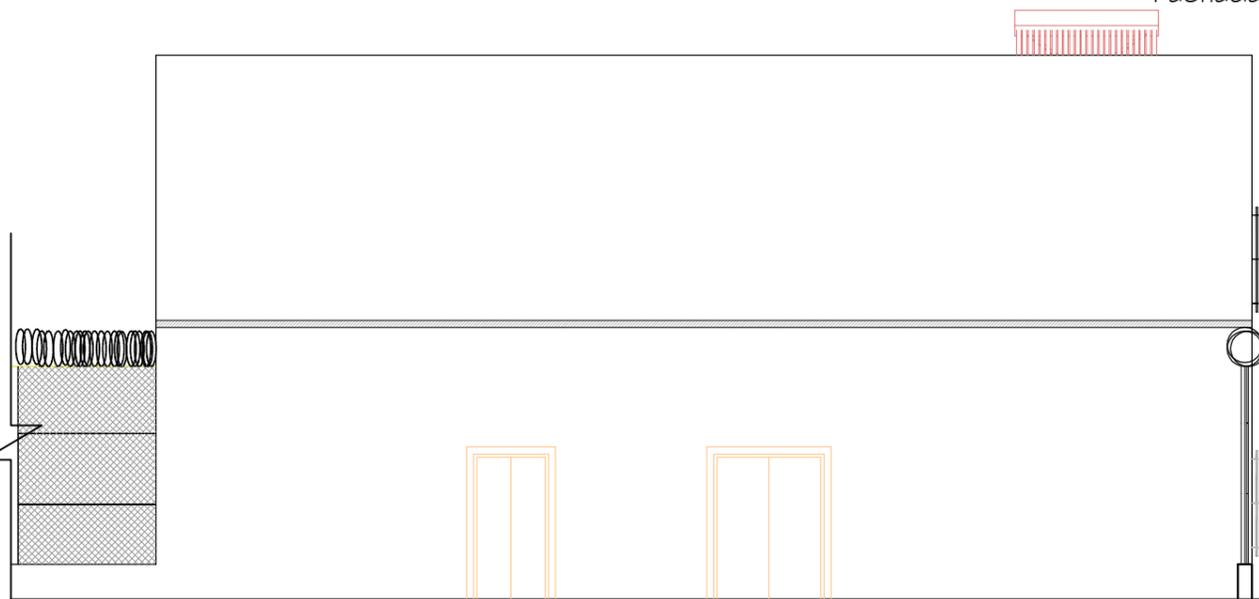
Fachada Este



Fachada Oeste

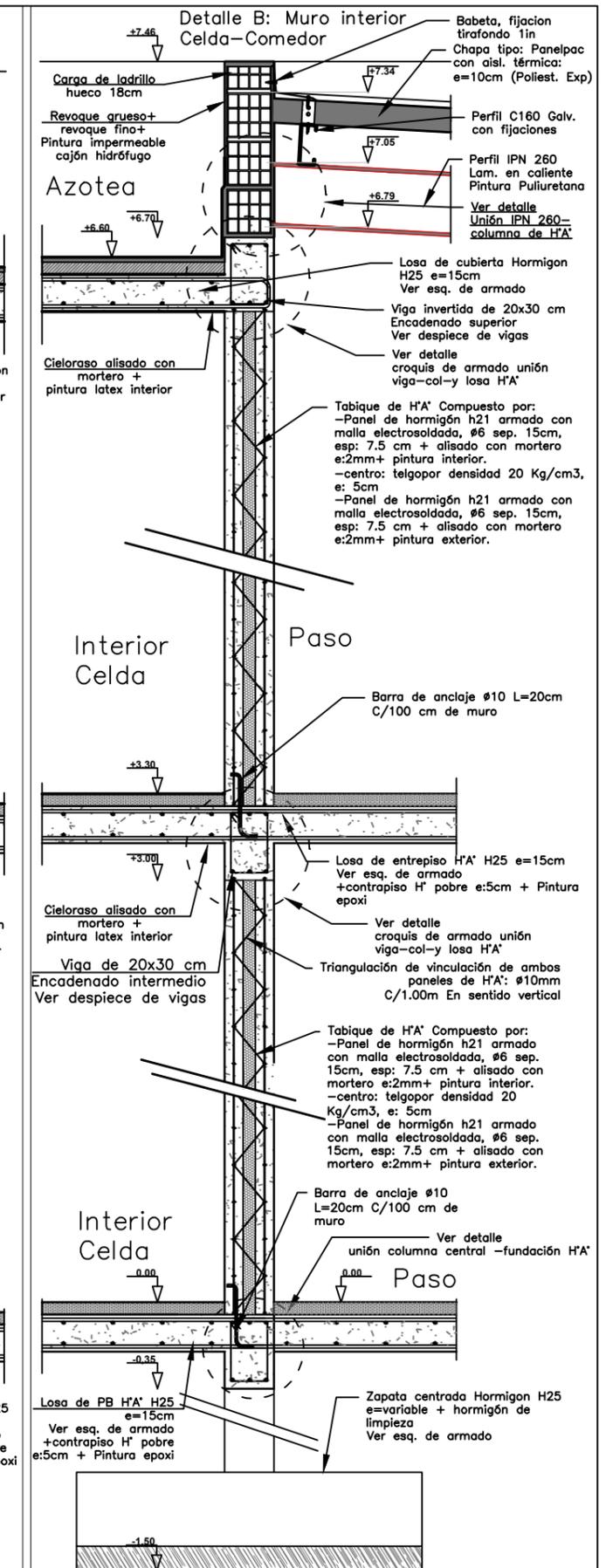
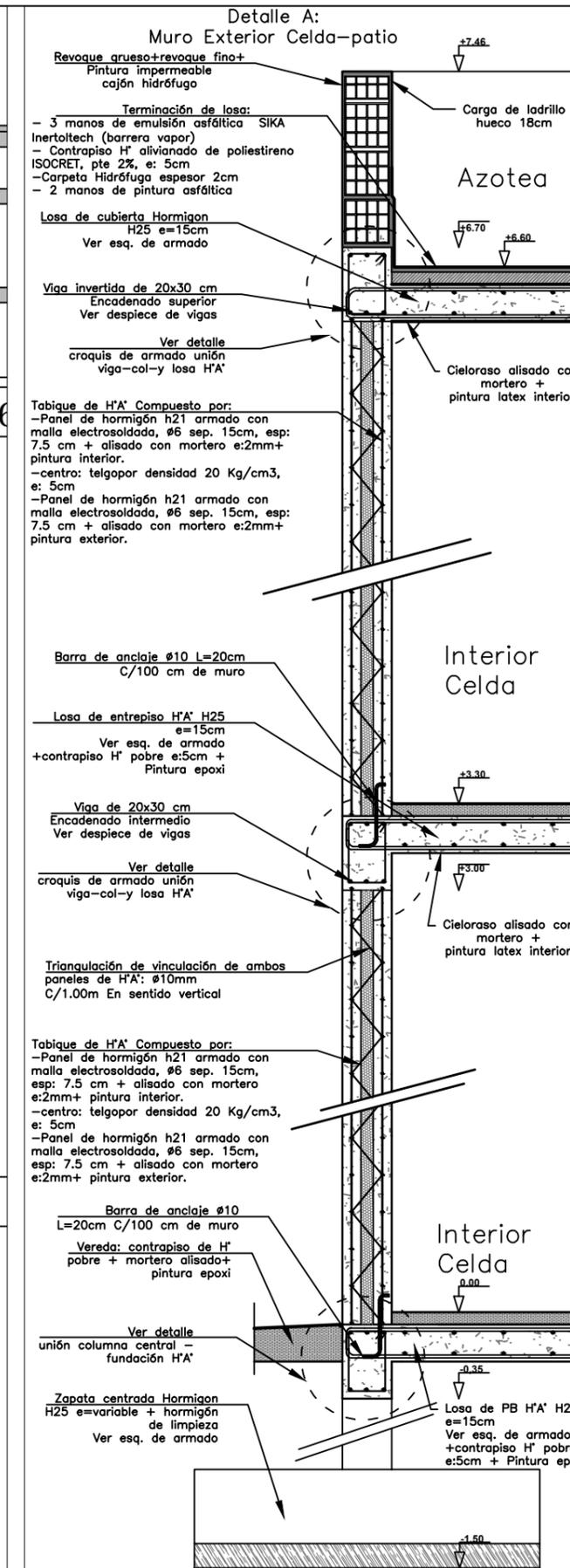
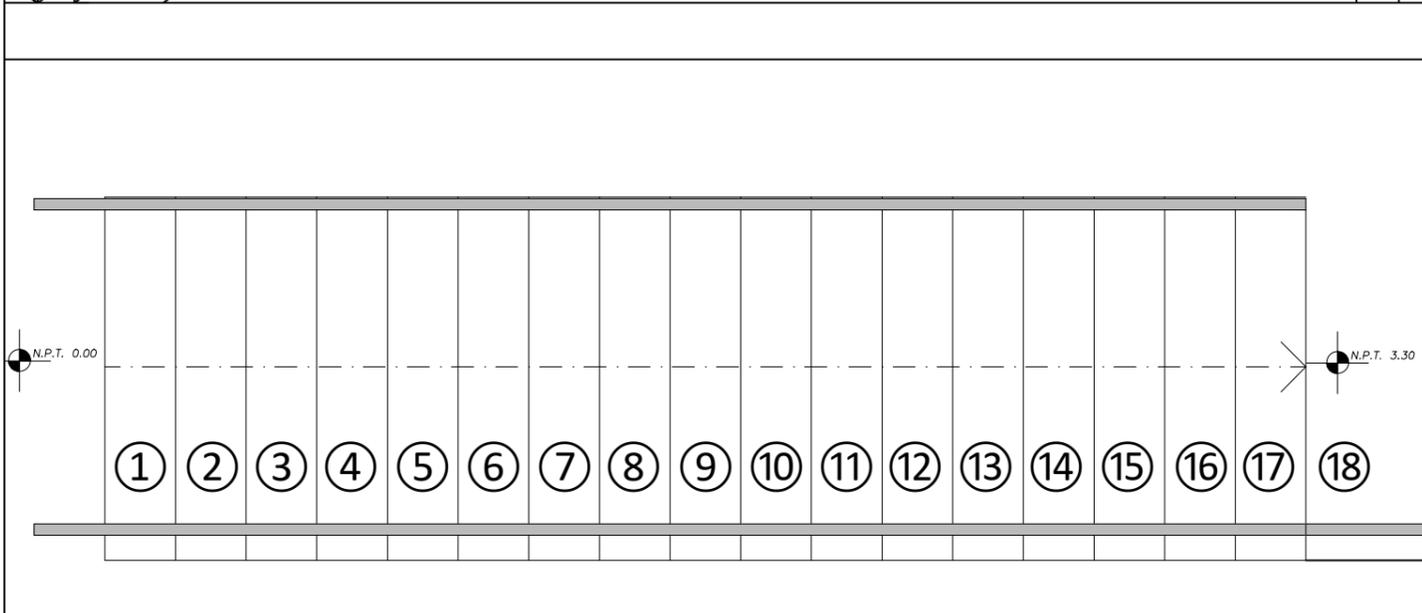
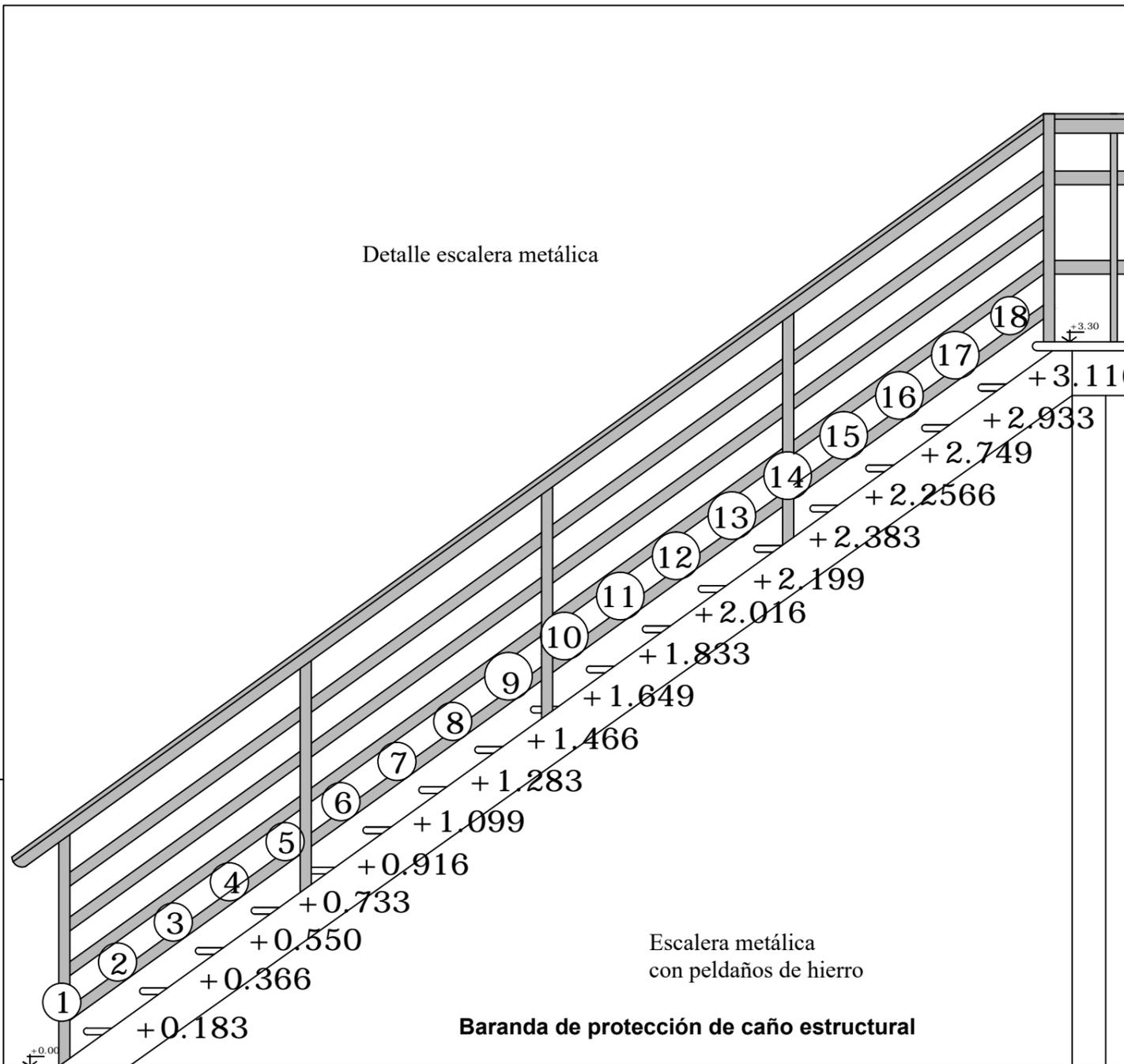


Fachada Norte



Universidad Tecnológica Nacional
 Facultad Regional Concepción del Uruguay
 Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzel Leonardo
 Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.
 Carrera: Ingeniería Civil

Cátedra: Proyecto Final
 Proyecto Ejecutivo Pabellón UPN'2
 Lámina: 10-06: Fachadas
 Escala: 1:100

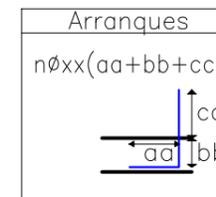
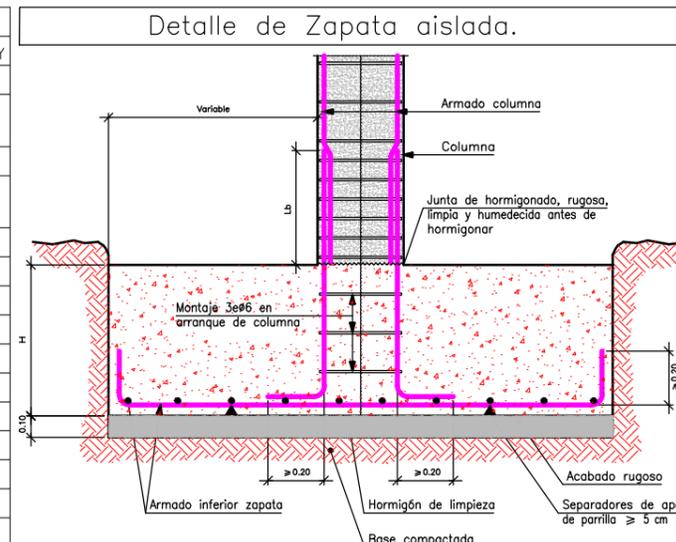


Esquema de fundación

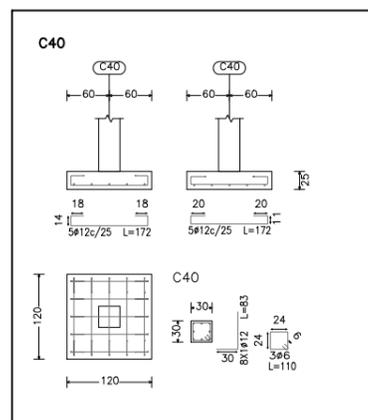
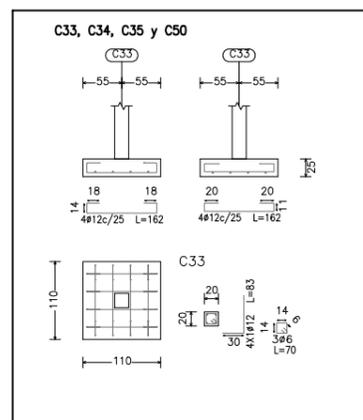
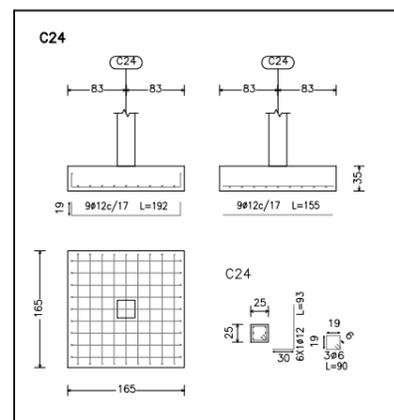
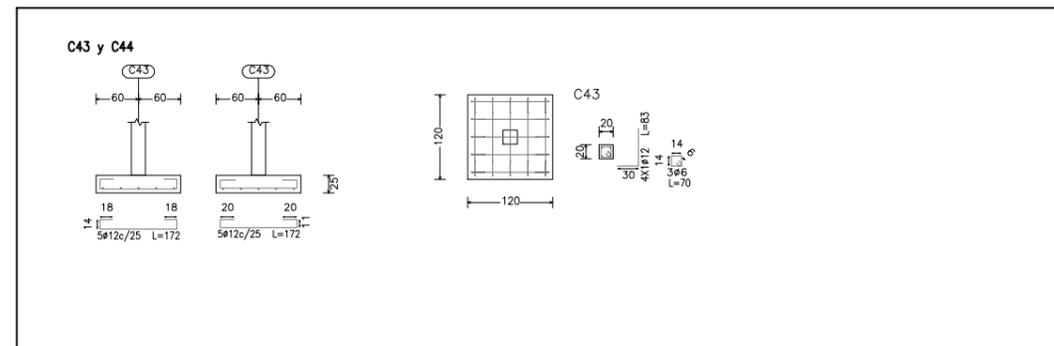
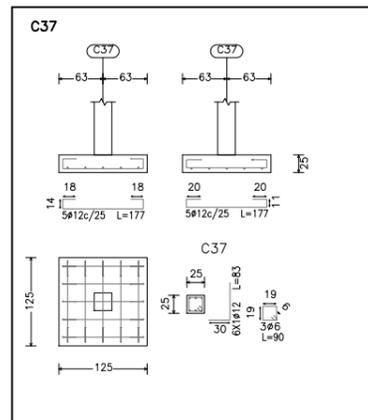
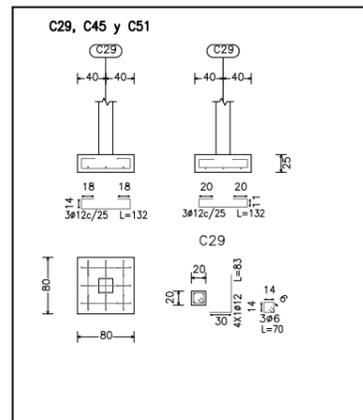
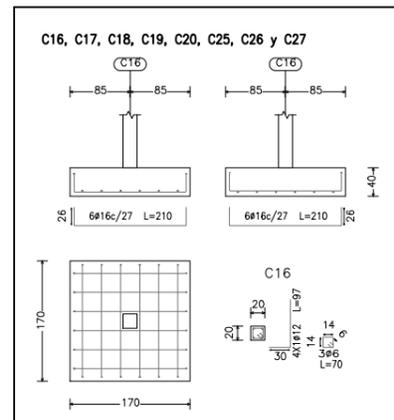
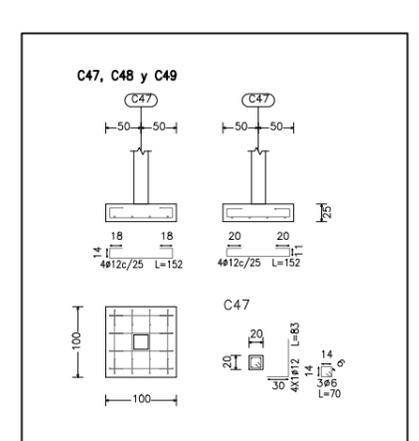
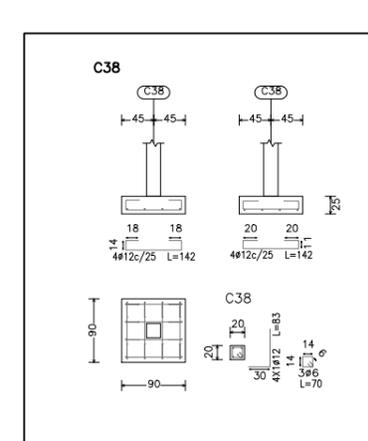
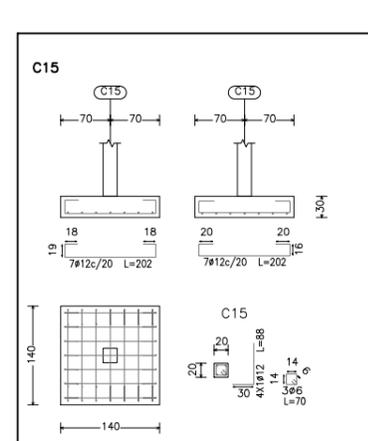
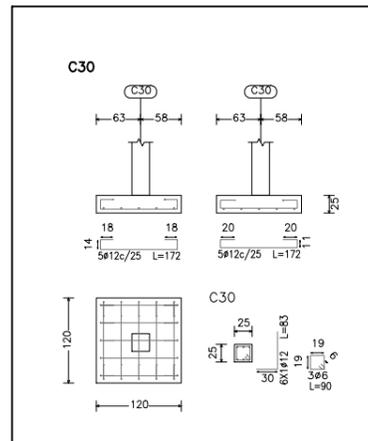
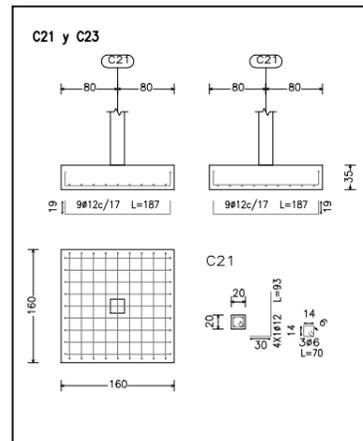
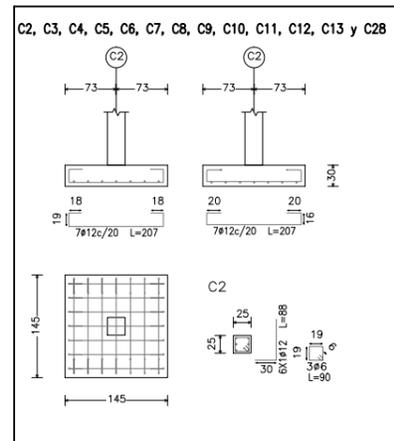
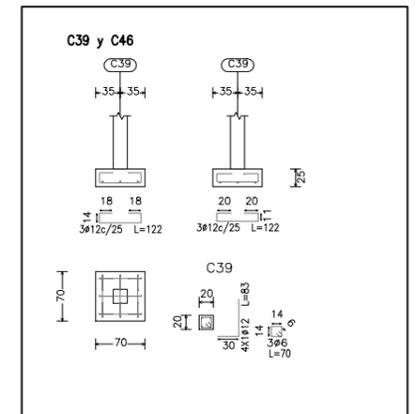
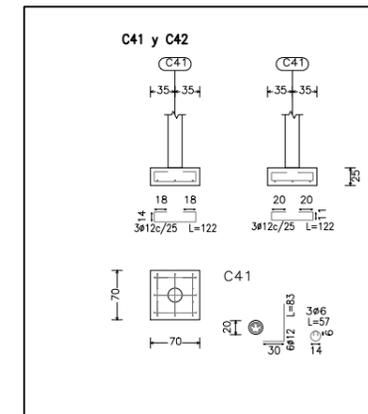
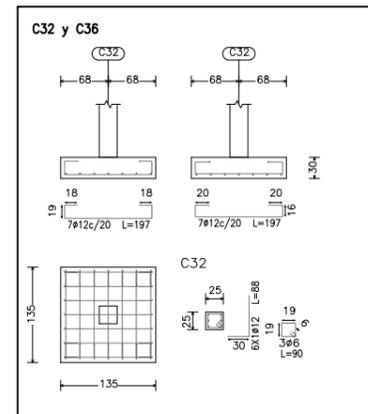
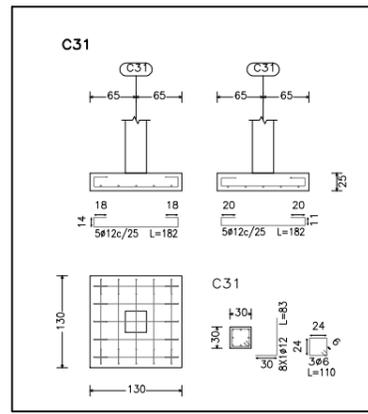
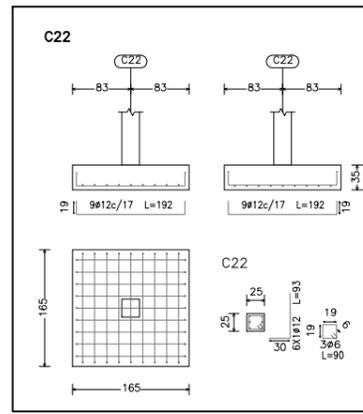
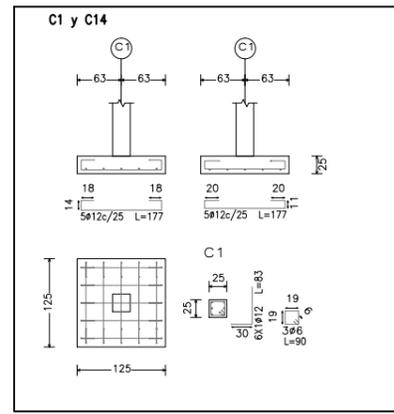


Nota: datos entre paréntesis indican longitud hierros tronco de columnas

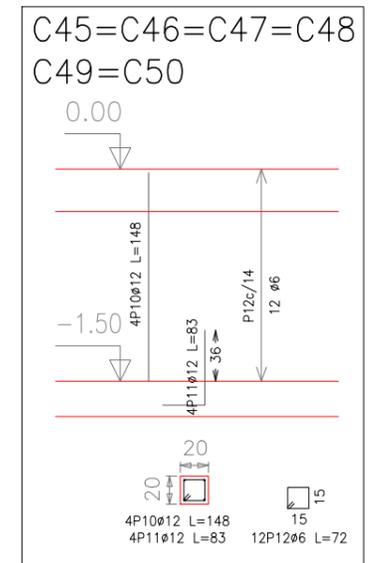
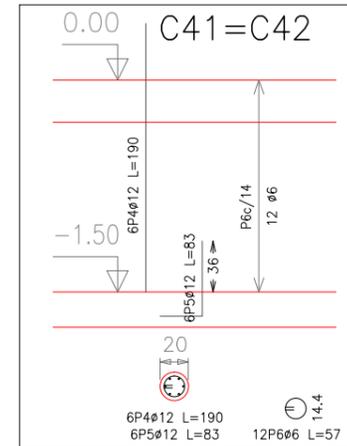
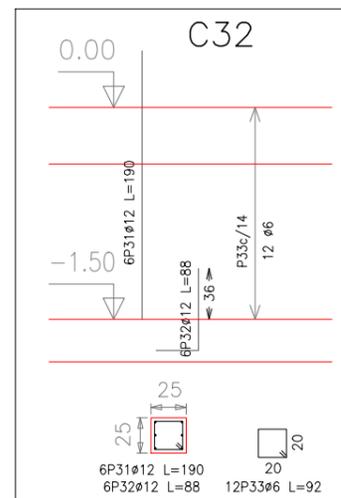
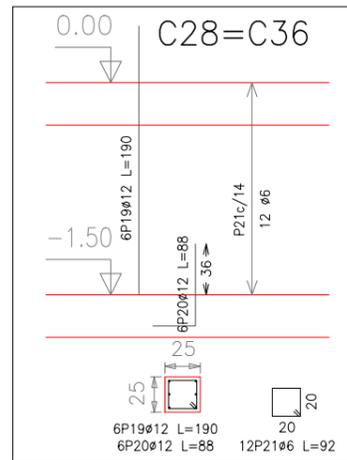
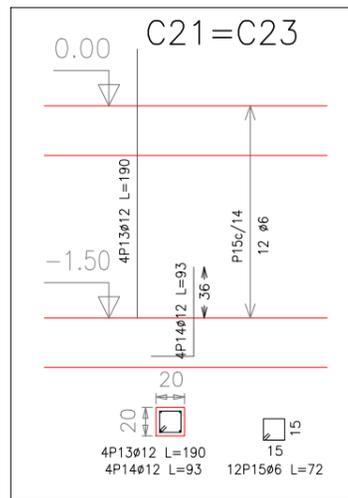
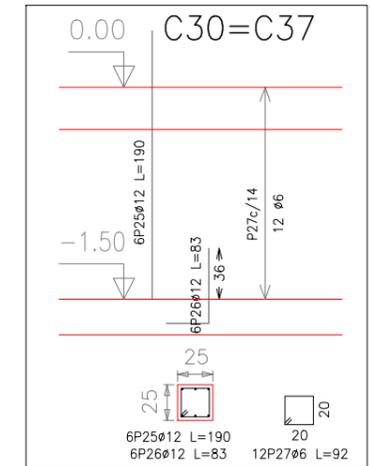
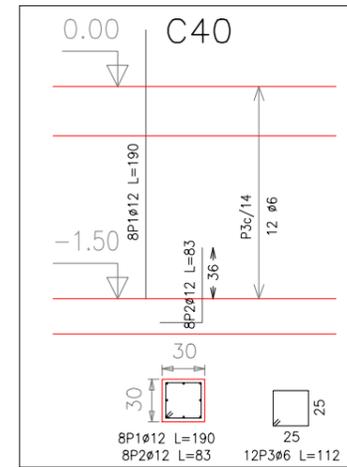
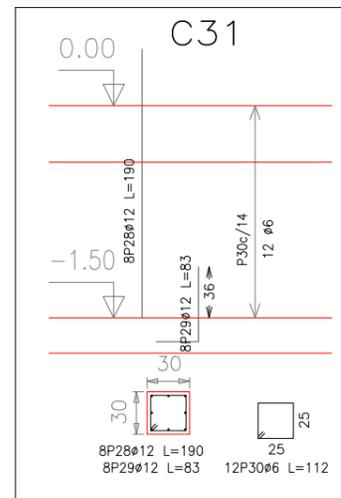
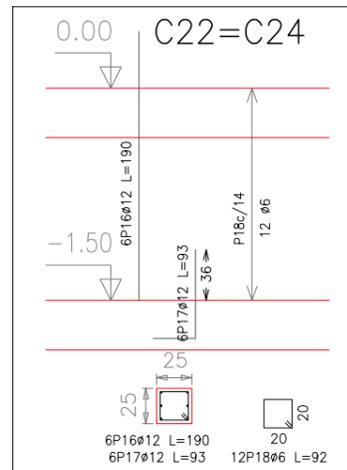
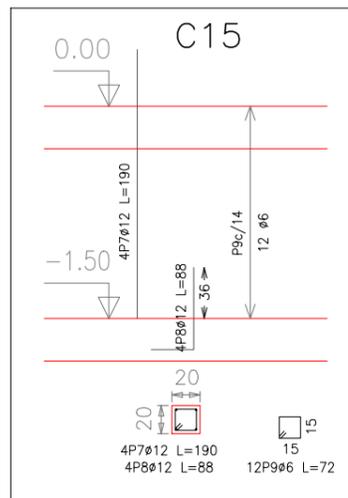
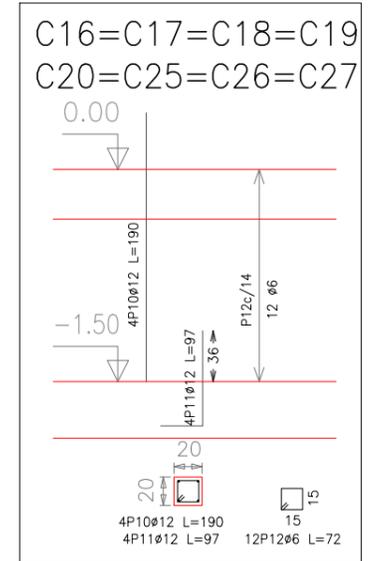
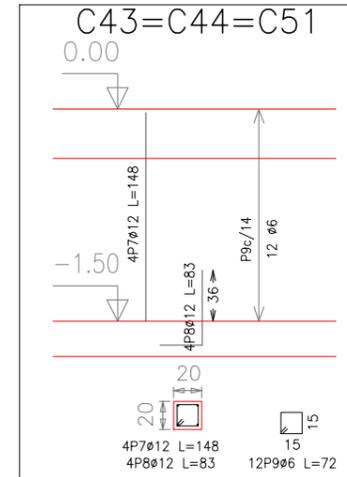
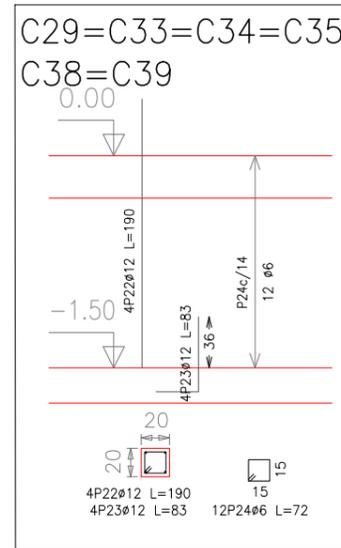
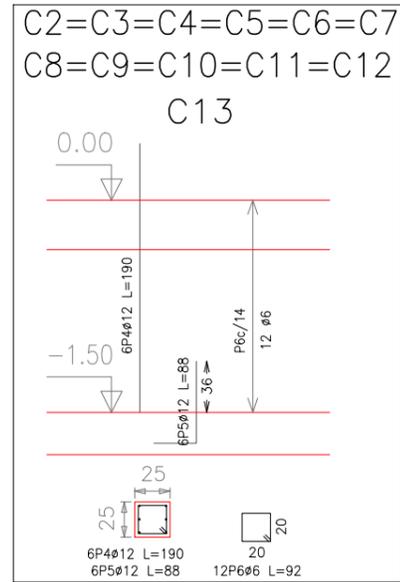
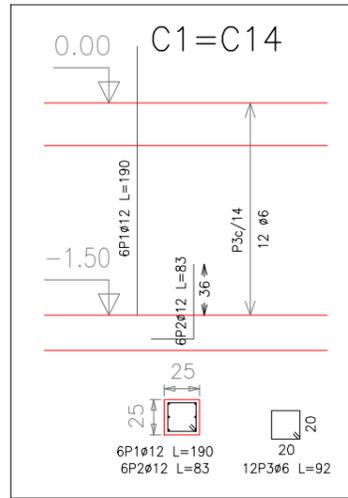
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN				
Referencias	Dimensiones (cm)	Altura (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y
C1, C14 y C37	125x125	25	5 ϕ 12c/25	5 ϕ 12c/25
C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13 y C28	145x145	30	7 ϕ 12c/20	7 ϕ 12c/20
C15	140x140	30	7 ϕ 12c/20	7 ϕ 12c/20
C16, C17, C18, C19, C20, C25, C26 y C27	170x170	40	6 ϕ 16c/27	6 ϕ 16c/27
C21 y C23	160x160	35	9 ϕ 12c/17	9 ϕ 12c/17
C22	165x165	35	9 ϕ 12c/17	9 ϕ 12c/17
C24	165x165	35	9 ϕ 12c/17	9 ϕ 12c/17
C29, C45 y C51	80x80	25	3 ϕ 12c/25	3 ϕ 12c/25
C30, C40, C43 y C44	120x120	25	5 ϕ 12c/25	5 ϕ 12c/25
C31	130x130	25	5 ϕ 12c/25	5 ϕ 12c/25
C32 y C36	135x135	30	7 ϕ 12c/20	7 ϕ 12c/20
C33, C34, C35 y C50	110x110	25	4 ϕ 12c/25	4 ϕ 12c/25
C38	90x90	25	4 ϕ 12c/25	4 ϕ 12c/25
C39, C41, C42 y C46	70x70	25	3 ϕ 12c/25	3 ϕ 12c/25
C47, C48 y C49	100x100	25	4 ϕ 12c/25	4 ϕ 12c/25



