

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/500

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): YANETH MARIANA APELLIDOS: POSADA LINARES

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): FIDEL ERNESTO APELLIDOS: CUBEROS CUBEROS

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO EDIFICIO TERRAGONA OFICINAS

CALLE 96 n. 11b-37 CHICO NORTE, BOGOTA

RESUMEN

Tener claridad en los procesos constructivos de una edificación, conceptos técnicos y ejecución en terreno, es de vital importancia en el campo de la ingeniería civil como base fundamental para el buen desarrollo profesional en el rol el cual se va a desempeñar, ya que se debe ser consecuente con el trabajo establecido y asignado, buscando siempre conllevar cada actividad a un punto de equilibrio en su realización, en la búsqueda de calidad, reducción de tiempos, optimización y control de materiales, planificación de estrategias para la entrega de un buen producto.

PALABRAS CLAVE: Procesos Constructivos, presupuesto de obra, estructura, planificación, análisis.

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 500 PLANOS: ILUSTRACIONES: 238 CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO EDIFICIO TERRAGONA OFICINAS

CALLE 96 n. 11b-37 CHICO NORTE, BOGOTA

YANETH MARIANA POSADA LINARES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL

CUCUTA

2017

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO EDIFICIO TERRAGONA OFICINAS
CALLE 96 n. 11b-37 CHICO NORTE, BOGOTA

YANETH MARIANA POSADA LINARES

Proyecto de grado presentado para optar al título de Ingeniero Civil.

Director

FIDEL ERNESTO CUBEROS CUBEROS

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL

CUCUTA

2017

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 20 DE NOVIEMBRE DE 2017 HORA: 4:00 p. m.

LUGAR: SALA 304 EDIFICIO FUNDADORES - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO EDIFICIO
TERRAGONA OFICINAS CALLE 96 No. 11B-37 CHICO NORTE,
BOGOTA".

JURADOS: ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
ING. CARLOS ALBERTO PEÑA SOTO

DIRECTOR: INGENIERO FIDEL ERNESTO CUBEROS CUBEROS.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION
	NUMERO	LETRA
YANETH MARIANA POSADA LINARES	0113540	4,5 CUATRO, CINCO

MERITORIA

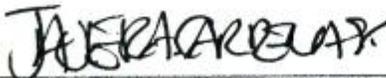
FIRMA DE LOS JURADOS



ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ



ING. CARLOS ALBERTO PEÑA SOTO

Vo. Bo. 

JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

DEDICATORIA

A Dios por ser mi soporte, guía y conceder sabiduría en cada paso de la vida, por permitir cada situación vivida como aprendizaje y experiencia adquirida, para un mejor crecimiento como ser humano.

A mis padres, quienes, con su amor, esfuerzo y dedicación, impulsaron siempre mi camino, enseñándome cada día sobre los valores éticos y humanos en la concepción de una persona íntegra con cada ser vivo.

A mis hermanos Carolina y David, fieles compañeros de vivencias, risas, discusiones y juegos, su cariño y comprensión rodearon mi vida de apoyo y compañía.

A mi esposo y compañero de vida, Rolando López, un ser que Dios puso en mi camino, para transformar la perspectiva de entender el mundo y sus diferencias, apoyándome en cada uno de mis proyectos, dando fuerza, ánimo y exaltando mis capacidades.

A mis hijos Ivanna y Samuel, dos seres hermosos que llegaron a mi vida para hacer renacer cada espacio, dando fortaleza y fe en cada proceso del camino.

A mi abuela materna Teresa Linares, ella ya no me acompaña en presencia física, pero si en cada recuerdo de mi niñez y adolescencia, la llevo siempre en mis pensamientos por cada instante compartido, su calidez y amor quedaron impregnados en mi alma.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al ingeniero Fidel Ernesto Cuberos, por acompañarme como director del Proyecto, con su experiencia y colaboración constante en la resolución de inquietudes y termino final del trabajo de grado.

A la Arquitecta Carmen Alicia Molina, directora del Proyecto Terragona Oficinas, por su aporte técnico, disposición y asesoría en la realización del trabajo de grado.

Al ingeniero Mario Cuadros por abrir puertas de trabajo e invitarme que participara de proyectos importantes.

