

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ¿Qué es BIM?.....	1
1.2 Investigación	2
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. METODOLOGÍA DE ESTUDIO	4
3.1 Estrategia de Investigación	4
3.2 Caso estudio.....	4
4. MARCO TEÓRICO	8
4.1. Proyectos de Construcción.....	8
4.1.1. Definición de proyecto.....	8
4.1.2. Etapas de un proyecto de construcción	8
4.1.3. Actores de los proyectos de construcción	9
4.2. La Administración de Proyectos De Construcción	10
4.2.1. Evolución y necesidades del mercado de la construcción.....	10

4.2.2. Situación actual de la administración de proyectos de construcción	11
4.2.2.1. Ineficiencia de la administración	12
4.2.3. Planificación de proyectos de construcción	13
4.2.3.1 Problemas de diseño y planificación.....	13
4.2.4 Programación de proyectos de construcción.....	14
4.2.4.1. CPM, PERT, GANTT	14
4.2.4.2. Simulación de programas de construcción.....	15
4.2.4.3. El último planificador	15
4.2.4.4. Planificación de corto plazo	16
4.2.4.5. Evaluación del desempeño de la programación de proyectos de construcción.....	17
4.3. Building Information Modeling (BIM)	17
4.3.1. El modelado paramétrico	18
4.3.1.1. La importancia del modelado paramétrico.....	19
4.3.2. Beneficios de BIM	19
4.3.3. Coordinación de proyectos.....	20
4.3.4. Detección de interferencias	21
4.3.5. BIM en Chile.....	21
4.3.5.1. Caso práctico: Clínica Dávila.....	21
4.4. BIM basado en la Programación	22
4.4.1. Fases de proyecto	23
4.4.2. Nivelación de recursos	24
4.4.2.1. Nivelación ideal y óptima de recursos personales.	25
4.5. Simulación 4D.....	25

4.5.1. 4D y flujo de trabajo	27
4.5.2. Location based scheduling (LBS)	28
5. CASO DE ESTUDIO MODELACION BIM PROYECTO CESFAM DE MACHALÍ.....	29
5.1. Caso de estudio	29
5.1.1. Descripción general de la estructura del proyecto	30
5.1.2. Vínculo investigación-empresa constructora	30
5.2. Modelo BIM 3D.....	31
5.2.1. Información y ubicación del proyecto.....	31
5.2.1. Definición de elementos.....	33
5.2.2. Definición de ejes y niveles	35
5.2.3. Fases de proyecto	38
5.2.4. Introducción de investigación al trabajo en obra	41
5.2.4.1. Location Based Scheduling y flujo de trabajo	42
5.2.5. Nomenclatura	44
5.2.6. Tablas de cantidades (información)	46
5.2.7. Interferencias.....	47
5.2.7.1. Detección de interferencias	48
5.2.8. Retroalimentación proceso de modelación y trabajo en terreno.	51
6. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	52
6.1. Análisis de actividades del programa maestro.	52
6.1.1 Programación de actividades con Primavera Project Planner	53
6.1.2. Creación de actividades.....	54
6.2. Análisis de Recursos	56

6.2.1 Recursos de obra gruesa.....	57
6.2.3 Cubicación de materiales y rendimientos.....	59
6.2.4 Planificación a corto plazo	61
6.2.5. Nivelación de recursos	62
7. SIMULACIÓN CONSTRUCTIVA DE PARTIDAS DE OBRA GRUESA PROYECTO CESFAM DE MACHALÍ.....	65
7.1 Simulación.	65
7.1.2. Vinculación del modelo BIM y el Programa de Construcción	66
7.1.4. Análisis gráfico de la simulación constructiva.....	68
7.1.5. Resultados de la simulación.....	69
8. CONCLUSIONES.....	72
9. BIBLIOGRAFÍA.....	74
10. ANEXOS.....	79
Anexo N° 1: Fases de proyecto	79
Anexo N° 2: Tablas de cantidades sector 1 y sector 8.	82
Anexo N° 3: Interferencias	86
Anexo N° 4: Video simulación constructiva de partidas de obra gruesa proyecto Reposición Cesfam de Machalí. Formato CD Room.	92