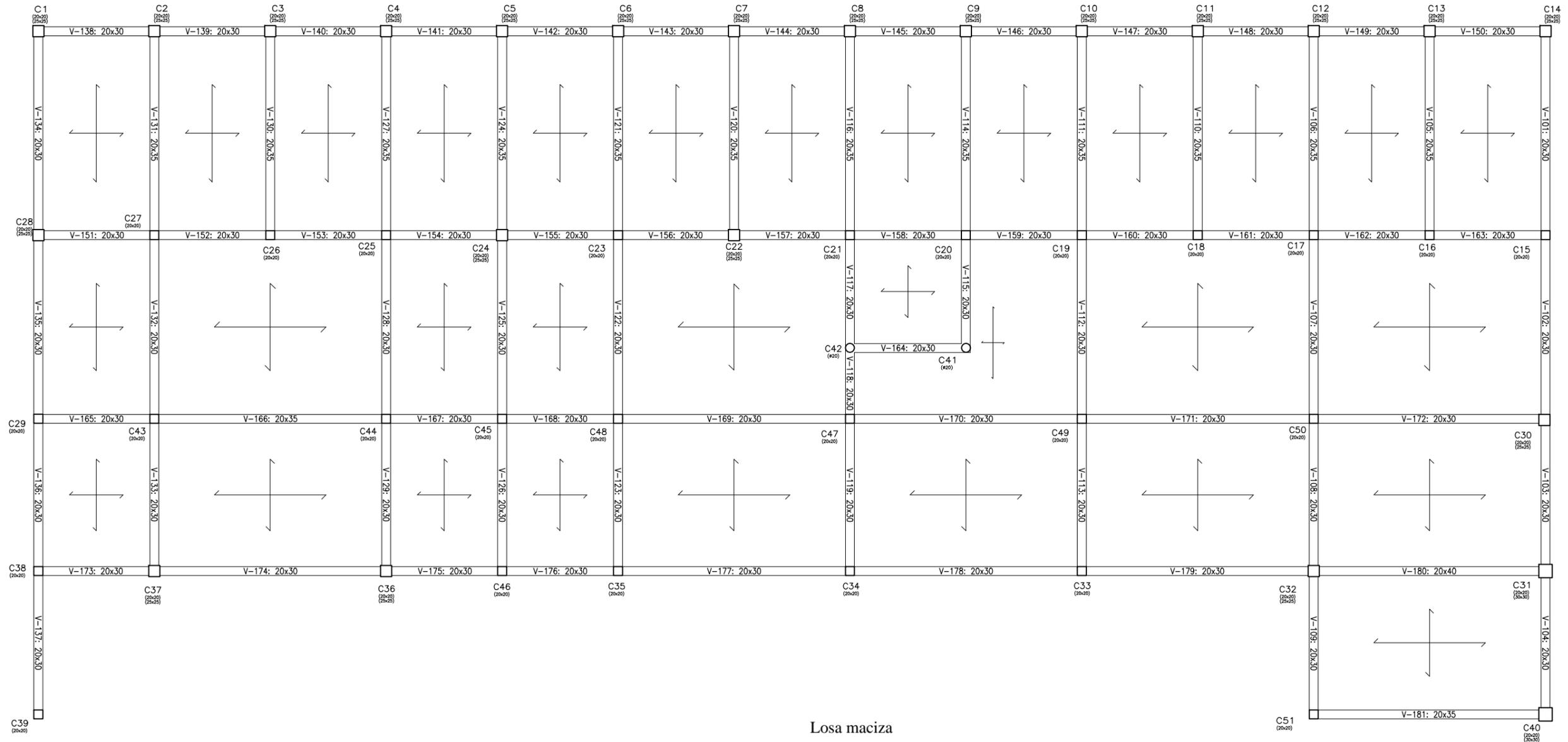
Despiece de zapatas



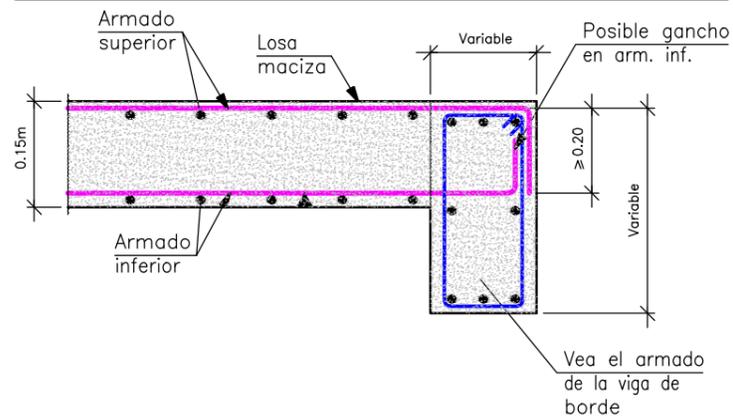
Despiece troncos de columnas



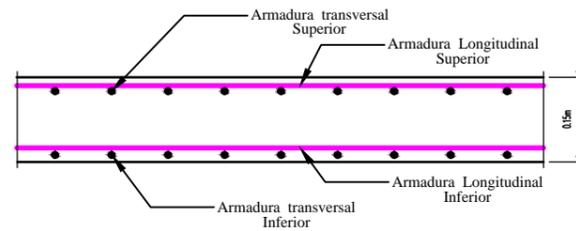
Esquema estructural de Planta Baja



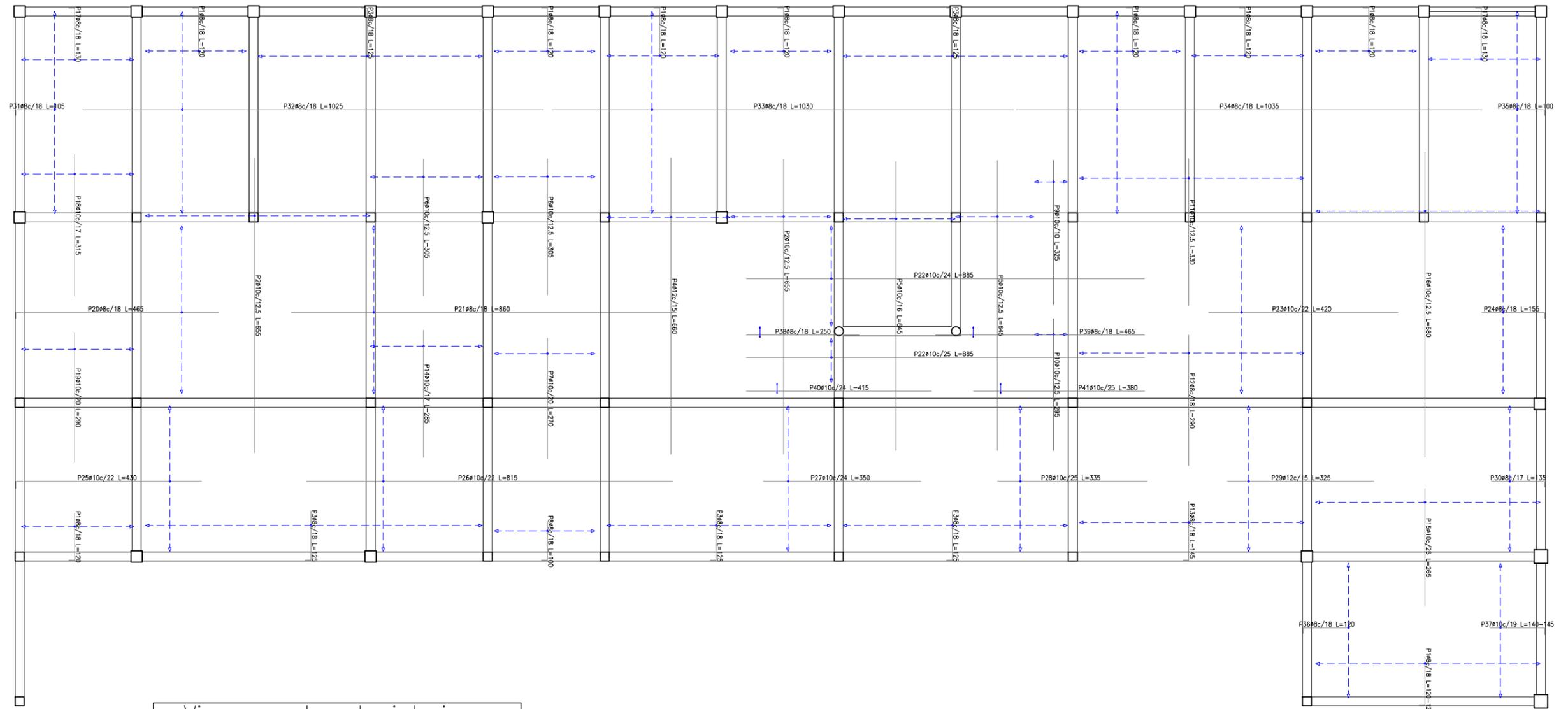
Detalle en extremo de vano sobre viga



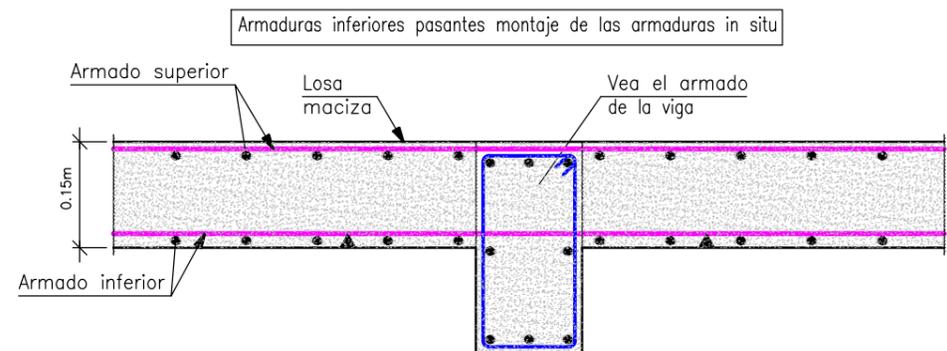
Losa maciza



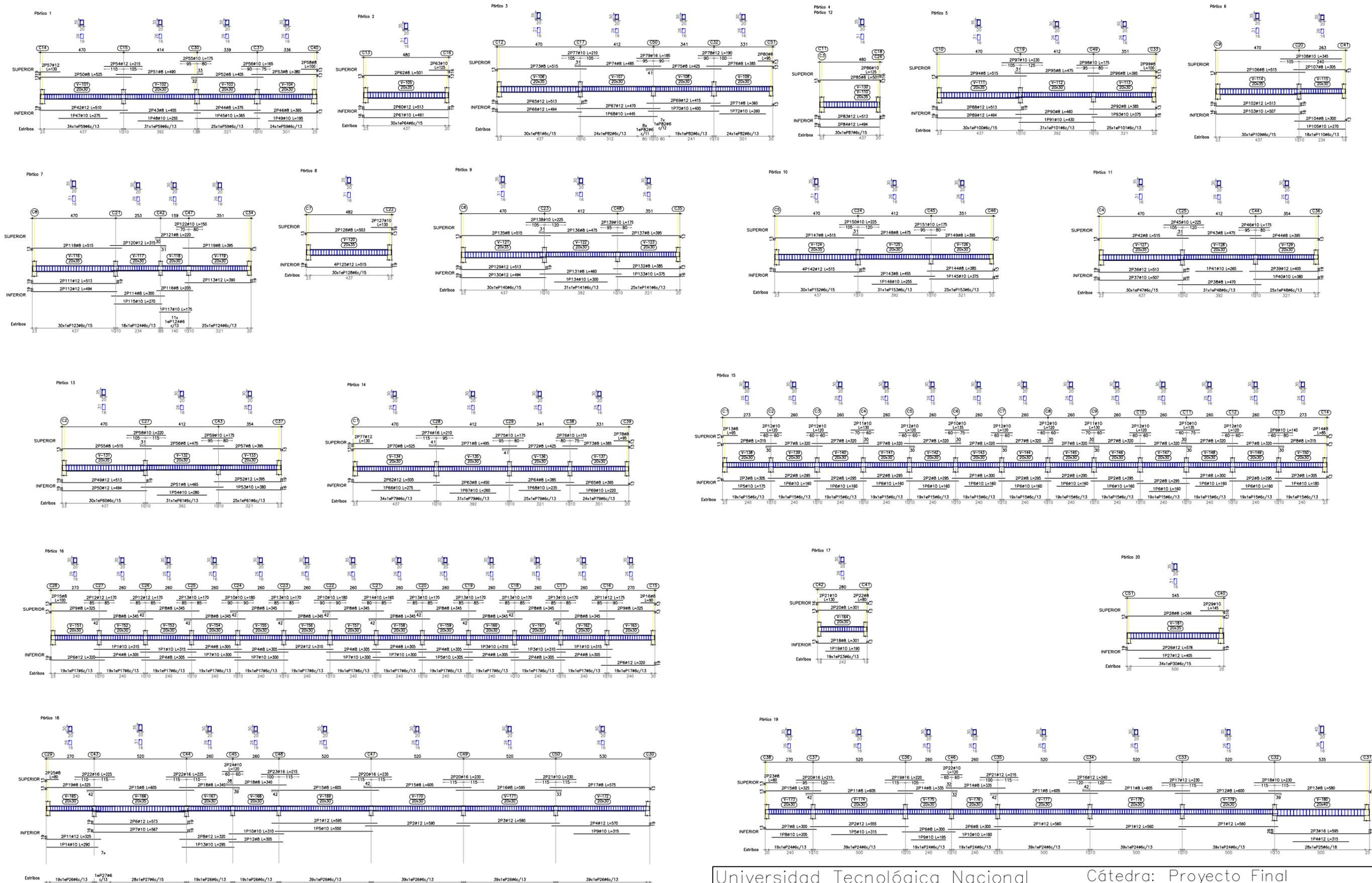
Esquema armado SUPERIOR en Planta Baja



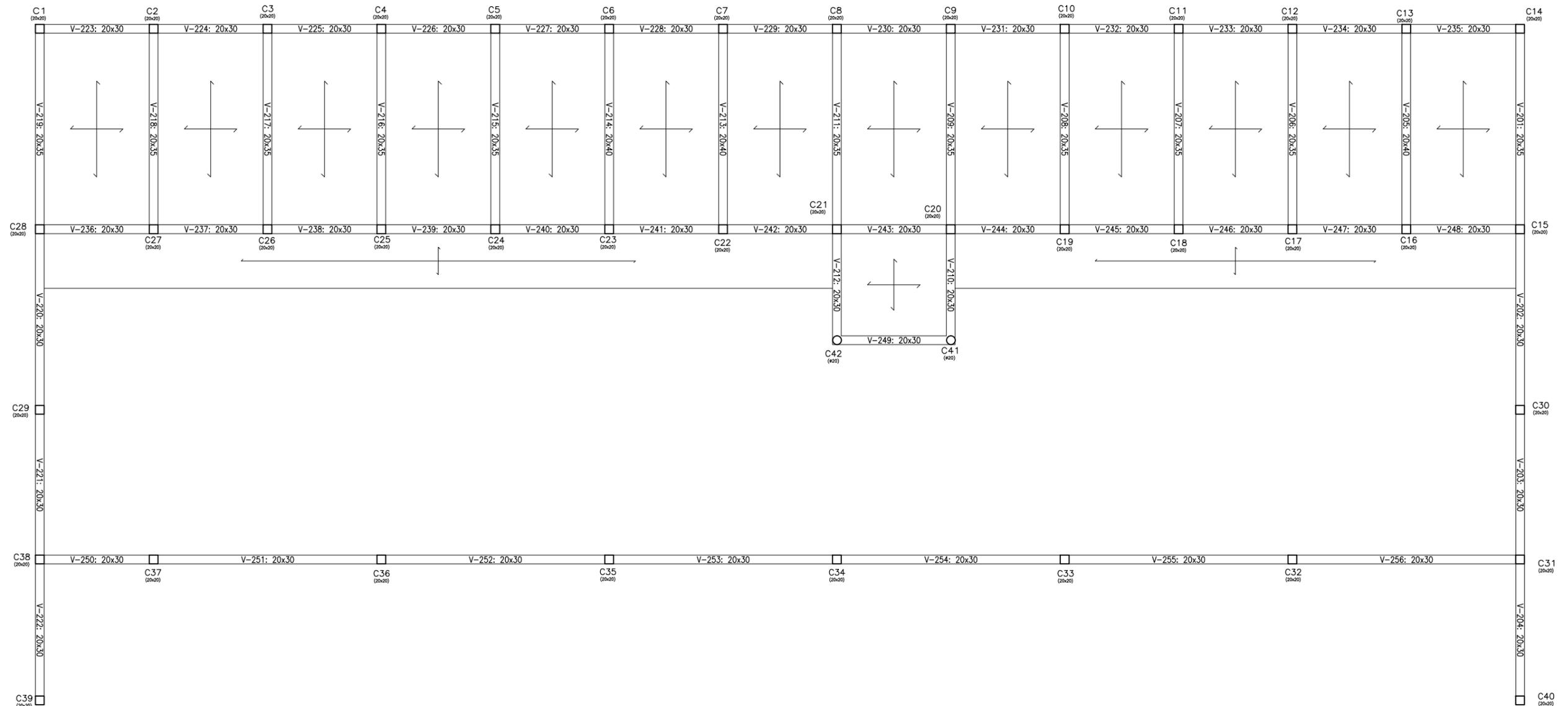
Viga encadenado interior.



Despiece de Vigas en Planta Baja



Esquema estructural de Planta Alta



C1=C2=C3=C4=C5=C8
C9=C10=C11=C12
C14=C15=C17=C18
C19=C20=C21=C24
C25=C26=C27=C28

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 22 (cm)
1	∅12	4	340	1360	29920
2	∅6	23	72	1656	36432

4P1∅12 L=340 23P2∅6 L=72

C6=C7=C13=C16=C22
C23

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 6 (cm)
3	∅12	4	340	1360	8160
4	∅6	23	72	1656	9936

4P3∅12 L=340 23P4∅6 L=72

C29=C30=C31=C32
C33=C34=C35=C36
C37=C38=C39=C40

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 12 (cm)
5	∅12	4	340	1360	16320
6	∅6	23	72	1656	19872

4P5∅12 L=340 23P6∅6 L=72

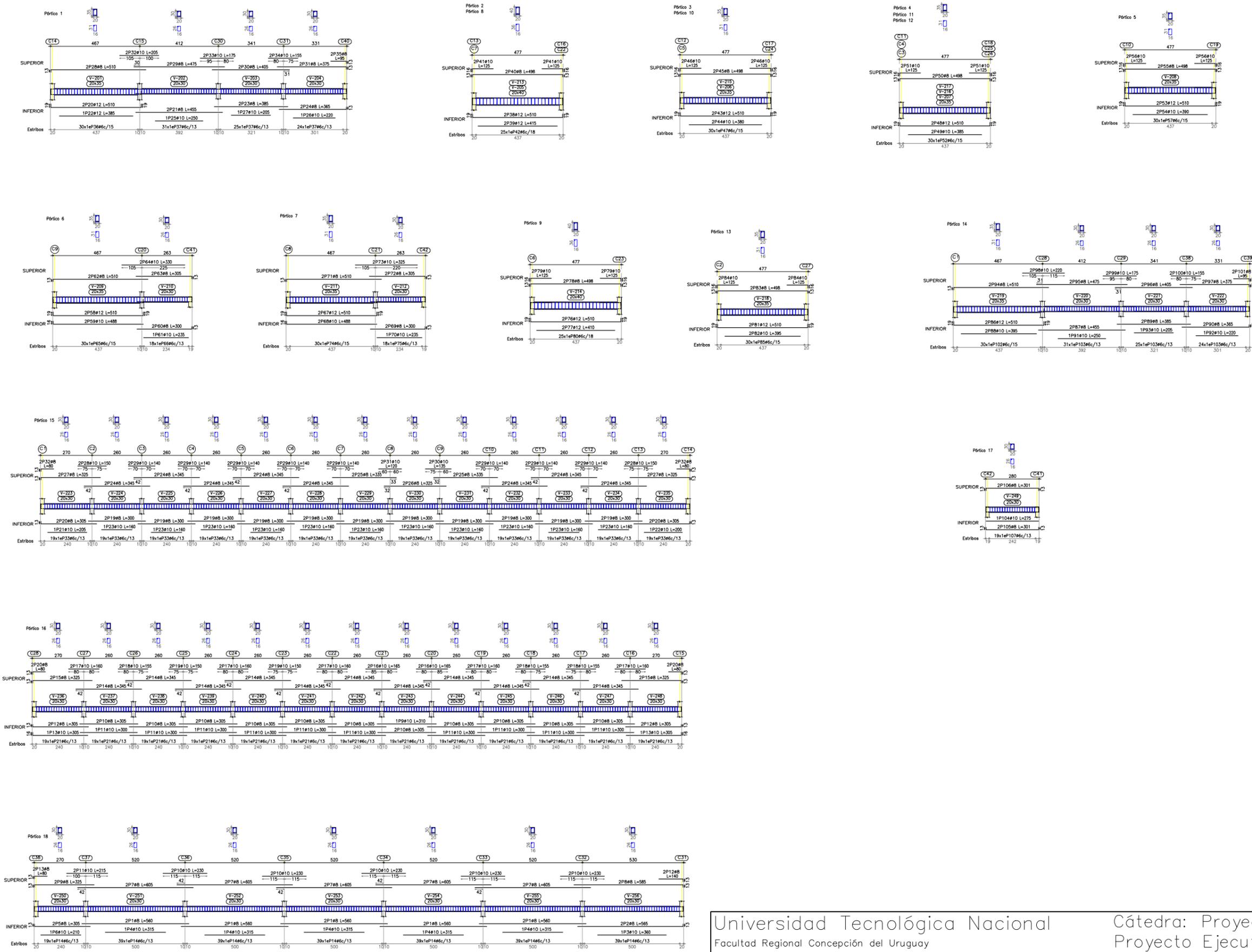
C41=C42

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
7	∅12	6	298	1788	3576
8	∅6	23	57	1311	2622

6P7∅12 L=298 23P8∅6 L=57

Despiece de Columnas en Planta Baja

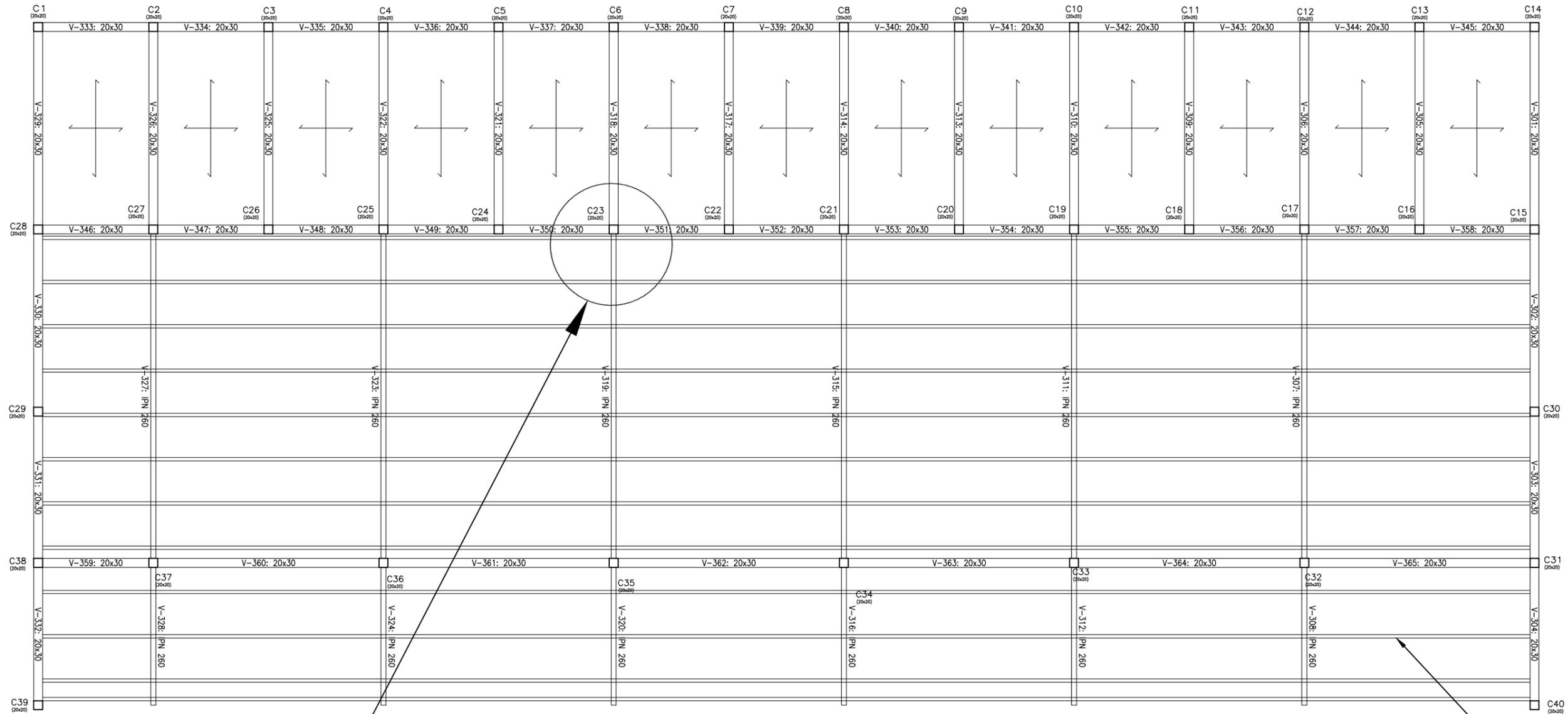
Despiece de Vigas en Planta Alta



Universidad Tecnológica Nacional
 Facultad Regional Concepción del Uruguay
 Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzel Leonardo
 Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.
 Carrera: Ingeniería Civil

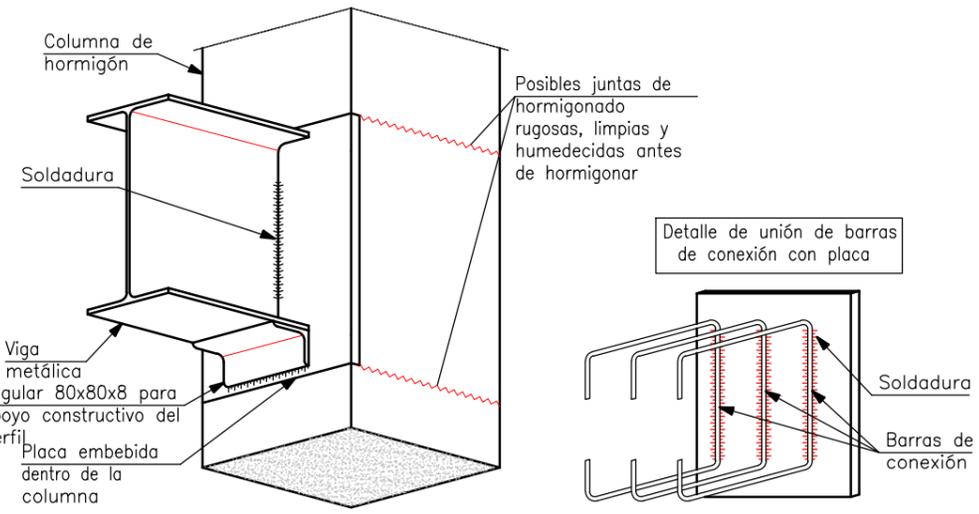
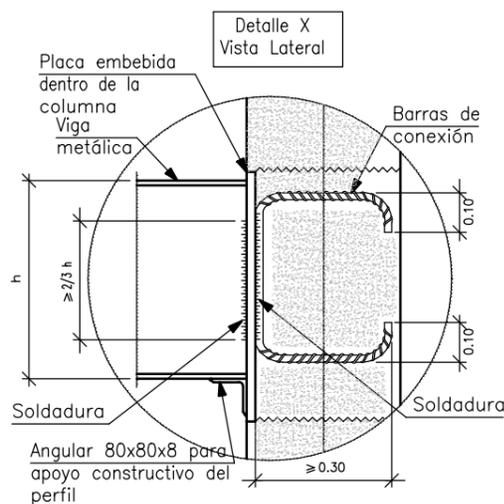
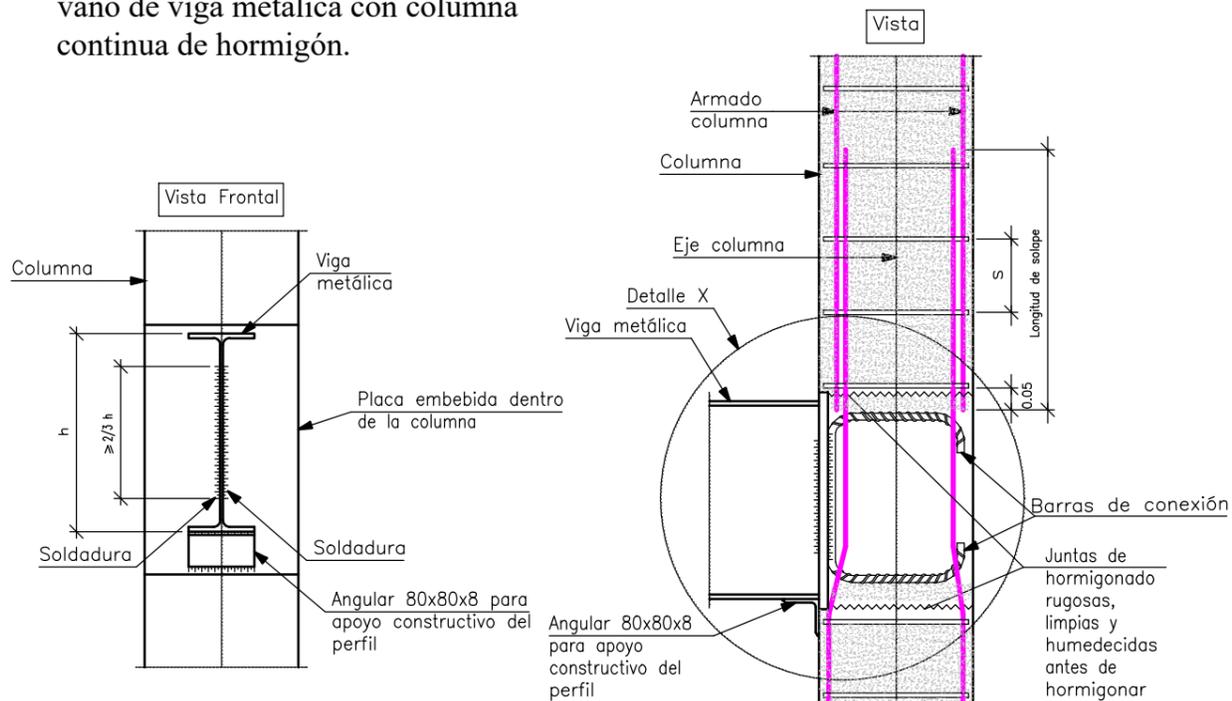
Cátedra: Proyecto Final
 Proyecto Ejecutivo Pabellón UPN*2
 Lámina: 10-17: Despiece vigas PA
 Escala: 1:100

Esquema estructural de Azotea

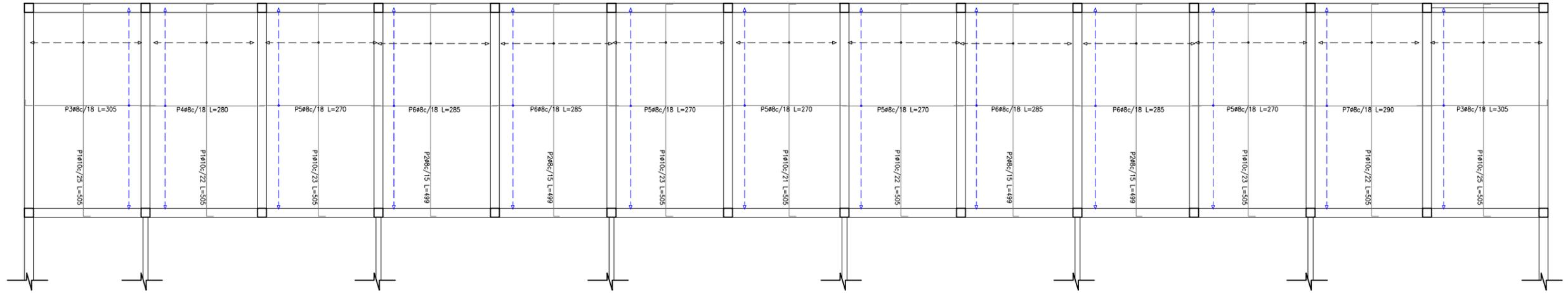


DETALLE: Unión en extremo de vano de viga metálica con columna continua de hormigón.

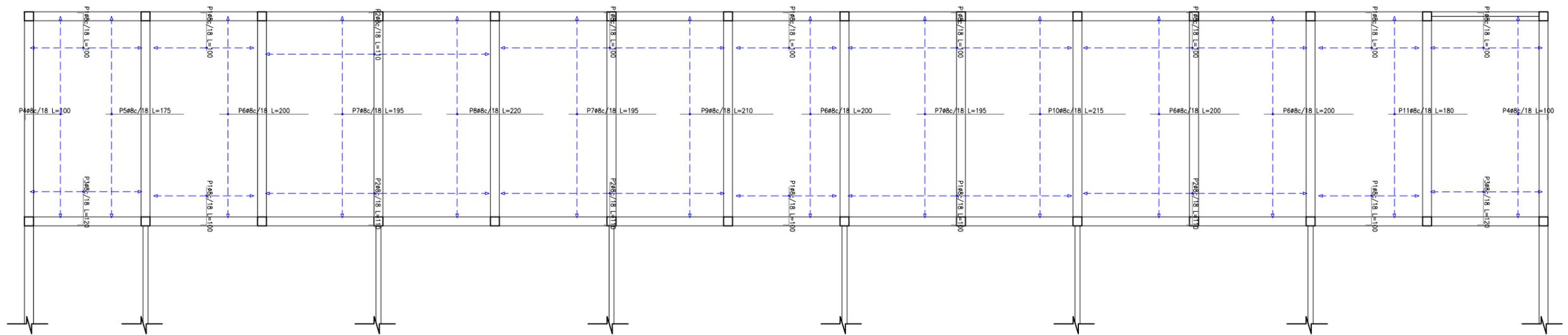
Perfiles transversales galvanizado 160
Cada un metro de separación fijados ala estructura principal de Perfiles IPN 260



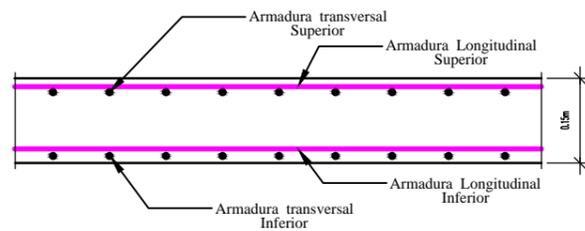
Esquema armado INFERIOR en Azotea



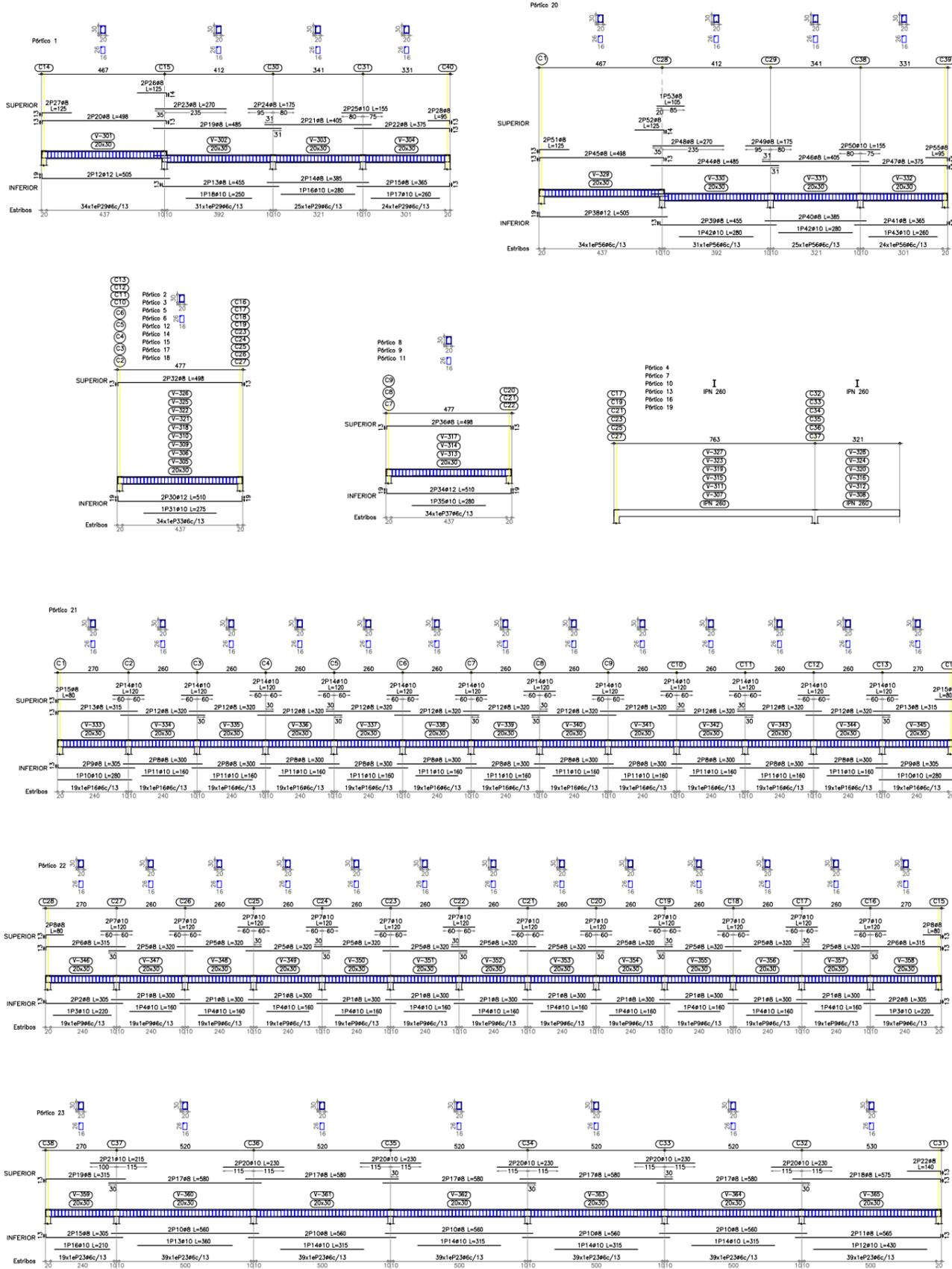
Esquema armado SUPERIOR en Azotea



Losa maciza



Despiece de Vigas en Azotea



Cuadro resumen armado de columnas

C1=C2=C3=C4 C5=C6=C7=C8 C9=C10=C11 C12=C13=C14 C22=C24=C28 C32=C36	C15=C16=C17=C18 C19=C20=C21=C23 C25=C26=C27=C29 C33=C34=C35=C38 C39	C30=C37	C31=C40	C41 C42	C43=C44 C45=C46 C47=C48 C49=C50 C51
20 4φ12 24φ6c/14	20 4φ12 24φ6c/14	20 4φ12 23φ6c/14	20 4φ12 23φ6c/14	20 6φ12 23φ6c/14	20 4φ12 12φ6c/14
20 4φ12 23φ6c/14	20 4φ12 23φ6c/14	20 4φ12 23φ6c/14	20 4φ12 23φ6c/14	20 6φ12 23φ6c/14	20 4φ12 12φ6c/14
25 6φ12 6φ12 L=83 12φ6c/14	20 4φ12 12φ6c/14	25 6φ12 6φ12 L=83 12φ6c/14	30 8φ12 8φ12 L=83 12φ6c/14	20 6φ12 6φ12 L=83 12φ6c/14	20 4φ12 4φ12 L=83 12φ6c/14

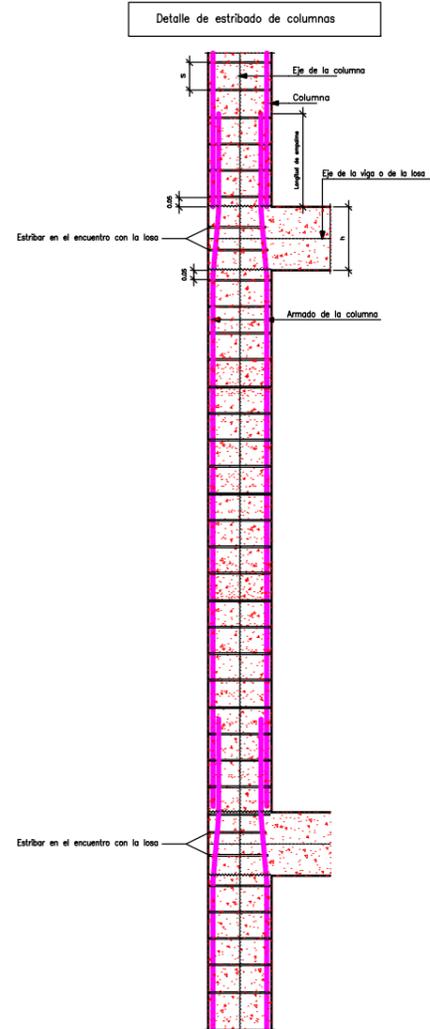
Encadenado Superior

Encadenado Intermedio

Encadenado Inferior

Cimentación

Despiece de Columnas en Planta Alta



C1=C14

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 2 (cm)
1	φ12	4	313	1252	2504
2	φ6	24	72	1728	3456

4P1φ12 L=313 24P2φ6 L=72

C2=C3=C4=C5=C6=C7
C8=C9=C10=C11=C12
C13=C15=C16=C17
C18=C19=C20=C21
C22=C23=C24=C25
C26=C27=C28

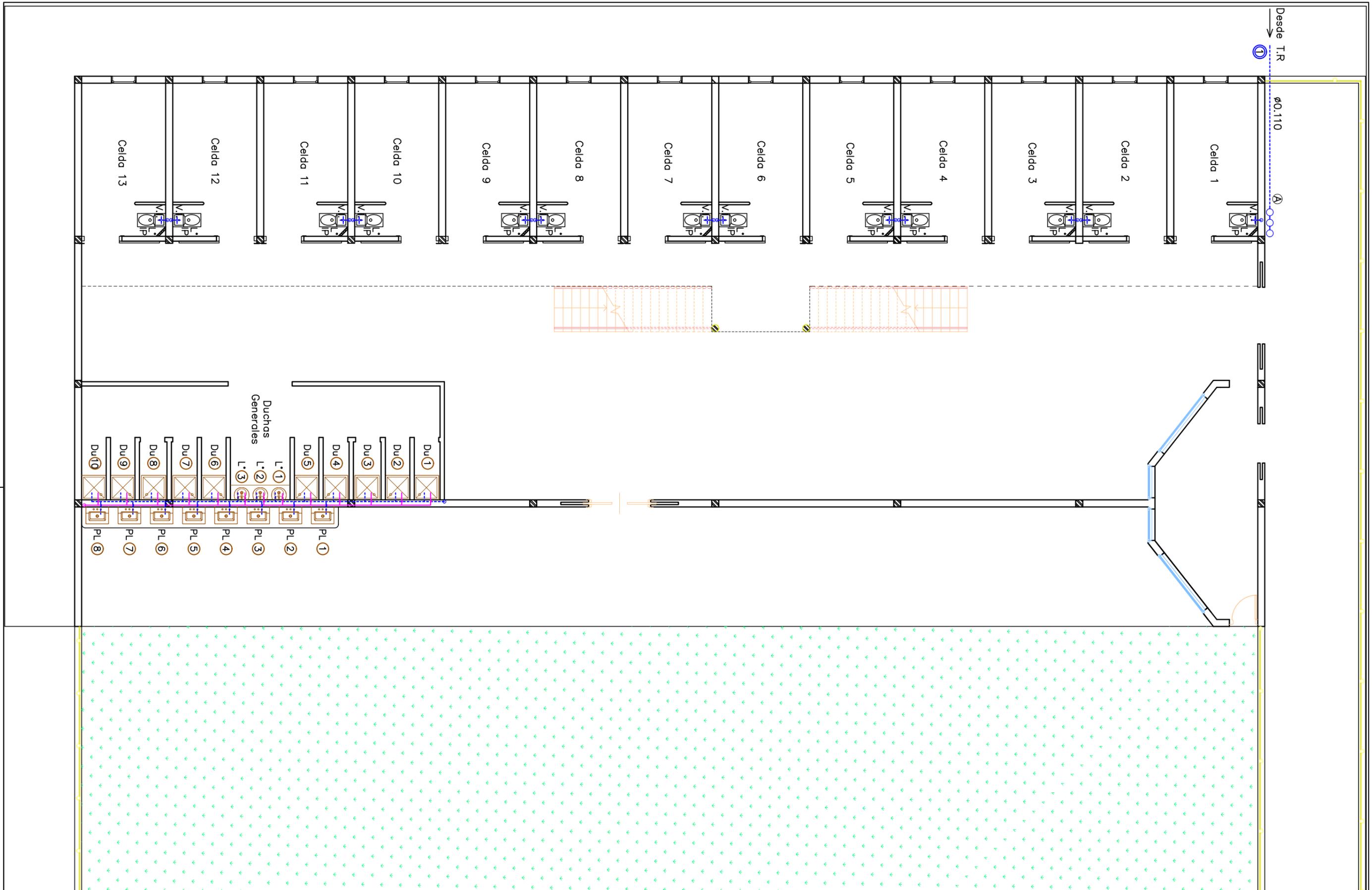
Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 26 (cm)
3	φ12	4	313	1252	32552
4	φ6	24	72	1728	44928