A mis compañeros de carrera, Sandra Contreras, Fabio Sánchez, Carlos Peña, Julián Rodríguez y Edgar Pallares, quienes brindaron su apoyo constante en cada proceso de aprendizaje, compartiendo conocimiento y fortalecimiento académico, quedando con ellos un don muy valioso: su amistad.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	40
1 TITULO	42
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	42
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	42
1.3 JUSTIFICACIÓN	42
1.4 OBJETIVOS	44
1.4.1 Objetivo general	44
1.4.2 Objetivos específicos	44
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	44
1.5.1 Alcances	44
1.5.2 Limitaciones	45
2 MARCO REFERENCIAL	46
2.1 MARCO TEÓRICO	46
2.2 MARCO CONCEPTUAL	55
2.3 MARCO LEGAL	64
3 METODOLOGIA	76
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	76
3.2 POBLACIÓN	76
3.3 MUESTRA	76
4 INFORMACION GENERAL	77
4.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	77

4.1.1	Características de la zona del proyecto	78
4.1.2	Ubicación	78
4.1.3	Estructura	78
4.2	DEFINICIÓN DE CRITERIOS BÁSICOS PRESENTADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO TERRAGONA OFICINAS	82
4.2.1	Preliminares	82
4.2.1.1	Demolición y cerramiento provisional	82
4.2.1.1.1	Demoliciones	82
4.2.1.1.2	Cerramiento liviano-casas vecinas	83
4.2.1.2	Campamento	85
4.2.1.2.1	Campamento y bodega materiales	85
4.2.1.2.2	Señalización de tráfico	86
4.2.1.3	Instalaciones provisionales de obra	94
4.2.1.3.1	Instalación eléctrica provisional	95
4.2.1.3.2	Instalación hidráulica y sanitaria provisional	97
4.2.1.4	Topografía	99
4.2.1.4.1	Topografía Inicial - Comisión de Topografía	99
4.2.1.4.2	Localización y replanteo	101
4.2.1.4.3	Control de nivelación	102
4.2.2	Cimentación profunda	103
4.2.2.1	Excavaciones y rellenos	103
4.2.2.2	Pilotes – pantalla y barretes	106
4.2.2.2.1	Viga guía	106

4.2.2.2.2	Muros pantalla	107
4.2.2.2.3	Proceso pilotes de .50	107
4.2.2.2.4	Manejo de acero	109
4.2.2.2.5	Instrumentación	110
4.2.2.3	Suministro concreto pilotes – barretes – pantalla	114
4.2.2.4	Suministro acero pilotes-barretes y pantallas	115
4.2.3	Cimentación superficial	116
4.2.3.1	Placas y vigas de cimentación	116
4.2.3.1.1	Viga placa cabezal- P1 concreto 4000 Psi	116
4.2.3.1.2	Vigas placa cinturón- anillo sot 1-concreto 4,000 psi	116
4.2.3.1.3	Concreto pobre $e=0.05$, 1.500 psi	117
4.2.3.1.4	Perfilado de fondo de excavación	117
4.2.3.1.5	Viga de cimentación 3000 Psi	118
4.2.3.1.6	Placa de cimentación 3000 psi	119
4.2.3.1.7	Foso ascensor 3000 Psi	120
4.2.3.1.8	Descabece de pantalla, barretes y pilotes	121
4.2.3.1.9	Demolición de concreto temporal	122
4.2.3.1.10	Tanque de agua concreto 4000 Psi y Tanque Incendios	123
4.2.4	Estructura	125
4.2.4.1	Estructura	125
4.2.4.1.1	Columnas 4000 Psi	125
4.2.4.1.2	Placa aérea aligerada 4000 Psi	126