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 3.1: Diagrama de flujo metodología de investigación.	7
Figura 4.1: Grados de madurez y definiciones de los proyectos.....	8
Figura 4.2: Elementos básicos de la administración de un proyecto.....	10
Figura 4.3: Nivelación ideal y óptima de recursos personales.	25
Figura 5.1: Ubicación del proyecto.....	29
Figura 5.2: Perspectiva general del proyecto.	30
Figura 5.3: Cuadro información de proyecto.	31
Figura 5.4: Ubicación georeferencial.....	32
Figura 5.5: Cuadro de ubicación y emplazamiento.....	32
Figura 5.6: Zapatas corridas.....	33
Figura 5.7: Pilar rectangular.	
Figura 5.8: Pilar rectangular.....	33
Figura 5.9: Pilar T.....	34
Figura 5.10: Muro.....	34
Figura 5.11: Viga.....	34
Figura 5.12: Losa.....	35
Figura 5.13: Ejes.....	36
Figura 5.14: Vista general Niveles.....	37
Figura 5.15: Detalle 1 Niveles.....	37
Figura 5.16: Detalle 2 Niveles.....	38

Figura 5.17: Zapatas, vista 3D.	39
Figura 5.18: Muros N100, vista 3D	39
Figura 5.19: Vigas N100, vista 3D.....	40
Figura 5.20: Estructura metálica. Vista 3D.....	41
Figura 5.21: Vigas nivel 4. Vista 3D.....	41
Figura 5.22: Sectorización de estructura	42
Figura 5.23: Flujo de trabajo.....	43
Figura 5.24: Tabla planificación Zapatas Sector 1.....	47
Figura 5.25: Detalle viga V.113, vista plantas.	48
Figura 5.26: Planta de arquitectura ventana V15.	49
Figura 5.27: Detalle ventana V15.	49
Figura 5.28: Vista elevación H, ventana V15.	50
Figura 5.29: Interferencia entre Viga V.113 y ventana V15, vista frontal, modelo BIM.	50
Figura 6.1: Partidas obra gruesa y tabiquería, programa maestro.....	52
Figura 6.2: Activity codes partidas.	54
Figura 6.3: Actividad enfierradura pilar P I431 2.	55
Figura 6.4: Vista partidas.....	56
Figura 6.5: Cuadro de recursos.	57
Figura 6.6: Vista recursos. Primavera.....	58
Figura 6.7: Gráfico recursos de acero, Primavera P3.....	63
Figura 6.8: Gráfico moldaje de pilares y muros, Primavera P3.	63
Figura 6.9: Gráfico moldaje losas y vigas, Primavera P3.	64
Figura 7.1: Interfaz de usuario Naviswors Manage.	66

Figura 7.2: Cuadro selector de campo.....	67
Figura 7.3: Comienzo de enfierradura del sector 1.	68
Figura 7.4: Situación programada para el día 01-08-2011.....	69
Figura 7.5: Situación de avance real a la fecha 26-08-2011.	69
Figura 7.6: Situación esperada de avance a la fecha 26-08-2011.	70
Figura 7.7: Inicio de estucos.	70
Figura 7.8: Inicio de tabiques.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 4.1: Costos y plazos estimados de solución de interferencias Caso Clínica Dávila.....	22
Tabla 4.2: Datos de implementación modelo 3D Caso Clínica Dávila.....	22
Tabla 4.3: Costos de implementación modelo 3D, Caso Clínica Dávila.	22
Tabla 5.1: Ubicación de sectores.	43
Tabla 6.1: Recursos y unidades de medida.	58
Tabla 6.2: Cubicación kg. de acero.....	59
Tabla 6.3: Cubicación m2 de moldaje.....	60
Tabla 6.4: Cubicación m3 de hormigón.....	60
Tabla 6.5: Rendimientos diarios de materiales.	61
Tabla 6.6: Duraciones aprox. de partida de acero por elemento (días).	61
Tabla 6.7: Duraciones aprox. de partida de moldajes por elemento (días).	62