

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**TÍTULO DEL PROYECTO:**

**DISEÑO DE INGENIERÍA “CENTRO DE  
CAPACITACIÓN TÉCNICA E INTERNADO SAN  
ANDRÉS”  
TOMO I**

**ELABORADO POR:**

**CARLOS REMBERTO CALVETTY MICHEL**

**PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL II CIV - 502 PRESENTADO A CONSIDERACIÓN DE  
LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”, COMO REQUISITO PARA  
OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL.**

**DICIEMBRE DE 2010  
TARIJA – BOLIVIA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**TÍTULO DEL PROYECTO:**

**DISEÑO DE INGENIERÍA “CENTRO DE  
CAPACITACIÓN TÉCNICA E INTERNADO SAN  
ANDRÉS”  
TOMO II**

**ELABORADO POR:**

**CARLOS REMBERTO CALVETTY MICHEL**

**PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL II CIV - 502 PRESENTADO A CONSIDERACIÓN DE  
LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”, COMO REQUISITO PARA  
OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL.**

**DICIEMBRE DE 2010  
TARIJA – BOLIVIA**

**HOJA DE APROBACIÓN**

**PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL II**

**CIV 502**

**NOMBRE DEL PROYECTO: DISEÑO DE INGENIERÍA “CENTRO DE CAPACITACIÓN  
TÉCNICA E INTERNADO SAN ANDRÉS”**

**APROBADO POR: .....**

**FIRMA: .....**

**FECHA: .....**

**HOJA DE EVALUACIÓN**

**EVALUACIÓN CONTINUA**

*Fecha de presentación:* .....

*Calificación: Numeral:* .....

*Literal:* .....

*V°B° Docente CIV 502:*

**EVALUACIÓN FINAL**

*Fecha de defensa:* .....

*Calificación: Numeral:* .....

*Literal:* .....

*Tribunal 1* .....

*Tribunal 2* .....

*Tribunal 3* .....

Reservado todos los derechos. Prohibida la reproducción parcial o total del presente proyecto por cualquier medio mecánico, óptico, eléctrico, de fotocopiado u otros sin permiso expreso del autor.

El tribunal calificador del presente Proyecto de Grado, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidades del autor

### **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado, a toda mi familia, primos, tíos, hermanos, amigos, compañeros y especialmente a mi padre CARLOS CALVETTY y a mi madre ISABEL MICHEL quienes inculcaron en mí: la fuerza de voluntad para poder vencer las metas trazadas y estuvieron apoyándome en todos los momentos más críticos de mi formación académica.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios que nunca me abandono y me dio el regalo más grande que puede recibir el hombre: Una gran familia, el amor, la paciencia, los amigos, y la fuerza para culminar una de mis metas.

A mis padres y familiares por el apoyo económico y moral, brindado todo este tiempo.

A la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho por brindarme la oportunidad de lograr una formación académica.

Al Ing. Gonzalo Gandarillas, Director del Departamento de Estructuras, por su gran apoyo moral, sus consejos, sus llamadas de atención, sus reflexiones y lo más valioso que pude encontrar en él: su amistad.

A la Arq. Emilce Cáceres y al Arq. Carlos Balcázar por su colaboración con el diseño arquitectónico y elaboración de planos arquitectónicos, su apoyo moral e intelectual, la amistad que me brindan y porque en ellos encuentro los estímulos para profundizar mucho más, la ciencia del diseño estructural.

Al plantel docente de la carrera de Ingeniería Civil, por los conocimientos impartidos, momentos agradables convividos, consejos recibidos, enseñanzas transmitidas con desprendimiento pleno, empatías, indiferencias mostradas, arrogancias digeridas. Tengan la seguridad que bueno o malo, todas estas cosas nos permiten crecer a nivel humano, a nivel académico y a nivel espiritual.

A todos mis compañeros con los cuales caminamos juntos estas sendas apasionantes de la ingeniería.

# ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO 1. EL PROYECTO</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, POTENCIALIDADES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.-</b> .....	<b>1</b>
1.1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO.- .....	1
1.1.2 ORIGEN DE LA IDEA DEL PROYECTO.....	1
1.1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.-.....	1
1.1.4 SOLUCIÓN PLANTEADA .....	2
1.1.5 JUSTIFICACIÓN.-.....	2
<b>2.1 OBJETIVOS, COMPONENTES Y RESULTADOS DEL PROYECTO</b> .....	<b>3</b>
2.1.1 OBJETIVOS.-.....	3
2.1.1.1 OBJETIVO GENERAL.-.....	3
2.1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.-.....	3
2.1.2 ALCANCES.-.....	4
<b>CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DEL PROYECTO</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>5</b>
2.2.1 NOMBRE DEL PROYECTO.-.....	5
2.2.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.-.....	5
2.2.2.1 UBICACIÓN ADMINISTRATIVA.- .....	5
2.2.2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.-.....	5
2.2.2.3 VÍAS DE ACCESO.....	7
<b>2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LOS BENEFICIARIOS.-</b> .....	<b>7</b>
2.3.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.....	7
2.3.1.1 COMUNIDADES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO.-.....	7
2.3.1.2 POBLACIONES BENEFICIARIAS DEL PROYECTO .....	7
2.3.1.3 ESTABILIDAD POBLACIONAL EMIGRACIÓN – INMIGRACIÓN.....	8
2.3.1.3.1 EMIGRACIÓN .....	8
2.3.1.4 LENGUAJE DE LA POBLACIÓN.....	9
2.3.2 ASPECTOS ECONÓMICOS.-.....	9
2.3.2.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRINCIPALES DE LOS BENEFICIARIOS .....	9
2.3.2.2 DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA.....	10
2.3.3 ASPECTOS SOCIALES.....	11
2.3.3.1 IDIOMA, COSTUMBRES REGIONALES Y FIESTAS.- .....	11
2.3.4 SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES.- .....	11
2.3.4.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE: .....	11
2.3.4.2 ALCANTARILLADO SANITARIO: .....	11
2.3.4.3 ENERGÍA ELÉCTRICA:.....	11
2.3.4.4 RECOLECCIÓN Y LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS:.....	12
2.3.4.5 DRENAJE PLUVIAL: .....	12
2.3.4.6 EQUIPAMIENTO.-.....	12
<b>2.4 CONDICIONES CLIMÁTICAS.-</b> .....	<b>12</b>
<b>2.5 CONDICIONES ECOLÓGICAS.-</b> .....	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1 ANÁLISIS DE ALTERNATIVA.-</b> .....	<b>14</b>
3.1.1 FORJADOS DE ENTREPISOS.....	14
3.1.2 ESTRUCTURA DE PÓRTICO.....	14
3.1.3 ZAPATAS AISLADAS.....	15
<b>3.2 DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.-</b> .....	<b>15</b>
3.2.1 PRESCRIPCIONES CONSTRUCTIVAS RELATIVAS A LAS ARMADURAS .....	15
3.2.1.1 ADHERENCIA ENTRE EL HORMIGÓN Y EL ACERO.- .....	15
3.2.1.2 DISPOSICIÓN DE LAS ARMADURAS.-.....	16
3.2.1.2.1 GENERALIDADES.-.....	16