4.2.4.1.3	Suministro y manejo de malla electrosoldada. Suministro y manejo de acero	127
4.2.4.2	Estructuras varias	128
4.2.4.2.1	Rampa vehicular	128
4.2.4.2.2	Escaleras principales – concreto a la vista	129
4.2.4.2.3	Muro portería – concreto a la vista	132
4.2.4.2.4	Estructura metálica y tejas tipo sándwich	133
4.2.4.3	Ensayos de laboratorio	134
4.2.4.3.1	Ensayo compresión de cilindros	134
4.2.4.3.2	Ensayo Acero de Refuerzo	136
4.2.5	Mampostería	138
4.2.5.1	Mampostería en interiores y fachadas	138
4.2.5.2	Viga cinta – columneta	141
4.2.5.3	Muro de limpieza Superboard	142
4.2.5.4	Cielos rasos en Drywall	142
4.2.5.4.1	Drywall – techo baños –lobby	142
4.2.6	Pañete	144
4.2.6.1	Pañete muros interiores	144
4.2.7	Afinados con pendiente	144
4.2.7.1	Pendientados cubiertas	144
4.2.7.2	Medias cañas en terrazas	144
4.2.8	Impermeabilizaciones	145
4.2.8.1	Impermeabilización muros tanque	145

4.2.8.2	Impermeabilización cubiertas planas e inclinadas	146
4.2.8.3	Impermeabilización fachada	147
4.2.9	Acabados, pisos y enchapes	148
4.2.9.1	Afinados	148
4.2.9.2	Acabados pisos y enchapes	148
4.2.9.3	Endurecedor parqueaderos	149
4.2.10	Enchapes	149
4.2.10.1	Enchapes baños	149
4.2.11	Aparatos sanitarios, griferías y accesorios	151
4.2.11.1	Aparatos sanitarios	151
4.2.12	Instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas	153
4.2.12.1	Instalaciones hidrosanitarias	153
4.2.12.2	Red de incendio	154
4.2.13	Instalaciones Eléctricas e iluminación	156
4.2.13.1	Instalaciones Eléctricas	156
4.2.13.2	Iluminación lobby, sala de espera y sótanos	157
4.2.13.3	Certificación RETIE	159
4.2.14	Sistema de seguridad	160
4.2.15	Carpintería de madera	162
4.2.15.1	Puertas madera	162
4.2.15.2	Mesón en granito para mueble portería y baño	163
4.2.16	Carpintería metálica	164
4.2.16.1	Puertas y barandas	164

4.2.16.2	Puertas cortafuego en escaleras	165
4.2.16.3	Rejilla de ventilación	167
4.2.16.4	Ventanería en Aluminio	167
4.2.17	Pintura	168
4.2.17.1	Pintura	168
4.2.17.2	Pintura zona parqueaderos	172
4.2.18	Equipos especiales	172
4.2.18.1	Ventilación Mecánica	172
4.2.18.2	Equipos eléctricos	173
4.2.18.2.1	Subestación	173
4.2.18.2.2	Planta electrica	176
4.2.18.2.3	Ascensores	177
4.2.18.2.4	Equipo hidroneumático	179
4.2.18.2.5	Bomba contra incendio	181
4.2.19	Señalización	182
4.2.19.1	Señalización en lobby, sótanos, nomenclatura y nombre del edificio	182
4.2.20	Aseo general y retiros	184
4.2.20.1	Aseo general y retiros	184
4.2.21	Obras exteriores y jardines	186
4.2.21.1	Sardineles	186
4.2.21.2	Andenes e=0.10m	187
4.2.21.3	Zonas verdes y jardineras	187

4.3	IDENTIFICAR PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y FUNDAMENTOS DE ANÁLISIS EN LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL TRANCURSO DE LA CONSTRUCCIÓN	188
4.3.1	Preliminares	188
4.3.1.1	Demolición y cerramiento provisional	188
4.3.1.1.1	Demoliciones	188
4.3.1.1.2	Cerramiento Liviano-Casas Vecinas	190
4.3.1.2	Campamento	191
4.3.1.2.1	Campamento y bodega materiales	191
4.3.1.2.2	Señalización Tráfico	194
4.3.1.3	Instalaciones de Obra	197
4.3.1.3.1	Instalación eléctrica provisional	197
4.3.1.3.2	Instalación hidráulica provisional	199
4.3.1.4	Topografía	201
4.3.2	Cimentación Profunda	204
4.3.2.1	Pilotes – Pantalla y Barretes	207
4.3.2.1.1	Viga guía, Pilotes, Pantalla, Barretes, Manejo de Aceros	207
4.3.2.1.2	Instrumentación	222
4.3.2.2	Suministro concreto pilotes – barreras – pantalla	225
4.3.2.3	Suministro Acero Pilotes-Barretes Y Pantallas	229
4.3.3	Cimentación Superficial	230
4.3.3.1	Placa y vigas de cimentación	230
4.3.3.1.1	Viga placa cabezal-p1 concreto 4,000 psi	230