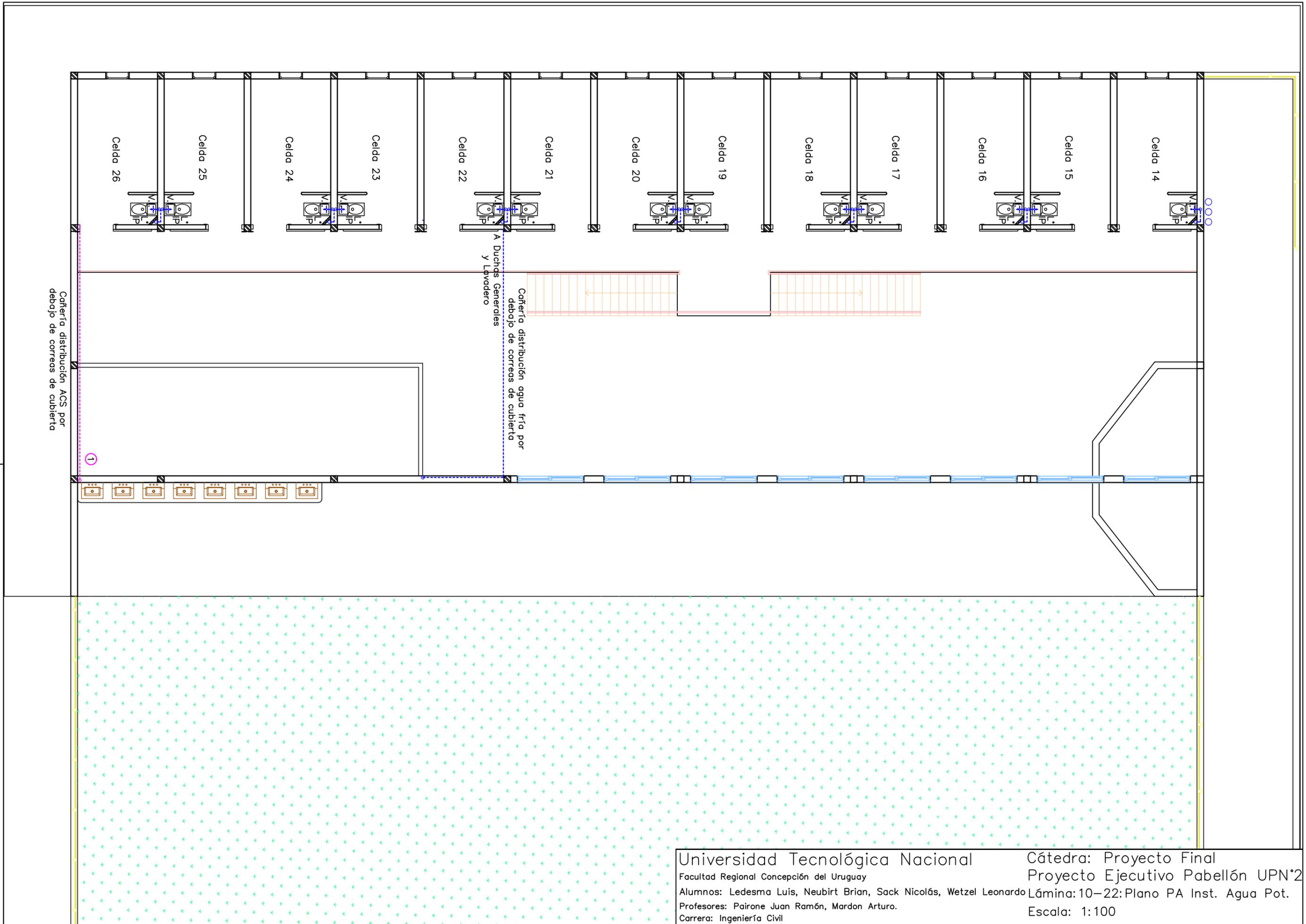
4P3φ12 L=313 24P4φ6 L=72

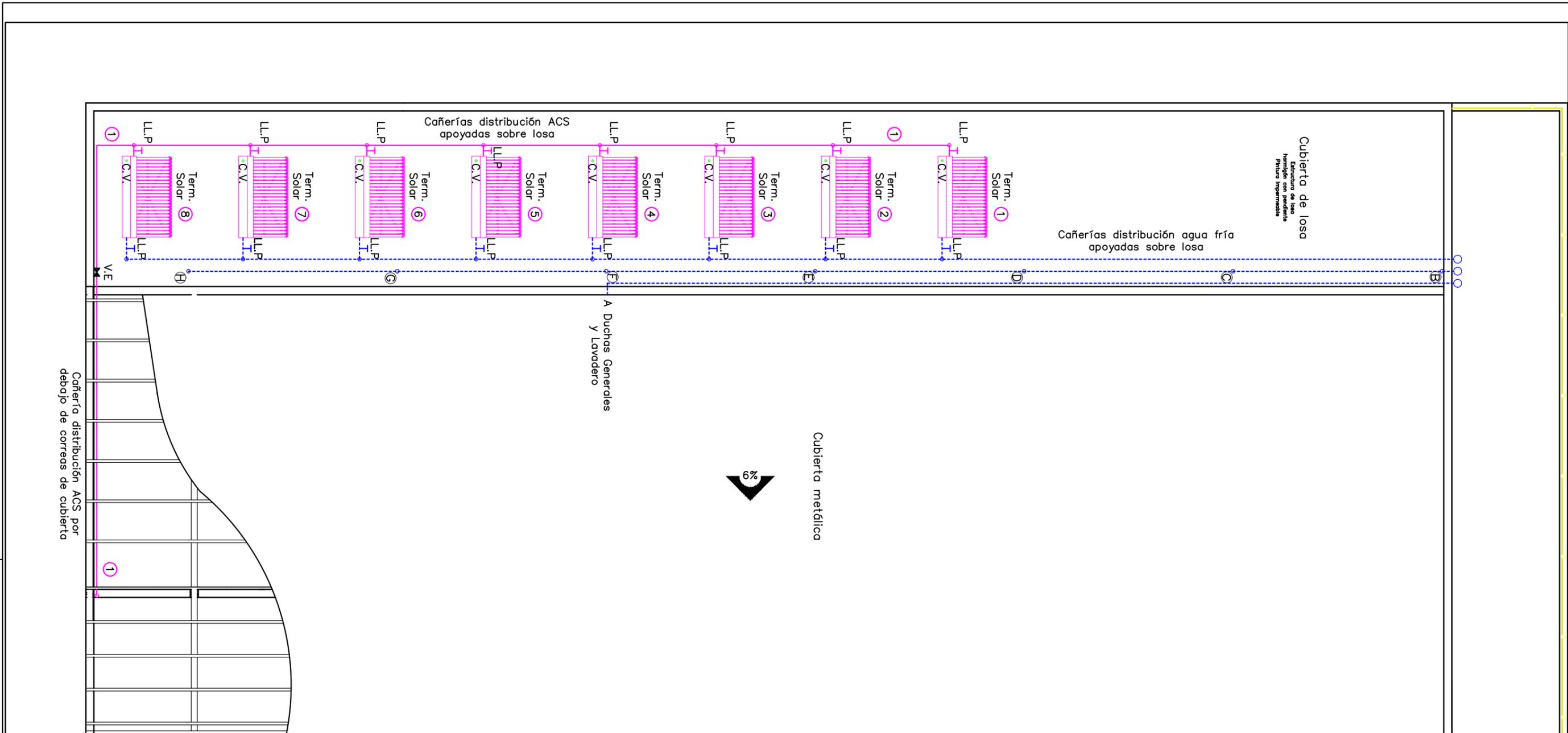
C29=C30=C31=C32
C33=C34=C35=C36
C37=C38=C39=C40

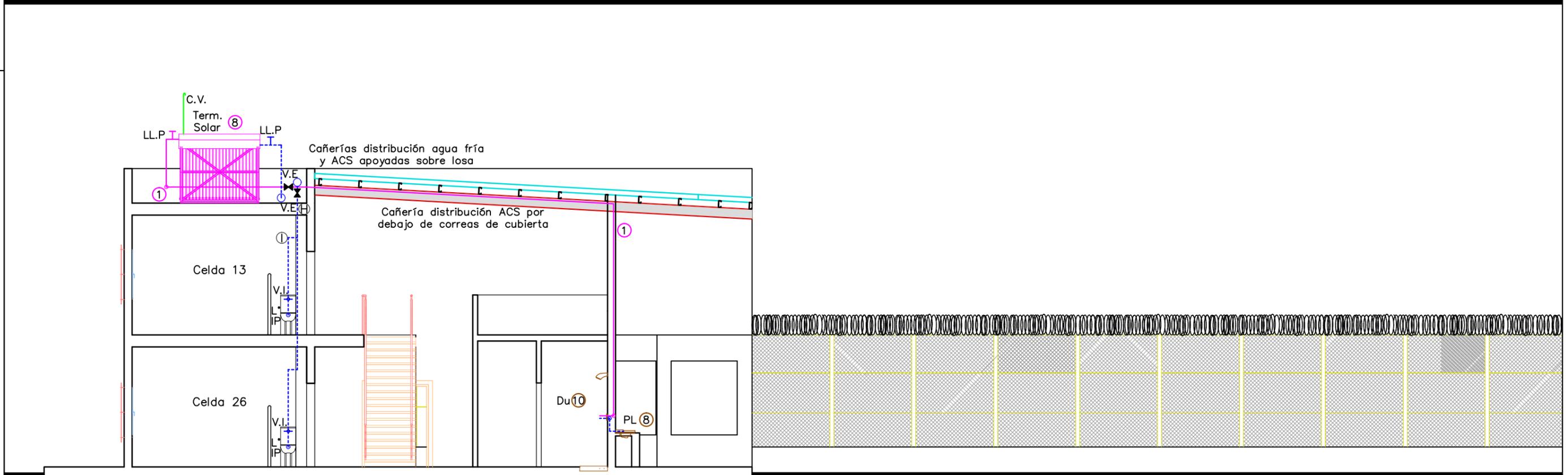
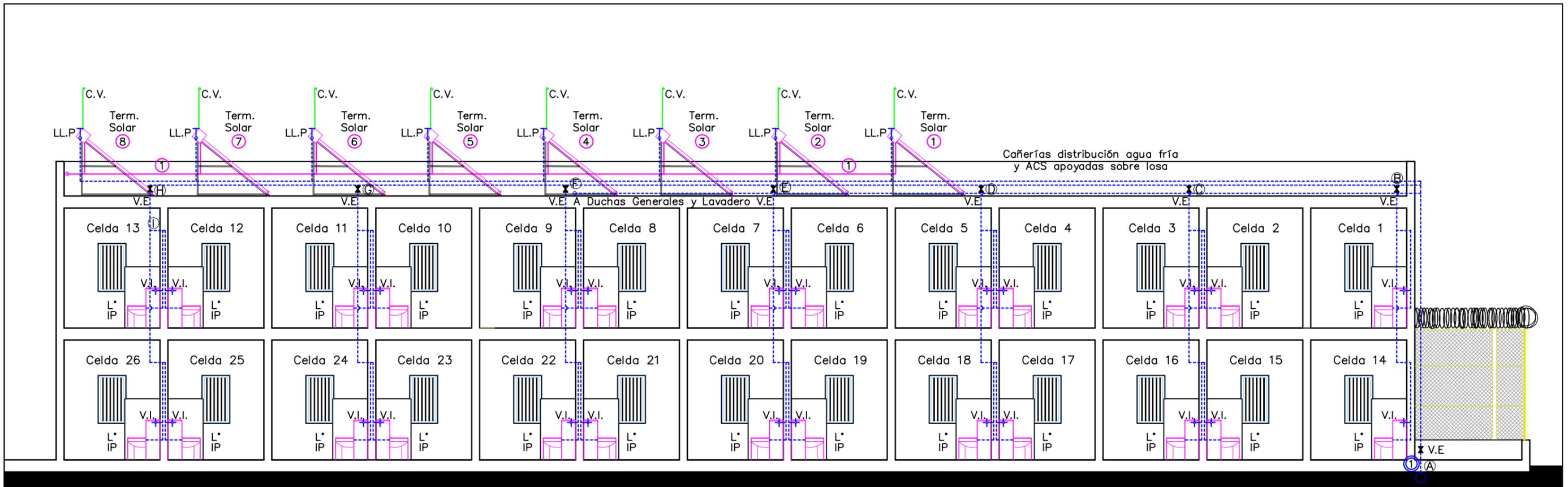
Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 12 (cm)
5	φ12	4	298	1192	14304
6	φ6	23	72	1656	19872

4P5φ12 L=298 23P6φ6 L=72









Planta Baja

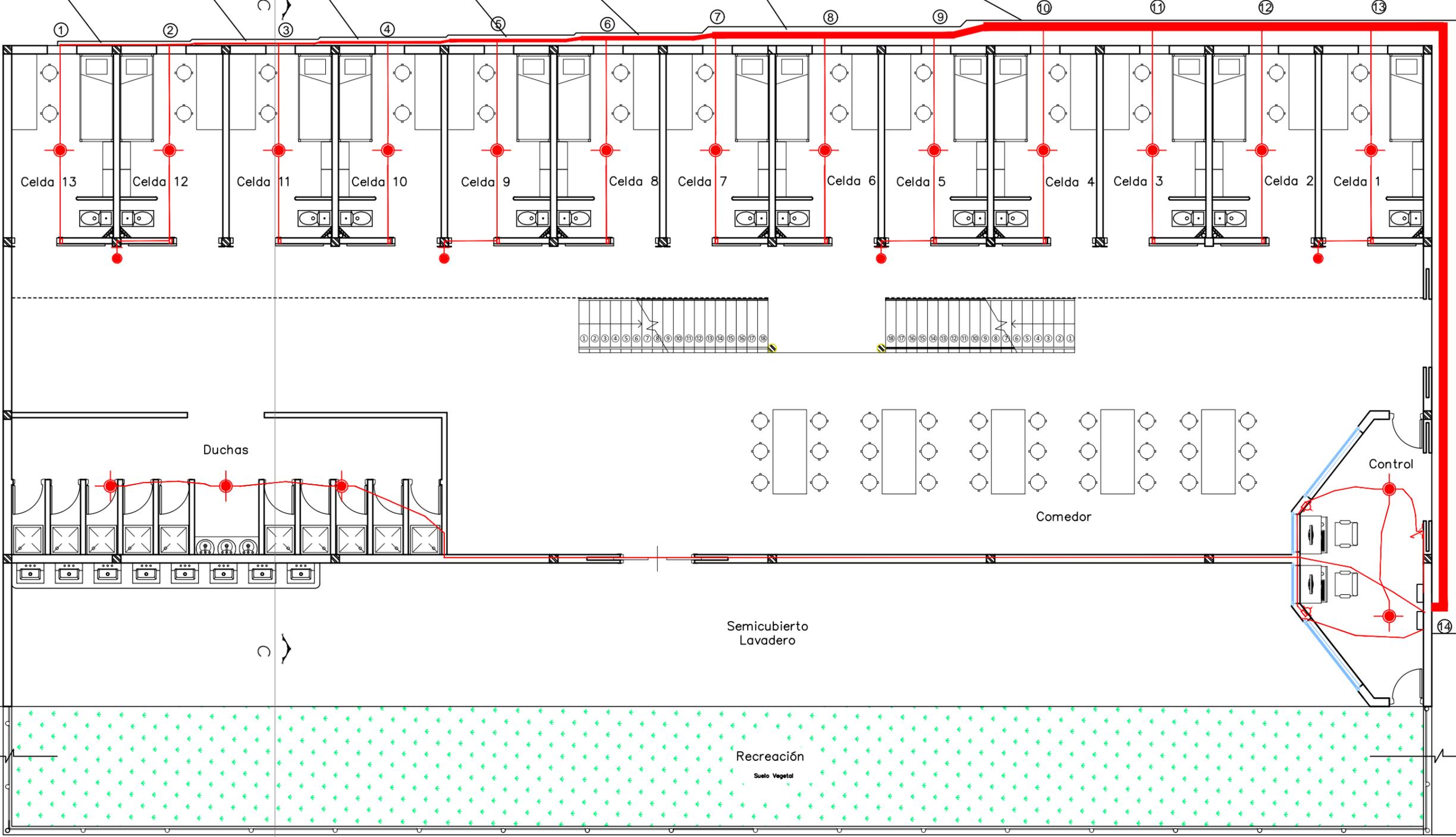
Bandeja Portacables	
Accesorios	
Tipo	Cantidad
Reducción Cónica Lateral(0.60-0.45)	1
Reducción Cónica Lateral(0.45-0.30)	1
Reducción Cónica Lateral(0.30-0.25)	1
Reducción Cónica Lateral(0.25-0.20)	1
Reducción Cónica Lateral(0.20-0.15)	1
Reducción Cónica Lateral(0.15-0.10)	1
Curva Plana 90°	1
Circuitos Iluminación	
Ubicación	Cantidad y # de conductores
Duchas	2 #1.5mm+Tierra(1.5mm)
Comedor-Lavadero	2 #1.5mm+Tierra(1.5mm)
C.Vigilancia	2 #1.5mm+Tierra(1.5mm)

Tramo	Cantidad de Conductores	
	C.Sub(3x1.5mm) (Iluminación)	C.Sub(3x1.0mm) (Sist.Aut.Puertas)
1-2	2	2
2-3	4	4
3-4	6	6
4-5	8	8
5-6	10	10
6-7	12	12
7-8	14	14
8-9	16	16
9-10	18	18
10-11	20	20
11-12	22	22
12-13	24	24
13-14	26	26

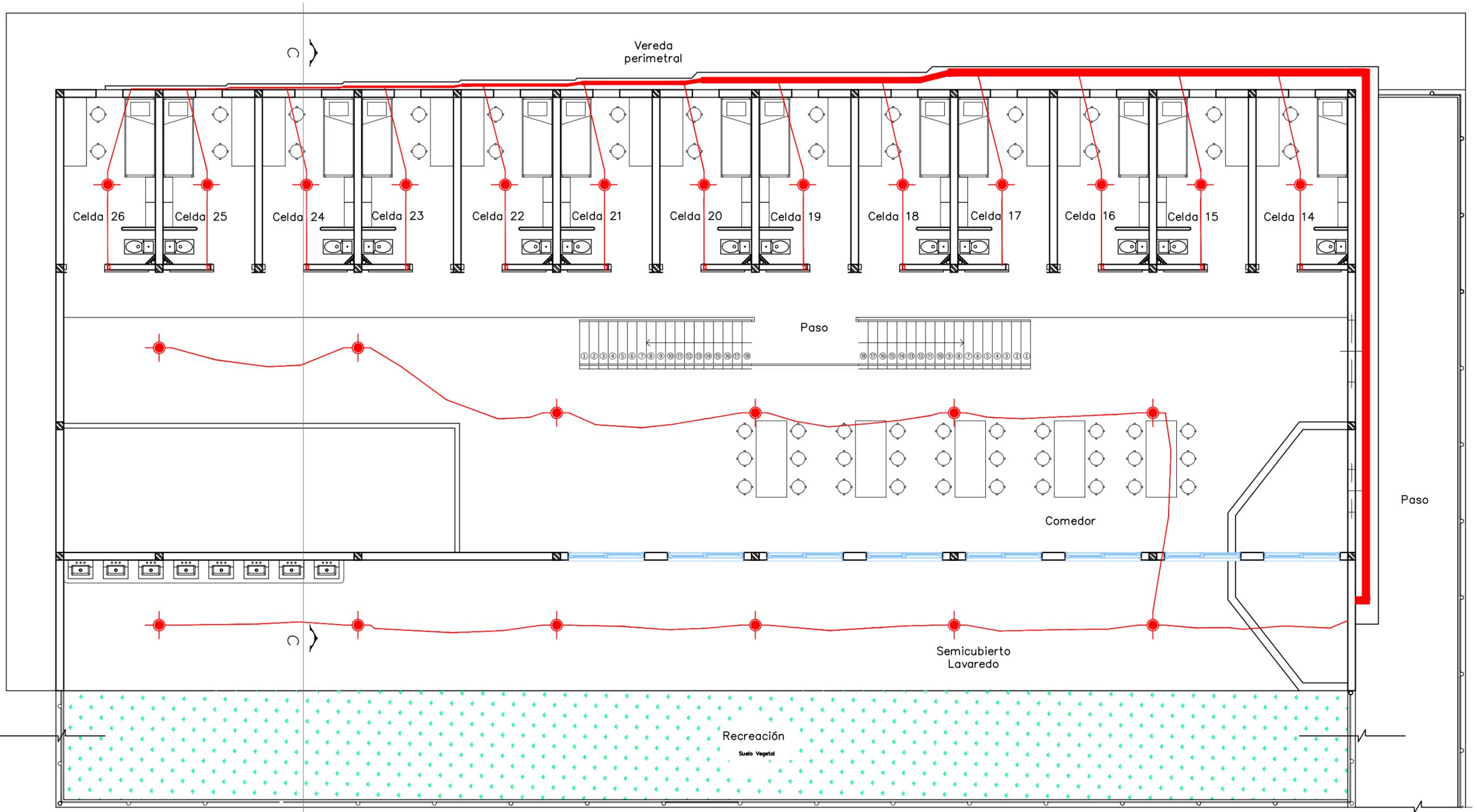


Bandeja Portacables Ancho=0.10 Long=3.00
 Bandeja Portacables Ancho=0.15 Long=3.00
 Bandeja Portacables Ancho=0.20 Long=3.00
 Bandeja Portacables Ancho=0.25 Long=3.00
 Bandeja Portacables Ancho=0.30 Long=3.00
 Bandeja Portacables Ancho=0.45 Long=6.00
 Bandeja Portacables Ancho=0.60 Long=24.6

Vereda perimetral



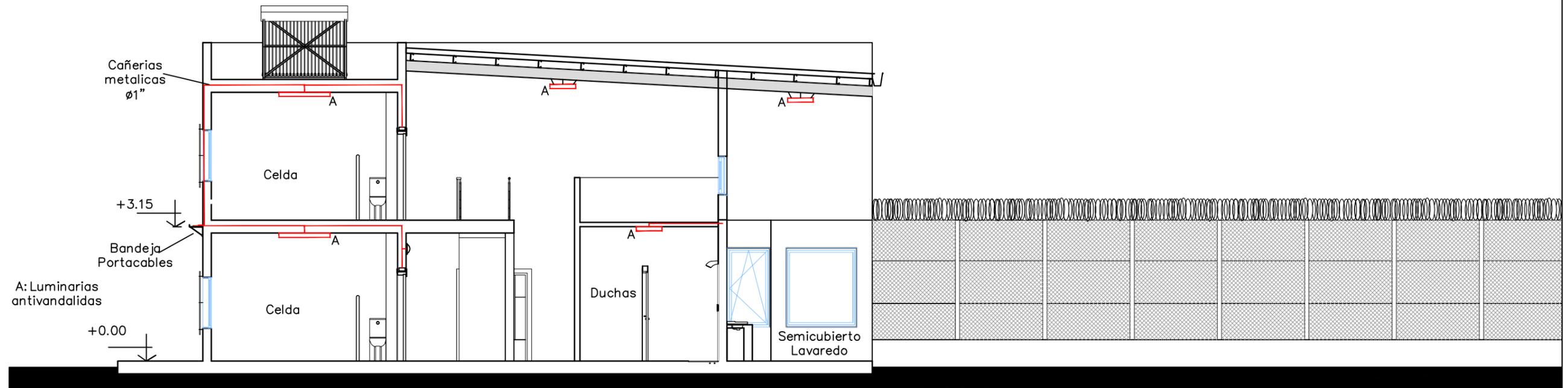
Planta Alta



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Concepción del Uruguay
Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzell Leonardo
Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.
Carrera: Ingeniería Civil

Cátedra: Proyecto Final
Proyecto Ejecutivo Pabellón UPN'2
Lámina: 10-26: Plano Inst. Eléctrica PA
Escala: 1:100

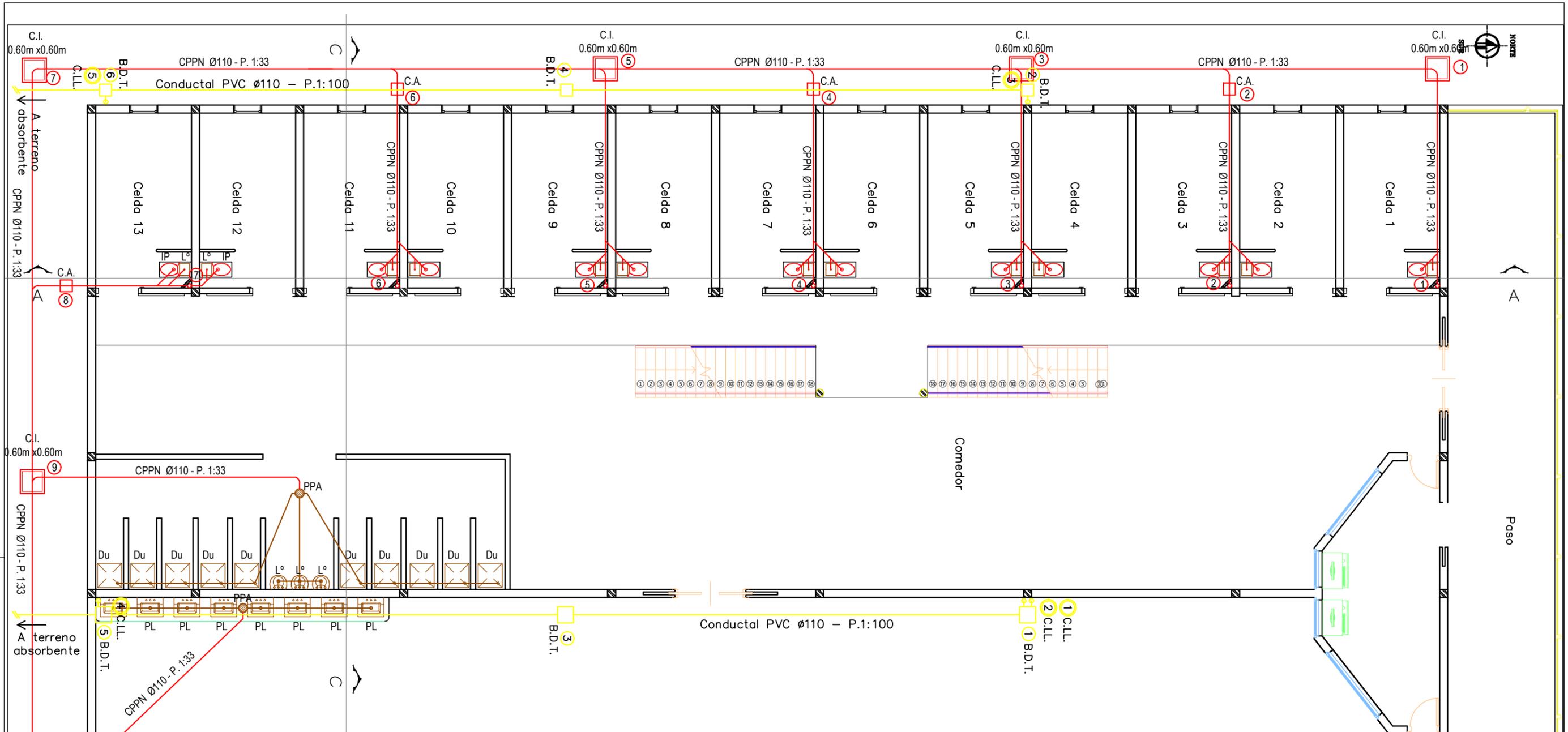
Corte C-C



A: Luminarias antivandalidas

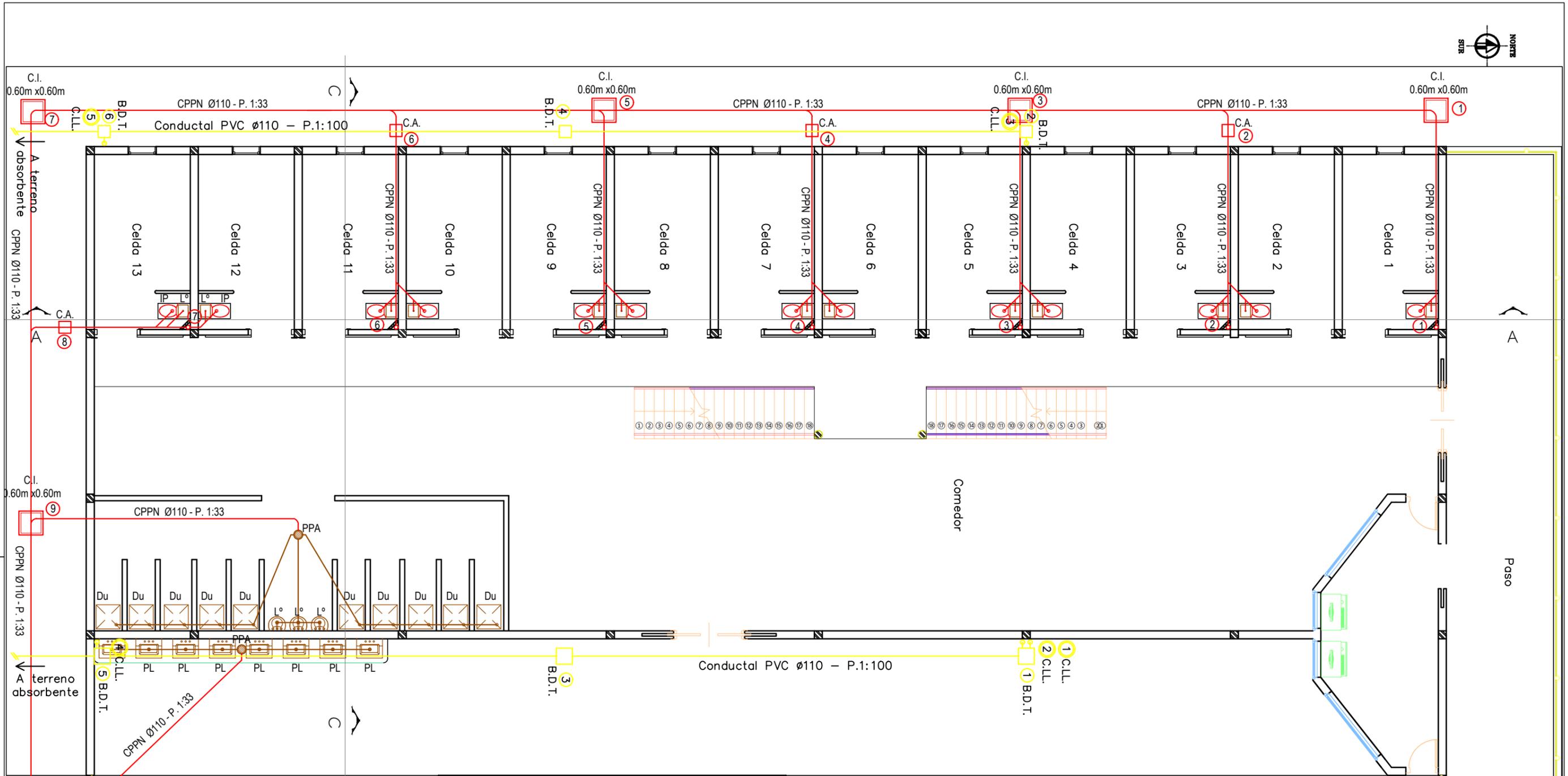
Bandeja Portacables	
Accesorios	
Tipo	Cantidad
Reducción Cónica Lateral(0,60-0,45)	1
Reducción Cónica Lateral(0,45-0,30)	1
Reducción Cónica Lateral(0,30-0,25)	1
Reducción Cónica Lateral(0,25-0,20)	1
Reducción Cónica Lateral(0,20-0,15)	1
Reducción Cónica Lateral(0,15-0,10)	1
Curva Plana 90°	1
Circuitos Iluminación	
Ubicación	Cantidad y # de conductores
Duchas	2 ø1.5mm+Tierra(1.5mm)
Comedor-Lavadero	2 ø1.5mm+Tierra(1.5mm)
C.Vigilancia	2 ø1.5mm+Tierra(1.5mm)

Bandeja Portacables		
Tramo	Cantidad de Conductores	
	C.Sub(3x1.5mm) (Iluminación)	C.Sub(3x1.0mm) (Sist.Aut.Puertas)
1-2	2	2
2-3	4	4
3-4	6	6
4-5	8	8
5-6	10	10
6-7	12	12
7-8	14	14
8-9	16	16
9-10	18	18
10-11	20	20
11-12	22	22
12-13	24	24
13-14	26	26



CUADRO RESUMEN

Design	CAÑERÍA DE DESAGUE						Ventilación		
	Primaria			Pluvial			No.	Mat	Ø
	No.	Mat	Ø	No.	Mat	Ø			
Tramo	10	PPN	110	4	PPN	110	---	---	---
Hor.Col.	---	---	---	2	PPN	110	---	---	---
Columna	7	PPN	110	5	PPN	110	7	PPN	110
C.Cámara	4	PPN	110	ARTEFACTOS Y ACCESORIOS					
CI	6	PPN	---	BANDS CELDAS		26 IP, Desc. CPPN 110 26 L°c/Sifón, Desc. CPPN 40			
PPA	2	PPN	110	BANDS GRAL.		10 DU, 3 L°, Desc. CPPN 63 PPA 110 Desc. CPPN 110			
				LAVADERO		8 PL, Desc. CPPN 63 PPA 110 Desc. CPPN 110			

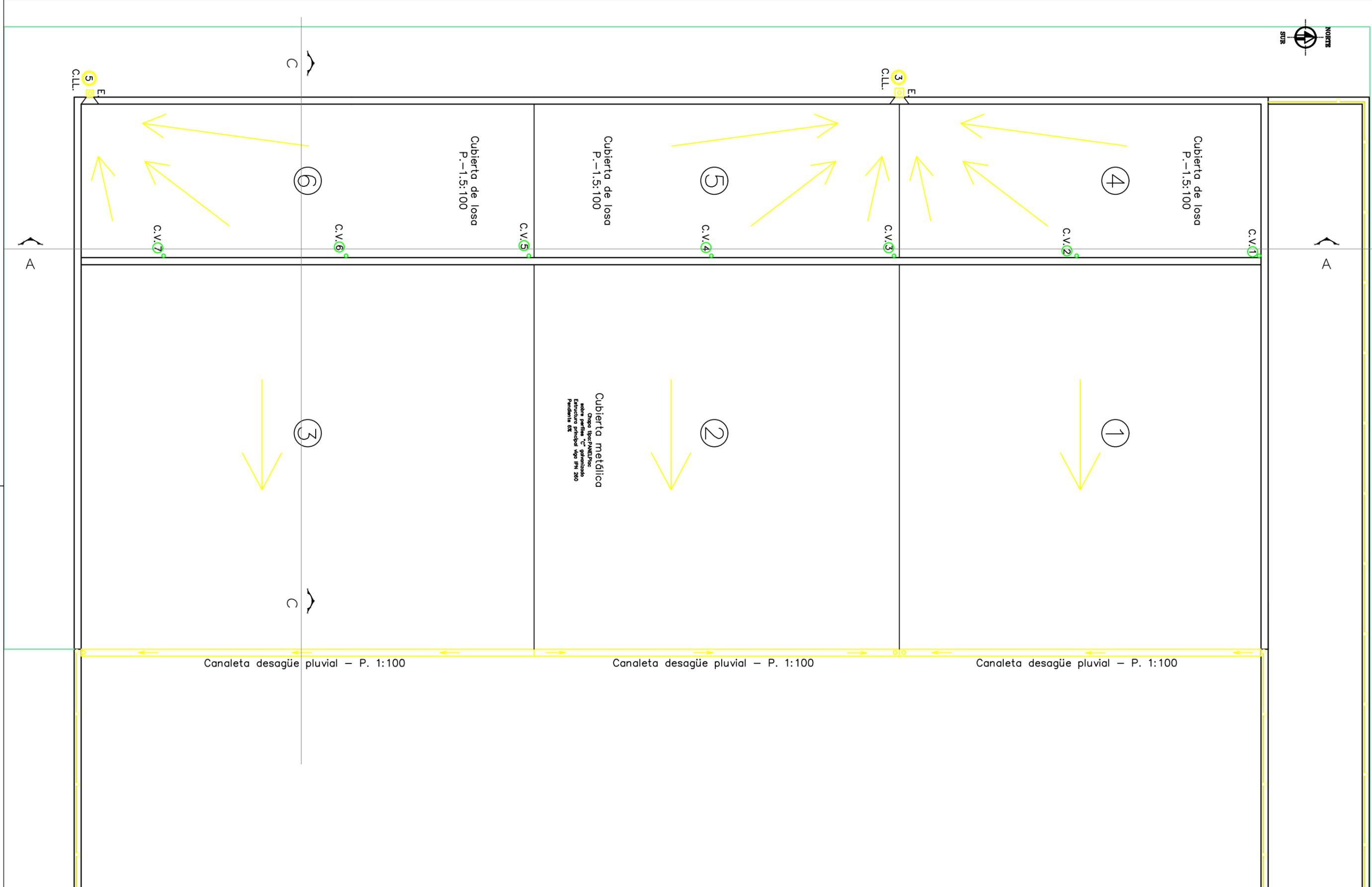


CUADRO RESUMEN

Design	CAÑERÍA DE DESAGUE						Ventilación		
	Primaria			Pluvial			Ventilación		
	No.	Mat	Ø	No.	Mat	Ø	No.	Mat	Ø
Tramo	10	PPN	110	4	PPN	110	----	----	----
Hor.Col.	----	----	----	2	PPN	110	----	----	----
Columna	7	PPN	110	5	PPN	110	7	PPN	110
C.Cámara	4	PPN	110	ARTEFACTOS Y ACCESORIOS					
CI	6	PPN	----	BANDS CELDAS		26 IP, Desc. CPPN 110 26 L*/Sifón, Desc. CPPN 40			
PPA	2	PPN	110	BANDS GRAL.		10 DU, 3 L*, Desc. CPPN 63 PPA 110 Desc. CPPN 110			
				LAVADERO		8 PL, Desc. CPPN 63 PPA 110 Desc. CPPN 110			

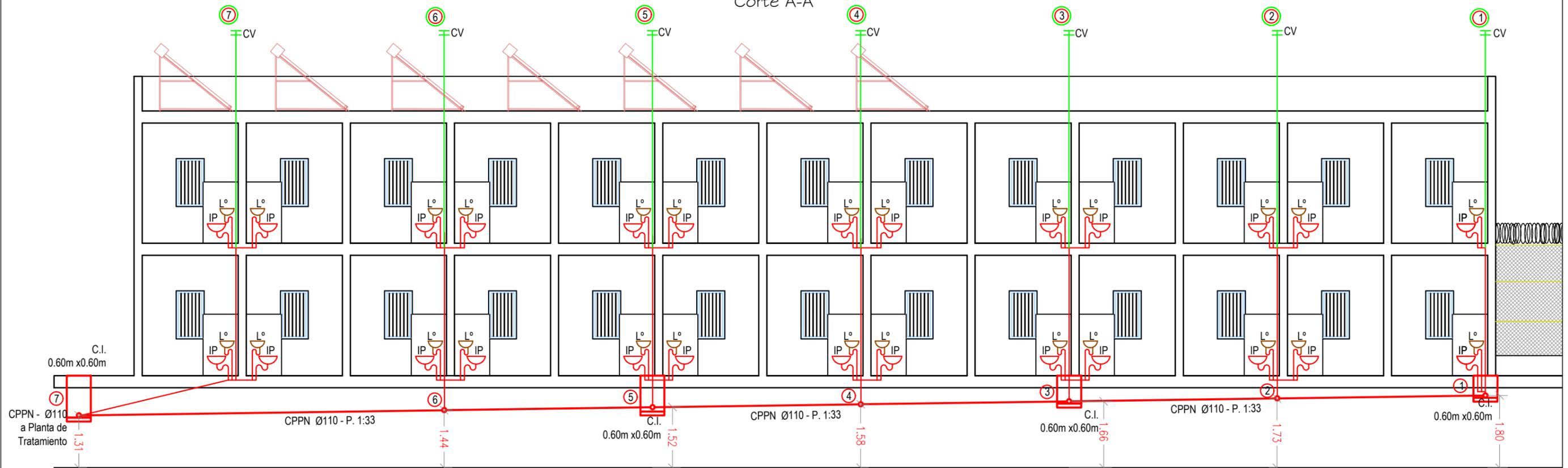
Universidad Tecnológica Nacional
 Facultad Regional Concepción del Uruguay
 Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzel Leonardo
 Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo.
 Carrera: Ingeniería Civil