3.2.1.2.2	DISTANCIA ENTRE BARRAS.-	16
3.2.1.2.3	DISTANCIA A LOS PARAMENTOS.-	17
3.2.1.3	DOBLADO DE LAS ARMADURAS.-	18
3.2.1.4	ANCLAJE DE LAS ARMADURAS.-	19
3.2.1.5	EMPALME DE LAS ARMADURAS.-	20
3.2.1.5.1	EMPALME POR TRASLAPE O SOLAPE.-	22
3.2.2	BASES DE CÁLCULO.-	23
3.2.2.1	COEFICIENTES DE SEGURIDAD.-	23
3.2.2.2	HIPÓTESIS DE CARGA.-	24
3.2.3	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO.-	25
3.2.3.1	CÁLCULO DE LA ARMADURA DE REPARTO.-	25
3.2.3.2	COMPROBACIÓN DEL ESTADO LIMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A ESFUERZO CORTANTE	26
3.2.4	DISEÑO ESTRUCTURAL DE COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO.-	27
3.2.4.1	COMPRESIÓN SIMPLE.-	28
3.2.4.1.1	EXCENTRICIDAD MÍNIMA DE CÁLCULO.-	28
3.2.4.1.2	DISPOSICIÓN RELATIVAS DE LAS ARMADURAS.-	28
3.2.4.1.3	ARMADURAS LONGITUDINALES.-	29
3.2.4.1.4	CUANTÍAS LÍMITES.-	29
3.2.4.1.5	ARMADURA TRANSVERSAL.-	30
3.2.4.2	PANDEO DE PIEZAS COMPRIMIDAS DE HORMIGÓN ARMADO	31
3.2.4.2.1	IDEAS PREVIAS.-	31
3.2.4.2.2	DEFINICIÓN DE LONGITUD DE PANDEO Y ESBELTEZ	32
3.2.4.2.3	ESBELTEZ GEOMÉTRICA Y MECÁNICA	33
3.2.4.3	PROCESO DE CÁLCULO.-	34
3.2.5	DISEÑO ESTRUCTURAL DE VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO.-	36
3.2.5.1	CÁLCULO A FLEXIÓN SIMPLE	36
3.2.5.2	CÁLCULO AL ESFUERZO CORTANTE.-	39
3.2.5.2.1	CÁLCULO DE LA ARMADURA TRANSVERSAL.-	40
3.2.6	DISEÑO ESTRUCTURAL DE ZAPATAS DE HORMIGÓN ARMADO.-	43
3.2.6.1	PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO	43
3.2.6.1.1	PRE-DIMENSIONAMIENTO	43
3.2.6.1.2	VERIFICACIONES	45
3.2.6.2	DETERMINACIÓN DE LAS ARMADURAS DE TRACCIÓN	48
<b>3.3</b>	<b>DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE MADERA</b>	<b>50</b>
3.3.1	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS CERCHAS Y SUS CORREAS.-	50
3.3.1.1	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO.-	50
3.3.1.1.1	DEFINIR CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA CUBIERTA	50
3.3.1.1.2	DEFINIR BASES DE CÁLCULO	50
3.3.1.1.3	DEFINIR TIPO DE CERCHA Y SEPARACIÓN ENTRE CERCHAS	51
3.3.1.1.4	VERIFICACIONES SOBRE LA CORREA.-	53
3.3.1.1.5	DETERMINACIÓN DE LOS ESFUERZOS EN LA CERCHA	54
3.3.2	DISEÑO DE ELEMENTOS EN COMPRESIÓN.-	56
3.3.2.1	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO.-	56
3.3.3	DISEÑO DE ELEMENTOS EN TRACCIÓN.-	58
3.3.4	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO.-	59
3.3.5	DISEÑO DE ELEMENTOS EN FLEXO-COMPRESIÓN.-	60
3.3.5.1	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO.-	60
3.3.6	DISEÑO DE ELEMENTOS EN FLEXO-TRACCIÓN.-	61
3.3.6.1	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO.-	61
<b>3.4</b>	<b>DISEÑO HIDRÁULICO DE INSTALACIONES SANITARIAS.-</b>	<b>61</b>
3.4.1	REGLAMENTACIÓN UTILIZADA.-	61
3.4.2	DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE DOTACIÓN DE AGUA FRÍA.-	62
3.4.2.1	CÁLCULO DEL CONSUMO DIARIO DE AGUA FRÍA.-	62
3.4.2.2	DIÁMETRO PARA LA RED PRINCIPAL DE AGUA POTABLE.-	62
3.4.2.3	VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO Y DEL TANQUE CISTERNA.-	63
3.4.2.4	CÁLCULO DEL DIÁMETRO PARA LA RED PRINCIPAL DE AGUA POTABLE.-	63
3.4.2.5	PÉRDIDAS DE CARGA PARA GRIFOS MÁS DESFAVORABLE.-	64
3.4.2.6	CÁLCULO DEL SISTEMA DE BOMBEO.-	64
3.4.2.6.1	TIEMPO DE ALIMENTACIÓN Y DIÁMETRO.-	64
3.4.2.6.2	CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE SUCCIÓN.-	64
3.4.2.7	DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DEL TANQUE.-	64