4.3.3.1.2	Vigas placa cinturón- anillo sot 1- concreto 4,000 psi	236
4.3.3.1.3	Perfilado de fondo de excavación	242
4.3.3.1.4	Foso ascensor 3.000 psi	251
4.3.3.1.5	Descabece de pantallas, barretes y pilotes	254
4.3.3.1.6	Demolición concretos temporales	256
4.3.3.1.7	Tanque de agua concreto 4000 psi	256
4.3.3.1.8	Tanque incendios	258
4.3.4	Estructura	260
4.3.4.1	Estructura	260
4.3.4.1.1	Columnas	260
4.3.4.1.2	Placa aérea aligerada sin torta 4000 psi	265
4.3.4.1.3	Suministro y manejo de malla electro soldada y acero	268
4.3.4.2	Estructuras varias	269
4.3.4.2.1	Rampa vehiculos de p1 a sot 2	269
4.3.4.2.2	Escaleras principales - concreto a la vista	271
4.3.4.2.3	Muro portería - concreto a la vista	273
4.3.4.2.4	Estructura metálica y teja tipo sándwich	274
4.3.4.3	Ensayos de laboratorio	276
4.3.4.3.1	Ensayo compresión de cilindros	276
4.3.4.3.2	Ensayo acero de refuerzo	277
4.3.4.3.3	Cono de abrams	278
4.3.4.3.4	Ensayo ladrillo y mortero	279
4.3.5	Mampostería	282

4.3.5.1	Mampostería en interiores y fachadas	282
4.3.5.2	Vigas cinta más columnetas	288
4.3.5.3	Columnas de confinamiento	288
4.3.5.4	Viga cinta	289
4.3.5.5	Topellantas	292
4.3.5.6	Muro de limpieza superbord	294
4.3.5.7	Cielos rasos en dry Wall	297
4.3.5.7.1	Dry Wall - techo baños – lobby + auditorio, cuartos	297
4.3.6	Pañetes	300
4.3.7	Afinados con pendiente	303
4.3.8	Impermeabilizaciones todo costo	304
4.3.8.1	Impermeabilización tanque de reserva y foso de ascensor	304
4.3.8.2	Impermeabilización jardineras	304
4.3.8.3	Limpieza y llenado de juntas	305
4.3.8.4	Impermeabilización placas de balcones y voladizos de estructura	305
4.3.8.5	Impermeabilización cubierta	305
4.3.8.6	Impermeabilización placa de cubierta	306
4.3.8.7	Impermeabilización tanque red contra incendio	306
4.3.8.8	Impermeabilización primer piso.	307
4.3.8.9	Sello ventanas	308
4.3.9	Acabados pisos y guardaescobas	308
4.3.9.1	Pisos baños porcelanato	308
4.3.9.2	Pisos lobby granito	313

4.3.9.2.1	Pisos en granito silver grey a medidas, acabado antik	313
4.3.9.2.2	Endurecedor Parquederos	314
4.3.9.2.3	Piso cubierta	316
4.3.10	Enchapes	317
4.3.10.1	Acabado fachada principal en microcemento	317
4.3.10.2	Porcelanato muros baños portería -muros cuarto de basura	319
4.3.11	Aparatos sanitarios, griferías y accesorios	321
4.3.11.1	Sanitarios	321
4.3.11.2	Lavamanos	322
4.3.11.3	Accesorios	322
4.3.11.4	Divisiones metal para sanitarios	326
4.3.12	Instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas – red contra incendio	329
4.3.12.1	Instalaciones hidráulicas	329
4.3.12.1.1	Acometida	329
4.3.12.1.2	Cuartos de bombas	330
4.3.12.1.3	Suministro	330
4.3.12.1.4	Registros	330
4.3.12.1.5	Cajilla Medidor	330
4.3.12.1.6	Tanque de reserva de agua potable	330
4.3.12.1.7	Cuartos de bombas	331
4.3.12.1.8	Red general de agua caliente	332
4.3.12.1.9	Puntos hidráulicos de agua fría	332
4.3.12.1.10	Montaje de aparatos	332