Cátedra: Proyecto Final
 Proyecto Ejecutivo Pabellón UPN*2
 Lámina: 10-29: Pano Int. Sanit. y Pluv. PA
 Escala: 1:100

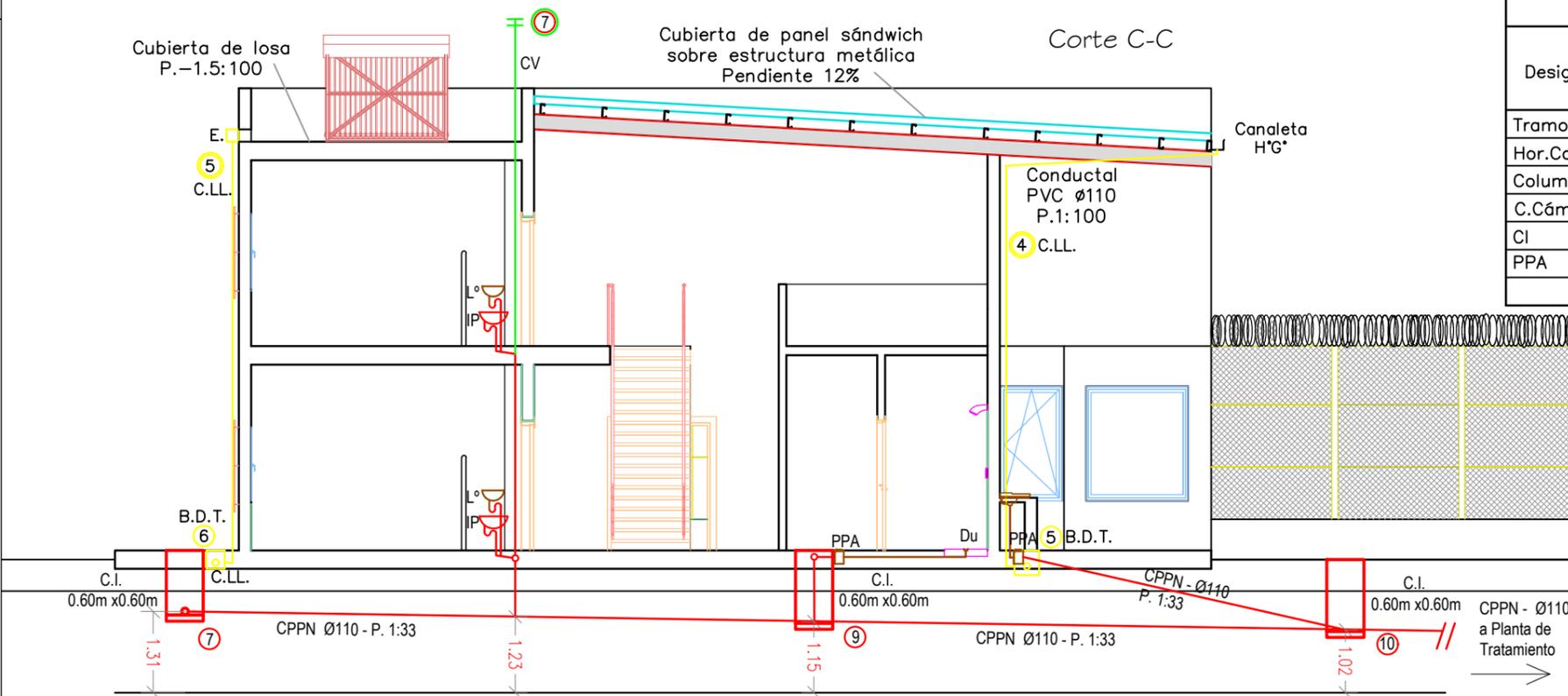


Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción del Uruguay Alumnos: Ledesma Luis, Neubirt Brian, Sack Nicolás, Wetzel Leonardo Profesores: Pairone Juan Ramón, Mardon Arturo. Carrera: Ingeniería Civil	Cátedra: Proyecto Final Proyecto Ejecutivo Pabellón UPN*2 Lámina: 10-30: Pano Int. Sanit. y Pluv. Az. Escala: 1:100
--	--

Corte A-A



Corte C-C

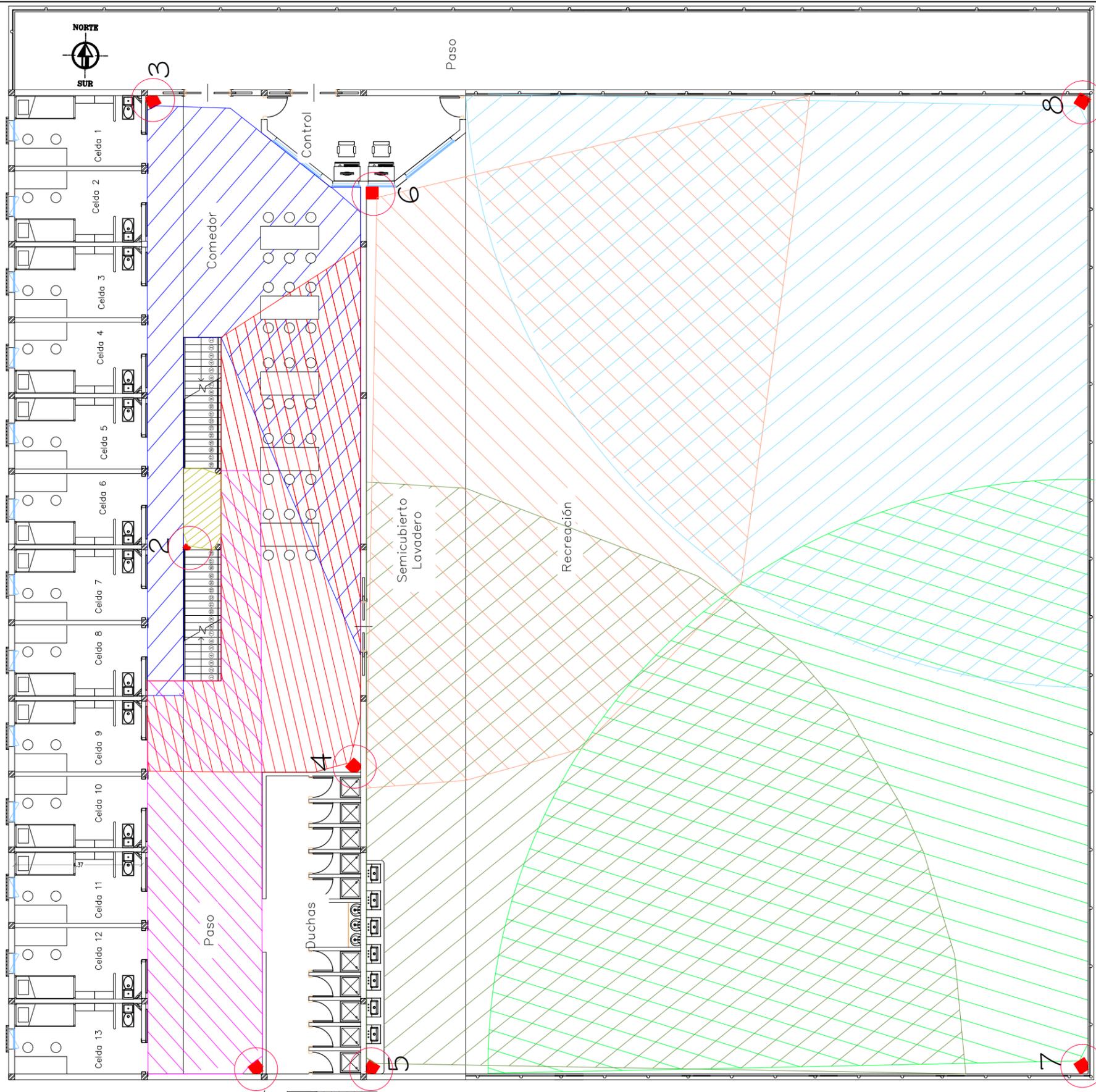


CUADRO RESUMEN

Design	CAÑERÍA DE DESAGUE						Ventilación		
	Primaria			Pluvial			No.	Mat	Ø
Tramo	10	PPN	110	4	PPN	110	---	---	---
Hor.Col.	---	---	---	2	PPN	110	---	---	---
Columna	7	PPN	110	5	PPN	110	7	PPN	110
C.Cámara	4	PPN	110	ARTEFACTOS Y ACCESORIOS					
CI	6	PPN	---	BARDS CEIDAS		26 IP, Desc. CPPN 110 26 L'e/Sifón, Desc. CPPN 40			
PPA	2	PPN	110	BARDS GRAL.		10 DU, 3 L', Desc. CPPN 63 PPA 110 Desc. CPPN 110			
				LAVADERO		8 PL, Desc. CPPN 63 PPA 110 Desc. CPPN 110			

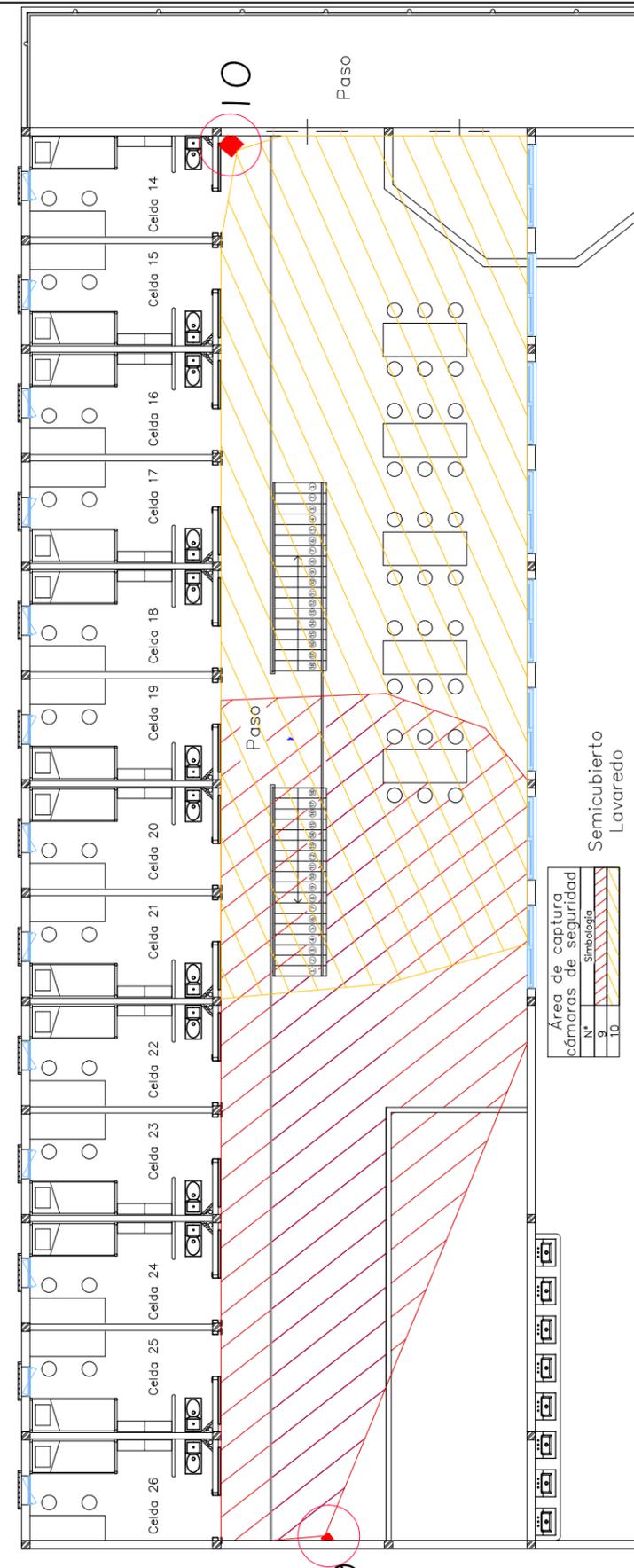
Plano de Comparación

Planta Baja

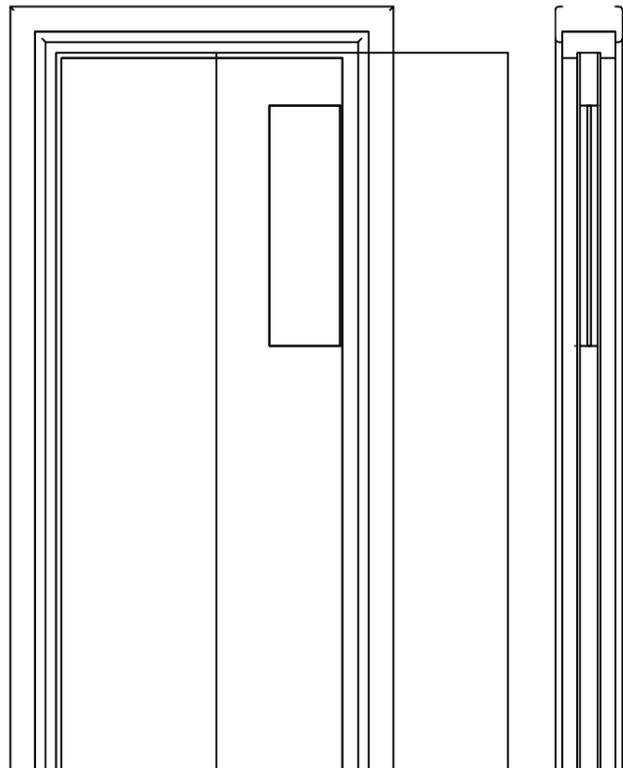


Área de captura cámaras de seguridad	
N°	Simbología
1	[Red diagonal lines]
2	[Blue diagonal lines]
3	[Green diagonal lines]
4	[Purple diagonal lines]
5	[Yellow diagonal lines]
6	[Orange diagonal lines]
7	[Light blue diagonal lines]
8	[Light green diagonal lines]

Planta Alta



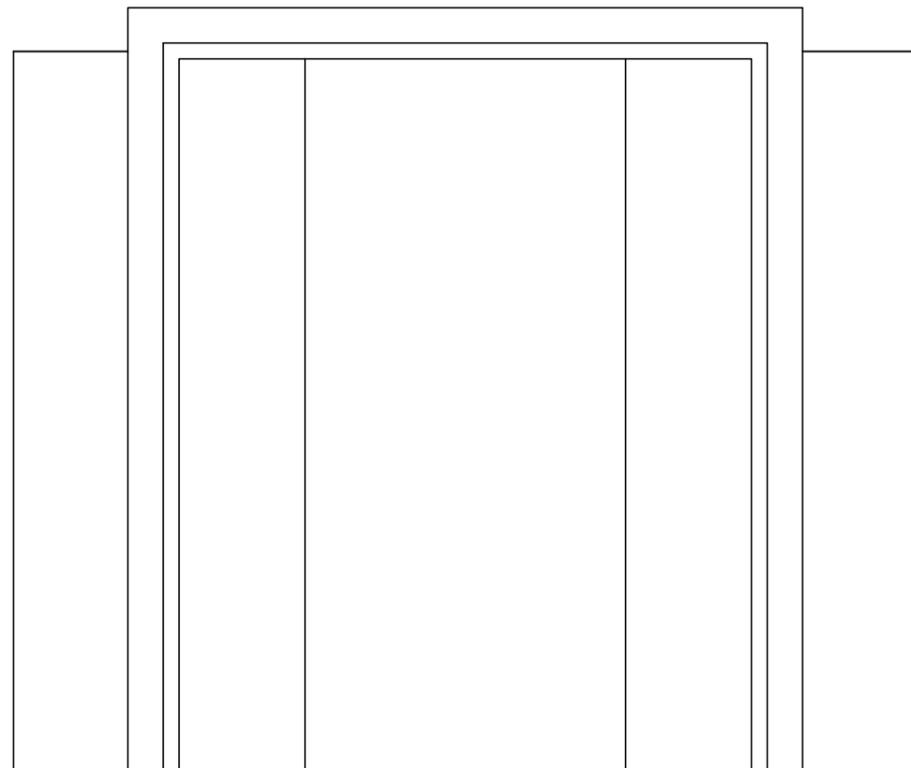
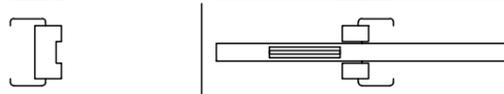
Área de captura cámaras de seguridad	
N°	Simbología
9	[Red diagonal lines]
10	[Yellow diagonal lines]



P1

- Puerta de corredera sobrepuesta**
- Dimensiones hueco: 2.05m x 1.15m
 - Dimensiones hoja: 2.00m x 1.25m
 - N° de hojas: 1
 - Cantidad: 26
 - Material: Acero y vidrio laminado anti-impacto
 - Funcionamiento: celda-paso
 - Detalles:

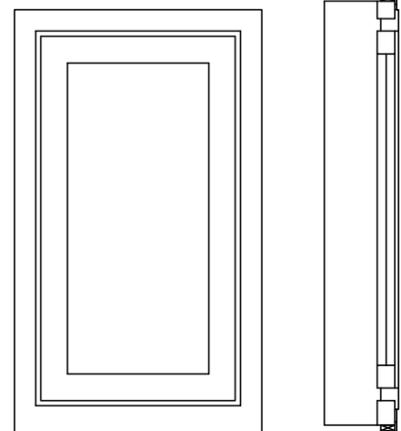
El espesor de la hoja es de 50mm con doble chapa de acero de 2mm soldada a la estructura, rellenas de aislamiento térmico y acústico. Consta de visor de 40cm x 60cm, con vidrio laminado anti-impacto. Además dotada con ventilación en la parte inferior.



P2

- Puerta corredera empotrada ciega**
- Dimensiones hueco: 2.05mx 1.62m
 - Dimensiones hoja: 2.00m x 0.75m
 - N° de hojas: 2
 - Cantidad: 3
 - Material: Acero
 - Funcionamiento: Puerta comedor-pasillo, comedor-patio y sala de control-pasillo.
 - Detalles:

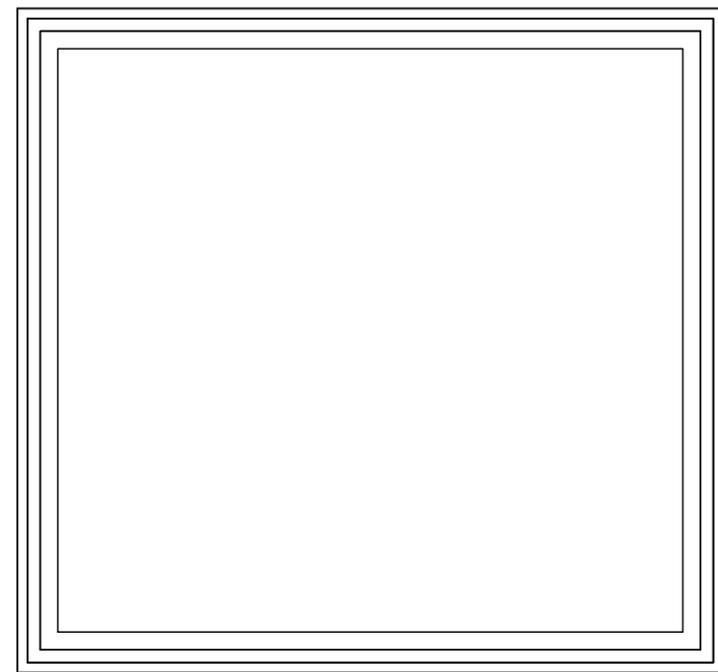
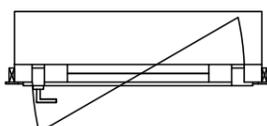
El espesor de la hoja es de 50mm con doble chapa de acero de 2mm soldada a la estructura, rellenas de aislamiento térmico y acústico.



V1

- Ventana pivotante vertical**
- Dimensiones hueco: 1.20m x 0.70m
 - Dimensiones hoja: 1.16m x 0.67m
 - N° de hojas: 1
 - Cantidad: 26
 - Material: Acero
 - Funcionamiento: Celdas
 - Detalles:

El espesor chapa de acero de 1.5mm soldada, paño con vidrio laminado de seguridad de espesor 10 mm. El marco están compuestos de varias cámaras y reforzados con acero. Herrajes de seguridad, siendo estos reforzados para resistir golpes.

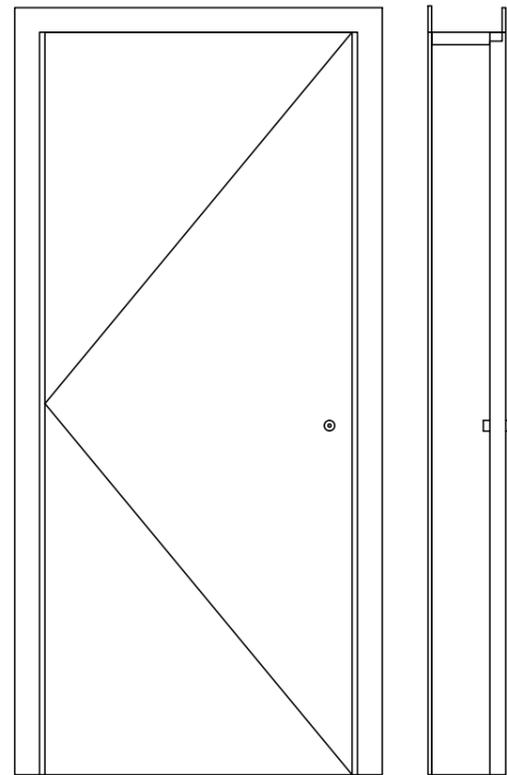


V2

- Ventana Paño Fijo**
- Dimensiones hueco: 1.85m x 2.00m
 - Dimensiones hoja: 1.75m x 1.98m
 - N° de hojas: 1
 - Cantidad: 2
 - Material: Acero
 - Funcionamiento: sala de control
 - Detalles:

El espesor chapa de acero de 1.5mm soldada, paño con vidrio laminado de seguridad de espesor 50 mm. El marco están compuestos de varias cámaras y reforzados con acero. Herrajes de seguridad, siendo estos reforzados para resistir golpes.



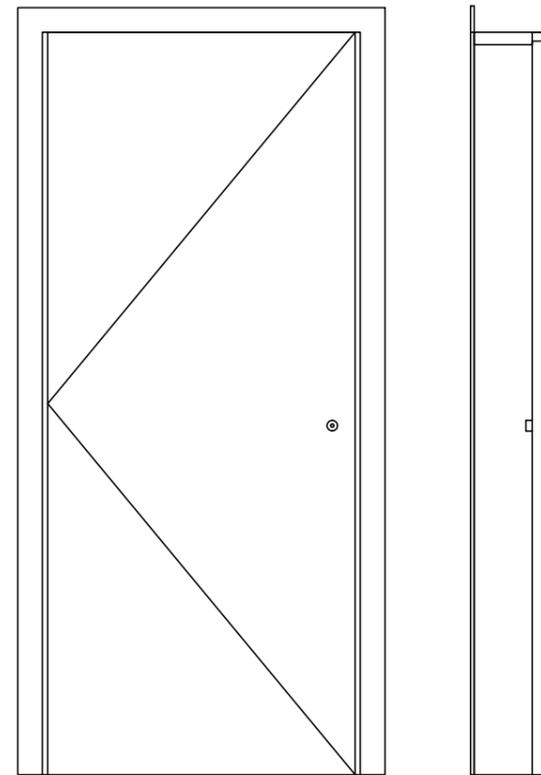
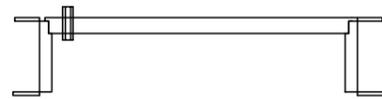


P3

Puerta ciega abatibles

- Dimensiones hueco: 2.10m x 0.70m
- Dimensiones hoja: 2.08m x 0.67
- N° de hojas: 1
- Cantidad: 2
- Material: Acero
- Funcionamiento: sala de control-comedor o patio
- Detalles:

El espesor de la hoja es de 50mm con doble chapa de acero de 2mm soldada a la estructura, rellenas de aislamiento térmico y acústico. Consta de visor de 40cm x 60cm, con vidrio laminado anti-impacto. Además dotada con ventilación en la parte inferior.



P4

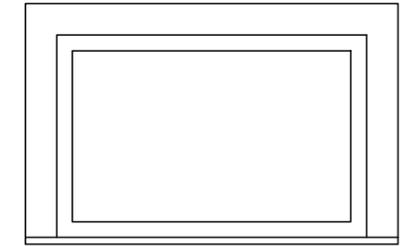
Puerta ciega abatibles

- Dimensiones hueco: 2.10m x 0.70m
- Dimensiones hoja: 2.08m x 0.65m
- N° de hojas: 1
- Cantidad: 10
- Material: Acero
- Funcionamiento: duchas
- Detalles:

El espesor de la hoja es de 30mm con doble chapa de acero de 1mm soldada a la estructura, rellenas de aislamiento térmico y acústico.



V5



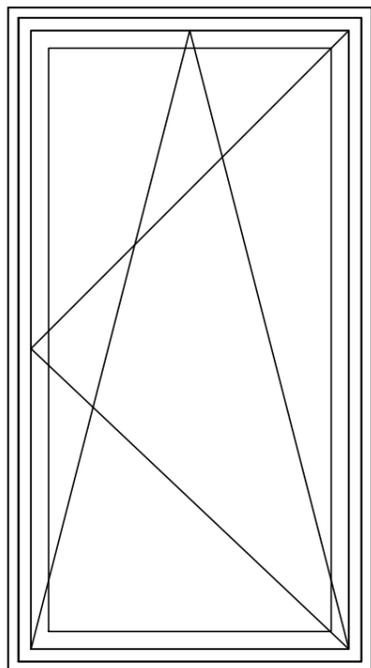
Ventana pivotante horizontal

- Dimensiones hueco: 0.60m x 0.60m
- Dimensiones hoja: 0.57m x 0.57m
- N° de hojas: 1
- Cantidad: 10
- Material: Acero
- Funcionamiento: duchas
- Detalles:

El espesor chapa de acero de 1.5mm soldada, paño con vidrio laminado de seguridad de espesor 10 mm.

El marco están compuestos de varias cámaras y reforzados con acero.

Herrajes de seguridad, siendo estos reforzados para resistir golpes.



V3

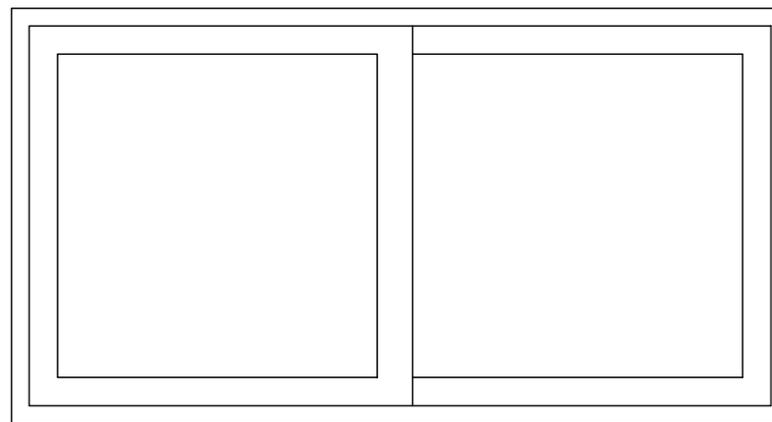
Ventana Paño Fijo

- Dimensiones hueco: 1.85m x 0.90m
- Dimensiones hoja: 1.75m x 0.85m
- N° de hojas: 1
- Cantidad: 2
- Material: Acero
- Funcionamiento: sala de control
- Detalles:

El espesor chapa de acero de 1.5mm soldada, paño con vidrio laminado de seguridad de espesor 50 mm.

El marco están compuestos de varias cámaras y reforzados con acero.

Herrajes de seguridad, siendo estos reforzados para resistir golpes.



V4

Ventana dos hojas corrediza

- Dimensiones hueco: 0.90m x 2.00m
- Dimensiones hoja: 0.80m x 1.00m
- N° de hojas: 2
- Cantidad: 8
- Material: Acero
- Funcionamiento: Comedor
- Detalles:

El espesor chapa de acero de 1.5mm soldada, paño con vidrio laminado de seguridad de espesor 10 mm.

El marco están compuestos de varias cámaras y reforzados con acero.

Herrajes de seguridad, siendo estos reforzados para resistir golpes.

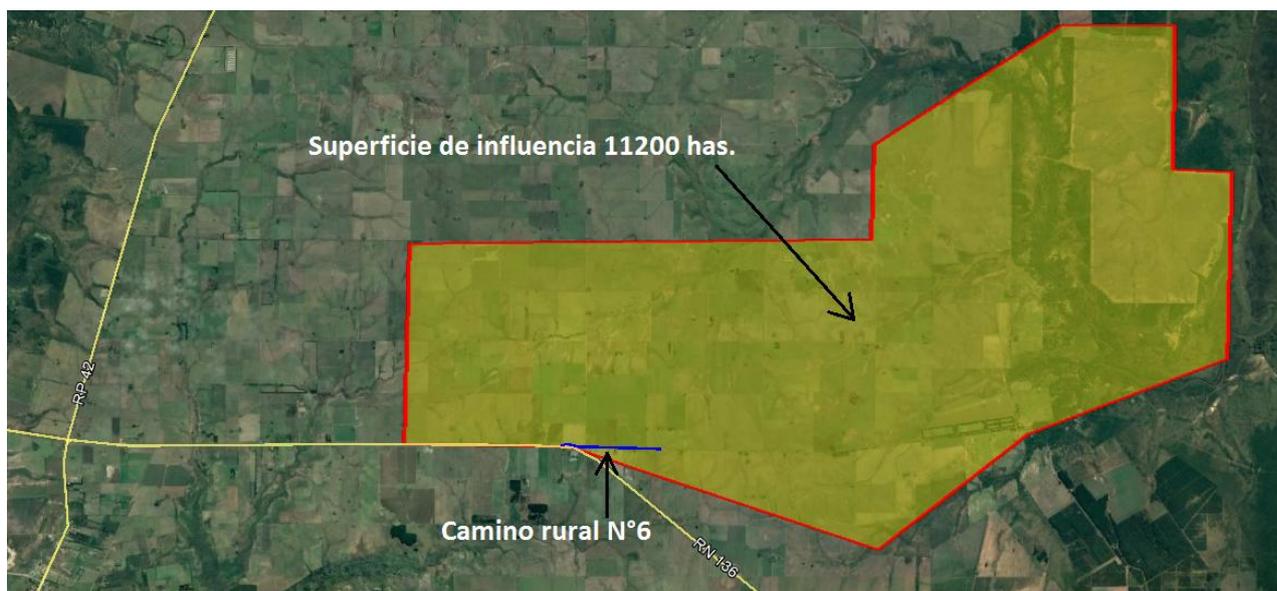


ANEXO 1: Determinación del TMDA correspondiente a vehículos pesados.

En este informe se desarrollara el análisis realizado para obtener una aproximación del flujo de vehículos pesados relacionados a la actividad agrícola-ganadera que utilizan el Camino rural N°6 como vía de comunicación entre la RI136 y los campos de producción.

El punto de partida del análisis consistió en determinar la superficie de influencia del camino, es decir, delimitar un área sobre la cual los vehículos que tengan como destino algún sector perteneciente a dicha área deban utilizar de manera obligatoria el camino como acceso.

A continuación se muestra el área delimitada:



Como se observa en la figura la superficie de influencia es de 11.200ha.

El siguiente paso fue realizar un relevamiento local con el fin de determinar las actividades realizadas con mayor frecuencia en la zona durante los últimos tiempos. Del relevamiento se desprende como caso más desfavorable para el camino, que Soja y Maíz son los cultivos implantados en la mayor parte de los campos analizados.

La cosecha de estos cultivos tiene una duración aproximada de 90 días y ocurre en los meses de Marzo, Abril y Mayo.

Relación superficie sembrada Soja/Maíz

Según datos brindados por la Bolsa de Cereales de Entre Ríos, en la Provincia homónima la relación de superficie sembrada Soja/Maíz estimada es de 5,8. Este dato permite considerar sobre la superficie de influencia un área destinada al cultivo de Soja, y otra al cultivo de Maíz.

Superficie de Influencia (has)	Superficie cultivada	
	Cultivo	(has)
11200	Soja	9553
	Maiz	1647

Producción estimada

Con el objetivo de conocer la producción a cosechar en el área considerada, fue preciso investigar acerca de los rendimientos de los cultivos antes nombrados en esta zona de la Provincia. La Bolsa de Cereales de Entre Ríos proporciona datos al respecto, los cuales se muestran en las siguientes tablas:

Rendimiento Promedio Soja	
Campaña	Rendimiento (t/ha)
2000/01	2,56
2001/02	2,33
2002/03	2,35
2003/04	1,93
2004/05	2,38
2005/06	1,93
2006/07	2,59
2007/08	2,29
2008/09	1,09
2009/10	2,72
Promedio	2,22

Rendimiento Promedio Maiz	
Campaña	Rendimiento (t/ha)
2000/01	5,65
2001/02	5,42
2002/03	6,17
2003/04	7,32
2004/05	6,77
2005/06	4,94
2006/07	8,00
2007/08	5,07
2008/09	2,36
2009/10	8,36
2010/11	5,05
2011/12	4,68
2012/13	6,26
2013/14	5,22
Promedio	5,81

El rinde promedio de las últimas campañas es 2,22 t/ha. para Soja, mientras que para Maíz es 5,81 t/ha.

Teniendo en cuenta los rendimientos es posible calcular la producción total en la superficie analizada, y a partir de ello la cantidad de camiones necesarios para el transporte de dicha producción. La siguiente tabla sintetiza lo expresado:

Cantidad de camiones			
Cultivo	Cantidad a transportar (t)	Capacidad por camión (t)	N° Camiones
Soja	21172,2	28	756
Maiz	9562,0		342
Total	30734,2		1098

Como puede verse, considerando una capacidad de carga media de 28t por camión, se necesitan 1098 camiones para transportar el total de la producción.

Transito diario medio anual (TMDA)

El TMDA se determina realizando un promedio de la cantidad de camiones que circulan a diario por la vía en cuestión mientras se lleva a cabo la cosecha.

Como se mencionó más arriba el periodo de cosecha tiene una duración aproximada de 90 días.

Cálculo TMDA		
N° Camiones	Días	TMDA (Veh/día)
1098	90	13

En conclusión, el Transito Medio Diario Anual de vehículos pesados que solicita al camino producto de la actividad rural es 13 Veh/día.

OBRA: Edificio en Altura
COMITENTE: GR ESTUDIO
UBICACION: San Martín y Chalup – Gualeguaychú - Entre Ríos
FECHA: Mayo de 2013

INFORME ESTUDIO GEOTECNICO

1. OBJETO DEL ESTUDIO

Conocer las características del perfil geotécnico en el área de emplazamiento de un edificio en altura, definiendo el nivel de fundación y las tensiones admisibles, como así también cualquier medida constructiva especial que sea necesario considerar como consecuencia del tipo de suelo hallado.

2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA

Edificio en altura, de PB y cuatro plantas altas, con estructura de hormigón independiente.

3. TRABAJOS REALIZADOS

a) Campaña

Se ejecutaron dos sondeos identificados como P₁ y P₂ de 8.00 m de profundidad, observándose su ubicación en el croquis adjunto. En cada perforación se efectuaron ensayos de Penetración normalizada (S.P.T.) metro a metro, los que se ejecutaron mediante la hincada de un sacamuestras de zapata intercambiable tipo Moretto, con el que se extrajeron testigos indisturbados a efectos de evaluar los parámetros de corte de los estratos y su capacidad resistente.

Se recuperaron además muestras alteradas con el fin de reconstruir la secuencia estratigráfica, mediante ensayos de identificación física.

Se refirieron los niveles de boca de los sondeos asignando una cota arbitraria + 50,00 m sobre el cordón de la calle, según se aprecia en el croquis respectivo. También se controló el nivel instantáneo del agua subterránea.

b) Laboratorio

Ensayo de las muestras extraídas para la determinación de las siguientes características físicas:

- * Límites de Atterberg LL-LP (s/normas IRAM 10501/68 y10502/68)
- * Humedad natural
- * Granulometría (vía húmeda)
- * Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69)
- * Densidad seca y húmeda
- * Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin de determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna ϕ .

Todos los ensayos en el terreno y laboratorio se encuentran representados en las planillas correspondientes a cada uno de los sondeos.

En ellos se detallan además los perfiles geológicos y la clasificación de los suelos destacando el número de golpes **N** del ensayo de Penetración normalizado, correspondiente a los últimos 30 cm. de un segmento total de 45 cm.

4. DESCRIPCION DEL PERFIL HALLADO

El perfil muestra un predominio de suelos de matriz cohesiva bajo el cual subyacen en profundidad arenas limosas. La consistencia muestra tendencia creciente en profundidad.

- En los 0,50 m superiores se halla un material arcilloso con IP entre 20% y 30%.
- En el primer ensayo SPT a 1,00 m de profundidad se halla una arcilla CL con IP entre 10% y 20%.
- Luego hasta los 6,00 m de profundidad las características físicas de los materiales hallados son del tipo limo – arcilloso, con IP entre 10%y 30%, hallándose suelos clasificados como CH, CL y ML.
- En los últimos metros de estudio se encuentran arenas SM con "N" entre 29 y 41 golpes.
- Se encuentran intercalaciones de arena y lentes de tosca a lo largo de todo el perfil.
- El nivel freático fue hallado a 3,00 m de profundidad, y se desconocen sus niveles de oscilación en vistas a la naturaleza del estudio realizado.
- El Número de golpes "N" se comporta de la siguiente manera:

Prof. (m)	Ensayo SPT	
	P1	P2
-1.00	15	9
-2.00	11	12
-3.00	18	15
-4.00	15	13
-5.00	13	21
-6.00	13	25
-7.00	41	38
-8.00	29	30

5. **RECOMENDACIONES PARTICULARES.**

En base a la información de campo y laboratorio, resulta prudente recomendar las siguientes alternativas de fundación:

- **Fundación Directa:**

- a) Mediante bases a una profundidad de 1,50 m con una tensión admisible de 1,30 kg/cm² y un coeficiente de balasto de fondo de 2,30 kg/cm³.
- b) Mediante bases a una profundidad de 2,20 m con una tensión admisible de 1,60 kg/cm² y un coeficiente de balasto de fondo de 3,00 kg/cm³.

- **Fundación Indirecta:**

Se propone colocar la punta de los pilotes a una profundidad de 7,00 considerando una tensión admisible de punta de 80 ton/m². Se podrá adoptar una fricción ponderada de 1.60 ton/m² en 5.50 m de longitud útil de fuste. Respecto del coeficiente de balasto horizontal puede tomarse en la extensión anterior un valor ponderado de 3,00 kg/cm².

Para el cálculo de eventuales empujes activos en excavaciones superficiales puede adoptarse

$$c = 0,25 \text{ kg/cm}^2 \quad \varphi = 4^\circ \quad \gamma = 1,80 \text{ t/m}^3$$

6. **RECOMENDACIONES GENERALES.**

Si bien en el metro superior no se hallan suelos potencialmente activos por su plasticidad, en estratos inferiores se encuentran arcillas CH por lo cual se sugiere lo siguiente:

- a) Efectuar el relleno de las excavaciones para las bases con suelos que presenten un Índice Plástico menor al 15 %, o con suelo del lugar tratado con cal al 3% en peso.
- b) Realizar el tratamiento anterior debajo del nivel de contrapiso en 0,20 m de espesor en Planta Baja.
- c) A partir de los niveles de piso elegidos en Planta Baja, se debe procurar el alejamiento rápido del agua de lluvia de las cercanías de las fundaciones.
- d) La ejecución de una vereda en el perímetro (en los lados que sea factible) del nivel de Planta Baja puede colaborar a mitigar el efecto de las variaciones volumétricas por procesos de humedecimiento y secado de los suelos con cierta plasticidad.

Respecto de la particularidad de haber hallado el nivel freático a 3,00 m de profundidad, se sugiere que se estudie previamente al inicio de la obra los circuitos hídricos del terreno, tanto superficiales como subterráneos.