3.4.2.8	CÁLCULO DE LA ALTURA MANOMÉTRICA.-	65
3.4.2.9	CÁLCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO.-	65
3.4.3	DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.-	66
3.4.3.1	GENERALIDADES.-	66
3.4.3.2	DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO.-	66
3.4.3.3	DETERMINACIÓN DE DIÁMETROS Y SECCIONES HIDRÁULICAS DE LOS COLECTORES.-	67
3.4.3.3.1	DISEÑO A DE LA SECCIÓN CIRCULAR A TUBO LLENO.-	67
3.4.3.3.2	DISEÑO A DE LA SECCIÓN CIRCULAR A TUBO PARCIALMENTE LLENO.-	67
3.4.3.4	MATERIAL DE LOS TUBOS.-	69
<b>CAPÍTULO 4. DISEÑO DE INGENIERÍA.....</b>		<b>70</b>
4.1	<b>EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.-</b>	<b>70</b>
4.2	<b>ESTUDIO TOPOGRÁFICO.-</b>	<b>70</b>
4.3	<b>ANÁLISIS PREVIO AL DISEÑO ESTRUCTURAL.....</b>	<b>70</b>
4.3.1	PARÁMETROS DE DISEÑO.....	70
4.3.1.1	NORMAS Y REGLAMENTOS PARA EL DISEÑO.....	70
4.3.1.2	SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN.....	71
4.3.1.3	MATERIALES A EMPLEAR EN EL DISEÑO.....	71
4.3.1.3.1	ACERO ESTRUCTURAL DE REFUERZO PARA HORMIGÓN ARMADO.....	71
4.3.1.3.2	HORMIGÓN.....	71
4.3.1.3.3	ENTREPISOS DE LOSA ALIVIANADA.....	71
4.3.1.3.4	CUBIERTA EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES TIPO CERCHA.....	72
4.3.1.4	SUELO DE FUNDACIÓN.....	72
4.3.2	CARGAS (ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO).....	72
4.3.2.1	CARGAS PERMANENTES Ó MUERTAS.....	72
4.3.2.1.1	PESO PROPIO DE VIGAS Y LOSAS.....	72
4.3.2.1.2	CARGAS DE MUROS.....	72
4.3.2.1.3	CARGA PISOS Y ACABADOS.....	73
4.3.2.1.4	CARGA DE CIELO FALSO.....	73
4.3.2.2	CARGAS NO PERMANENTES Ó VIVAS (VARIABLES).....	73
4.3.2.2.1	SOBRECARGAS DE USO.....	74
4.3.3	CARGAS (CUBIERTAS TIPO CERCHAS).....	75
4.3.3.1	CARGAS PERMANENTES Ó MUERTA.....	75
4.3.3.1.1	PESO DE LA CUBIERTA.....	75
4.3.3.1.2	PESO DE LAS CORREAS, CABIOS Y LISTONES.....	76
4.3.3.1.3	PESO PROPIO DE LA CERCHA.....	76
4.3.3.2	CARGAS NO PERMANENTES O VIVAS.....	77
4.3.3.2.1	CARGAS ACCIDENTALES Ó SOBRECARGAS DE USO.....	77
4.3.3.2.2	CARGA DE NIEVE Ó GRANIZO.....	77
4.3.3.2.3	CARGA DE VIENTO.....	77
4.3.4	PRE-DIMENSIONAMIENTO.....	79
4.4	<b>CÁLCULO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES E HIDRÁULICOS.....</b>	<b>80</b>
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIÓN.....</b>		<b>81</b>
5.1	<b>CONCLUSIÓN.-</b>	<b>81</b>

## **ÍNDICE DE CUADROS**

CUADRO N° 1.1 - POBLACIÓN QUE SABE Y NO SABE LEER Y ESCRIBIR- UBICACIÓN, ÁREA GEOGRÁFICA, SEXO Y EDAD.....	7
CUADRO N° 1.2 - POBLACIÓN QUE VIVE HABITUALMENTE AQUÍ, OTRO LUGAR Y EL EXTERIOR- UBICACIÓN, ÁREA GEOGRÁFICA, SEXO Y EDAD.....	8
CUADRO N° 1.3 - CONDICIÓN DE ACTIVIDAD DE LA POBLACIÓN OCUPADA DE 7 AÑOS Y MÁS DE EDAD- UBICACIÓN, ÁREA GEOGRÁFICA, SEXO Y EDAD.....	9
CUADRO N° 1.4 - RESUMEN METEOROLÓGICO ESTACIÓN SAN ANDRÉS.....	12
CUADRO N° 1.5 - RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS.....	18
CUADRO N° 1.6 - RADIOS DE CURVATURA PARA GANCHOS Y ESTRIBOS.....	18
CUADRO N° 1.7 - RADIOS DE CURVATURA DE LA ARMADURA PRINCIPAL.....	19
CUADRO N° 1.8 - TABLA PARA OBTENER LOS COEFICIENTES $\Psi$ .....	23
CUADRO N° 1.9 - COEFICIENTES DE MINORACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS MATERIALES.....	24
CUADRO N° 1.10 - COEFICIENTES DE PONDERACIÓN DE LAS ACCIONES.....	24
CUADRO N° 1.11- COEFICIENTE PARA LA DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD DE PANDEO.....	32
CUADRO N° 1.12 - TABLA UNIVERSAL PARA FLEXIÓN SIMPLE O COMPUESTA.....	37
CUADRO N° 1.13 - MÓDULO DE ELASTICIDAD [KGF/CM <sup>2</sup> ].....	51
CUADRO N° 1.14 - ESFUERZOS ADMISIBLES [KGF/CM <sup>2</sup> ].....	51
CUADRO N° 1.15 - CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA DE LA MADERA.....	52
CUADRO N° 1.16 - DEFLEXIONES MÁXIMAS ADMISIBLES.....	53
CUADRO N° 1.17 - CLASIFICACIÓN DE COLUMNAS DE MADERA EN FUNCIÓN DE SU ESBELTEZ Y CARGA AXIAL ADMISIBLE.....	58
CUADRO N° 1.18- DOTACIÓN DE AGUA.....	62
CUADRO N° 1.19 - CONSUMO DE GRIFO DE ALGUNOS ARTEFACTOS CORRIENTES.....	63
CUADRO N° 1.20 - SOBRECARGAS DE USO.....	74
CUADRO N° 1.21 - PESO DEL MATERIAL DE LA CUBIERTA.....	75
CUADRO N° 1.22 - PRINCIPALES MADERAS LATIFOLIADAS.....	76
CUADRO N° 1.23 - SOBRECARGA DE NIEVE SOBRE SUPERFICIE HORIZONTAL.....	77
CUADRO N° 1.24 - VALORES DEL COEFICIENTE EÓLICO "C".....	78