4.3.12.1.11	Pruebas de red de suministro	333
4.3.12.1.12	Pruebas de flujo	333
4.3.12.2	Instalaciones sanitarias	333
4.3.12.2.1	Ramales y bajantes de aguas negras	334
4.3.12.2.2	Ventilaciones y reventilaciones	334
4.3.12.2.3	Desagües en cada piso	335
4.3.12.2.4	Pruebas de desagües	335
4.3.12.2.5	Puntos sanitarios	335
4.3.12.3	Red contra incendios	335
4.3.12.3.1	Tanque de reserva para la red contra incendio	336
4.3.12.3.2	Equipo de suministro de la red contra incendio	336
4.3.12.3.3	Bomba principal	337
4.3.12.3.4	Bomba jockey	337
4.3.12.3.5	Red general de agua fría incendio	337
4.3.12.3.6	Raiser splinker	338
4.3.12.3.7	Conexión de siamesas	338
4.3.12.3.8	Conexión a cabezal de pruebas	339
4.3.13	Instalaciones eléctricas	340
4.3.13.1	Tablero de automáticos	341
4.3.13.2	Elementos instalados en el proyecto	342
4.3.13.2.1	Celda compacta triplex (entrada, salida y protección)	342
4.3.13.2.2	Transformador y accesorios de la bóveda	342
4.3.13.2.3	Armario de medidores	343

4.3.13.2.4	Gabinete de transferencia oficinas	343
4.3.13.2.5	Armario para instalación de equipos de medida y transformadores de corriente de baja tensión	344
4.3.13.2.6	Tablero general de servicios comunes	344
4.3.13.2.7	Transferencia automática (E. I)	345
4.3.13.2.8	Medidores	346
4.3.13.3	Iluminación lobby y sala de espera – sótanos	346
4.3.13.3.1	Lámpara hermética 1x28 ip 65 emergencia	346
4.3.13.3.2	Titania sobreponer 54w 3000k bl cm	347
4.3.13.3.3	Kardan ic sc sin borde	349
4.3.13.3.4	Bala halógena deluxe/led	350
4.3.14	Sistemas de seguridad	351
4.3.14.1	Circuito cerrado de televisión	352
4.3.14.2	Sistema de control de acceso	352
4.3.14.3	Detección y extinción de incendios	352
4.3.15	Carpintería en madera	355
4.3.15.1	Muebles varios-mesones	356
4.3.15.1.1	Muro granito mueble porteria-meson granito baños	356
4.3.16	Carpintería metálica	358
4.3.16.1	Puertas, barandas, estructura metálica, escalera y balcones	358
4.3.16.1.1	Salón de cubierta	358
4.3.16.1.2	Escalera de emergencia	359
4.3.16.1.3	Balcones	359

4.3.16.1.4	Mueble de recepción	359
4.3.16.1.5	Mueble Baño	359
4.3.16.1.6	Puertas	359
4.3.16.1.7	Escaleras	360
4.3.16.1.8	Tapas	360
4.3.16.1.9	Rejillas	361
4.3.16.2	Puertas cortafuego	361
4.3.16.3	Ventanería en aluminio	367
4.3.17	Pintura	370
4.3.17.1	Koraza	371
4.3.17.2	Intervinil	371
4.3.17.3	Pintura impermeabilizante de corona	372
4.3.17.4	Pintura epóxica	372
4.3.17.5	Pintura en esmalte	373
4.3.17.6	Acronal	373
4.3.17.7	Sika Color C	374
4.3.17.8	Actividades ejecutadas en pintura Proyecto Terragona Oficinas	374
4.3.17.9	Pintura zona parqueaderos	377
4.3.18	Equipos Especiales	378
4.3.18.1	Ventilación Mecánica	378
4.3.18.2	Subestación eléctrica	382
4.3.18.3	Planta eléctrica	385
4.3.18.4	Ascensores	388