Considerando la presencia de edificaciones linderas, se recomienda tomar las medidas de precaución respecto al aseguramiento de la estabilidad de las paredes de excavaciones. En este sentido es recomendable avanzar sobre las mismas en áreas limitadas que faciliten su control.

A

B

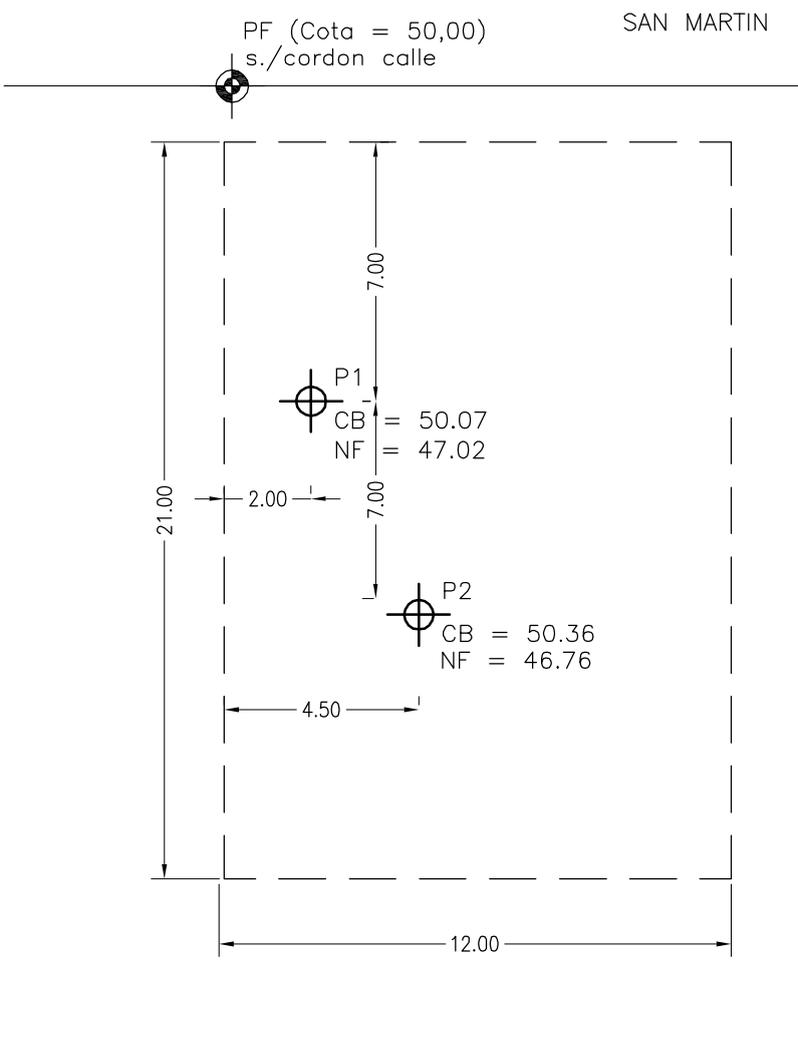
C

1

2

3

NUMERO DE PLANO:



FORMATO IRAM A4 (210mm x 297mm)

COMITENTE: GR ESTUDIO	ESTUDIO Y PROYECTO:	
	 N° ESTUDIO: 2741	
OBRA: EDIFICIO EN ALTURA	ESCALA: DIBUJO	
UBICACION: SAN MARTIN Y CHALUP – GCHU	REVISION	
LAMINA:	FECHA: 30/04/13	
CROQUIS DE UBICACION	Archivo CAD:	

ANEXO 3 - DATOS DE CÁLCULO DE CYPE.

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	2
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	2
3.- NORMAS CONSIDERADAS	2
4.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
4.1.- Gravitatorias	2
4.2.- Hipótesis de carga	2
4.3.- Listado de cargas	2
5.- ESTADOS LÍMITE	2
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	2
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	3
6.2.- Combinaciones	4
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	5
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS	5
8.1.- Columnas	5
9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA	6
10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	7
11.- MATERIALES UTILIZADOS	7
11.1.- Hormigones	7
11.2.- Aceros por elemento y posición	7
11.2.1.- Aceros en barras	7
11.2.2.- Aceros en perfiles	7
12.- Listado de losas rectangulares	
13.- Listado de medición en vigas	
14.- Medición de superficies y volúmenes	
15.- Cuantías de obra	



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2012

Número de licencia: 20121

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Proyecto Ejecutivo Pabellon: Unidad Penal N°2

Archivo: Pabellon 2

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: CIRSOC 201-2005

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: AISC ASD 89

Categoría de uso: General

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas permanentes (kN/m ²)
Encadenado Superior	1.5	0.6
Encadenado Intermedio	3.0	1.2
Encadenado Inferior	3.0	1.2
Cimentación	0.0	0.0

4.2.- Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso
-------------	---------------------------------------

4.3.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en KN, KN/m y KN/m²)

Ver Memoria descriptiva.

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CIRSOC 201-2005
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Configuración de la cubierta: General
Acero laminado Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: CIRSOC 201-2005

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CIRSOC 201-2005

(9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

(9-2)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(9-3a)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

(9-3b)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

(9-4)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

(9-4)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500

(9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

Acero laminado: AISC ASD 89

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

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

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Qa Sobrecarga de uso

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Qa
1	1.400	
2	1.200	1.600
3	1.200	0.500
4	0.900	



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

- Acero laminado
- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Encadenado Superior	3	Encadenado Superior	3.00	6.00
2	Encadenado Intermedio	2	Encadenado Intermedio	3.00	3.00
1	Encadenado Inferior	1	Encadenado Inferior	1.50	0.00
0	Cimentación				-1.50

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS

8.1.- Columnas

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo de la columna en grados sexagesimales

Datos de las columnas

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
C1	(2.10, 2.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C2	(2.10, 4.70)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C3	(2.10, 7.30)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C4	(2.10, 9.90)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C5	(2.10, 12.50)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C6	(2.10, 15.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C7	(2.10, 17.70)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C8	(2.10, 20.30)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C9	(2.10, 22.90)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C10	(2.10, 25.50)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C11	(2.10, 28.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C12	(2.10, 30.70)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C13	(2.10, 33.30)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C14	(2.10, 35.90)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C15	(6.67, 35.90)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C16	(6.67, 33.30)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
C17	(6.67, 30.70)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
C18	(6.67, 28.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
C19	(6.67, 25.50)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
C20	(6.67, 22.90)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
C21	(6.67, 20.30)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
C22	(6.67, 17.70)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
C23	(6.67, 15.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
C24	(6.67, 12.50)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
C25	(6.67, 9.90)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
C26	(6.67, 7.30)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
C27	(6.67, 4.70)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
C28	(6.67, 2.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C29	(10.79, 2.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.25
C30	(10.69, 36.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.25
C31	(14.20, 35.90)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C32	(14.20, 30.70)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C33	(14.20, 25.50)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C34	(14.20, 20.30)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C35	(14.20, 15.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C36	(14.20, 9.90)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.30
C37	(14.20, 4.70)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C38	(14.20, 2.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C39	(17.51, 2.10)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.25
C40	(17.41, 35.90)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C41	(9.20, 22.90)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C42	(9.20, 20.30)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C43	(10.79, 4.70)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C44	(10.79, 9.90)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C45	(10.79, 12.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C46	(14.20, 12.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C47	(10.79, 20.30)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C48	(10.79, 15.10)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C49	(10.79, 25.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C50	(10.79, 30.70)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.25
C51	(17.51, 30.70)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.25

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Referencia columna	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
C1,C2,C3,C4,C5,C6, C7,C8,C9,C10,C11, C12,C13,C14,C22,C24, C28,C30,C32,C36,C37	3	0.20x0.20	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	0.20x0.20	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.25x0.25	1.00	1.00	1.00	1.00



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Referencia columna	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
C15,C16,C17,C18,C19, C20,C21,C23,C25,C26, C27,C29,C33,C34,C35, C38,C39	3	0.20x0.20	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	0.20x0.20	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.20x0.20	1.00	1.00	1.00	1.00
C31,C40	3	0.20x0.20	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	0.20x0.20	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	0.30x0.30	1.00	1.00	1.00	1.00
C41,C42	2	Diám.:0.20	0.30	1.00	1.00	1.00
	1	Diám.:0.20	1.00	1.00	1.00	1.00
C43,C44,C45,C46,C47, C48,C49,C50,C51	1	0.20x0.20	0.30	1.00	1.00	1.00

10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.147 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.221 MPa

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: H-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.00$

11.2.- Aceros por elemento y posición

11.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: ADN 420; $f_{yk} = 412$ MPa; $\gamma_s = 1.00$

11.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	ASTM A 36 36 ksi	250	206



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

12.- Listado de losas rectangulares

Altura en metros

Momentos en kN·m/m

Cuantías en cm²/m

Diámetro de barra en mm

Separación en cm

Encadenado Inferior

Losa	Dir.	Altura	Momentos			Cuantías			Armadura de refuerzo		
			Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L1	X	0.15	3.40	8.32	14.03	1.21	2.94	4.96	Ø6c/23	Ø8c/17	Ø10c/15
	Y		4.36	3.00	1.01	1.54	1.06	0.36	Ø6c/18	Ø6c/25	Ø6c/25
L7	X	0.15	16.37	4.63	4.21	5.79	1.64	1.49	Ø10c/12.5	Ø6c/17	Ø6c/19
	Y		3.30	3.57	9.45	1.17	1.26	3.34	Ø6c/24	Ø6c/22	Ø8c/15
L10	X	0.15	5.72	9.38	14.58	2.02	3.32	5.16	Ø8c/24	Ø8c/15	Ø10c/15
	Y		5.08	1.95	4.33	1.80	0.69	1.53	Ø6c/15	Ø6c/25	Ø6c/18
L5	X	0.15	2.81	9.53	17.52	0.99	3.37	6.20	Ø6c/25	Ø10c/23	Ø10c/12.5
	Y		4.09	1.97	3.96	1.45	0.70	1.40	Ø6c/19	Ø6c/25	Ø6c/20
L2	X	0.15	15.25	5.25	5.32	5.40	1.86	1.88	Ø10c/12.5	Ø6c/15	Ø6c/15
	Y		9.75	6.62	3.47	3.45	2.34	1.23	Ø10c/22	Ø8c/21	Ø6c/23
L6	X	0.15	4.52	9.55	17.51	1.60	3.38	6.20	Ø6c/17	Ø10c/23	Ø10c/12.5
	Y		5.11	1.75	4.67	1.81	0.62	1.65	Ø6c/15	Ø6c/25	Ø6c/17
L9	X	0.15	2.91	9.64	16.65	1.03	3.41	5.89	Ø6c/25	Ø10c/22	Ø10c/12.5
	Y		4.20	2.00	4.13	1.49	0.71	1.46	Ø6c/19	Ø6c/25	Ø6c/19
L17	X	0.15	6.31	5.22	0.83	2.23	1.85	0.29	Ø8c/22	Ø6c/15	Ø6c/25
	Y		6.80	6.46	8.95	2.41	2.29	3.17	Ø8c/20	Ø8c/21	Ø10c/24
L15	X	0.15	2.88	9.77	15.75	1.02	3.46	5.57	Ø6c/25	Ø10c/22	Ø10c/12.5
	Y		4.77	2.05	3.98	1.69	0.72	1.41	Ø6c/16	Ø6c/25	Ø6c/20
L13	X	0.15	4.83	9.43	13.61	1.71	3.34	4.82	Ø6c/16	Ø8c/15	Ø10c/16
	Y		4.20	2.04	4.66	1.49	0.72	1.65	Ø6c/19	Ø6c/25	Ø6c/17
L18	X	0.15	4.56	9.55	17.79	1.62	3.38	6.30	Ø6c/17	Ø10c/23	Ø12c/15
	Y		4.70	1.68	5.52	1.66	0.59	1.95	Ø6c/17	Ø6c/25	Ø8c/25
L19	X	0.15	2.91	9.53	15.91	1.03	3.37	5.63	Ø6c/25	Ø10c/23	Ø10c/12.5
	Y		4.39	2.02	3.88	1.55	0.72	1.37	Ø6c/18	Ø6c/25	Ø6c/20
L20	X	0.15	16.32	3.57	10.69	5.78	1.26	3.78	Ø10c/12.5	Ø6c/22	Ø10c/20
	Y		1.02	0.79	3.05	0.36	0.28	1.08	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L22	X	0.15	5.25	9.07	15.57	1.86	3.21	5.51	Ø6c/15	Ø10c/24	Ø10c/12.5
	Y		4.89	1.97	4.64	1.73	0.70	1.64	Ø6c/16	Ø6c/25	Ø6c/17
L26	X	0.15	16.34	4.75	8.23	5.78	1.68	2.91	Ø10c/12.5	Ø6c/16	Ø8c/17
	Y		4.16	4.39	4.42	1.47	1.56	1.56	Ø6c/19	Ø6c/18	Ø6c/18
L25	X	0.15	4.84	9.05	16.93	1.71	3.20	5.99	Ø6c/16	Ø10c/24	Ø10c/12.5
	Y		4.62	1.97	4.55	1.63	0.70	1.61	Ø6c/17	Ø6c/25	Ø6c/17
L23	X	0.15	15.51	3.40	12.40	5.49	1.20	4.39	Ø10c/12.5	Ø6c/23	Ø10c/17
	Y		4.16	0.48	-----	1.47	0.17	-----	Ø6c/19	Ø6c/25	-----
L28	X	0.15	2.93	9.52	17.04	1.04	3.37	6.03	Ø6c/25	Ø10c/23	Ø10c/12.5
	Y		3.61	2.03	4.17	1.28	0.72	1.48	Ø6c/22	Ø6c/25	Ø6c/19
L29	X	0.15	3.77	8.36	12.93	1.34	2.96	4.58	Ø6c/21	Ø8c/17	Ø10c/17
	Y		1.17	3.03	4.18	0.41	1.07	1.48	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/19
L30	X	0.15	12.54	3.45	10.39	4.44	1.22	3.68	Ø10c/17	Ø6c/23	Ø10c/21
	Y		0.50	1.47	4.05	0.18	0.52	1.43	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/19



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Losa	Dir.	Altura	Momentos			Cuantías			Armadura de refuerzo		
			Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L14	X	0.15	13.60	0.05	2.60	4.82	0.02	0.92	Ø10c/16	Ø6c/25	Ø6c/25
	Y		4.11	0.78	2.96	1.45	0.28	1.05	Ø6c/19	Ø6c/25	Ø6c/25
L31	X	0.15	10.84	6.59	2.78	3.84	2.33	0.98	Ø10c/20	Ø8c/21	Ø6c/25
	Y		1.10	2.71	9.69	0.39	0.96	3.43	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø10c/22
L27	X	0.15	7.92	7.50	1.74	2.80	2.65	0.62	Ø8c/17	Ø8c/18	Ø6c/25
	Y		8.60	7.65	9.14	3.04	2.71	3.23	Ø10c/25	Ø8c/18	Ø10c/24
L24	X	0.15	12.25	7.21	3.07	4.34	2.55	1.09	Ø10c/18	Ø8c/19	Ø6c/25
	Y		9.73	1.46	-----	3.44	0.52	-----	Ø10c/22	Ø6c/25	-----
L21	X	0.15	10.87	5.53	0.62	3.85	1.96	0.22	Ø10c/20	Ø8c/25	Ø6c/25
	Y		-----	0.61	6.82	-----	0.22	2.41	-----	Ø6c/25	Ø8c/20
L16	X	0.15	15.87	3.83	6.41	5.62	1.36	2.27	Ø10c/12.5	Ø6c/20	Ø8c/22
	Y		3.52	4.13	6.23	1.25	1.46	2.20	Ø6c/22	Ø6c/19	Ø8c/22
L12	X	0.15	6.19	5.49	0.76	2.19	1.94	0.27	Ø8c/22	Ø8c/25	Ø6c/25
	Y		9.22	4.62	8.23	3.26	1.64	2.91	Ø10c/24	Ø6c/17	Ø8c/17
L8	X	0.15	4.31	3.48	1.18	1.52	1.23	0.42	Ø6c/18	Ø6c/22	Ø6c/25
	Y		8.33	6.11	20.43	2.95	2.16	7.23	Ø8c/17	Ø8c/23	Ø12c/15
L3	X	0.15	4.62	2.86	8.87	1.64	1.01	3.14	Ø6c/17	Ø6c/25	Ø10c/25
	Y		19.18	10.75	8.31	6.79	3.81	2.94	Ø12c/15	Ø10c/20	Ø8c/17
L4	X	0.15	7.17	4.27	2.73	2.54	1.51	0.97	Ø8c/19	Ø6c/18	Ø6c/25
	Y		3.16	10.30	11.22	1.12	3.65	3.97	Ø6c/25	Ø10c/21	Ø10c/19

Encadenado Intermedio

Losa	Dir.	Altura	Momentos			Cuantías			Armadura de refuerzo		
			Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L1	X	0.15	1.35	9.09	10.47	0.48	3.22	3.71	Ø6c/25	Ø10c/24	Ø10c/21
	Y		3.32	2.87	2.02	1.18	1.02	0.71	Ø6c/24	Ø6c/25	Ø6c/25
L10	X	0.15	8.50	0.21	-----	3.01	0.07	-----	Ø10c/25	Ø6c/25	-----
	Y		3.51	1.62	2.95	1.24	0.57	1.04	Ø6c/22	Ø6c/25	Ø6c/25
L6	X	0.15	1.35	9.60	10.60	0.48	3.40	3.75	Ø6c/25	Ø10c/23	Ø10c/20
	Y		2.60	2.11	2.76	0.92	0.75	0.98	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L3	X	0.15	0.40	9.07	6.40	0.14	3.21	2.27	Ø6c/25	Ø10c/24	Ø8c/22
	Y		2.19	1.86	3.27	0.78	0.66	1.16	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/24
L4	X	0.15	0.58	9.24	6.11	0.21	3.27	2.16	Ø6c/25	Ø10c/24	Ø8c/23
	Y		2.50	1.95	2.41	0.89	0.69	0.85	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L5	X	0.15	0.48	9.16	6.47	0.17	3.24	2.29	Ø6c/25	Ø10c/24	Ø8c/21
	Y		2.71	1.85	2.10	0.96	0.65	0.74	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L7	X	0.15	2.81	10.15	13.41	0.99	3.59	4.75	Ø6c/25	Ø10c/21	Ø10c/16
	Y		3.45	2.12	3.87	1.22	0.75	1.37	Ø6c/23	Ø6c/25	Ø6c/20
L9	X	0.15	1.11	9.42	9.78	0.39	3.33	3.46	Ø6c/25	Ø8c/15	Ø10c/22
	Y		3.24	2.24	3.15	1.15	0.79	1.11	Ø6c/24	Ø6c/25	Ø6c/25
L11	X	0.15	0.36	7.97	5.86	0.13	2.82	2.08	Ø6c/25	Ø8c/17	Ø8c/24
	Y		2.71	1.62	3.13	0.96	0.57	1.11	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L12	X	0.15	0.47	8.36	6.03	0.17	2.96	2.13	Ø6c/25	Ø10c/25	Ø8c/23
	Y		2.36	1.97	2.44	0.83	0.70	0.86	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L13	X	0.15	0.54	9.07	6.34	0.19	3.21	2.24	Ø6c/25	Ø10c/24	Ø8c/22
	Y		2.09	1.93	2.49	0.74	0.68	0.88	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L14	X	0.15	0.57	9.33	6.05	0.20	3.30	2.14	Ø6c/25	Ø8c/15	Ø8c/23
	Y		2.59	1.90	2.50	0.92	0.67	0.88	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Losa	Dir.	Altura	Momentos			Cuantías			Armadura de refuerzo		
			Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L15	X	0.15	0.46	9.82	6.70	0.16	3.48	2.37	Ø6c/25	Ø10c/22	Ø8c/21
	Y		2.70	1.83	2.50	0.95	0.65	0.88	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L16	X	0.15	1.48	9.87	10.89	0.52	3.49	3.85	Ø6c/25	Ø10c/22	Ø10c/20
	Y		1.95	2.80	2.75	0.69	0.99	0.97	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L8	X	0.15	13.44	0.49	-----	4.76	0.17	-----	Ø10c/16	Ø6c/25	-----
	Y		1.01	2.11	1.05	0.36	0.75	0.37	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L2	X	0.15	9.08	0.28	-----	3.22	0.10	-----	Ø10c/24	Ø6c/25	-----
	Y		2.94	1.56	-----	3.50	1.04	0.55	1.24	Ø6c/25	Ø6c/22

Encadenado Superior

Losa	Dir.	Altura	Momentos			Cuantías			Armadura de refuerzo		
			Izq.	Centro	Der.	Izq.	Centro	Der.	Sup. Izq.	Inf. Centro	Sup. Der.
L1	X	0.15	0.75	8.66	2.05	0.27	3.06	0.73	Ø6c/25	Ø10c/25	Ø6c/25
	Y		3.05	3.13	0.67	1.08	1.11	0.24	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L13	X	0.15	0.78	8.65	2.05	0.28	3.06	0.73	Ø6c/25	Ø10c/25	Ø6c/25
	Y		0.67	3.15	3.16	0.24	1.11	1.12	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L12	X	0.15	1.16	9.83	1.17	0.41	3.48	0.41	Ø6c/25	Ø10c/22	Ø6c/25
	Y		2.60	1.73	3.26	0.92	0.61	1.16	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/24
L11	X	0.15	1.20	9.55	1.29	0.43	3.38	0.46	Ø6c/25	Ø10c/23	Ø6c/25
	Y		3.49	1.61	3.36	1.23	0.57	1.19	Ø6c/22	Ø6c/25	Ø6c/23
L10	X	0.15	1.11	9.35	1.15	0.39	3.31	0.41	Ø6c/25	Ø8c/15	Ø6c/25
	Y		2.67	1.60	3.53	0.95	0.57	1.25	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/22
L9	X	0.15	1.08	9.34	1.12	0.38	3.31	0.40	Ø6c/25	Ø8c/15	Ø6c/25
	Y		3.53	1.61	2.59	1.25	0.57	0.92	Ø6c/22	Ø6c/25	Ø6c/25
L8	X	0.15	1.12	9.60	1.25	0.40	3.40	0.44	Ø6c/25	Ø10c/23	Ø6c/25
	Y		3.24	1.61	3.58	1.15	0.57	1.27	Ø6c/24	Ø6c/25	Ø6c/22
L7	X	0.15	0.90	10.10	0.93	0.32	3.57	0.33	Ø6c/25	Ø10c/21	Ø6c/25
	Y		3.32	1.64	2.77	1.17	0.58	0.98	Ø6c/24	Ø6c/25	Ø6c/25
L6	X	0.15	0.91	9.69	0.90	0.32	3.43	0.32	Ø6c/25	Ø10c/22	Ø6c/25
	Y		2.93	1.62	2.70	1.04	0.57	0.96	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/25
L5	X	0.15	0.99	9.42	1.01	0.35	3.34	0.36	Ø6c/25	Ø8c/15	Ø6c/25
	Y		2.25	1.66	3.58	0.80	0.59	1.27	Ø6c/25	Ø6c/25	Ø6c/22
L4	X	0.15	1.11	9.35	1.15	0.39	3.31	0.41	Ø6c/25	Ø8c/15	Ø6c/25
	Y		3.61	1.61	2.68	1.28	0.57	0.95	Ø6c/22	Ø6c/25	Ø6c/25
L3	X	0.15	1.18	9.56	1.31	0.42	3.38	0.46	Ø6c/25	Ø10c/23	Ø6c/25
	Y		3.34	1.60	3.53	1.18	0.57	1.25	Ø6c/23	Ø6c/25	Ø6c/22
L2	X	0.15	1.11	9.84	1.16	0.39	3.48	0.41	Ø6c/25	Ø10c/22	Ø6c/25
	Y		3.31	1.71	2.51	1.17	0.61	0.89	Ø6c/24	Ø6c/25	Ø6c/25



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

13.- Listado de medición en vigas

Materiales:

Hormigón: H-25

Acero: ADN 420

Acero Perfiles:

Laminado y armado: ASTM A 36 36 ksi , 250.00 MPa

Conformado: S235 , 235.00 MPa

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.mon. kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	V.horm. m³	L.perf. m	P.perf. kg
Encadenado Inferior														
*Pórtico 1														
V-101(C14-C15)	Desc.	6.1	10.8	4.1	7.2	28.2	7.2	4.1	1.7	15.2		0.282		
V-102(C15-C30)	Desc.	2.2	5.2	3.9	6.6	17.9	6.6	7.5	3.8			0.248		
V-103(C30-C31)	Desc.	2.0	5.2	3.2	5.3	15.7	5.3	6.2	4.2			0.203		
V-104(C31-C40)	Desc.	0.8	4.1	3.0	5.1	13.0	5.1	6.7	1.2			0.202		
Total Pórtico 1		11.1	25.3	14.2	24.2	74.8	24.2	24.5	10.9	15.2		0.935		
*Pórtico 2														
V-105(C13-C16)	Desc.	1.5	15.2	4.0	7.0	27.7	7.0	4.0	7.6	9.1		0.336		
*Pórtico 3														
V-106(C12-C17)	Desc.	2.6	17.9	4.1	7.0	31.6	7.0	4.1	2.6	17.9		0.329		
V-107(C17-C50)	Desc.	5.8	11.0	3.8	6.8	27.4	6.8	3.8	2.7	8.3	5.8	0.247		
V-108(C50-C32)	Desc.	3.4	9.9	3.4	5.5	22.2	5.5	3.4	2.5	10.8		0.205		
V-109(C32-C51)	Desc.	0.8	4.4	3.0	5.1	13.3	5.1	6.6	1.6			0.199		
Total Pórtico 3		12.6	43.2	14.3	24.4	94.5	24.4	17.9	9.4	37.0	5.8	0.980		
*Pórtico 4														
V-110(C11-C18)	Desc.	1.5	17.9	4.0	7.0	30.4	7.0	4.0	1.5	17.9		0.336		
*Pórtico 5														
V-111(C10-C19)	Desc.	2.8	17.9	4.1	7.0	31.8	7.0	4.1	2.8	17.9		0.329		
V-112(C19-C49)	Desc.	2.2	6.2	3.8	6.6	18.8	6.6	7.4	4.8			0.247		
V-113(C49-C33)	Desc.	0.8	5.3	3.1	5.3	14.5	5.3	6.9	2.3			0.211		
Total Pórtico 5		5.8	29.4	11.0	18.9	65.1	18.9	18.4	9.9	17.9		0.787		
*Pórtico 6														
V-114(C9-C20)	Desc.	4.3	15.3	4.1	7.0	30.7	7.0	4.1	10.5	9.1		0.329		
V-115(C20-C41)	Desc.		4.1	2.4	3.8	10.3	3.8	4.8	1.7			0.158		
Total Pórtico 6		4.3	19.4	6.5	10.8	41.0	10.8	8.9	12.2	9.1		0.487		
*Pórtico 7														
V-116(C8-C21)	Desc.		17.9	4.1	7.0	29.0	7.0	4.1		17.9		0.329		
V-117(C21-C42)	Desc.		4.1	5.6	3.8	13.5	3.8	2.4	1.7	5.6		0.152		
V-118(C42-C47)	Desc.	1.8	2.7	1.7	2.3	8.5	2.3	3.3	2.9			0.095		
V-119(C47-C34)	Desc.		6.9	3.1	5.3	15.3	5.3	3.1		6.9		0.211		
Total Pórtico 7		1.8	31.6	14.5	18.4	66.3	18.4	12.9	4.6	30.4		0.787		
*Pórtico 8														
V-120(C7-C22)	Desc.	1.6	18.3	4.0	7.0	30.9	7.0	4.0	1.6	18.3		0.337		



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.mon. kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	V.horm. m³	L.perf. m	P.perf. kg
*Pórtico 9														
V-121(C6-C23)	Desc.	2.8	17.9	4.1	7.0	31.8	7.0	4.1	2.8	17.9		0.329		
V-122(C23-C48)	Desc.	2.2	5.4	3.8	6.6	18.0	6.6	7.4	4.0			0.247		
V-123(C48-C35)	Desc.		5.3	3.1	5.3	13.7	5.3	6.1	2.3			0.211		
Total Pórtico 9		5.0	28.6	11.0	18.9	63.5	18.9	17.6	9.1	17.9		0.787		
*Pórtico 10														
V-124(C5-C24)	Desc.	2.8	18.3	4.1	7.0	32.2	7.0	4.1	2.8	18.3		0.329		
V-125(C24-C45)	Desc.	2.2	5.2	3.8	6.6	17.8	6.6	7.4	3.8			0.247		
V-126(C45-C46)	Desc.		5.3	3.1	5.3	13.7	5.3	6.1	2.3			0.211		
Total Pórtico 10		5.0	28.8	11.0	18.9	63.7	18.9	17.6	8.9	18.3		0.787		
*Pórtico 11														
V-127(C4-C25)	Desc.	2.8	15.3	4.1	7.0	29.2	7.0	4.1	9.0	9.1		0.329		
V-128(C25-C44)	Desc.	2.2	5.3	3.8	6.6	17.9	6.6	7.5	3.8			0.247		
V-129(C44-C36)	Desc.		9.5	3.1	5.3	17.9	5.3	3.1	2.3	7.2		0.212		
Total Pórtico 11		5.0	30.1	11.0	18.9	65.0	18.9	14.7	15.1	16.3		0.788		
*Pórtico 12														
V-130(C3-C26)	Desc.	1.5	17.9	4.0	7.0	30.4	7.0	4.0	1.5	17.9		0.336		
*Pórtico 13														
V-131(C2-C27)	Desc.	2.7	17.9	4.1	7.0	31.7	7.0	4.1	2.7	17.9		0.329		
V-132(C27-C43)	Desc.	2.2	5.4	3.8	6.6	18.0	6.6	7.5	3.9			0.247		
V-133(C43-C37)	Desc.		9.3	3.1	5.3	17.7	5.3	3.1	2.3	7.0		0.212		
Total Pórtico 13		4.9	32.6	11.0	18.9	67.4	18.9	14.7	8.9	24.9		0.788		
*Pórtico 14														
V-134(C1-C28)	Desc.	8.9	10.7	4.1	7.2	30.9	7.2	4.1	1.7	11.3	6.6	0.282		
V-135(C28-C29)	Desc.	2.2	5.2	3.9	6.6	17.9	6.6	7.5	3.8			0.247		
V-136(C29-C38)	Desc.	1.9	4.4	3.4	5.3	15.0	5.3	6.4	3.3			0.205		
V-137(C38-C39)	Desc.	0.8	4.3	3.0	5.1	13.2	5.1	6.7	1.4			0.199		
Total Pórtico 14		13.8	24.6	14.4	24.2	77.0	24.2	24.7	10.2	11.3	6.6	0.933		
*Pórtico 15														
V-138(C1-C2)	Desc.	2.3	3.5	2.5	4.0	12.3	4.0	5.7	2.6			0.164		
V-139(C2-C3)	Desc.	1.5	3.3	2.5	4.0	11.3	4.0	4.8	2.5			0.156		
V-140(C3-C4)	Desc.	1.6	3.3	2.5	4.0	11.4	4.0	4.8	2.6			0.156		
V-141(C4-C5)	Desc.	1.5	3.3	2.5	4.0	11.3	4.0	4.8	2.5			0.156		
V-142(C5-C6)	Desc.	1.7	3.3	2.5	4.0	11.5	4.0	4.8	2.7			0.156		
V-143(C6-C7)	Desc.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-144(C7-C8)	Desc.	1.5	3.3	2.5	4.0	11.3	4.0	4.8	2.5			0.156		
V-145(C8-C9)	Desc.	1.6	3.3	2.5	4.0	11.4	4.0	4.8	2.6			0.156		
V-146(C9-C10)	Desc.	1.5	3.3	2.5	4.0	11.3	4.0	4.8	2.5			0.156		
V-147(C10-C11)	Desc.	1.7	3.3	2.5	4.0	11.5	4.0	4.8	2.7			0.156		
V-148(C11-C12)	Desc.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-149(C12-C13)	Desc.	1.7	3.3	2.5	4.0	11.5	4.0	4.8	2.7			0.156		
V-150(C13-C14)	Desc.	0.7	3.5	2.5	4.0	10.7	4.0	5.6	1.1			0.164		
Total Pórtico 15		20.3	43.5	32.5	52.0	148.3	52.0	64.3	32.0			2.044		
*Pórtico 16														
V-151(C28-C27)	Desc.	3.8	5.7	2.6	4.0	16.1	4.0	3.4		8.7		0.164		
V-152(C27-C26)	Desc.	3.0	4.3	2.7	4.0	14.0	4.0	5.1	1.9	3.0		0.156		



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.mon. kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	V.horm. m³	L.perf. m	P.perf. kg
V-153(C26-C25)	Desc.	2.1	4.3	2.7	4.0	13.1	4.0	5.1	4.0			0.156		
V-154(C25-C24)	Desc.	2.2	4.2	2.7	4.0	13.1	4.0	5.1	4.0			0.156		
V-155(C24-C23)	Desc.	2.1	4.2	2.7	4.0	13.0	4.0	5.1	3.9			0.156		
V-156(C23-C22)	Desc.	2.2	5.5	2.7	4.0	14.4	4.0	2.7	2.2	5.5		0.156		
V-157(C22-C21)	Desc.	2.0	4.2	2.7	4.0	12.9	4.0	5.1	3.8			0.156		
V-158(C21-C20)	Desc.	2.1	4.2	2.7	4.0	13.0	4.0	5.1	3.9			0.156		
V-159(C20-C19)	Desc.	2.1	4.3	2.7	4.0	13.1	4.0	5.1	4.0			0.156		
V-160(C19-C18)	Desc.	2.1	4.3	2.7	4.0	13.1	4.0	5.1	4.0			0.156		
V-161(C18-C17)	Desc.	2.1	4.3	2.7	4.0	13.1	4.0	5.1	4.0			0.156		
V-162(C17-C16)	Desc.	3.1	4.3	2.7	4.0	14.1	4.0	5.1	1.9	3.1		0.156		
V-163(C16-C15)	Desc.	0.7	5.7	2.6	4.0	13.0	4.0	3.3		5.7		0.162		
Total Pórtico 16		29.6	59.5	34.9	52.0	176.0	52.0	60.4	37.6	26.0		2.042		
*Pórtico 17														
V-164(C42-C41)	Desc.	2.2	3.6	2.4	4.0	12.2	4.0	5.4	2.8			0.168		
*Pórtico 18														
V-165(C29-C43)	Desc.	7.7	7.6	2.6	4.0	21.9	4.0	3.2	1.8	5.8	7.1	0.162		
V-166(C43-C44)	Desc.	7.1	17.2	4.8	8.1	37.2	8.1	4.8	7.0	10.2	7.1	0.364		
V-167(C44-C45)	Desc.	1.5	7.5	2.7	4.0	15.7	4.0	2.7	3.3	5.7		0.156		
V-168(C45-C48)	Desc.	6.8	4.3	2.7	4.0	17.8	4.0	5.1	1.9		6.8	0.156		
V-169(C48-C47)	Desc.	7.3	14.0	4.8	8.2	34.3	8.2	4.8	3.4	10.6	7.3	0.312		
V-170(C47-C49)	Desc.	7.3	10.5	4.8	8.2	30.8	8.2	4.8		10.5	7.3	0.312		
V-171(C49-C50)	Desc.	2.8	10.3	4.7	8.2	26.0	8.2	4.7	2.8	10.3		0.312		
V-172(C50-C30)	Desc.		12.0	4.5	8.2	24.7	8.2	4.5	1.9	10.1		0.318		
Total Pórtico 18		40.5	83.4	31.6	52.9	208.4	52.9	34.6	22.1	63.2	35.6	2.092		
*Pórtico 19														
V-173(C38-C37)	Desc.	7.4	3.7	2.6	4.0	17.7	4.0	5.6	1.3		6.8	0.162		
V-174(C37-C36)	Desc.	6.9	11.8	4.8	8.2	31.7	8.2	4.8	1.9	9.9	6.9	0.312		
V-175(C36-C46)	Desc.	1.5	3.6	2.6	4.0	11.7	4.0	5.0	2.7			0.156		
V-176(C46-C35)	Desc.	3.8	3.5	2.6	4.0	13.9	4.0	5.0	1.1	3.8		0.156		
V-177(C35-C34)	Desc.	4.3	9.9	4.8	8.2	27.2	8.2	4.8		14.2		0.312		
V-178(C34-C33)	Desc.	4.1	9.9	4.8	8.2	27.0	8.2	4.8		14.0		0.312		
V-179(C33-C32)	Desc.	2.8	9.9	4.7	8.2	25.6	8.2	4.7	2.8	9.9		0.312		
V-180(C32-C31)	Desc.		21.6	4.6	7.2	33.4	7.2	4.6		2.8	18.8	0.428		
Total Pórtico 19		30.8	73.9	31.5	52.0	188.2	52.0	39.3	9.8	54.6	32.5	2.150		
*Pórtico 20														
V-181(C51-C40)	Desc.	1.8	13.9	4.5	7.9	28.1	7.9	4.5	1.8	13.9		0.382		
Total Encadenado Inferior		200.6	640.7	272.3	445.3	1558.9	445.3	396.4	217.5	419.2	80.5	18.282		
Encadenado Intermedio														
*Pórtico 1														
V-201(C14-C15)	Desc.	2.5	12.5	4.0	7.0	26.0	7.0	4.0	2.5	12.5		0.327		
V-202(C15-C30)	Desc.	2.2	5.1	3.8	6.6	17.7	6.6	7.4	3.7			0.247		
V-203(C30-C31)	Desc.	1.9	4.3	3.2	5.3	14.7	5.3	6.2	3.2			0.205		
V-204(C31-C40)	Desc.	0.8	4.3	3.0	5.1	13.2	5.1	6.7	1.4			0.199		
Total Pórtico 1		7.4	26.2	14.0	24.0	71.6	24.0	24.3	10.8	12.5		0.978		



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.mon. kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	V.horm. m³	L.perf. m	P.perf. kg
*Pórtico 2 V-205(C13-C16)	Desc.	3.0	16.5	3.9	6.4	29.8	6.4	3.9	3.0	16.5		0.382		
*Pórtico 3 V-206(C12-C17)	Desc.	3.0	13.8	3.9	7.0	27.7	7.0	3.9	7.7	9.1		0.334		
*Pórtico 4 V-207(C11-C18)	Desc.	3.0	13.8	3.9	7.0	27.7	7.0	3.9	7.7	9.1		0.334		
*Pórtico 5 V-208(C10-C19)	Desc.	3.0	13.9	3.9	7.0	27.8	7.0	3.9	7.8	9.1		0.334		
*Pórtico 6 V-209(C9-C20)	Desc.	4.1	15.1	4.0	7.0	30.2	7.0	4.0	10.1	9.1		0.327		
V-210(C20-C41)	Desc.		3.8	2.4	3.8	10.0	3.8	4.8	1.4			0.158		
Total Pórtico 6		4.1	18.9	6.4	10.8	40.2	10.8	8.8	11.5	9.1		0.485		
*Pórtico 7 V-211(C8-C21)	Desc.	4.0	15.1	4.0	7.0	30.1	7.0	4.0	10.0	9.1		0.327		
V-212(C21-C42)	Desc.		3.8	2.4	3.8	10.0	3.8	4.8	1.4			0.158		
Total Pórtico 7		4.0	18.9	6.4	10.8	40.1	10.8	8.8	11.4	9.1		0.485		
*Pórtico 8 V-213(C7-C22)	Desc.	3.0	16.5	3.9	6.4	29.8	6.4	3.9	3.0	16.5		0.382		
*Pórtico 9 V-214(C6-C23)	Desc.	3.0	16.4	3.9	6.4	29.7	6.4	3.9	3.0	16.4		0.382		
*Pórtico 10 V-215(C5-C24)	Desc.	3.0	13.8	3.9	7.0	27.7	7.0	3.9	7.7	9.1		0.334		
*Pórtico 11 V-216(C4-C25)	Desc.	3.0	13.8	3.9	7.0	27.7	7.0	3.9	7.7	9.1		0.334		
*Pórtico 12 V-217(C3-C26)	Desc.	3.0	13.8	3.9	7.0	27.7	7.0	3.9	7.7	9.1		0.334		
*Pórtico 13 V-218(C2-C27)	Desc.	3.0	14.0	3.9	7.0	27.9	7.0	3.9	7.9	9.1		0.334		
*Pórtico 14 V-219(C1-C28)	Desc.	2.7	14.0	4.0	7.0	27.7	7.0	4.0	7.6	9.1		0.327		
V-220(C28-C29)	Desc.	2.2	5.1	3.8	6.6	17.7	6.6	7.4	3.7			0.247		
V-221(C29-C38)	Desc.	1.9	4.3	3.2	5.3	14.7	5.3	6.2	3.2			0.205		
V-222(C38-C39)	Desc.	0.8	4.3	3.0	5.1	13.2	5.1	6.7	1.4			0.199		
Total Pórtico 14		7.6	27.7	14.0	24.0	73.3	24.0	24.3	15.9	9.1		0.978		
*Pórtico 15 V-223(C1-C2)	Desc.	2.4	3.7	2.6	4.0	12.7	4.0	5.6	3.1			0.162		
V-224(C2-C3)	Desc.	1.7	3.4	2.7	4.0	11.8	4.0	5.1	2.7			0.156		
V-225(C3-C4)	Desc.	1.7	3.4	2.7	4.0	11.8	4.0	5.1	2.7			0.156		
V-226(C4-C5)	Desc.	1.7	3.4	2.7	4.0	11.8	4.0	5.1	2.7			0.156		
V-227(C5-C6)	Desc.	1.7	3.4	2.7	4.0	11.8	4.0	5.1	2.7			0.156		
V-228(C6-C7)	Desc.	1.7	3.4	2.7	4.0	11.8	4.0	5.1	2.7			0.156		
V-229(C7-C8)	Desc.	1.5	3.4	2.6	4.0	11.5	4.0	5.0	2.5			0.156		
V-230(C8-C9)	Desc.	1.7	3.4	2.6	4.0	11.7	4.0	5.0	2.7			0.156		
V-231(C9-C10)	Desc.	1.7	3.4	2.6	4.0	11.7	4.0	5.0	2.7			0.156		
V-232(C10-C11)	Desc.	1.7	3.4	2.7	4.0	11.8	4.0	5.1	2.7			0.156		
V-233(C11-C12)	Desc.	1.7	3.4	2.7	4.0	11.8	4.0	5.1	2.7			0.156		
V-234(C12-C13)	Desc.	1.8	3.4	2.7	4.0	11.9	4.0	5.1	2.8			0.156		
V-235(C13-C14)	Desc.	0.6	3.6	2.6	4.0	10.8	4.0	5.6	1.2			0.162		