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

GRÁFICO N° 1.1 – MAPA DE BOLIVIA – TARIJA-PROVINCIA CERCADO .....	6
GRÁFICO N° 1.2 – MAPA DE PROVINCIA CERCADO DE TARIJA .....	6
GRÁFICO N° 1.3 – CONDICIONES DE ACTIVIDAD DE LA POBLACIÓN.....	10
GRÁFICO N° 1.4 – EMPALMES DE ARMADURA .....	21
GRÁFICO N° 1.5– EMPALMES DE ACEROS POR SOLAPE.....	23
GRÁFICO N° 1.6 – ARMADURA EN COLUMNAS.....	27
GRÁFICO N° 1.7 – PÓRTICOS TRASLACIONALES E INTRASLACIONALES .....	33
GRÁFICO N° 1.8 – VIGA DE HORMIGÓN ARMADO.....	39
GRÁFICO N° 1.9 – CARGAS ACTUANTES EN LA ZAPATA AISLADA (VISTA EN PERFIL) .....	44
GRÁFICO N° 1.10 – CARGAS ACTUANTES EN UNA ZAPATA (VISTA EN PLANTA).....	44
GRÁFICO N° 1.11 – VERIFICACIÓN AL VUELCO EN UNA ZAPATA AISLADA .....	46
GRÁFICO N° 1.12– VERIFICACIÓN AL DESLIZAMIENTO EN UNA ZAPATA AISLADA .....	47
GRÁFICO N° 1.13 – ESQUEMA DE CÁLCULO DE ZAPATAS AISLADAS .....	48
GRÁFICO N° 1.14 – CÁLCULO DE LA ARMADURA EN ZAPATAS AISLADAS.....	49
GRÁFICO N° 1.15 – GEOMETRÍA GENERALIZADA DE UNA CERCHA.....	55
GRÁFICO N° 1.16 – CARGAS ACTUANTES EN UNA CERCHA .....	56
GRÁFICO N° 1.17 – ESQUEMA DE UNA CORREA RECTANGULAR .....	57
GRÁFICO N° 1.18– ESQUEMA DE UN MURO.....	73
GRÁFICO N° 1.19 – EFECTO DEL VIENTO EN CUBIERTAS .....	78
GRÁFICO N° 1.20 - ESTADOS DE CARGA POR EL VIENTO EN CUBIERTAS .....	79