4.3.18.5	Equipo hidroneumático	392
4.3.18.6	Bombas eectoras	393
4.3.18.7	Bomba equipo contra incendio	395
4.3.19	Señalización	396
4.3.20	Aseo general y retiros	398
4.3.21	Obras exteriores y jardines	398
4.3.21.1	Pisos	399
4.3.21.2	Andén en concreto	400
4.3.21.3	Jardines	401
4.4	SOLUCIONES PARA LOS PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA	404
4.4.1	Campamento de obra	404
4.4.1.1	Problema	404
4.4.1.2	Solución	404
4.4.2	Extracción de micropilotes predios anteriores	405
4.4.2.1	Problema	405
4.4.2.2	Solución	406
4.4.3	Pilotes cortos en proceso de construcción	409
4.4.3.1	Problema	409
4.4.3.2	Solución	409
4.4.4	Conexión cajas alcantarillado	414
4.4.4.1	Problema	414
4.4.4.2	Solución	414

4.4.5	Fisuras placa sótano 1	418
4.4.5.1	Problema	418
4.4.5.2	Solución	420
4.4.6	Daños a infraestructuras colidantes	423
4.4.6.1	Problema	423
4.4.6.2	Solución	423
4.4.7	Daño provisional eléctrica de obra	426
4.4.7.1	Problema	426
4.4.7.2	Solución	426
4.4.8	Daño tubería por bombas	428
4.4.8.1	Problema	428
4.4.8.2	Solución	428
4.4.9	Resultados bajos en ensayos de concreto	431
4.4.9.1	Problema	431
4.4.9.2	Solución	432
4.4.10	Faltante parrilla de refuerzo pilote	436
4.4.10.1	Problema	436
4.4.10.2	Solución	438
4.4.11	Recomendaciones generales de obra	443
4.5	EVALUACIÓN DEL PRESUPUESTO DE OBRA INICIAL CON RESPECTO AL PRESUPUESTO OBTENIDO EN LA CULMINACIÓN DEL PROYECTO	446
4.5.1	El presupuesto	446
4.5.1.1	Análisis geométrico	449

4.5.1.2	Análisis estratégico	449
4.5.1.3	Análisis de entorno	449
4.5.1.4	Características de los costos	450
4.5.2	Definición de costos indirectos	451
4.5.3	Definición de costos directos	453
4.5.4	Presupuesto de obra proyecto Terragona Oficinas	454
4.5.4.1	Proceso verificación y control del presupuesto de obra proyecto Terragona Oficinas	455
4.5.5	Control de costos	460
4.5.6	Finalización del proyecto	461
4.5.7	Evaluación del presupuesto de obra inicial con respecto al presupuesto obtenido en la culminación del proyecto	462
4.5.7.1	Evaluación del Presupuesto	463
4.5.7.2	Indicador de Costos (IC)	463
4.6	PARÁMETROS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN PARA FUTURAS EDIFICACIONES	466
4.6.1	Parámetros fundamentales para futuras edificaciones	467
4.6.1.1	Parámetros para construcción sostenible y control de procesos	467
4.6.1.1.1	Construcciones sostenibles	467
4.6.1.1.2	Manejo de un plan de aseguramiento de la calidad	471
4.6.1.1.3	Interventoría	473
4.6.1.1.4	Pruebas Pit	474
4.6.1.2	Parámetros de diseño y construcción	475

4.6.1.2.1	Estudios de suelos	475
4.6.1.2.2	Diseño arquitectónico	476
4.6.1.2.3	Diseño Estructural	476
4.6.1.2.4	Planos	478
4.6.1.2.5	Mampostería	479
4.6.1.2.6	Estudios de iluminación	480
4.6.1.2.7	Instalación accesorios baños	480
4.7	REVISIÓN A LOS ESTUDIOS PRELIMINARES QUE SE UTILIZARON ANTES LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y DETERMINAR SI ESTOS CUMPLÍAN O NO CON LAS NORMAS VIGENTES	481
4.7.1	Análisis Estructural – Parámetros diseño Sísmico	482
4.7.2	Análisis estructural - análisis planos	484
5	CONCLUSIONES	493
6	RECOMENDACIONES	494
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	495