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.mon. kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	V.horm. m³	L.perf. m	P.perf. kg
Total Pórtico 15		21.6	44.7	34.6	52.0	152.9	52.0	67.0	33.9			2.040		
*Pórtico 16														
V-236(C28-C27)	Desc.	2.6	4.3	2.6	4.0	13.5	4.0	5.6	3.9			0.162		
V-237(C27-C26)	Desc.	1.9	4.2	2.7	4.0	12.8	4.0	5.1	3.7			0.156		
V-238(C26-C25)	Desc.	1.8	4.2	2.7	4.0	12.7	4.0	5.1	3.6			0.156		
V-239(C25-C24)	Desc.	2.0	4.2	2.7	4.0	12.9	4.0	5.1	3.8			0.156		
V-240(C24-C23)	Desc.	1.8	4.2	2.7	4.0	12.7	4.0	5.1	3.6			0.156		
V-241(C23-C22)	Desc.	2.0	4.2	2.7	4.0	12.9	4.0	5.1	3.8			0.156		
V-242(C22-C21)	Desc.	2.0	4.2	2.7	4.0	12.9	4.0	5.1	3.8			0.156		
V-243(C21-C20)	Desc.	2.0	4.3	2.7	4.0	13.0	4.0	5.1	3.9			0.156		
V-244(C20-C19)	Desc.	2.0	4.2	2.7	4.0	12.9	4.0	5.1	3.8			0.156		
V-245(C19-C18)	Desc.	1.9	4.2	2.7	4.0	12.8	4.0	5.1	3.7			0.156		
V-246(C18-C17)	Desc.	1.9	4.2	2.7	4.0	12.8	4.0	5.1	3.7			0.156		
V-247(C17-C16)	Desc.	2.0	4.2	2.7	4.0	12.9	4.0	5.1	3.8			0.156		
V-248(C16-C15)	Desc.	0.6	4.3	2.6	4.0	11.5	4.0	5.6	1.9			0.162		
Total Pórtico 16		24.5	54.9	34.9	52.0	166.3	52.0	67.3	47.0			2.040		
*Pórtico 17														
V-249(C42-C41)	Desc.		4.1	2.4	4.0	10.5	4.0	4.8	1.7			0.168		
*Pórtico 18														
V-250(C38-C37)	Desc.	3.2	3.7	2.6	4.0	13.5	4.0	5.6	3.9			0.162		
V-251(C37-C36)	Desc.	2.8	6.3	4.8	8.2	22.1	8.2	9.2	4.7			0.312		
V-252(C36-C35)	Desc.	2.8	6.3	4.8	8.2	22.1	8.2	9.2	4.7			0.312		
V-253(C35-C34)	Desc.	2.8	6.3	4.8	8.2	22.1	8.2	9.2	4.7			0.312		
V-254(C34-C33)	Desc.	2.8	6.3	4.8	8.2	22.1	8.2	9.2	4.7			0.312		
V-255(C33-C32)	Desc.	2.8	6.3	4.8	8.2	22.1	8.2	9.2	4.7			0.312		
V-256(C32-C31)	Desc.	1.1	6.7	4.6	8.2	20.6	8.2	10.2	2.2			0.318		
Total Pórtico 18		18.3	41.9	31.2	53.2	144.6	53.2	61.8	29.6			2.040		
Total Encadenado Intermedio		117.5	383.6	182.9	299.0	983.0	299.0	306.1	225.0	152.9		12.698		
Encadenado Superior														
*Pórtico 1														
V-301(C14-C15)	D.inv.	2.0	9.0	3.9	7.2	22.1	7.2	5.9		9.0		0.280		
V-302(C15-C30)	Desc.	3.5	5.1	3.8	6.6	19.0	6.6	10.9	1.5			0.247		
V-303(C30-C31)	Desc.	1.9	4.7	3.2	5.3	15.1	5.3	6.2	3.6			0.205		
V-304(C31-C40)	Desc.	0.8	4.5	3.0	5.1	13.4	5.1	6.7	1.6			0.199		
Total Pórtico 1		8.2	23.3	13.9	24.2	69.6	24.2	29.7	6.7	9.0		0.931		
*Pórtico 2														
V-305(C13-C16)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		
*Pórtico 3														
V-306(C12-C17)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		
*Pórtico 4														
V-307(C17-C32)	IPN 260												7.53	315.65
V-308(C32-)	IPN 260												3.21	134.56
Total Pórtico 4													10.74	450.21
*Pórtico 5														
V-309(C11-C18)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.mon. kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	V.horm. m³	L.perf. m	P.perf. kg
*Pórtico 6 V-310(C10-C19)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		
*Pórtico 7 V-311(C19-C33)	IPN 260												7.53	315.65
V-312(C33-)	IPN 260												3.21	134.56
Total Pórtico 7													10.74	450.21
*Pórtico 8 V-313(C9-C20)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		
*Pórtico 9 V-314(C8-C21)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		
*Pórtico 10 V-315(C21-C34)	IPN 260												7.53	315.65
V-316(C34-)	IPN 260												3.21	134.56
Total Pórtico 10													10.74	450.21
*Pórtico 11 V-317(C7-C22)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		
*Pórtico 12 V-318(C6-C23)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		
*Pórtico 13 V-319(C23-C35)	IPN 260												7.53	315.65
V-320(C35-)	IPN 260												3.21	134.56
Total Pórtico 13													10.74	450.21
*Pórtico 14 V-321(C5-C24)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		
*Pórtico 15 V-322(C4-C25)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		
*Pórtico 16 V-323(C25-C36)	IPN 260												7.53	315.65
V-324(C36-)	IPN 260												3.21	134.56
Total Pórtico 16													10.74	450.21
*Pórtico 17 V-325(C3-C26)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		
*Pórtico 18 V-326(C2-C27)	Desc.		10.8	3.9	7.2	21.9	7.2	3.9	1.7	9.1		0.286		
*Pórtico 19 V-327(C27-C37)	IPN 260												7.53	315.65
V-328(C37-)	IPN 260												3.21	134.56
Total Pórtico 19													10.74	450.21
*Pórtico 20 V-329(C1-C28)	D.inv.	2.5	9.0	3.9	7.2	22.6	7.2	6.4		9.0		0.280		
V-330(C28-C29)	Desc.	3.9	5.3	3.8	6.6	19.6	6.6	11.3	1.7			0.247		
V-331(C29-C38)	Desc.	1.9	4.7	3.2	5.3	15.1	5.3	6.2	3.6			0.205		
V-332(C38-C39)	Desc.	0.8	4.5	3.0	5.1	13.4	5.1	6.7	1.6			0.199		
Total Pórtico 20		9.1	23.5	13.9	24.2	70.7	24.2	30.6	6.9	9.0		0.931		
*Pórtico 21 V-333(C1-C2)	D.inv.	2.1	4.1	2.5	4.0	12.7	4.0	5.5	3.2			0.162		
V-334(C2-C3)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-335(C3-C4)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-336(C4-C5)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

	Tipo	A.neg. kg	A.pos. kg	A.mon. kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	V.horm. m³	L.perf. m	P.perf. kg
V-337(C5-C6)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-338(C6-C7)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-339(C7-C8)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-340(C8-C9)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-341(C9-C10)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-342(C10-C11)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-343(C11-C12)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-344(C12-C13)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-345(C13-C14)	D.inv.	0.6	4.1	2.5	4.0	11.2	4.0	5.5	1.7			0.162		
Total Pórtico 21		19.2	45.6	32.5	52.0	149.3	52.0	64.9	32.4			2.040		
*Pórtico 22														
V-346(C28-C27)	D.inv.	2.1	3.8	2.5	4.0	12.4	4.0	5.5	2.9			0.162		
V-347(C27-C26)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-348(C26-C25)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-349(C25-C24)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-350(C24-C23)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-351(C23-C22)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-352(C22-C21)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-353(C21-C20)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-354(C20-C19)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-355(C19-C18)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-356(C18-C17)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-357(C17-C16)	D.inv.	1.5	3.4	2.5	4.0	11.4	4.0	4.9	2.5			0.156		
V-358(C16-C15)	D.inv.	0.6	3.8	2.5	4.0	10.9	4.0	5.5	1.4			0.162		
Total Pórtico 22		19.2	45.0	32.5	52.0	148.7	52.0	64.9	31.8			2.040		
*Pórtico 23														
V-359(C38-C37)	Desc.	2.6	3.7	2.5	4.0	12.8	4.0	4.9	3.9			0.162		
V-360(C37-C36)	Desc.	2.8	6.6	4.6	8.2	22.2	8.2	9.0	5.0			0.312		
V-361(C36-C35)	Desc.	2.8	6.3	4.6	8.2	21.9	8.2	9.0	4.7			0.312		
V-362(C35-C34)	Desc.	2.8	6.3	4.6	8.2	21.9	8.2	9.0	4.7			0.312		
V-363(C34-C33)	Desc.	2.8	6.3	4.6	8.2	21.9	8.2	9.0	4.7			0.312		
V-364(C33-C32)	Desc.	2.8	6.3	4.6	8.2	21.9	8.2	9.0	4.7			0.312		
V-365(C32-C31)	Desc.	1.1	7.1	4.5	8.2	20.9	8.2	10.1	2.6			0.318		
Total Pórtico 23		17.7	42.6	30.0	53.2	143.5	53.2	60.0	30.3			2.040		
Total Encadenado Superior		73.4	309.6	169.6	292.0	844.6	292.0	296.9	128.5	127.2		11.414	64.44	2701.26
Total Obra		391.5	1333.9	624.8	1036.3	3386.5	1036.3	999.4	571.0	699.3	80.5	42.394	64.44	2701.26

- A.neg.: Armado de negativos

- A.pos.: Armado de positivos



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

- A.mon.: Armado montaje
- A.est.: Armado estribos

Materiales:

Hormigón: H-25

Acero: ADN 420

Acero Perfiles:

Laminado y armado: ASTM A 36 36 ksi , 250.00 MPa

Conformado: S235 , 235.00 MPa

Resumen de medición (+10%)

	Tipo Acero	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø10 kg	Ø12 kg	Ø16 kg	Total kg
Encadenado Inferior	ADN 420	489.8	436.0	239.3	461.1	88.6	1714.8
Encadenado Intermedio	ADN 420	328.9	336.7	247.5	168.2		1081.3
Encadenado Superior	ADN 420	321.2	326.6	141.4	139.9		929.1
Total Obra		1139.9	1099.3	628.1	769.2	88.6	3725.2

Resumen de medición (Perfiles)

	L.perf. m	P.perf. kg
Acero laminado y armado (ASTM A 36 36 ksi) Perfil Normal Doble T IPN 260	64.44	2701.26
Total Acero laminado y armado (ASTM A 36 36 ksi)	64.44	2701.26
Total Obra	64.44	2701.26

14.-Medición de superficies y volúmenes

Grupo de Plantas Número 1: Encadenado Inferior

Número Plantas Iguales: 1



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Superficie total: 436.35 m²

Superficie total losas: 379.97 m²

Losas macizas: 379.97 m²

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 53.78 m²

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 102.52 m²

Hormigón total en vigas: 18.38 m³

Vigas: 18.38 m³

Volumen total losas: 56.99 m³

Losas macizas: 56.99 m³

Grupo de Plantas Número 2: Encadenado Intermedio

Número Plantas Iguales: 1

Superficie total: 218.66 m²

Superficie total losas: 180.31 m²

Losas macizas: 180.31 m²

Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 36.69 m²

Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 89.36 m²

Hormigón total en vigas: 12.75 m³

Vigas: 12.75 m³

Volumen total losas: 27.05 m³

Losas macizas: 27.05 m³

Grupo de Plantas Número 3: Encadenado Superior

Número Plantas Iguales: 1



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Superficie total: 180.31 m²
Superficie total losas: 136.37 m²
 Losas macizas: 136.37 m²
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 42.34 m²
Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 79.36 m²
Hormigón total en vigas: 11.53 m³
 Vigas: 11.53 m³
Volumen total losas: 20.46 m³
 Losas macizas: 20.46 m³

Resumen total obra

Superficie total: 835.32 m²
Superficie total losas: 696.65 m²
 Losas macizas: 696.65 m²
Superficie en planta de vigas, zunchos y muros: 132.81 m²
Superficie lateral de vigas, zunchos y muros: 271.24 m²
Hormigón total en vigas: 42.66 m³
 Vigas: 42.66 m³
Volumen total losas: 104.50 m³
 Losas macizas: 104.50 m³

15.- Cuantías de obra

Encadenado Inferior - Superficie total: 436.35 m²

Elemento	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (Kg)
Losas	379.97	56.99	4476
Vigas	53.78	18.38	1715
Encofrado lateral	102.52		
Columnas (Sup. Encofrado)	52.70	3.11	805
Total	588.97	78.48	6996
Índices (por m ²)	1.350	0.180	16.03



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Encadenado Intermedio - Superficie total: 218.66 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Losas	180.31	27.05	1946
Vigas	36.69	12.75	1084
Encofrado lateral	89.36		
Columnas (Sup. Encofrado)	88.60	4.50	734
Total	394.96	44.30	3764
Índices (por m2)	1.806	0.203	17.21

Encadenado Superior - Superficie total: 180.31 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Losas	136.37	20.46	1325	
Vigas	42.34	11.53	929	2702
Encofrado lateral	79.36			
Columnas (Sup. Encofrado)	88.20	4.40	649	
Total	346.27	36.39	2903	2702
Índices (por m2)	1.920	0.202	16.10	14.99

Total obra - Superficie total: 835.32 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Losas	696.65	104.50	7747	
Vigas	132.81	42.66	3728	2702
Encofrado lateral	271.24			
Columnas (Sup. Encofrado)	229.50	12.01	2188	
Total	1330.20	159.17	13663	2702
Índices (por m2)	1.592	0.191	16.36	3.23



Listado de datos de la obra

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

ANEXO 4 : ESFUERZOS Y ARMADOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS.

ÍNDICE

1.- MATERIALES	1
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.- COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA A CORTANTE EN COLUMNAS DE HORMIGÓN	6
4.- ESFUERZOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS POR HIPÓTESIS	11
5.- ARRANQUES DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS POR HIPÓTESIS	17
6.- PÉSIMOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS	20
6.1.- Columnas	20
7.- LISTADO DE MEDICIÓN DE COLUMNAS	34
8.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	37
8.1.- Resumido	37



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

H-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.00$

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: ADN 420; $f_{yk} = 412$ MPa; $\gamma_s = 1.00$

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Aceros conformados	S235	235	210
Aceros laminados	ASTM A 36 36 ksi	250	206

2.- ARMADO DE COLUMNAS Y TABIQUES

2.1.- Columnas

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Armado:
 - Primer sumando: Armado de esquina.
 - Segundo sumando: Armado de cara X.
 - Tercer sumando: Armado de cara Y.
- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de columnas. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de columnas.
- H: Altura libre del tramo de columna sin arriostramiento intermedio.
- H_{px} : Longitud de pandeo del tramo de columna en dirección 'X'.
- H_{py} : Longitud de pandeo del tramo de columna en dirección 'Y'.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.
- Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:
 - Los esfuerzos están referidos a ejes locales de la columna.



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armado	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C1	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.85	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.8 5	2.8 5	2.8 5	35.2	4.1	2.4	35.2	3.9	2.3
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	111. 2	4.7	3.8	111. 2	4.0	3.3
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.30	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.2 0	1.2 0	1.2 0	194. 2	24.2	7.4	194. 2	24.2	7.4
C2	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	74.4	13.0	0.4	74.4	11.8	0.4
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	212. 4	18.9	0.4	212. 4	13.9	0.3
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	215. 5	11.7	0.4	215. 5	8.6	0.3
C3	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	70.1	12.9	0.0	70.1	11.7	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	200. 3	18.2	0.0	200. 3	13.7	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	203. 4	11.3	0.0	203. 4	8.5	0.0
C4	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	70.3	13.0	0.0	70.3	11.8	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	202. 5	18.8	0.0	202. 5	14.1	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	205. 6	12.7	0.0	205. 6	9.5	0.0
C5	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	69.0	12.4	0.0	69.0	11.3	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	198. 0	17.3	0.0	198. 0	13.1	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	201. 1	10.8	0.0	201. 1	8.1	0.0
C6	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	70.2	12.0	0.0	70.2	10.9	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 0	2.6 0	2.6 0	202. 9	16.7	0.0	202. 9	12.7	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	206. 0	10.8	0.0	206. 0	8.2	0.0
C7	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	70.0	11.9	0.0	70.0	10.8	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 0	2.6 0	2.6 0	202. 7	16.8	0.2	202. 7	12.7	0.2
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	205. 7	10.8	0.0	205. 7	8.2	0.0
C8	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	69.9	7.3	0.0	69.9	6.7	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	196. 3	7.4	0.0	196. 3	5.6	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	326. 3	11.4	0.9	326. 3	11.4	0.9
C9	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	70.2	7.6	0.0	70.2	7.0	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	198. 6	8.5	0.0	198. 6	6.4	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	336. 0	19.7	1.8	336. 0	19.7	1.8
C10	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	69.2	12.8	0.0	69.2	11.7	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	199. 4	18.0	0.0	199. 4	13.6	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	202. 5	11.3	0.0	202. 5	8.5	0.0
C11	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	70.3	13.0	0.0	70.3	11.8	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	202. 0	18.1	0.0	202. 0	13.6	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	205. 1	11.5	0.0	205. 1	8.6	0.0
C12	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	70.0	12.5	0.0	70.0	11.4	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	198. 9	17.4	0.0	198. 9	13.1	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	202. 0	11.0	0.0	202. 0	8.3	0.0



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armado	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C13	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	74.3	12.1	0.4	74.3	10.9	0.4
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.60	2.60	2.60	214.6	17.5	0.8	214.6	13.1	0.6
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	217.7	11.2	0.5	217.7	8.3	0.4
C14	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.85	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.85	2.85	2.85	35.3	4.1	2.4	35.3	3.9	2.3
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.65	2.65	2.65	113.8	5.4	2.9	113.8	4.6	2.5
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	192.1	23.9	6.0	192.1	23.9	6.0
C15	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	56.2	3.0	3.9	56.2	2.8	3.6
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.65	2.65	2.65	174.5	4.6	6.6	174.5	3.6	5.2
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	298.7	7.9	7.2	298.7	7.9	7.2
C16	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	73.4	11.5	0.6	73.4	10.4	0.5
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.60	2.60	2.60	265.0	17.6	1.3	265.0	12.1	0.9
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	491.8	1.1	10.3	491.8	1.1	1.5
C17	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	75.6	11.9	0.0	75.6	10.7	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.65	2.65	2.65	248.5	17.4	0.0	248.5	12.1	0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	458.8	0.5	9.6	458.8	0.5	0.9
C18	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	70.4	12.3	0.0	70.4	11.2	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.65	2.65	2.65	247.2	18.1	0.4	247.2	12.6	0.3
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	459.9	9.7	0.8	459.9	1.2	0.8
C19	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	74.4	11.8	0.0	74.4	10.7	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.65	2.65	2.65	251.2	17.9	0.0	251.2	12.4	0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	458.8	1.2	9.6	458.8	1.2	1.3
C20	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	70.5	6.3	0.3	70.5	5.8	0.3
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.65	2.65	2.65	264.3	8.2	0.4	264.3	4.8	0.2
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	458.2	9.6	1.0	458.2	5.1	1.0
C21	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	73.7	6.0	0.5	73.7	5.4	0.5
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.65	2.65	2.65	261.6	8.1	1.1	261.6	4.2	0.7
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	450.7	9.5	0.8	450.7	3.6	0.8
C22	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	72.2	11.5	0.2	72.2	10.4	0.1
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.60	2.60	2.60	255.0	17.4	0.4	255.0	12.1	0.3
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	258.0	11.0	0.0	258.0	7.6	0.0
C23	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	73.3	11.4	0.0	73.3	10.3	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.60	2.60	2.60	247.3	17.2	0.4	247.3	12.1	0.3
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	453.5	9.5	1.2	453.5	1.6	1.2
C24	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	71.1	11.8	0.0	71.1	10.7	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.65	2.65	2.65	248.9	17.8	0.3	248.9	12.3	0.2
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	252.0	11.3	0.0	252.0	7.8	0.0



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armado	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C25	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	74.2	12.1	0.1	74.2	11.0	0.1
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	249. 7	18.4	0.0	249. 7	12.8	0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/- 0.35	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	459. 0	9.6	0.5	459. 0	2.4	0.5
C26	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	71.2	12.1	0.1	71.2	11.0	0.1
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	246. 0	17.6	0.2	246. 0	12.3	0.2
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/- 0.35	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	461. 6	0.0	9.7	461. 6	0.0	0.8
C27	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	78.0	11.7	0.5	78.0	10.5	0.4
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	267. 3	18.4	0.7	267. 3	12.3	0.5
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/- 0.35	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.1 5	1.1 5	1.1 5	479. 3	10.1	1.0	479. 3	1.3	1.0
C28	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	56.8	3.0	4.3	56.8	2.8	4.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.6 5	2.6 5	2.6 5	173. 8	2.9	7.3	173. 8	2.3	5.7
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.30	4Ø1 + ... +2Ø1 2 2	Ø6c/14 cm	1.2 0	1.2 0	1.2 0	305. 3	13.2	12.8	305. 3	13.2	12.8
C29	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	14.1	0.5	0.2	14.1	0.5	0.2
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	45.6	1.0	0.6	45.6	0.7	0.6
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/- 0.30	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.2 0	1.2 0	1.2 0	111. 0	0.4	2.7	111. 0	0.4	2.7
C30	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	14.3	0.7	0.7	14.3	0.7	0.7
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	46.6	1.8	3.0	46.6	1.7	2.8
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.30	4Ø1 +2Ø1 2 2	Ø6c/14 cm	1.2 0	1.2 0	1.2 0	172. 9	6.0	23.3	172. 9	6.0	23.3
C31	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	24.5	0.6	4.3	24.5	0.6	4.2
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	71.4	1.1	6.5	71.4	1.0	5.9
	Encadenado Inferior	30x30	-1.50/- 0.40	4Ø1 +2Ø1 +2Ø1 2 2 2	Ø6c/14 cm	1.1 0	1.1 0	1.1 0	208. 2	3.9	27.1	208. 2	3.9	27.1
C32	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	26.9	1.0	0.3	26.9	1.0	0.3
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	79.8	1.9	0.1	79.8	1.0	0.1
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.40	4Ø1 + ... +2Ø1 2 2	Ø6c/14 cm	1.1 0	1.1 0	1.1 0	272. 7	15.2	3.4	272. 7	15.2	3.4
C33	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	28.7	0.7	0.1	28.7	0.7	0.1
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	73.9	3.9	0.0	73.9	3.5	0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/- 0.30	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.2 0	1.2 0	1.2 0	197. 7	13.0	0.7	197. 7	13.0	0.7
C34	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	25.8	1.0	0.1	25.8	0.9	0.1
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	74.6	1.7	0.3	74.6	1.2	0.2
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/- 0.30	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.2 0	1.2 0	1.2 0	200. 4	4.5	0.6	200. 4	4.5	0.6
C35	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	25.7	1.0	0.0	25.7	0.9	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	74.5	1.2	2.8	74.5	1.1	2.5
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/- 0.30	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	1.2 0	1.2 0	1.2 0	172. 1	3.8	8.4	172. 1	3.8	8.4
C36	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	26.1	0.9	0.0	26.1	0.9	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	2.7 0	2.7 0	2.7 0	75.9	2.0	2.4	75.9	1.8	2.2
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.30	4Ø1 + ... +2Ø1 2 2	Ø6c/14 cm	1.2 0	1.2 0	1.2 0	219. 1	15.2	14.5	219. 1	15.2	14.5



Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armado	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C37	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	26.8	0.1	1.6	26.8	0.1	1.5
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	65.1	1.2	3.6	65.1	1.1	3.3
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	203.9	9.4	16.9	203.9	9.4	16.9
C38	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	21.1	0.5	0.3	21.1	0.3	0.2
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	58.8	1.9	0.9	58.8	1.7	0.8
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	112.7	3.6	2.4	112.7	3.6	2.4
C39	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	9.0	1.9	0.0	9.0	1.9	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	21.4	2.7	0.0	21.4	2.6	0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	24.6	2.3	0.2	24.6	2.2	0.2
C40	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	9.0	2.0	0.3	9.0	2.0	0.3
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	24.9	2.6	1.3	24.9	2.5	1.3
	Encadenado Inferior	30x30	-1.50/-0.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	103.3	15.0	21.6	103.3	15.0	21.6
C41	Encadenado Intermedio	Diámetro:20	0.00/2.70	6Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	9.5	0.2	0.3	9.5	0.2	0.3
	Encadenado Inferior	Diámetro:20	-1.50/-0.30	6Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	66.9	1.4	0.8	66.9	1.4	0.8
C42	Encadenado Intermedio	Diámetro:20	0.00/2.70	6Ø12	Ø6c/14 cm	2.70	2.70	2.70	12.1	0.4	0.6	12.1	0.4	0.6
	Encadenado Inferior	Diámetro:20	-1.50/-0.30	6Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	51.7	0.5	2.9	51.7	0.5	2.8
C43	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	241.8	0.6	6.0	241.8	0.6	6.0
C44	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	241.9	1.1	5.1	241.9	1.1	4.8
C45	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	90.8	1.9	0.3	90.8	0.7	0.3
C46	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	56.3	3.3	0.7	56.3	3.3	0.7
C47	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	175.3	1.6	3.7	175.3	1.6	1.6
C48	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	183.8	0.3	4.0	183.8	0.3	4.0
C49	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	188.6	0.4	4.0	188.6	0.4	2.1
C50	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.20	1.20	1.20	220.3	1.5	4.6	220.3	1.5	1.9
C51	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	1.15	1.15	1.15	45.9	3.6	3.4	45.9	3.6	3.4

3.- COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA A CORTANTE EN COLUMNAS DE HORMIGÓN

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Armado:

Primer sumando: Armado de esquina.

Segundo sumando: Armado de cara X.

Tercer sumando: Armado de cara Y.

■ Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de columnas. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de columnas.



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

- Pésimos: Esfuerzos cortantes (mayorados) correspondientes a la combinación que produce el estado de tensiones tangenciales más desfavorable.
 - Nsd: Axil de cálculo [(+) compresión, (-) tracción]
 - Vsdx, Vsdy: Cortante de cálculo en cada dirección
 - Vrd1x, Vrd1y: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección)
 - Vrd2x, Vrd2y: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección)
 - Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CCi):

- Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

- Cumple:

Sí: Indica que el valor de CCi es ≤ 1 para las dos comprobaciones

No: Indica que el valor de CCi es > 1 para alguna de las dos comprobaciones o que la separación de estribos es mayor que la exigida por la norma

- Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales de la columna.

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Cumpl
						Nsd (kN)	Vsdx (kN)	Vrd1x (kN)	Vrd2x (kN)	Vsdy (kN)	Vrd1y (kN)	Vrd2y (kN)	CC1	CC2	Origen	
C1	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.85	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	31.84	-2.57	132.6 5	47.25	1.19	132.6 5	47.25	0.0 2	0.0 6	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	111.2 4	-3.26	132.6 5	50.49	2.18	132.6 5	50.49	0.0 3	0.0 8	G	Sí
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.30	4Ø1 2 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	194.2 2	- 31.44	216.6 8	75.81	10.47	216.6 8	75.81	0.1 5	0.4 4	G	Sí
C2	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	71.18	-6.07	132.6 5	48.86	-0.18	132.6 5	48.86	0.0 5	0.1 2	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	212.3 8	-8.51	132.6 5	54.62	-0.24	132.6 5	54.62	0.0 6	0.1 6	G	Sí
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 2 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	346.3 1	- 11.07	216.6 8	82.30	1.50	216.6 8	82.30	0.0 5	0.1 4	G	Sí
C3	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	66.94	-6.12	132.6 5	48.68	0.03	132.6 5	48.68	0.0 5	0.1 3	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	200.3 2	-8.35	132.6 5	54.13	0.07	132.6 5	54.13	0.0 6	0.1 5	G	Sí
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 2 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	329.0 6	- 10.82	216.6 8	81.57	1.86	216.6 8	81.57	0.0 5	0.1 3	G	Sí
C4	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	67.13	-6.21	132.6 5	48.69	-0.00	132.6 5	48.69	0.0 5	0.1 3	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	202.4 5	-8.91	132.6 5	54.22	0.08	132.6 5	54.22	0.0 7	0.1 6	G	Sí
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 2 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	337.9 1	- 22.25	216.6 8	81.94	3.21	216.6 8	81.94	0.1 0	0.2 7	G	Sí
C5	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	65.85	-5.92	132.6 5	48.64	0.00	132.6 5	48.64	0.0 4	0.1 2	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	198.0 1	-8.01	132.6 5	54.04	0.06	132.6 5	54.04	0.0 6	0.1 5	G	Sí
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/- 0.35	4Ø1 2 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	326.2 4	- 10.63	216.6 8	81.45	2.60	216.6 8	81.45	0.0 5	0.1 3	G	Sí



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Origen	Cumpl
						Nsd (kN)	Vsd (kN)	Vrd1x (kN)	Vrd2x (kN)	Vsdy (kN)	Vrd1y (kN)	Vrd2y (kN)	CC1	CC2			
C6	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	67.05	-5.83	132.65	48.69	0.01	132.65	48.69	0.04	0.12	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø12	Ø6c/14 cm	202.91	-8.02	132.65	54.24	0.03	132.65	54.24	0.06	0.15	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	333.02	-11.94	216.68	81.74	1.88	216.68	81.74	0.06	0.15	G	Sí	
C7	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	66.78	-5.75	132.65	48.68	0.02	132.65	48.68	0.04	0.12	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø12	Ø6c/14 cm	202.67	-8.05	132.65	54.23	0.09	132.65	54.23	0.06	0.15	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	332.45	-11.34	216.68	81.71	2.51	216.68	81.71	0.05	0.14	G	Sí	
C8	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	66.76	-4.10	132.65	48.68	0.01	132.65	48.68	0.03	0.08	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	196.34	-3.67	132.65	53.97	0.05	132.65	53.97	0.03	0.07	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	326.32	-14.62	216.68	81.45	1.93	216.68	81.45	0.07	0.18	G	Sí	
C9	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	67.03	-4.26	132.65	48.69	0.00	132.65	48.69	0.03	0.09	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	198.55	-4.46	132.65	54.06	0.10	132.65	54.06	0.03	0.08	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	336.03	-26.19	216.68	81.86	3.16	216.68	81.86	0.12	0.32	G	Sí	
C10	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	65.98	-6.06	132.65	48.64	0.01	132.65	48.64	0.05	0.12	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	199.41	-8.34	132.65	54.09	0.07	132.65	54.09	0.06	0.15	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	328.13	-10.22	216.68	81.53	2.56	216.68	81.53	0.05	0.13	G	Sí	
C11	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	67.13	-6.20	132.65	48.69	0.03	132.65	48.69	0.05	0.13	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	201.99	-8.35	132.65	54.20	0.07	132.65	54.20	0.06	0.15	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	332.32	-11.24	216.68	81.71	1.90	216.68	81.71	0.05	0.14	G	Sí	
C12	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	66.84	-5.98	132.65	48.68	-0.02	132.65	48.68	0.05	0.12	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	198.87	-8.09	132.65	54.07	0.01	132.65	54.07	0.06	0.15	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	328.54	-10.73	216.68	81.54	2.46	216.68	81.54	0.05	0.14	G	Sí	
C13	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	71.14	-5.72	132.65	48.86	0.19	132.65	48.86	0.04	0.12	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø12	Ø6c/14 cm	214.63	-8.23	132.65	54.72	0.37	132.65	54.72	0.06	0.15	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	347.30	-9.64	216.68	82.34	3.16	216.68	82.34	0.05	0.12	G	Sí	
C14	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.85	4Ø12	Ø6c/14 cm	31.91	-2.55	132.65	47.25	-1.17	132.65	47.25	0.02	0.06	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	110.65	-3.20	132.65	50.47	-2.11	132.65	50.47	0.03	0.08	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	192.11	-29.94	216.68	75.72	-7.38	216.68	75.72	0.14	0.41	G	Sí	
C15	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	53.05	2.00	132.65	48.12	-1.82	132.65	48.12	0.02	0.06	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	171.39	2.39	132.65	52.95	-4.08	132.65	52.95	0.04	0.09	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	298.74	11.35	132.65	58.15	-9.33	132.65	58.15	0.11	0.25	G	Sí	
C16	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	70.23	5.56	132.65	48.82	0.25	132.65	48.82	0.04	0.11	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø12	Ø6c/14 cm	264.92	7.35	132.65	56.77	0.73	132.65	56.77	0.06	0.13	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	491.70	-0.69	132.65	66.03	2.87	132.65	66.03	0.02	0.04	G	Sí	
C17	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	72.44	5.70	132.65	48.91	0.00	132.65	48.91	0.04	0.12	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	248.47	7.19	132.65	56.10	0.06	132.65	56.10	0.05	0.13	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	391.82	2.68	132.65	61.95	1.05	132.65	61.95	0.02	0.05	G	Sí	
C18	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	67.22	6.00	132.65	48.70	0.04	132.65	48.70	0.05	0.12	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/14 cm	247.16	7.59	132.65	56.04	0.16	132.65	56.04	0.06	0.14	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	391.91	2.99	132.65	61.96	1.01	132.65	61.96	0.02	0.05	G	Sí	
C19	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	71.17	5.68	132.65	48.86	-0.03	132.65	48.86	0.04	0.12	G	Sí	



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Origen	Cumpl
						Nsd (kN)	Vsdx (kN)	Vrd1x (kN)	Vrd2x (kN)	Vsdy (kN)	Vrd1y (kN)	Vrd2y (kN)	CC1	CC2			
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	251.2 2	7.48	132.6 5	56.21	0.13	132.6 5	56.21	0.0 6	0.1 3	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/ 0.35	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	393.5 4	3.58	132.6 5	62.02	1.56	132.6 5	62.02	0.0 3	0.0 6	G	Sí	
C20	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	67.30	3.84	132.6 5	48.70	-0.13	132.6 5	48.70	0.0 3	0.0 8	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	264.3 2	3.49	132.6 5	56.75	-0.11	132.6 5	56.75	0.0 3	0.0 6	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/ 0.35	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	456.8 7	10.39	132.6 5	64.61	1.80	132.6 5	64.61	0.0 8	0.1 6	G	Sí	
C21	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	70.56	3.59	132.6 5	48.83	0.22	132.6 5	48.83	0.0 3	0.0 7	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	261.6 0	2.99	132.6 5	56.63	0.43	132.6 5	56.63	0.0 2	0.0 5	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/ 0.35	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	449.3 9	7.21	132.6 5	64.30	1.35	132.6 5	64.30	0.0 6	0.1 1	G	Sí	
C22	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	69.00	5.65	132.6 5	48.77	0.07	132.6 5	48.77	0.0 4	0.1 2	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	254.9 9	7.59	132.6 5	56.36	0.14	132.6 5	56.36	0.0 6	0.1 3	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/ 0.35	4Ø1 2 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	404.8 2	7.08	216.6 8	84.80	1.46	216.6 8	84.80	0.0 3	0.0 9	G	Sí	
C23	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	70.10	5.60	132.6 5	48.81	0.01	132.6 5	48.81	0.0 4	0.1 1	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	247.2 6	7.61	132.6 5	56.05	0.19	132.6 5	56.05	0.0 6	0.1 4	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/ 0.35	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	387.9 3	2.99	132.6 5	61.79	1.44	132.6 5	61.79	0.0 3	0.0 5	G	Sí	
C24	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	67.90	5.73	132.6 5	48.72	0.02	132.6 5	48.72	0.0 4	0.1 2	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	248.8 7	7.60	132.6 5	56.11	0.14	132.6 5	56.11	0.0 6	0.1 4	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/ 0.35	4Ø1 2 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	456.1 7	8.19	216.6 8	86.99	3.73	216.6 8	86.99	0.0 4	0.1 0	G	Sí	
C25	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	70.98	5.84	132.6 5	48.85	-0.06	132.6 5	48.85	0.0 4	0.1 2	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	249.6 7	7.92	132.6 5	56.15	-0.09	132.6 5	56.15	0.0 6	0.1 4	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/ 0.35	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	391.5 5	4.78	132.6 5	61.94	0.34	132.6 5	61.94	0.0 4	0.0 8	G	Sí	
C26	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	67.99	5.84	132.6 5	48.73	0.05	132.6 5	48.73	0.0 4	0.1 2	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	246.0 1	7.35	132.6 5	56.00	0.17	132.6 5	56.00	0.0 6	0.1 3	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/ 0.35	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	392.2 1	1.56	132.6 5	61.97	0.94	132.6 5	61.97	0.0 3	0.0 3	G	Sí	
C27	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	74.83	5.54	132.6 5	49.01	-0.21	132.6 5	49.01	0.0 4	0.1 1	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	267.3 0	7.52	132.6 5	56.87	-0.24	132.6 5	56.87	0.0 6	0.1 3	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/ 0.35	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	409.6 3	2.54	132.6 5	62.68	1.17	132.6 5	62.68	0.0 2	0.0 4	G	Sí	
C28	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	53.58	1.98	132.6 5	48.14	1.99	132.6 5	48.14	0.0 2	0.0 6	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	173.8 0	1.99	132.6 5	53.05	3.88	132.6 5	53.05	0.0 3	0.0 8	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/ 0.30	4Ø1 2 + ... +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	305.3 5	18.34	216.6 8	80.55	17.84	216.6 8	80.55	0.1 2	0.3 2	G	Sí	
C29	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	10.94	0.18	132.6 5	46.40	-0.06	132.6 5	46.40	0.0 0	0.0 0	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	42.47	0.63	132.6 5	47.68	0.26	132.6 5	47.68	0.0 1	0.0 1	G	Sí	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/ 0.30	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	110.9 6	-0.21	132.6 5	50.48	4.00	132.6 5	50.48	0.0 3	0.0 8	G	Sí	
C30	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	11.14	0.27	132.6 5	46.40	0.24	132.6 5	46.40	0.0 0	0.0 1	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	43.42	1.26	132.6 5	47.72	-1.17	132.6 5	47.72	0.0 1	0.0 4	G	Sí	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/ 0.30	4Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	172.8 8	9.86	216.6 8	74.90	-30.11	216.6 8	74.90	0.1 5	0.4 2	G	Sí	
C31	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	21.57	0.21	132.6 5	46.83	-2.10	132.6 5	46.83	0.0 2	0.0 4	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	71.38	0.68	132.6 5	48.87	-3.93	132.6 5	48.87	0.0 3	0.0 8	G	Sí	
	Encadenado Inferior	30x30	-1.50/ 0.40	4Ø1 2 +2Ø1 2 +2Ø1 2	Ø6c/14 cm	208.1 9	10.19	321.0 5	101.7 4	-37.57	321.0 5	101.7 4	0.1 2	0.3 8	G	Sí	
C32	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	25.89	0.34	132.6 5	47.01	0.43	132.6 5	47.01	0.0 0	0.0 1	G	Sí	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø1 2	Ø6c/14 cm	74.95	0.51	132.6 5	49.01	0.30	132.6 5	49.01	0.0 0	0.0 1	G	Sí	