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO I: ESTUDIO DE SUELOS</b> .....	
<b>ANEXO II: ESTUDIO DE ALTERNATIVA ESTRUCTURAL</b> .....	
<b>ANEXO III: ANÁLISIS DE CARGAS</b> .....	
<b>ANEXO IV: PRE-DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES</b> .....	
<b>ANEXO V: CÁLCULO DE JUNTAS DE DILATACIÓN</b> .....	
<b>ANEXO VI: DISEÑO DE CUBIERTA CON CERCHAS DE MADERA</b> .....	
<b>ANEXO VII: LISTADO DE OBRA CYPECAD</b> .....	
<b>ANEXO VIII: DISEÑO DE ZAPATAS DE HORMIGÓN ARMADO</b> .....	
ANEXO VIII.1: LISTADO DE CIMENTACIÓN (CYPECAD).....	
ANEXO VIII.2: DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS (VERIFICACIÓN MANUAL).....	
ANEXO VIII.3: DISEÑO DE ZAPATAS COMBINADAS (VERIFICACIÓN MANUAL).....	
<b>ANEXO IX: DISEÑO DE COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO</b> .....	
ANEXO IX.1: ESFUERZO Y ARMADO EN PILARES (CYPECAD).....	
ANEXO IX.2: ABACO EN ROSETA PARA FLEXIÓN ESVIADA (CÁLCULO DE COLUMNA).....	
ANEXO IX.3: DISEÑO DE COLUMNAS (VERIFICACIÓN MANUAL).....	
<b>ANEXO X: DISEÑO DE VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO</b> .....	
ANEXO X.1: DISEÑO DE VIGAS (VERIFICACIÓN MANUAL).....	
<b>ANEXO XI: DISEÑO DE ESCALERA DE HORMIGÓN ARMADO</b> .....	
<b>ANEXO XII: INSTALACIÓN SANITARIA</b> .....	
<b>ANEXO XIII: PRECIOS UNITARIOS</b> .....	
<b>ANEXO XIV: CÓMPUTOS MÉTRICOS</b> .....	
<b>ANEXO XV: PRESUPUESTO GENERAL DE LA OBRA</b> .....	
ANEXO XV.1: PRESUPUESTO POR ÍTEMS Y GENERAL DE LA OBRA.....	
ANEXO XV.2: ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO POR METRO CUADRADO.....	
<b>ANEXO XVI: CRONOGRAMA DE OBRA</b> .....	
ANEXO XVI.1: PLANILLA DE ESTIMACIÓN DE TIEMPOS).....	
ANEXO XVI.2: CRONOGRAMA DE OBRA EN DIAGRAMA DE BARRAS (GANTT).....	
<b>ANEXO XVII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> .....	
<b>ANEXO XVIII: BIBLIOGRAFÍA</b> .....	
<b>ANEXO XIX: PLANOS</b> .....	

## ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1/26: PLANO DE LOTE Y EMPLAZAMIENTO.....	
PLANO 2/26: PLANO DE PLANTA BAJA.....	
PLANO 3/26: PLANO DE PLANTA ALTA .....	
PLANO 4/26: PLANO DE TECHOS.....	
PLANO 5/26: PLANO DE CORTES .....	
PLANO 6/26: PLANO DE FACHADAS.....	
PLANO 7/26: PLANO DE EJES (PLANTA BAJA) .....	
PLANO 8/26: PLANO DE EJES (PRIMER PISO).....	
PLANO 9/26: PLANO DE FUNDACIONES.....	
PLANO 10/26: PLANO DE DETALLE DE ZAPATAS.....	
PLANO 11/26: CUADRO DE COLUMNAS (PARTE 1) Y PLANO DE ESCALERAS.....	
PLANO 12/26: CUADRO DE COLUMNAS (PARTE 2).....	
PLANO 13/26: PLOANO DE DESPIECE DE COLUMNAS .....	
PLANO 14/26: PLANO DE DESPIECE DE VIGAS (PLANTA BAJA) .....	
PLANO 15/26: PLANO DE DESPIECE DE VIGAS (PLANTA BAJA) .....	
PLANO 16/26: PLANO DE DESPIECE DE VIGAS (PRIMER PISO).....	
PLANO 17/26: PLANO DE VIGAS (PRIMER PISOY TECHOS) .....	
PLANO 18/26: PLANO DE DESPIECE DE VIGAS (TECHO).....	
PLANO 19/26: PLANO DE LOSA (PRIMER PISO).....	
PLANO 20/26: PLANO DE LOSA (TECHO).....	
PLANO 21/26: PLANO DE INSTALACIÓN DE AGUA (PLANTA BAJA) .....	
PLANO 22/26: PLANO DE INSTALACIÓN DE AGUA (PRIMER PISO).....	
PLANO 23/26: PLANO DE INSTALACIÓN SANITARIA (PLANTA BAJA) .....	
PLANO 24/26: PLANO DE INSTALACIÓN SANITARIA (PRIMER PISO).....	
PLANO 25/26: PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA (PLANTA BAJA).....	
PLANO 26/26: PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA (PRIMER PISO).....	