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Cumpl
						Nsd (kN)	Vsdx (kN)	Vrd1x (kN)	Vrd2x (kN)	Vsdy (kN)	Vrd1y (kN)	Vrd2y (kN)	CC1	CC2	Origen	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.40	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	272.71	24.63	216.68	79.16	-3.91	216.68	79.16	0.12	0.32	G	Sí
C33	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	24.64	0.18	132.65	46.96	-0.04	132.65	46.96	0.00	0.00	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	70.75	1.40	132.65	48.84	-0.02	132.65	48.84	0.01	0.03	G	Sí
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	197.76	18.08	132.65	54.03	1.20	132.65	54.03	0.14	0.34	G	Sí
C34	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	24.95	0.37	132.65	46.97	0.08	132.65	46.97	0.00	0.01	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	71.40	0.41	132.65	48.87	-0.04	132.65	48.87	0.00	0.01	G	Sí
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	200.35	6.56	132.65	54.13	-0.38	132.65	54.13	0.05	0.12	G	Sí
C35	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	24.80	0.37	132.65	46.96	-0.03	132.65	46.96	0.00	0.01	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	71.30	0.34	132.65	48.86	1.35	132.65	48.86	0.01	0.03	G	Sí
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	172.09	5.64	132.65	52.98	11.67	132.65	52.98	0.10	0.24	G	Sí
C36	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	25.16	0.28	132.65	46.98	0.01	132.65	46.98	0.00	0.01	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	72.76	0.65	132.65	48.92	-1.12	132.65	48.92	0.01	0.03	G	Sí
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	4Ø12 + ... +2Ø12	Ø6c/14 cm	219.12	21.30	216.68	76.87	-18.32	216.68	76.87	0.13	0.37	G	Sí
C37	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	23.10	0.35	132.65	46.89	0.74	132.65	46.89	0.01	0.02	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	61.88	0.37	132.65	48.48	2.34	132.65	48.48	0.02	0.05	G	Sí
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	4Ø12 +2Ø12	Ø6c/14 cm	203.95	13.41	216.68	76.22	23.49	216.68	76.22	0.12	0.35	G	Sí
C38	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	17.89	0.23	132.65	46.68	0.12	132.65	46.68	0.00	0.01	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	55.67	1.06	132.65	48.22	0.58	132.65	48.22	0.01	0.03	G	Sí
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	112.73	5.13	132.65	50.55	3.68	132.65	50.55	0.05	0.12	G	Sí
C39	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	5.78	1.01	132.65	46.19	-0.00	132.65	46.19	0.01	0.02	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	21.44	1.80	132.65	46.83	-0.05	132.65	46.83	0.01	0.04	G	Sí
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	38.18	3.10	132.65	47.51	0.36	132.65	47.51	0.02	0.07	G	Sí
C40	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	5.86	1.06	132.65	46.19	0.10	132.65	46.19	0.01	0.02	G	Sí
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	4Ø12	Ø6c/14 cm	21.69	2.01	132.65	46.84	-0.53	132.65	46.84	0.02	0.04	G	Sí
	Encadenado Inferior	30x30	-1.50/-0.35	4Ø12 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/14 cm	103.33	25.05	321.05	97.13	-27.66	321.05	97.13	0.12	0.38	G	Sí
C41	Encadenado Intermedio	Diámetro:20	0.00/2.70	6Ø12	Ø6c/14 cm	9.48	0.05	78.40	31.09	-0.14	78.40	31.09	0.00	0.00	G	Sí
	Encadenado Inferior	Diámetro:20	-1.50/-0.30	6Ø12	Ø6c/14 cm	66.86	-1.50	78.40	33.29	1.26	78.40	33.29	0.02	0.06	G	Sí
C42	Encadenado Intermedio	Diámetro:20	0.00/2.70	6Ø12	Ø6c/14 cm	9.65	0.24	78.40	31.10	-0.14	78.40	31.10	0.00	0.01	G	Sí
	Encadenado Inferior	Diámetro:20	-1.50/-0.30	6Ø12	Ø6c/14 cm	51.70	1.04	78.40	32.71	-3.57	78.40	32.71	0.05	0.11	G	Sí
C43	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	240.44	-1.46	132.65	55.77	9.89	132.65	55.77	0.08	0.18	G	Sí
C44	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	241.87	-1.43	132.65	55.83	-8.03	132.65	55.83	0.06	0.15	G	Sí
C45	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	70.39	-1.17	132.65	48.83	0.55	132.65	48.83	0.01	0.03	G	Sí
C46	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	54.91	5.15	132.65	48.19	0.83	132.65	48.19	0.04	0.11	G	Sí
C47	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	175.30	-1.99	132.65	53.11	-2.23	132.65	53.11	0.02	0.06	G	Sí
C48	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	182.42	0.02	132.65	53.40	6.42	132.65	53.40	0.05	0.12	G	Sí
C49	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	187.21	-0.03	132.65	53.60	3.26	132.65	53.60	0.02	0.06	G	Sí
C50	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	Ø6c/14 cm	218.92	1.83	132.65	54.89	-3.58	132.65	54.89	0.03	0.07	G	Sí
C51	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	4Ø12	Ø6c/14 cm	44.50	5.42	132.65	47.77	5.40	132.65	47.77	0.06	0.16	G	Sí



4.- ESFUERZOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales de la columna.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
C1	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.85	Carga permanente Sobrecarga uso	24.2 3.8	2.6 0.5	1.5 0.3	1.7 0.3	0.8 0.2	0.0 0.0	21.4 3.8	-2.3 -0.4	-0.7 -0.1	1.7 0.3	0.8 0.2	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	79.7 11.7	3.2 0.5	1.7 0.3	2.2 0.4	1.4 0.3	0.0 0.0	77.1 11.7	-2.7 -0.5	-2.1 -0.4	2.2 0.4	1.4 0.3	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	136.8 20.2	9.1 1.7	3.2 0.8	20.9 4.0	6.7 1.6	0.0 0.0	135.0 20.2	-16.0 -3.1	-4.8 -1.0	20.9 4.0	6.7 1.6	0.0 0.0
C2	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	48.9 9.8	7.3 1.9	-0.2 -0.0	3.8 1.0	-0.1 -0.0	0.0 0.0	46.2 9.8	-2.9 -0.7	0.1 0.0	3.8 1.0	-0.1 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	142.3 27.9	5.3 1.4	-0.2 -0.0	5.2 1.4	-0.2 -0.0	0.0 0.0	139.7 27.9	-8.5 -2.3	0.2 0.0	5.2 1.4	-0.2 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	230.5 44.9	2.6 0.7	0.5 0.3	6.8 1.8	0.6 0.5	0.0 0.0	228.7 44.9	-5.2 -1.5	-0.2 -0.2	6.8 1.8	0.6 0.5	0.0 0.0
C3	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	46.0 9.3	7.2 1.9	0.0 0.0	3.8 1.0	0.0 -0.0	0.0 0.0	43.3 9.3	-3.0 -0.7	-0.0 0.0	3.8 1.0	0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	134.5 26.2	5.2 1.4	0.0 -0.0	5.1 1.4	0.0 0.0	0.0 0.0	131.9 26.2	-8.3 -2.3	-0.1 -0.0	5.1 1.4	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	219.7 42.2	2.5 0.6	0.6 0.3	6.7 1.8	0.9 0.5	0.0 0.0	218.0 42.2	-5.1 -1.4	-0.4 -0.2	6.7 1.8	0.9 0.5	0.0 0.0
C4	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	46.2 9.3	7.3 1.9	-0.0 -0.0	3.9 1.0	0.0 -0.0	0.0 0.0	43.5 9.3	-3.1 -0.8	-0.0 0.0	3.9 1.0	0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	136.0 26.5	5.8 1.6	0.1 0.0	5.5 1.5	0.1 0.0	0.0 0.0	133.4 26.5	-8.6 -2.3	-0.1 -0.0	5.5 1.5	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	225.2 43.6	5.5 1.5	1.0 0.4	13.6 3.7	1.7 0.7	0.0 0.0	223.4 43.6	-10.1 -2.8	-1.0 -0.4	13.6 3.7	1.7 0.7	0.0 0.0
C5	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	45.4 9.1	7.0 1.8	0.0 -0.0	3.7 0.9	0.0 -0.0	0.0 0.0	42.7 9.1	-2.9 -0.7	-0.0 0.0	3.7 0.9	0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	133.5 25.6	5.0 1.3	0.0 0.0	4.9 1.3	0.0 0.0	0.0 0.0	130.9 25.6	-8.0 -2.2	-0.1 -0.0	4.9 1.3	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	218.3 41.5	2.4 0.6	0.8 0.4	6.5 1.8	1.3 0.6	0.0 0.0	216.5 41.5	-5.1 -1.4	-0.7 -0.3	6.5 1.8	1.3 0.6	0.0 0.0
C6	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	46.1 9.3	6.7 1.8	0.0 -0.0	3.6 0.9	0.0 -0.0	0.0 0.0	43.5 9.3	-3.1 -0.7	-0.0 0.0	3.6 0.9	0.0 -0.0	0.0 0.0



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	Carga permanente Sobrecarga uso	136.4 26.4	5.1 1.3	0.0 -0.0	4.9 1.3	0.0 0.0	0.0 0.0	133.8 26.4	-7.8 -2.1	-0.0 -0.0	4.9 1.3	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	222.4 42.6	2.7 0.7	0.6 0.3	7.3 2.0	0.9 0.5	0.0 0.0	220.7 42.6	-5.7 -1.6	-0.4 -0.2	7.3 2.0	0.9 0.5	0.0 0.0
C7	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	46.0 9.3	6.7 1.8	0.0 0.0	3.6 0.9	0.0 0.0	0.0 0.0	43.3 9.3	-3.0 -0.7	-0.0 -0.0	3.6 0.9	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	Carga permanente Sobrecarga uso	136.2 26.5	5.0 1.3	0.1 0.0	4.9 1.3	0.1 0.0	0.0 0.0	133.6 26.5	-7.8 -2.1	-0.1 -0.0	4.9 1.3	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	222.0 42.6	2.5 0.6	0.8 0.4	6.9 1.9	1.2 0.6	0.0 0.0	220.2 42.6	-5.5 -1.5	-0.7 -0.3	6.9 1.9	1.2 0.6	0.0 0.0
C8	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	45.9 9.3	4.1 1.1	0.0 0.0	2.6 0.6	0.0 0.0	0.0 0.0	43.3 9.3	-2.8 -0.7	-0.0 -0.0	2.6 0.6	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	132.0 25.6	2.5 0.7	0.0 0.0	2.2 0.6	0.0 0.0	0.0 0.0	129.4 25.6	-3.4 -1.0	-0.1 -0.0	2.2 0.6	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	217.6 42.0	3.3 0.9	0.6 0.3	8.9 2.5	0.9 0.5	0.0 0.0	215.9 42.0	-6.9 -2.0	-0.4 -0.2	8.9 2.5	0.9 0.5	0.0 0.0
C9	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	46.1 9.3	4.3 1.1	0.0 -0.0	2.7 0.7	0.0 -0.0	0.0 0.0	43.5 9.3	-2.9 -0.7	-0.0 0.0	2.7 0.7	0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	133.3 26.1	3.3 0.9	0.1 0.0	2.7 0.8	0.1 0.0	0.0 0.0	130.7 26.1	-3.9 -1.1	-0.1 -0.0	2.7 0.8	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	223.2 43.9	6.3 1.8	1.0 0.4	15.8 4.5	1.7 0.7	0.0 0.0	221.5 43.9	-11.8 -3.5	-0.9 -0.4	15.8 4.5	1.7 0.7	0.0 0.0
C10	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	45.5 9.1	7.2 1.9	0.0 -0.0	3.8 1.0	0.0 -0.0	0.0 0.0	42.8 9.1	-3.0 -0.7	-0.0 0.0	3.8 1.0	0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	134.2 25.9	5.2 1.4	0.0 0.0	5.1 1.4	0.0 0.0	0.0 0.0	131.6 25.9	-8.3 -2.3	-0.1 -0.0	5.1 1.4	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	219.2 42.0	2.1 0.5	0.8 0.4	6.2 1.7	1.3 0.6	0.0 0.0	217.4 42.0	-5.1 -1.5	-0.7 -0.3	6.2 1.7	1.3 0.6	0.0 0.0
C11	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	46.2 9.3	7.3 1.9	0.0 0.0	3.8 1.0	0.0 0.0	0.0 0.0	43.5 9.3	-3.1 -0.8	-0.0 -0.0	3.8 1.0	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	135.7 26.4	5.3 1.4	0.0 0.0	5.1 1.4	0.0 0.0	0.0 0.0	133.1 26.4	-8.3 -2.3	-0.1 -0.0	5.1 1.4	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	221.9 42.6	2.4 0.5	0.6 0.3	6.9 1.8	0.9 0.5	0.0 0.0	220.1 42.6	-5.6 -1.6	-0.4 -0.2	6.9 1.8	0.9 0.5	0.0 0.0
C12	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	45.9 9.3	7.0 1.9	-0.0 -0.0	3.7 1.0	-0.0 -0.0	0.0 0.0	43.3 9.3	-3.0 -0.7	0.0 0.0	3.7 1.0	-0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	133.6 26.0	5.1 1.4	0.0 0.0	5.0 1.3	-0.0 0.0	0.0 0.0	131.0 26.0	-8.0 -2.2	0.0 -0.0	5.0 1.3	-0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	219.4 42.1	2.2 0.5	0.8 0.4	6.6 1.7	1.2 0.6	0.0 0.0	217.6 42.1	-5.4 -1.5	-0.6 -0.3	6.6 1.7	1.2 0.6	0.0 0.0



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
C13	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	48.9 9.8	6.8 1.8	0.3 0.0	3.6 0.9	0.1 0.0	0.0 0.0	46.2 9.8	-2.9 -0.7	-0.1 -0.0	3.6 0.9	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	Carga permanente Sobrecarga uso	143.8 28.2	5.2 1.3	0.3 0.0	5.1 1.3	0.2 0.1	0.0 0.0	141.2 28.2	-8.0 -2.1	-0.4 -0.1	5.1 1.3	0.2 0.1	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	231.3 44.9	1.8 0.4	1.0 0.4	5.9 1.6	1.7 0.7	0.0 0.0	229.5 44.9	-5.0 -1.4	-1.0 -0.4	5.9 1.6	1.7 0.7	0.0 0.0
C14	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.85	Carga permanente Sobrecarga uso	24.3 3.8	2.6 0.5	-1.5 -0.3	1.7 0.3	-0.8 -0.2	0.0 0.0	21.5 3.8	-2.2 -0.4	0.7 0.1	1.7 0.3	-0.8 -0.2	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	79.3 11.6	3.2 0.5	-1.7 -0.3	2.2 0.4	-1.4 -0.3	0.0 0.0	76.7 11.6	-2.7 -0.4	2.0 0.4	2.2 0.4	-1.4 -0.3	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	135.9 19.5	8.3 1.3	-2.1 -0.2	20.2 3.6	-5.2 -0.7	0.0 0.0	134.0 19.5	-15.9 -3.0	4.1 0.7	20.2 3.6	-5.2 -0.7	0.0 0.0
C15	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	38.7 6.1	-1.7 -0.5	-2.2 -0.6	-1.2 -0.3	-1.1 -0.3	0.0 0.0	36.0 6.1	1.6 0.4	0.8 0.2	-1.2 -0.3	-1.1 -0.3	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	118.3 20.4	-2.4 -0.4	-3.0 -0.9	-1.6 -0.3	-2.4 -0.7	0.0 0.0	115.7 20.4	1.7 0.4	3.4 1.0	-1.6 -0.3	-2.4 -0.7	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	200.4 37.3	-4.0 -0.6	-2.4 -0.7	-8.0 -1.1	-5.4 -1.7	0.0 0.0	199.3 37.3	5.6 0.7	4.2 1.4	-8.0 -1.1	-5.4 -1.7	0.0 0.0
C16	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	48.5 9.5	-6.4 -1.7	0.4 0.1	-3.5 -0.9	0.2 0.0	0.0 0.0	45.8 9.5	2.9 0.7	-0.1 -0.0	-3.5 -0.9	0.2 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	Carga permanente Sobrecarga uso	167.8 41.7	-4.6 -1.0	0.5 0.1	-4.7 -1.1	0.5 0.1	0.0 0.0	165.2 41.7	7.6 1.9	-0.6 -0.2	-4.7 -1.1	0.5 0.1	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	300.7 82.6	-0.7 0.4	0.8 0.3	-0.8 1.1	1.5 0.6	0.0 0.0	299.6 82.6	0.3 -0.9	-1.0 -0.4	-0.8 1.1	1.5 0.6	0.0 0.0
C17	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	49.8 9.9	-6.6 -1.7	-0.0 -0.0	-3.5 -0.9	0.0 0.0	0.0 0.0	47.1 9.9	2.9 0.7	-0.0 -0.0	-3.5 -0.9	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	157.4 39.2	-4.7 -0.8	0.0 0.0	-4.7 -1.0	0.0 0.0	0.0 0.0	154.8 39.2	7.7 1.8	-0.0 -0.0	-4.7 -1.0	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	281.0 76.0	-1.2 0.5	0.5 0.2	-1.9 1.5	0.8 0.4	0.0 0.0	279.9 76.0	1.0 -1.1	-0.4 -0.2	-1.9 1.5	0.8 0.4	0.0 0.0
C18	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	46.3 9.3	-6.9 -1.8	0.1 0.0	-3.7 -1.0	0.0 0.0	0.0 0.0	43.6 9.3	3.1 0.8	-0.0 -0.0	-3.7 -1.0	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	156.5 39.1	-4.9 -1.1	0.1 0.0	-4.8 -1.1	0.1 0.0	0.0 0.0	153.9 39.1	7.9 1.9	-0.2 -0.0	-4.8 -1.1	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	281.1 76.7	-1.2 0.2	0.4 0.2	-2.1 0.6	0.7 0.3	0.0 0.0	279.9 76.7	1.2 -0.6	-0.4 -0.2	-2.1 0.6	0.7 0.3	0.0 0.0
C19	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	49.1 9.6	-6.6 -1.7	-0.0 -0.0	-3.5 -0.9	-0.0 -0.0	0.0 0.0	46.5 9.6	2.9 0.7	0.0 0.0	-3.5 -0.9	-0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	159.9 39.1	-4.9 -1.0	0.1 0.1	-4.8 -1.1	0.1 0.0	0.0 0.0	157.3 39.1	7.7 1.9	-0.0 -0.0	-4.8 -1.1	0.1 0.0	0.0 0.0



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	282.2 75.1	-1.4 0.3	0.6 0.3	-2.6 0.9	1.1 0.6	0.0 0.0	281.1 75.1	1.5 -0.7	-0.7 -0.4	-2.6 0.9	1.1 0.6	0.0 0.0
C20	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	46.3 9.3	-3.6 -0.9	-0.2 -0.1	-2.4 -0.6	-0.1 -0.0	0.0 0.0	43.7 9.3	2.9 0.7	0.0 0.0	-2.4 -0.6	-0.1 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	167.4 41.6	-2.7 -0.8	-0.0 -0.0	-2.1 -0.6	-0.1 -0.0	0.0 0.0	164.8 41.6	3.0 0.8	0.1 0.0	-2.1 -0.6	-0.1 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	285.2 72.5	-3.1 -0.9	0.5 0.3	-6.4 -1.7	0.9 0.5	0.0 0.0	284.0 72.5	4.3 1.1	-0.5 -0.3	-6.4 -1.7	0.9 0.5	0.0 0.0
C21	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	48.7 9.5	-3.4 -0.8	0.3 0.1	-2.2 -0.6	0.1 0.0	0.0 0.0	46.1 9.5	2.7 0.7	-0.1 -0.0	-2.2 -0.6	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	166.4 40.6	-2.3 -0.6	0.3 0.1	-1.9 -0.5	0.3 0.1	0.0 0.0	163.8 40.6	2.6 0.7	-0.4 -0.1	-1.9 -0.5	0.3 0.1	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	281.0 70.9	-2.3 -0.6	0.5 0.2	-4.5 -1.1	0.8 0.3	0.0 0.0	279.9 70.9	3.0 0.7	-0.4 -0.1	-4.5 -1.1	0.8 0.3	0.0 0.0
C22	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	47.4 9.6	-6.4 -1.7	0.1 0.0	-3.5 -0.9	0.1 0.0	0.0 0.0	44.7 9.6	3.0 0.8	-0.0 -0.0	-3.5 -0.9	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	Carga permanente Sobrecarga uso	161.7 40.0	-4.8 -1.2	0.1 -0.0	-4.7 -1.2	0.1 0.0	0.0 0.0	159.1 40.0	7.5 2.0	-0.2 -0.0	-4.7 -1.2	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	290.9 78.6	-2.8 -0.1	0.8 0.3	-5.1 0.2	1.0 0.5	0.0 0.0	289.2 78.6	3.1 -0.3	-0.4 -0.2	-5.1 0.2	1.0 0.5	0.0 0.0
C23	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	48.5 9.4	-6.4 -1.6	0.0 -0.0	-3.5 -0.9	0.0 -0.0	0.0 0.0	45.8 9.4	3.0 0.8	-0.0 -0.0	-3.5 -0.9	0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	Carga permanente Sobrecarga uso	156.9 38.8	-4.8 -1.2	0.1 0.1	-4.7 -1.2	0.1 0.0	0.0 0.0	154.3 38.8	7.5 1.9	-0.1 -0.1	-4.7 -1.2	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	278.2 74.8	-1.2 -0.1	0.6 0.3	-2.1 -0.1	1.0 0.5	0.0 0.0	277.1 74.8	1.3 -0.0	-0.6 -0.3	-2.1 -0.1	1.0 0.5	0.0 0.0
C24	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	46.6 9.4	-6.7 -1.7	0.0 -0.0	-3.6 -0.9	0.0 0.0	0.0 0.0	44.0 9.4	3.0 0.7	-0.0 -0.0	-3.6 -0.9	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	157.7 39.2	-4.9 -1.2	0.1 0.0	-4.7 -1.2	0.1 0.0	0.0 0.0	155.1 39.2	7.7 1.9	-0.1 -0.0	-4.7 -1.2	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	281.8 75.1	-2.9 -0.6	1.2 0.5	-5.6 -0.9	2.0 0.9	0.0 0.0	280.1 75.1	3.5 0.5	-1.1 -0.5	-5.6 -0.9	2.0 0.9	0.0 0.0
C25	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	49.0 9.6	-6.8 -1.7	-0.1 -0.0	-3.6 -0.9	-0.0 -0.0	0.0 0.0	46.4 9.6	3.0 0.8	0.0 0.0	-3.6 -0.9	-0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	158.3 39.2	-5.2 -1.3	-0.1 -0.0	-5.0 -1.2	-0.1 -0.0	0.0 0.0	155.7 39.2	8.0 2.0	0.1 0.0	-5.0 -1.2	-0.1 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	280.8 76.3	-1.7 -0.2	0.2 0.1	-3.4 -0.3	0.2 0.2	0.0 0.0	279.7 76.3	2.2 0.1	-0.1 -0.1	-3.4 -0.3	0.2 0.2	0.0 0.0
C26	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	46.6 9.5	-6.8 -1.7	0.1 0.0	-3.6 -0.9	0.0 0.0	0.0 0.0	44.0 9.5	3.0 0.8	-0.0 0.0	-3.6 -0.9	0.0 0.0	0.0 0.0



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	155.5 39.1	-4.7 -1.0	0.1 0.0	-4.7 -1.1	0.1 0.0	0.0 0.0	152.9 39.1	7.7 1.9	-0.2 -0.0	-4.7 -1.1	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	281.3 77.6	-0.7 0.4	0.4 0.2	-1.1 1.0	0.7 0.3	0.0 0.0	280.1 77.6	0.6 -0.8	-0.4 -0.2	-1.1 1.0	0.7 0.3	0.0 0.0
C27	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	51.7 10.0	-6.5 -1.7	-0.3 -0.1	-3.4 -0.9	-0.1 -0.0	0.0 0.0	49.1 10.0	2.8 0.7	0.1 0.0	-3.4 -0.9	-0.1 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	169.4 42.0	-4.8 -1.2	-0.1 -0.0	-4.7 -1.2	-0.2 -0.0	0.0 0.0	166.8 42.0	7.6 2.0	0.3 0.0	-4.7 -1.2	-0.2 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	293.7 79.3	-1.0 -0.1	0.5 0.3	-1.8 -0.0	0.8 0.4	0.0 0.0	292.6 79.3	1.1 -0.0	-0.5 -0.3	-1.8 -0.0	0.8 0.4	0.0 0.0
C28	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	39.0 6.2	-1.7 -0.5	2.4 0.7	-1.2 -0.3	1.2 0.3	0.0 0.0	36.4 6.2	1.6 0.4	-0.9 -0.2	-1.2 -0.3	1.2 0.3	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	Carga permanente Sobrecarga uso	119.9 20.7	-1.9 -0.4	2.7 0.8	-1.3 -0.3	2.3 0.7	0.0 0.0	117.3 20.7	1.5 0.3	-3.5 -1.0	-1.3 -0.3	2.3 0.7	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	205.2 38.3	-6.1 -0.9	4.9 1.7	-12.9 -1.8	10.3 3.4	0.0 0.0	203.3 38.3	9.4 1.2	-7.4 -2.4	-12.9 -1.8	10.3 3.4	0.0 0.0
C29	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	11.4 0.3	-0.2 -0.1	-0.1 -0.0	-0.1 -0.1	-0.0 -0.0	0.0 0.0	8.7 0.3	-0.0 0.0	-0.0 -0.0	-0.1 -0.1	-0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	34.9 2.4	-0.2 -0.3	0.3 0.1	-0.2 -0.2	0.2 0.0	0.0 0.0	32.2 2.4	0.4 0.3	-0.1 -0.0	-0.2 -0.2	0.2 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	77.4 12.2	0.2 -0.3	1.2 0.4	0.8 -0.4	2.3 0.8	0.0 0.0	76.3 12.2	-0.7 0.3	-1.6 -0.5	0.8 -0.4	2.3 0.8	0.0 0.0
C30	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	11.5 0.3	-0.3 -0.2	0.4 0.2	-0.1 -0.1	0.1 0.1	0.0 0.0	8.9 0.3	0.0 0.0	0.0 0.0	-0.1 -0.1	0.1 0.1	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	35.5 2.5	-0.8 -0.4	-1.4 -0.7	-0.6 -0.3	-0.6 -0.3	0.0 0.0	32.8 2.5	0.9 0.4	0.2 0.1	-0.6 -0.3	-0.6 -0.3	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	107.8 28.6	-3.1 -1.4	-6.4 -3.2	-5.0 -2.4	-15.1 -7.5	0.0 0.0	106.0 28.6	3.0 1.5	11.7 5.8	-5.0 -2.4	-15.1 -7.5	0.0 0.0
C31	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	18.1 1.8	-0.2 -0.2	-3.1 -0.3	-0.1 -0.1	-1.5 -0.2	0.0 0.0	15.4 1.8	0.2 0.1	1.0 0.1	-0.1 -0.1	-1.5 -0.2	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	55.5 5.0	-0.4 -0.2	-3.1 -0.6	-0.3 -0.2	-2.7 -0.4	0.0 0.0	52.8 5.0	0.4 0.3	4.3 0.5	-0.3 -0.2	-2.7 -0.4	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	30x30	-1.50/-0.40	Carga permanente Sobrecarga uso	132.6 32.5	-4.2 -1.4	-7.2 -3.5	-5.9 -1.9	-19.2 -9.1	0.0 0.0	130.1 32.5	2.3 0.7	13.9 6.5	-5.9 -1.9	-19.2 -9.1	0.0 0.0
C32	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	21.1 2.9	-0.0 0.1	0.6 0.1	-0.2 -0.0	0.3 0.0	0.0 0.0	18.5 2.9	0.6 0.1	-0.2 -0.0	-0.2 -0.0	0.3 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	57.0 6.1	-0.7 -0.4	0.1 -0.0	-0.2 -0.2	0.2 0.0	0.0 0.0	54.4 6.1	-0.1 0.0	-0.6 -0.1	-0.2 -0.2	0.2 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.40	Carga permanente Sobrecarga uso	164.4 48.4	-6.3 -2.7	-0.9 0.1	-13.0 -5.7	-3.0 -0.2	0.0 0.0	162.7 48.4	8.0 3.5	2.4 0.3	-13.0 -5.7	-3.0 -0.2	0.0 0.0



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
C33	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	20.2 2.7	0.3 0.2	-0.1 -0.0	-0.1 0.1	-0.0 -0.0	0.0 0.0	17.6 2.7	0.6 0.1	0.0 0.0	-0.1 0.1	-0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	54.0 5.7	-1.6 -1.0	-0.0 0.0	-0.6 -0.4	-0.0 0.0	0.0 0.0	51.3 5.7	0.1 0.1	0.0 -0.0	-0.6 -0.4	-0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	124.4 31.2	-4.3 -2.2	0.4 0.2	-8.9 -4.7	0.6 0.3	0.0 0.0	123.2 31.2	6.3 3.4	-0.3 -0.1	-8.9 -4.7	0.6 0.3	0.0 0.0
C34	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	20.5 2.8	-0.1 0.1	0.1 0.0	-0.3 -0.0	0.1 0.0	0.0 0.0	17.8 2.8	0.6 0.1	-0.0 -0.0	-0.3 -0.0	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	54.5 5.8	-0.5 -0.4	-0.1 -0.1	-0.2 -0.1	-0.0 -0.0	0.0 0.0	51.8 5.8	-0.1 0.0	-0.1 -0.0	-0.2 -0.1	-0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	125.8 31.7	-1.7 -0.8	0.1 0.0	-3.3 -1.7	-0.2 -0.1	0.0 0.0	124.7 31.7	2.2 1.1	0.3 0.2	-3.3 -1.7	-0.2 -0.1	0.0 0.0
C35	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	20.4 2.8	-0.1 0.0	-0.1 -0.1	-0.3 -0.0	-0.0 -0.0	0.0 0.0	17.7 2.8	0.6 0.1	-0.0 0.0	-0.3 -0.0	-0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	54.4 5.8	-0.5 -0.3	1.4 0.5	-0.1 -0.1	0.8 0.3	0.0 0.0	51.7 5.8	-0.1 0.0	-0.6 -0.2	-0.1 -0.1	0.8 0.3	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	110.2 25.8	-1.5 -0.7	3.1 1.2	-2.9 -1.4	6.4 2.5	0.0 0.0	109.1 25.8	1.9 0.9	-4.6 -1.8	-2.9 -1.4	6.4 2.5	0.0 0.0
C36	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	20.6 2.8	0.1 0.1	0.0 0.0	-0.2 -0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	18.0 2.8	0.6 0.1	0.0 -0.0	-0.2 -0.0	0.0 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	55.4 5.9	-1.0 -0.3	-1.3 -0.3	-0.4 -0.1	-0.7 -0.2	0.0 0.0	52.7 5.9	-0.0 0.0	0.6 0.1	-0.4 -0.1	-0.7 -0.2	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	148.5 27.0	-6.3 -1.7	-4.7 -1.1	-	-	0.0 0.0	146.7 27.0	9.4 2.4	8.9 2.4	-	-	0.0 0.0
C37	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	19.1 2.5	-0.0 0.0	1.1 0.1	-0.3 -0.0	0.5 0.1	0.0 0.0	16.5 2.5	0.6 0.1	-0.3 -0.0	-0.3 -0.0	0.5 0.1	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	47.7 4.9	-0.6 -0.2	2.1 0.5	-0.2 -0.1	1.6 0.3	0.0 0.0	45.0 4.9	-0.1 -0.0	-2.1 -0.3	-0.2 -0.1	1.6 0.3	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	138.4 25.1	-4.1 -1.1	6.7 2.1	-8.3 -2.2	14.0 4.2	0.0 0.0	136.5 25.1	5.9 1.5	-10.1 -3.0	-8.3 -2.2	14.0 4.2	0.0 0.0
C38	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	15.7 1.4	-0.1 -0.1	0.2 0.0	-0.1 -0.1	0.1 0.0	0.0 0.0	13.1 1.4	0.1 0.1	-0.1 -0.0	-0.1 -0.1	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	44.0 3.8	-0.9 -0.4	0.6 0.1	-0.6 -0.2	0.4 0.1	0.0 0.0	41.4 3.8	0.5 0.3	-0.5 -0.1	-0.6 -0.2	0.4 0.1	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	82.7 9.3	-1.5 -0.5	1.2 0.3	-3.1 -0.9	2.3 0.5	0.0 0.0	81.5 9.3	2.2 0.6	-1.6 -0.3	-3.1 -0.9	2.3 0.5	0.0 0.0
C39	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	7.0 0.4	-1.3 -0.2	0.0 -0.0	-0.7 -0.1	0.0 -0.0	0.0 0.0	4.3 0.4	0.6 0.1	-0.0 -0.0	-0.7 -0.1	0.0 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	18.7 1.4	-1.5 -0.3	-0.1 -0.0	-1.2 -0.2	-0.0 -0.0	0.0 0.0	16.0 1.4	1.8 0.3	-0.0 -0.0	-1.2 -0.2	-0.0 -0.0	0.0 0.0



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
C40	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	28.4 2.2	-1.1 -0.2	0.3 0.1	-2.2 -0.2	0.3 0.1	0.0 0.0	27.3 2.2	1.5 0.1	-0.0 -0.0	-2.2 -0.2	0.3 0.1	0.0 0.0
	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	Carga permanente Sobrecarga uso	7.0 0.4	-1.3 -0.2	0.2 0.1	-0.7 -0.1	0.1 0.0	0.0 0.0	4.4 0.4	0.6 0.1	0.0 0.0	-0.7 -0.1	0.1 0.0	0.0 0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	18.8 1.4	-1.5 -0.4	-0.7 -0.3	-1.3 -0.3	-0.3 -0.1	0.0 0.0	16.2 1.4	1.9 0.4	0.1 0.0	-1.3 -0.3	-0.3 -0.1	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	30x30	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	67.2 16.1	-7.8 -2.8	-5.6 -2.2	-	-	0.0 0.0	64.6 16.1	8.5 3.0	11.8 4.7	-	-	0.0 0.0
C41	Encadenado Intermedio	Diámetro: 20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	5.2 3.6	0.1 -0.0	-0.0 -0.0	0.0 -0.0	-0.1 -0.0	0.0 0.0	3.1 3.6	0.0 0.1	0.1 0.1	0.0 -0.0	-0.1 -0.0	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	Diámetro: 20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	30.3 19.8	0.2 0.1	0.3 0.2	0.7 0.4	0.6 0.4	0.0 0.0	29.4 19.8	-0.7 -0.3	-0.4 -0.2	0.7 0.4	0.6 0.4	0.0 0.0
C42	Encadenado Intermedio	Diámetro: 20	0.00/2.70	Carga permanente Sobrecarga uso	5.4 3.6	-0.1 -0.2	-0.2 -0.2	-0.1 -0.1	-0.0 -0.1	0.0 0.0	3.3 3.6	0.0 0.1	-0.1 -0.1	-0.1 -0.1	-0.0 -0.1	0.0 0.0
	Encadenado Inferior	Diámetro: 20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	22.4 16.2	-0.4 -0.2	-0.6 -0.5	-0.5 -0.3	-1.4 -1.1	0.0 0.0	21.5 16.2	0.2 0.2	1.2 0.9	-0.5 -0.3	-1.4 -1.1	0.0 0.0
C43	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	133.1 51.3	0.7 -0.1	3.2 1.3	1.4 -0.1	5.3 2.2	0.0 0.0	132.0 51.3	-0.9 0.0	-2.9 -1.2	1.4 -0.1	5.3 2.2	0.0 0.0
C44	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	133.3 52.0	0.7 -0.2	-2.4 -1.0	1.4 -0.2	-4.3 -1.8	0.0 0.0	132.2 52.0	-1.0 0.1	2.6 1.1	1.4 -0.2	-4.3 -1.8	0.0 0.0
C45	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	51.5 19.1	0.3 -0.2	0.3 0.2	0.8 -0.2	0.4 0.3	0.0 0.0	50.3 19.1	-0.7 0.1	-0.1 -0.1	0.8 -0.2	0.4 0.3	0.0 0.0
C46	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	37.7 7.0	-2.0 -0.6	0.4 0.2	-3.1 -0.9	0.4 0.2	0.0 0.0	36.5 7.0	1.8 0.5	-0.1 -0.1	-3.1 -0.9	0.4 0.2	0.0 0.0
C47	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	84.6 47.0	0.3 0.3	-0.4 -0.4	0.9 0.6	-0.9 -0.7	0.0 0.0	83.4 47.0	-0.7 -0.4	0.7 0.5	0.9 0.6	-0.9 -0.7	0.0 0.0
C48	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	85.8 50.6	-0.1 -0.1	1.9 1.1	0.1 -0.1	3.0 1.8	0.0 0.0	84.6 50.6	-0.2 -0.0	-1.7 -1.0	0.1 -0.1	3.0 1.8	0.0 0.0
C49	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	88.0 51.9	-0.2 -0.1	0.9 0.6	0.0 -0.0	1.4 1.0	0.0 0.0	86.8 51.9	-0.2 -0.1	-0.8 -0.5	0.0 -0.0	1.4 1.0	0.0 0.0
C50	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	Carga permanente Sobrecarga uso	104.3 59.5	-0.7 -0.4	-0.7 -0.7	-0.7 -0.6	-1.3 -1.2	0.0 0.0	103.1 59.5	0.2 0.3	0.9 0.8	-0.7 -0.6	-1.3 -1.2	0.0 0.0
C51	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	Carga permanente Sobrecarga uso	24.5 10.3	-1.9 -0.8	1.8 0.8	-2.8 -1.2	2.9 1.2	0.0 0.0	23.4 10.3	1.4 0.6	-1.5 -0.6	-2.8 -1.2	2.9 1.2	0.0 0.0

5.- ARRANQUES DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales de la columna.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques
---------	-----------	------------------------



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
C1	Carga permanente	136.8	9.1	3.2	20.9	6.7	0.0
	Sobrecarga de uso	20.2	1.7	0.8	4.0	1.6	0.0
C2	Carga permanente	230.5	2.6	0.5	6.8	0.6	0.0
	Sobrecarga de uso	44.9	0.7	0.3	1.8	0.5	0.0
C3	Carga permanente	219.7	2.5	0.6	6.7	0.9	0.0
	Sobrecarga de uso	42.2	0.6	0.3	1.8	0.5	0.0
C4	Carga permanente	225.2	5.5	1.0	13.6	1.7	0.0
	Sobrecarga de uso	43.6	1.5	0.4	3.7	0.7	0.0
C5	Carga permanente	218.3	2.4	0.8	6.5	1.3	0.0
	Sobrecarga de uso	41.5	0.6	0.4	1.8	0.6	0.0
C6	Carga permanente	222.4	2.7	0.6	7.3	0.9	0.0
	Sobrecarga de uso	42.6	0.7	0.3	2.0	0.5	0.0
C7	Carga permanente	222.0	2.5	0.8	6.9	1.2	0.0
	Sobrecarga de uso	42.6	0.6	0.4	1.9	0.6	0.0
C8	Carga permanente	217.6	3.3	0.6	8.9	0.9	0.0
	Sobrecarga de uso	42.0	0.9	0.3	2.5	0.5	0.0
C9	Carga permanente	223.2	6.3	1.0	15.8	1.7	0.0
	Sobrecarga de uso	43.9	1.8	0.4	4.5	0.7	0.0
C10	Carga permanente	219.2	2.1	0.8	6.2	1.3	0.0
	Sobrecarga de uso	42.0	0.5	0.4	1.7	0.6	0.0
C11	Carga permanente	221.9	2.4	0.6	6.9	0.9	0.0
	Sobrecarga de uso	42.6	0.5	0.3	1.8	0.5	0.0
C12	Carga permanente	219.4	2.2	0.8	6.6	1.2	0.0
	Sobrecarga de uso	42.1	0.5	0.4	1.7	0.6	0.0
C13	Carga permanente	231.3	1.8	1.0	5.9	1.7	0.0
	Sobrecarga de uso	44.9	0.4	0.4	1.6	0.7	0.0
C14	Carga permanente	135.9	8.3	-2.1	20.2	-5.2	0.0
	Sobrecarga de uso	19.5	1.3	-0.2	3.6	-0.7	0.0
C15	Carga permanente	200.4	-4.0	-2.4	-8.0	-5.4	0.0
	Sobrecarga de uso	37.3	-0.6	-0.7	-1.1	-1.7	0.0
C16	Carga permanente	300.7	-0.7	0.8	-0.8	1.5	0.0
	Sobrecarga de uso	82.6	0.4	0.3	1.1	0.6	0.0
C17	Carga permanente	281.0	-1.2	0.5	-1.9	0.8	0.0
	Sobrecarga de uso	76.0	0.5	0.2	1.5	0.4	0.0
C18	Carga permanente	281.1	-1.2	0.4	-2.1	0.7	0.0
	Sobrecarga de uso	76.7	0.2	0.2	0.6	0.3	0.0
C19	Carga permanente	282.2	-1.4	0.6	-2.6	1.1	0.0
	Sobrecarga de uso	75.1	0.3	0.3	0.9	0.6	0.0
C20	Carga permanente	285.2	-3.1	0.5	-6.4	0.9	0.0
	Sobrecarga de uso	72.5	-0.9	0.3	-1.7	0.5	0.0
C21	Carga permanente	281.0	-2.3	0.5	-4.5	0.8	0.0
	Sobrecarga de uso	70.9	-0.6	0.2	-1.1	0.3	0.0
C22	Carga permanente	290.9	-2.8	0.8	-5.1	1.0	0.0
	Sobrecarga de uso	78.6	-0.1	0.3	0.2	0.5	0.0
C23	Carga permanente	278.2	-1.2	0.6	-2.1	1.0	0.0
	Sobrecarga de uso	74.8	-0.1	0.3	-0.1	0.5	0.0
C24	Carga permanente	281.8	-2.9	1.2	-5.6	2.0	0.0
	Sobrecarga de uso	75.1	-0.6	0.5	-0.9	0.9	0.0
C25	Carga permanente	280.8	-1.7	0.2	-3.4	0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	76.3	-0.2	0.1	-0.3	0.2	0.0
C26	Carga permanente	281.3	-0.7	0.4	-1.1	0.7	0.0
	Sobrecarga de uso	77.6	0.4	0.2	1.0	0.3	0.0



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
C27	Carga permanente	293.7	-1.0	0.5	-1.8	0.8	0.0
	Sobrecarga de uso	79.3	-0.1	0.3	-0.0	0.4	0.0
C28	Carga permanente	205.2	-6.1	4.9	-12.9	10.3	0.0
	Sobrecarga de uso	38.3	-0.9	1.7	-1.8	3.4	0.0
C29	Carga permanente	77.4	0.2	1.2	0.8	2.3	0.0
	Sobrecarga de uso	12.2	-0.3	0.4	-0.4	0.8	0.0
C30	Carga permanente	107.8	-3.1	-6.4	-5.0	-15.1	0.0
	Sobrecarga de uso	28.6	-1.4	-3.2	-2.4	-7.5	0.0
C31	Carga permanente	132.6	-4.2	-7.2	-5.9	-19.2	0.0
	Sobrecarga de uso	32.5	-1.4	-3.5	-1.9	-9.1	0.0
C32	Carga permanente	164.4	-6.3	-0.9	-13.0	-3.0	0.0
	Sobrecarga de uso	48.4	-2.7	0.1	-5.7	-0.2	0.0
C33	Carga permanente	124.4	-4.3	0.4	-8.9	0.6	0.0
	Sobrecarga de uso	31.2	-2.2	0.2	-4.7	0.3	0.0
C34	Carga permanente	125.8	-1.7	0.1	-3.3	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	31.7	-0.8	0.0	-1.7	-0.1	0.0
C35	Carga permanente	110.2	-1.5	3.1	-2.9	6.4	0.0
	Sobrecarga de uso	25.8	-0.7	1.2	-1.4	2.5	0.0
C36	Carga permanente	148.5	-6.3	-4.7	-13.1	-11.4	0.0
	Sobrecarga de uso	27.0	-1.7	-1.1	-3.5	-2.9	0.0
C37	Carga permanente	138.4	-4.1	6.7	-8.3	14.0	0.0
	Sobrecarga de uso	25.1	-1.1	2.1	-2.2	4.2	0.0
C38	Carga permanente	82.7	-1.5	1.2	-3.1	2.3	0.0
	Sobrecarga de uso	9.3	-0.5	0.3	-0.9	0.5	0.0
C39	Carga permanente	28.4	-1.1	0.3	-2.2	0.3	0.0
	Sobrecarga de uso	2.2	-0.2	0.1	-0.2	0.1	0.0
C40	Carga permanente	67.2	-7.8	-5.6	-14.1	-15.1	0.0
	Sobrecarga de uso	16.1	-2.8	-2.2	-5.1	-5.9	0.0
C41	Carga permanente	30.3	0.2	0.3	0.7	0.6	0.0
	Sobrecarga de uso	19.8	0.1	0.2	0.4	0.4	0.0
C42	Carga permanente	22.4	-0.4	-0.6	-0.5	-1.4	0.0
	Sobrecarga de uso	16.2	-0.2	-0.5	-0.3	-1.1	0.0
C43	Carga permanente	133.1	0.7	3.2	1.4	5.3	0.0
	Sobrecarga de uso	51.3	-0.1	1.3	-0.1	2.2	0.0
C44	Carga permanente	133.3	0.7	-2.4	1.4	-4.3	0.0
	Sobrecarga de uso	52.0	-0.2	-1.0	-0.2	-1.8	0.0
C45	Carga permanente	51.5	0.3	0.3	0.8	0.4	0.0
	Sobrecarga de uso	19.1	-0.2	0.2	-0.2	0.3	0.0
C46	Carga permanente	37.7	-2.0	0.4	-3.1	0.4	0.0
	Sobrecarga de uso	7.0	-0.6	0.2	-0.9	0.2	0.0
C47	Carga permanente	84.6	0.3	-0.4	0.9	-0.9	0.0
	Sobrecarga de uso	47.0	0.3	-0.4	0.6	-0.7	0.0
C48	Carga permanente	85.8	-0.1	1.9	0.1	3.0	0.0
	Sobrecarga de uso	50.6	-0.1	1.1	-0.1	1.8	0.0
C49	Carga permanente	88.0	-0.2	0.9	0.0	1.4	0.0
	Sobrecarga de uso	51.9	-0.1	0.6	-0.0	1.0	0.0
C50	Carga permanente	104.3	-0.7	-0.7	-0.7	-1.3	0.0
	Sobrecarga de uso	59.5	-0.4	-0.7	-0.6	-1.2	0.0
C51	Carga permanente	24.5	-1.9	1.8	-2.8	2.9	0.0
	Sobrecarga de uso	10.3	-0.8	0.8	-1.2	1.2	0.0



6.- PÉSIMOS DE COLUMNAS, TABIQUES Y MUROS

6.1.- Columnas

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Piso superior: Es la sección correspondiente a la base del tramo superior al tramo anterior.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo. Las columnas de pésimos que estén vacías indican que el pilar no cumple.
- Referencia: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).
- Nota:
Los esfuerzos están referidos a ejes locales de la columna.

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C1	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.85	35.2	4.1	2.4	35.2	3.9	2.3
				31.8	3.6	1.1	31.8	3.4	1.1
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	114.4	5.4	2.9	114.4	4.6	2.5
				111.2	4.7	3.8	111.2	4.0	3.3
		Piso superior		35.2	4.1	2.4	35.2	3.9	2.3
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	196.4	13.6	5.2	196.4	13.6	5.2
194.2				24.2	7.4	194.2	24.2	7.4	
	Piso superior		114.4	4.6	2.5	114.4	4.6	2.5	
C2	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	74.4	13.0	0.4	74.4	11.8	0.4
				215.5	11.7	0.4	215.5	8.6	0.3
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	212.4	18.9	0.4	212.4	13.9	0.3
				74.4	12.9	0.4	74.4	11.8	0.4
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	348.4	8.7	1.1	348.4	4.2	1.1
				346.3	8.7	0.8	346.3	8.5	0.8
	Piso superior		215.5	8.6	0.3	215.5	8.6	0.3	
C3	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	70.1	12.9	0.0	70.1	11.7	0.0
				64.4	11.0	0.1	64.4	10.1	0.1



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia			
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	203.4	11.3	0.0	203.4	8.5	0.0	
				200.3	18.2	0.0	200.3	13.7	0.0	
				184.7	15.1	0.2	184.7	11.7	0.1	
		Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	331.2	8.3	1.3	331.2	4.0	1.3
					329.0	8.4	0.9	329.0	8.4	0.9
					Piso superior	203.4	8.5	0.0	203.4	8.5
C4	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	70.3	13.0	0.0	70.3	11.8	0.0	
				205.6	12.7	0.0	205.6	9.5	0.0	
				202.5	18.8	0.0	202.5	14.1	0.0	
		Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	70.3	12.9	0.0	70.3	11.8	0.0
					340.0	9.0	1.9	340.0	9.0	1.9
					337.9	16.6	1.9	337.9	16.6	1.9
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	Piso superior	205.6	9.5	0.0	205.6	9.5	0.0
				69.0	12.4	0.0	69.0	11.3	0.0	
				201.1	10.8	0.0	201.1	8.1	0.0	
C5	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	198.0	17.3	0.0	198.0	13.1	0.0	
				69.0	12.4	0.0	69.0	11.3	0.0	
				Piso superior	69.0	12.4	0.0	69.0	11.3	0.0
		Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	328.4	8.2	1.6	328.4	3.8	1.6
					326.1	8.4	1.6	326.1	8.4	1.6
					Piso superior	201.1	8.1	0.0	201.1	8.1
C6	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	70.2	12.0	0.0	70.2	10.9	0.0	
				206.0	10.8	0.0	206.0	8.2	0.0	
				202.9	16.7	0.0	202.9	12.7	0.0	
		Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	70.2	11.9	0.0	70.2	10.9	0.0
					335.1	8.4	1.3	335.1	4.3	1.3
					Piso superior	335.1	8.4	1.3	335.1	4.3
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	70.2	12.0	0.0	70.2	10.9	0.0	
				206.0	10.8	0.0	206.0	8.2	0.0	
				202.9	16.7	0.0	202.9	12.7	0.0	
	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	70.2	12.0	0.0	70.2	10.9	0.0	
				206.0	10.8	0.0	206.0	8.2	0.0	
				202.9	16.7	0.0	202.9	12.7	0.0	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	70.2	11.9	0.0	70.2	10.9	0.0	
				335.1	8.4	1.3	335.1	4.3	1.3	
				Piso superior	335.1	8.4	1.3	335.1	4.3	1.3
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	70.2	12.0	0.0	70.2	10.9	0.0	
				206.0	10.8	0.0	206.0	8.2	0.0	
				202.9	16.7	0.0	202.9	12.7	0.0	



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia			
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	
				333.0	9.4	0.9	333.0	9.4	0.9	
			Piso superior	206.0	8.2	0.0	206.0	8.2	0.0	
C7	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	70.0	11.9	0.0	70.0	10.8	0.0	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	205.7	10.8	0.0	205.7	8.2	0.0	
				202.7	16.8	0.2	202.7	12.7	0.2	
				Piso superior	70.0	11.8	0.0	70.0	10.8	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	334.6	8.4	1.6	334.6	4.0	1.6	
332.5				9.0	1.2	332.5	9.0	1.2		
Piso superior				205.7	8.2	0.0	205.7	8.2	0.0	
C8	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	69.9	7.3	0.0	69.9	6.7	0.0	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	199.5	5.6	0.0	199.5	4.1	0.0	
				196.3	7.4	0.0	196.3	5.6	0.0	
				Piso superior	69.9	7.3	0.0	69.9	6.7	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	328.4	8.2	1.3	328.4	5.4	1.3	
				326.3	11.4	0.9	326.3	11.4	0.9	
Piso superior				199.5	4.2	0.0	199.5	4.1	0.0	
C9	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	70.2	7.6	0.0	70.2	7.0	0.0	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	201.7	7.2	0.0	201.7	5.4	0.0	
				186.6	6.0	0.1	186.6	4.6	0.1	
				198.6	8.5	0.0	198.6	6.4	0.0	
				183.0	7.0	0.1	183.0	5.4	0.1	
				Piso superior	70.2	7.6	0.0	70.2	7.0	0.0
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	338.1	10.4	1.9	338.1	10.4	1.9	
336.0				19.7	1.8	336.0	19.7	1.8		
Piso superior				201.7	5.4	0.0	201.7	5.4	0.0	
				186.6	4.6	0.1	186.6	4.6	0.1	
C10	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	69.2	12.8	0.0	69.2	11.7	0.0	



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	202.5	11.3	0.0	202.5	8.5	0.0
				199.4	18.0	0.0	199.4	13.6	0.0
				Piso superior	69.2	12.8	0.0	69.2	11.7
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	330.2	8.3	1.6	330.2	3.3	1.6
				328.2	8.4	1.2	328.2	8.4	1.2
				Piso superior	202.5	8.5	0.0	202.5	8.5
C11	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	70.3	13.0	0.0	70.3	11.8	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	205.1	11.5	0.0	205.1	8.6	0.0
				202.0	18.1	0.0	202.0	13.6	0.0
				186.3	15.1	0.1	186.3	11.6	0.1
	Piso superior	70.3	12.9	0.0	70.3	11.8	0.0		
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	334.4	8.4	1.3	334.4	3.7	1.3
332.3				9.2	0.9	332.3	9.2	0.9	
Piso superior				205.1	8.6	0.0	205.1	8.6	0.0
C12	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	70.0	12.5	0.0	70.0	11.4	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	202.0	11.0	0.0	202.0	8.3	0.0
				198.9	17.4	0.0	198.9	13.1	0.0
				Piso superior	70.0	12.5	0.0	70.0	11.4
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	330.7	8.3	1.6	330.7	3.4	1.6
				328.6	8.9	1.1	328.6	8.9	1.1
Piso superior				202.0	8.3	0.0	202.0	8.3	0.0
C13	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	74.3	12.1	0.4	74.3	10.9	0.4
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	217.7	11.2	0.5	217.7	8.3	0.4
				214.6	17.5	0.8	214.6	13.1	0.6
				Piso superior	74.3	12.0	0.4	74.3	10.9
Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	349.4	8.7	1.9	349.4	2.9	1.9	



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia			
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	
				347.3	8.7	1.8	347.3	8.2	1.8	
				Piso superior	217.7	8.3	0.4	217.7	8.3	0.4
C14	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.85	35.3	4.1	2.4	35.3	3.9	2.3	
				31.9	3.5	1.1	31.9	3.4	1.1	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	113.8	5.4	2.9	113.8	4.6	2.5	
				110.7	4.5	3.5	110.7	3.9	3.1	
	Piso superior				35.3	4.0	2.4	35.3	3.9	2.3
Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	194.3	12.1	2.9	194.3	12.1	2.9		
			192.1	23.9	6.0	192.1	23.9	6.0		
			Piso superior	113.8	4.6	2.5	113.8	4.6	2.5	
C15	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	56.2	3.0	3.9	56.2	2.8	3.6	
				53.1	2.8	1.4	53.1	2.6	1.3	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	174.5	4.6	6.6	174.5	3.6	5.2	
				171.4	3.4	7.2	171.4	2.7	5.6	
	Piso superior				56.2	3.0	3.9	56.2	2.8	3.6
Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	300.1	6.3	4.0	300.1	5.8	4.0		
			298.7	7.9	7.2	298.7	7.9	7.2		
			279.0	7.9	5.8	279.0	7.9	5.8		
			Piso superior	174.5	3.6	5.2	174.5	3.6	5.2	
C16	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	73.4	11.5	0.6	73.4	10.4	0.5	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	268.0	10.3	1.3	268.0	7.0	0.9	
				265.0	17.6	1.3	265.0	12.1	0.9	
	Piso superior				73.4	11.4	0.6	73.4	10.4	0.5
Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	493.0	0.0	10.4	493.0	0.0	1.5		
			491.8	1.1	10.3	491.8	1.1	1.5		
			Piso superior	268.0	7.0	0.9	268.0	7.0	0.9	
C17	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	75.6	11.9	0.0	75.6	10.7	0.0	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	251.6	10.1	0.0	251.6	7.0	0.0	



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia				
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)		
				248.5	17.4	0.0	248.5	12.1	0.0		
				Piso superior	75.6	11.8	0.0	75.6	10.7	0.0	
			Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	458.8	0.5	9.6	458.8	0.5	0.9
						393.4	8.3	0.8	393.4	1.6	0.8
						Piso superior	251.6	7.0	0.0	251.6	7.0
				220.4	6.6	0.0	220.4	6.6	0.0		
C18	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	70.4	12.3	0.0	70.4	11.2	0.0		
				64.8	10.6	0.1	64.8	9.7	0.1		
				Piso superior	70.4	12.2	0.0	70.4	11.2	0.0	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	250.3	10.9	0.0	250.3	7.5	0.0		
				247.2	18.1	0.4	247.2	12.6	0.3		
				Piso superior	70.4	12.2	0.0	70.4	11.2	0.0	
					64.8	10.6	0.1	64.8	9.7	0.1	
Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	459.9	9.7	0.8	459.9	1.2	0.8			
			393.5	8.3	0.7	393.5	1.7	0.7			
			Piso superior	250.3	7.5	0.0	250.3	7.5	0.0		
C19	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	74.4	11.8	0.0	74.4	10.7	0.0		
				68.7	10.2	0.1	68.7	9.3	0.1		
				Piso superior	74.4	11.8	0.0	74.4	10.7	0.0	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	254.3	10.9	0.3	254.3	7.5	0.2		
				251.2	17.9	0.0	251.2	12.4	0.0		
				Piso superior	74.4	11.8	0.0	74.4	10.7	0.0	
					68.7	10.1	0.1	68.7	9.3	0.1	
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	458.8	1.2	9.6	458.8	1.2	1.3		
				395.1	8.3	1.1	395.1	2.0	1.1		
Piso superior				254.3	7.5	0.2	254.3	7.5	0.2		
C20	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	70.5	6.3	0.3	70.5	5.8	0.3		
				70.5	6.3	0.3	70.5	5.8	0.3		
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	267.4	8.4	0.0	267.4	4.5	0.0		
				264.3	8.2	0.4	264.3	4.8	0.2		
				70.5	6.3	0.3	70.5	5.8	0.3		



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	458.2	9.6	1.0	458.2	5.1	1.0
				456.9	9.6	1.0	456.9	6.9	1.0
				Piso superior	267.4	5.6	0.0	267.4	4.5
C21	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	73.7	6.0	0.5	73.7	5.4	0.5
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	264.7	8.3	0.6	264.7	3.7	0.4
				261.6	8.1	1.1	261.6	4.2	0.7
				Piso superior	73.7	5.9	0.5	73.7	5.4
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	450.7	9.5	0.8	450.7	3.6	0.8
449.4				9.4	0.8	449.4	4.7	0.8	
Piso superior				264.7	5.6	0.4	264.7	3.7	0.4
C22	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	72.2	11.5	0.2	72.2	10.4	0.1
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	258.0	11.0	0.0	258.0	7.6	0.0
				255.0	17.4	0.4	255.0	12.1	0.3
				Piso superior	72.2	11.4	0.2	72.2	10.4
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	474.8	11.9	1.4	474.8	3.5	1.4
				407.2	10.2	1.2	407.2	3.9	1.2
				404.8	10.1	0.8	404.8	4.3	0.8
Piso superior				258.0	7.6	0.0	258.0	7.6	0.0
C23	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	73.3	11.4	0.0	73.3	10.3	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.60	250.3	10.9	0.4	250.3	7.7	0.3
				247.3	17.2	0.4	247.3	12.1	0.3
				Piso superior	73.3	11.3	0.0	73.3	10.3
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	453.5	9.5	1.2	453.5	1.6	1.2
387.9				8.1	1.0	387.9	1.8	1.0	
Piso superior				250.3	7.7	0.3	250.3	7.7	0.3
C24	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	71.1	11.8	0.0	71.1	10.7	0.0
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	252.0	11.3	0.0	252.0	7.8	0.0



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia			
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	
				248.9	17.8	0.3	248.9	12.3	0.2	
			Piso superior	71.1	11.7	0.0	71.1	10.7	0.0	
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.35	458.3	11.5	2.2	458.3	4.5	2.2	
				392.1	9.8	1.5	392.1	4.9	1.5	
				Piso superior	252.0	7.8	0.0	252.0	7.8	0.0
C25	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	74.2	12.1	0.1	74.2	11.0	0.1	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	252.8	12.0	0.0	252.8	8.2	0.0	
				249.7	18.4	0.0	249.7	12.8	0.0	
				Piso superior	74.2	12.1	0.1	74.2	11.0	0.1
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	459.0	9.6	0.5	459.0	2.4	0.5	
				457.7	9.6	0.0	457.7	2.9	0.0	
				391.5	8.2	0.0	391.5	3.1	0.0	
				Piso superior	252.8	8.2	0.0	252.8	8.2	0.0
	C26	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	71.2	12.1	0.1	71.2	11.0	0.1
		Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	249.1	10.4	0.0	249.1	7.2	0.0
217.7					9.0	0.2	217.7	6.6	0.2	
246.0					17.6	0.2	246.0	12.3	0.2	
Piso superior					71.2	12.0	0.1	71.2	11.0	0.1
Encadenado Inferior		20x20	-1.50/-0.35	461.6	0.0	9.7	461.6	0.0	0.8	
				393.8	8.3	0.7	393.8	0.9	0.7	
				Piso superior	249.1	7.2	0.0	249.1	7.2	0.0
C27		Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	270.4	11.5	0.0	270.4	7.6	0.0
					267.3	18.4	0.7	267.3	12.3	0.5
	Piso superior				78.0	11.6	0.5	78.0	10.5	0.4



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	479.3	10.1	1.0	479.3	1.3	1.0
				409.6	8.6	0.9	409.6	1.6	0.9
			Piso superior	270.4	7.6	0.0	270.4	7.6	0.0
C28	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	56.8	3.0	4.3	56.8	2.8	4.0
				53.6	2.8	1.5	53.6	2.6	1.4
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.65	176.9	3.8	5.8	176.9	3.0	4.5
				173.8	2.9	7.3	173.8	2.3	5.7
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	307.6	8.8	8.6	307.6	8.8	8.6
				305.3	13.2	12.8	305.3	13.2	12.8
Piso superior			176.9	3.0	4.5	176.9	3.0	4.5	
C29	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	15.9	0.3	0.2	15.9	0.3	0.2
				14.1	0.5	0.2	14.1	0.5	0.2
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	48.8	0.3	1.1	48.8	0.2	0.5
				45.6	1.0	0.6	45.6	0.7	0.6
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	112.4	0.1	2.4	112.4	0.1	2.1
				111.0	0.4	2.7	111.0	0.4	2.7
Piso superior			106.8	1.0	2.2	106.8	1.0	2.2	
Piso superior			48.8	0.2	1.0	48.8	0.2	0.5	
Piso superior			45.6	1.0	0.6	45.6	0.7	0.6	
C30	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	16.1	0.5	0.5	16.1	0.5	0.5
				14.3	0.7	0.7	14.3	0.7	0.7
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	49.7	1.3	2.1	49.7	1.2	2.0
				46.6	1.8	3.0	46.6	1.7	2.8
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	43.4	1.8	0.4	43.4	1.7	0.4
				16.1	0.5	0.5	16.1	0.5	0.5
Piso superior			14.3	0.7	0.7	14.3	0.7	0.7	



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia					
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)			
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	175.1	5.9	12.9	175.1	5.9	12.9			
				172.9	6.0	23.3	172.9	6.0	23.3			
				Piso superior			49.7	1.2	2.0	49.7	1.2	2.0
				46.6	1.7	2.8	46.6	1.7	2.8			
C31	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	25.3	0.4	4.5	25.3	0.3	4.3			
				24.5	0.6	4.3	24.5	0.6	4.2			
				21.4	0.4	1.4	21.4	0.3	1.4			
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	77.7	0.6	4.8	77.7	0.6	4.3			
				74.6	1.0	5.2	74.6	0.9	4.7			
				73.9	0.7	6.6	73.9	0.6	6.0			
				71.4	1.1	6.5	71.4	1.0	5.9			
				Piso superior			25.3	0.4	4.5	25.3	0.3	4.3
				24.5	0.6	4.3	24.5	0.6	4.2			
	Encadenado Inferior	30x30	-1.50/-0.40	211.1	7.3	14.2	211.1	7.3	14.2			
				208.2	3.9	27.1	208.2	3.9	27.1			
				182.2	3.2	19.4	182.2	3.2	19.4			
Piso superior				77.7	0.6	4.3	77.7	0.6	4.3			
74.6				0.9	4.7	74.6	0.9	4.7				
C32	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	30.1	0.1	0.9	30.1	0.1	0.8			
				29.6	0.0	0.9	29.6	0.0	0.9			
				26.9	1.0	0.3	26.9	1.0	0.3			
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	79.8	1.9	0.1	79.8	1.0	0.1			
				78.1	1.8	0.0	78.1	1.4	0.0			
				71.5	1.7	0.1	71.5	1.0	0.1			
				76.1	0.1	1.8	76.1	0.1	0.8			
				Piso superior			30.1	0.1	0.9	30.1	0.1	0.8
				29.6	0.0	0.9	29.6	0.0	0.9			
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.40	274.7	11.9	0.9	274.7	11.9	0.9			
				272.7	15.2	3.4	272.7	15.2	3.4			
				227.7	11.1	3.4	227.7	11.1	3.4			
				Piso superior			79.8	1.7	0.1	79.8	1.0	0.1
				78.1	1.6	0.0	78.1	1.4	0.0			
				71.5	1.5	0.1	71.5	1.0	0.1			
C33	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	28.7	0.7	0.1	28.7	0.7	0.1			



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia			
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	25.5	0.9	0.0	25.5	0.9	0.0	
				75.6	2.6	0.0	75.6	2.3	0.0	
				73.9	3.9	0.0	73.9	3.5	0.0	
				67.6	2.7	0.0	67.6	2.5	0.0	
				71.9	1.7	0.1	71.9	0.1	0.1	
		Piso superior			28.7	0.7	0.1	28.7	0.7	0.1
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30		199.2	8.7	0.9	199.2	8.7	0.9
					197.7	13.0	0.7	197.7	13.0	0.7
					75.6	2.3	0.0	75.6	2.3	0.0
					73.9	3.5	0.0	73.9	3.5	0.0
					67.6	2.5	0.0	67.6	2.5	0.0
		Piso superior			75.6	2.3	0.0	75.6	2.3	0.0
C34	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	29.0	0.0	0.6	29.0	0.0	0.2	
				28.7	0.1	0.6	28.7	0.1	0.2	
				25.8	1.0	0.1	25.8	0.9	0.1	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70		76.3	1.8	0.2	76.3	0.8	0.1
					74.6	1.7	0.3	74.6	1.2	0.2
					29.0	0.0	0.6	29.0	0.0	0.2
		Piso superior			28.7	0.1	0.6	28.7	0.1	0.2
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30		201.8	4.2	0.0	201.8	3.4	0.0
					200.4	4.5	0.6	200.4	4.5	0.6
					76.3	1.6	0.1	76.3	0.8	0.1
		Piso superior			74.6	1.6	0.2	74.6	1.2	0.2
	C35	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	28.9	0.0	0.6	28.9	0.0	0.2
28.5					0.6	0.1	28.5	0.1	0.1	
25.7					1.0	0.0	25.7	0.9	0.0	
24.8					0.9	0.0	24.8	0.9	0.0	
Encadenado Intermedio		20x20	0.00/2.70		76.1	0.7	2.2	76.1	0.7	2.0
					74.5	1.2	2.8	74.5	1.1	2.5
					28.9	0.0	0.6	28.9	0.0	0.2
		Piso superior			28.5	0.6	0.1	28.5	0.1	0.1
Encadenado Inferior		20x20	-1.50/-0.30		173.5	2.9	5.6	173.5	2.9	5.6
					172.1	3.8	8.4	172.1	3.8	8.4
					76.1	0.7	2.0	76.1	0.7	2.0
		Piso superior			74.5	1.1	2.5	74.5	1.1	2.5



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia			
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	
C36	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	29.3	0.6	0.1	29.3	0.2	0.1	
				26.1	0.9	0.0	26.1	0.9	0.0	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	77.6	1.6	2.1	77.6	1.5	1.9	
				75.9	2.0	2.4	75.9	1.8	2.2	
				Piso superior	29.3	0.6	0.1	29.3	0.2	0.1
	Encadenado Inferior	25x25	-1.50/-0.30	221.3	10.4	7.5	221.3	10.4	7.5	
				219.1	15.2	14.5	219.1	15.2	14.5	
				Piso superior	77.6	1.5	1.9	77.6	1.5	1.9
					75.9	1.8	2.2	75.9	1.8	2.2
	C37	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	27.0	0.0	1.5	27.0	0.0	1.5
26.8					0.1	1.6	26.8	0.1	1.5	
23.9					1.0	0.5	23.9	0.9	0.5	
23.1					0.9	0.5	23.1	0.9	0.5	
Encadenado Intermedio		20x20	0.00/2.70	66.8	1.0	3.3	66.8	0.9	3.0	
				65.1	1.2	3.6	65.1	1.1	3.3	
				Piso superior	27.0	0.0	1.5	27.0	0.0	1.5
Encadenado Inferior		25x25	-1.50/-0.30	206.2	6.7	11.3	206.2	6.7	11.3	
				203.9	9.4	16.9	203.9	9.4	16.9	
				Piso superior	66.8	0.9	3.0	66.8	0.9	3.0
				65.1	1.1	3.3	65.1	1.1	3.3	
C38	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	22.0	0.1	0.5	22.0	0.1	0.2	
				21.1	0.5	0.3	21.1	0.3	0.2	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	61.6	1.4	0.9	61.6	1.3	0.8	
				58.8	1.9	0.9	58.8	1.7	0.8	
				Piso superior	22.0	0.1	0.5	22.0	0.1	0.2
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	21.1	0.5	0.3	21.1	0.3	0.2	
				115.7	2.4	1.7	115.7	2.1	1.7	
				114.1	2.6	2.0	114.1	2.6	2.0	
				114.1	3.0	2.2	114.1	3.0	2.2	
				112.7	3.6	2.4	112.7	3.6	2.4	
Piso superior	61.6	1.3	0.8	61.6	1.3	0.8				



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia			
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	
				58.8	1.7	0.8	58.8	1.7	0.8	
C39	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	9.7	1.8	0.0	9.7	1.8	0.0	
				9.0	1.9	0.0	9.0	1.9	0.0	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	26.2	2.1	0.1	26.2	2.1	0.1	
				24.6	2.3	0.2	24.6	2.2	0.2	
				22.4	2.6	0.0	22.4	2.5	0.0	
				21.4	2.7	0.0	21.4	2.6	0.0	
				Piso superior	9.7	1.8	0.0	9.7	1.8	0.0
					9.0	1.9	0.0	9.0	1.9	0.0
	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	39.8	1.6	0.4	39.8	1.6	0.4	
				37.6	1.6	0.6	37.6	1.6	0.6	
38.2				2.1	0.0	38.2	2.1	0.0		
Piso superior				26.2	2.1	0.1	26.2	2.1	0.1	
	24.6	2.2	0.2	24.6	2.2	0.2				
C40	Encadenado Superior	20x20	3.00/5.70	9.8	1.9	0.2	9.8	1.9	0.2	
				9.0	2.0	0.3	9.0	2.0	0.3	
	Encadenado Intermedio	20x20	0.00/2.70	26.3	2.2	1.0	26.3	2.1	1.0	
				24.9	2.6	1.3	24.9	2.5	1.3	
				22.6	2.7	0.1	22.6	2.6	0.1	
				21.7	3.0	0.2	21.7	2.9	0.2	
				Piso superior	9.8	1.9	0.2	9.8	1.9	0.2
					9.0	2.0	0.3	9.0	2.0	0.3
	Encadenado Inferior	30x30	-1.50/-0.35	106.4	13.8	10.2	106.4	13.8	10.2	
				103.3	15.0	21.6	103.3	15.0	21.6	
90.9				11.8	16.5	90.9	11.8	16.5		
Piso superior				26.3	2.1	1.0	26.3	2.1	1.0	
				24.9	2.5	1.3	24.9	2.5	1.3	
C41				Encadenado Intermedio	Diámetro:20	0.00/2.70	12.0	0.2	0.2	12.0
	9.5	0.2	0.3				9.5	0.2	0.3	
	5.5	0.1	0.2				5.5	0.1	0.2	
	4.3	0.1	0.2				4.3	0.1	0.2	
	Encadenado Inferior	Diámetro:20	-1.50/-0.30	68.0	0.7	1.3	68.0	0.4	0.7	
				66.9	1.4	0.8	66.9	1.4	0.8	
				41.1	1.0	0.5	41.1	1.0	0.5	
				Piso superior	12.0	0.2	0.2	12.0	0.1	0.1
					8.0	0.1	0.1	8.0	0.1	0.1
					7.2	0.1	0.1	7.2	0.1	0.1



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Columna	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)
C42	Encadenado Intermedio	Diámetro:20	0.00/2.70	12.1	0.4	0.6	12.1	0.4	0.6
	Encadenado Inferior	Diámetro:20	-1.50/-0.30	52.8	0.7	1.5	52.8	0.7	1.5
				31.4	0.5	0.8	31.4	0.5	0.8
				51.7	0.5	2.9	51.7	0.5	2.8
Piso superior			12.1	0.4	0.6	12.1	0.4	0.6	
C43	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	241.8	0.6	6.0	241.8	0.6	6.0
				186.4	0.9	4.4	186.4	0.9	4.4
				240.4	1.2	5.4	240.4	1.2	5.4
				184.5	1.3	4.1	184.5	1.3	4.1
C44	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	243.2	0.6	5.1	243.2	0.6	4.4
				186.5	1.0	3.9	186.5	1.0	3.4
				241.9	1.1	5.1	241.9	1.1	4.8
				185.1	1.4	3.9	185.1	1.4	3.6
C45	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	92.2	0.1	1.9	92.2	0.1	0.8
				72.0	0.5	1.5	72.0	0.5	0.5
				90.8	1.9	0.3	90.8	0.7	0.3
				70.4	1.5	0.2	70.4	0.9	0.2
C46	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	56.3	3.3	0.7	56.3	3.3	0.7
C47	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	176.7	0.8	3.7	176.7	0.8	1.1
				175.3	1.6	3.7	175.3	1.6	1.6
C48	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	183.8	0.3	4.0	183.8	0.3	4.0
				126.8	0.3	2.7	126.8	0.3	2.6
C49	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	188.6	0.4	4.0	188.6	0.4	2.1
				187.2	0.4	3.9	187.2	0.4	1.8
C50	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.30	220.3	1.5	4.6	220.3	1.5	1.9
				218.9	0.7	4.6	218.9	0.7	2.4
C51	Encadenado Inferior	20x20	-1.50/-0.35	45.9	3.6	3.4	45.9	3.6	3.4



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

7.- LISTADO DE MEDICIÓN DE COLUMNAS

Acero en barras y estribos:ADN 420

Para troncos de columna. Hormigón:H-25

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m ²	Hormigón m ³	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
C1 C14 (x2)	0.25x0.25	1.2 2.4	0.08 0.16	Ø12 Ø12 Ø6	6 6 12	190 83 92	1140 498 1104	10.12 4.42 29.08	2.45 4.90
C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 (x12)	0.25x0.25	1.1 13.2	0.07 0.84	Ø12 Ø12 Ø6	6 6 12	190 88 92	1140 528 1104	10.12 4.69 177.72	2.45 29.40
C15	0.20x0.20	1.0	0.05	Ø12 Ø12 Ø6	4 4 12	190 88 72	760 352 864	6.75 3.13	1.92
C16 C17 C18 C19 C20 C25 C26 C27 (x8)	0.20x0.20	0.9 7.2	0.05 0.40	Ø12 Ø12 Ø6	4 4 12	190 97 72	760 388 864	6.75 3.44 81.52	1.92 15.36
C21 C23 (x2)	0.20x0.20	0.9 1.8	0.05 0.10	Ø12 Ø12 Ø6	4 4 12	190 93 72	760 372 864	6.75 3.30 20.10	1.92 3.84
C22 C24 (x2)	0.25x0.25	1.1 2.2	0.07 0.14	Ø12 Ø12 Ø6	6 6 12	190 93 92	1140 558 1104	10.12 4.95 30.14	2.45 4.90
C28 C36 (x2)	0.25x0.25	1.2 2.4	0.08 0.16	Ø12 Ø12 Ø6	6 6 12	190 88 92	1140 528 1104	10.12 4.69 29.62	2.45 4.90
C29 C33 C34 C35 C38 C39 (x6)	0.20x0.20	1.0 6.0	0.05 0.30	Ø12 Ø12 Ø6	4 4 12	190 83 72	760 332 864	6.75 2.95 58.20	1.92 11.52
C30 C37 (x2)	0.25x0.25	1.2 2.4	0.08 0.16	Ø12 Ø12 Ø6	6 6 12	190 83 92	1140 498 1104	10.12 4.42 29.08	2.45 4.90
C31	0.30x0.30	1.3	0.10	Ø12 Ø12 Ø6	8 8 12	190 83 112	1520 664 1344	13.50 5.90	2.99
C32	0.25x0.25	1.1	0.07	Ø12 Ø12 Ø6	6 6 12	190 88 92	1140 528 1104	10.12 4.69	2.45
C40	0.30x0.30	1.4	0.10	Ø12 Ø12 Ø6	8 8 12	190 83 112	1520 664 1344	13.50 5.90	2.99
C41 C42 (x2)	Diám:0.20	0.8 1.6	0.04 0.08	Ø12 Ø12 Ø6	6 6 12	190 83 57	1140 498 684	10.12 4.42 29.08	1.52 3.04



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m ²	Hormigón m ³	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
C43 C44 C51 (x3)	0.20x0.20	0.9 2.7	0.05 0.15	Ø12 Ø12 Ø6	4 4 12	148 83 72	592 332 864	5.26 2.95 24.63	1.92 5.76
C45 C46 C47 C48 C49 C50 (x6)	0.20x0.20	1.0 6.0	0.05 0.30	Ø12 Ø12 Ø6	4 4 12	148 83 72	592 332 864	5.26 2.95 49.26	1.92 11.52
Total Tronco Col.		52.7	3.11					622.00	110.40

Acero en barras y estribos: ADN 420

Planta 2: Encadenado Intermedio Hormigón: H-25

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m ²	Hormigón m ³	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
C1 C2 C3 C4 C5 C8 C9 C10 C11 C12 C14 C15 C17 C18 C19 C20 C21 C24 C25 C26 C27 C28 (x22)	0.20x0.20	2.1 46.2	0.11 2.42	Ø12 Ø6	4 23	340 72	1360 1656	12.07 265.54	3.68 80.96
C6 C7 C13 C16 C22 C23 (x6)	0.20x0.20	2.1 12.6	0.10 0.60	Ø12 Ø6	4 23	340 72	1360 1656	12.07 72.42	3.68 22.08
C29 C30 C31 C32 C33 C34 C35 C36 C37 C38 C39 C40 (x12)	0.20x0.20	2.2 26.4	0.11 1.32	Ø12 Ø6	4 23	340 72	1360 1656	12.07 144.84	3.68 44.16
C41 C42 (x2)	Diám:0.20	1.7 3.4	0.08 0.16	Ø12 Ø6	6 23	298 57	1788 1311	15.87 31.74	2.91 5.82
Total planta 2		88.6	4.50					514.50	153.00

Acero en barras y estribos: ADN 420

Planta 3: Encadenado Superior Hormigón: H-25

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m ²	Hormigón m ³	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
C1 C14 (x2)	0.20x0.20	2.3 4.6	0.11 0.22	Ø12 Ø6	4 24	313 72	1252 1728	11.12 22.24	3.84 7.68
C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21 C22 C23 C24 C25 C26 C27 C28 (x26)	0.20x0.20	2.2 57.2	0.11 2.86	Ø12 Ø6	4 24	313 72	1252 1728	11.12 289.12	3.84 99.84



Esfuerzos y armados de columnas, tabiques y muros

Proyecto Ejecutivo Pabellón: Unidad Penal N°2

Fecha: 04/05/17

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m ²	Hormigón m ³	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
C29 C30 C31 C32 C33 C34 C35 C36 C37 C38 C39 C40 (x12)	0.20x0.20	2.2	0.11	Ø12 Ø6	4 23	298 72	1192 1656	10.58	3.68
		26.4	1.32					126.96	44.16
Total planta 3		88.2	4.40					438.30	151.70

Acero en barras y estribos: ADN 420Resumen de medición (+10%)

Planta	Tipo acero	Diam.	Longitud (m)	Peso (Kg)	Encofrado m ²	Hormigón m ³
Planta 1	Acero en barras	Ø12	475.08	464		
	Acero en estribos	Ø6	497.04	121		
	Acero en arranques	Ø12	225.32	220		
	Total			805	52.70	3.11
Planta 2	Acero en barras	Ø12	579.76	566		
	Acero en estribos	Ø6	688.62	168		
	Total			734	88.60	4.50
Planta 3	Acero en barras	Ø12	493.60	482		
	Acero en estribos	Ø6	682.56	167		
	Total			649	88.20	4.40
Totales	Acero en barras	Ø12	1548.44	1512		
	Acero en estribos	Ø6	1868.22	456		
	Acero en arranques	Ø12	225.32	220		
Total obra			2188	229.50	12.01	



8.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

8.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Encadenado Intermedio	3.00	Carga permanente	1454.4	8347.6	27510	0.0	-0.0	-0.0
		Sobrecarga de uso	268.1	1398.3	5079.8	0.0	-0.0	-0.0
Encadenado Inferior	0.00	Carga permanente	4504.5	25767	85516	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga de uso	919.0	4965.4	17473	0.0	0.0	-0.0
Cimentación	-1.50	Carga permanente	8870.1	58743	167969	-0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga de uso	2220.2	16005	42913	-0.0	0.0	0.0