



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TESIS DE POSTGRADO**

**ANÁLISIS DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN EN PROYECTOS  
HABITACIONALES DEL INPREMA EN EL M.D.C. PERÍODO  
1993-2002**

**SUSTENTADO POR:**

**NEAL ANTHONY HOWELL REYES**

**ROBERTO ANTONIO ORELLANA GARCIA**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN ADMINISTRACION DE PROYECTOS**

**TEGUCIGALPA, M.D.C.**

**HONDURAS, C.A.**

**JULIO, 2014**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO**

**SECRETARIO GENERAL**

**JOSÉ LÉSTER LÓPEZ**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**MARLON BREVÉ REYES**

**DECANA DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**DESIREE TEJADA**

**ANÁLISIS DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN EN PROYECTOS  
HABITACIONALES DEL INPREMA EN EL M.D.C. PERÍODO  
1993-2002**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN**

**ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**JUAN JACOBO PAREDES HELLER**

**ASESOR TEMÁTICO**

**ROBERTO LANZA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN EVALUADORA:**

**JESSY AYESTAS**

**OSCAR CARDONA**



## **ANÁLISIS DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN DE PROYECTOS HABITACIONALES DEL INPREMA EN EL M.D.C. PERÍODO 1993-2002**

### **AUTORES:**

Neal Anthony Howell Reyes y Roberto Antonio Orellana García

### **RESUMEN**

Los proyectos habitacionales desarrollados por el INPREMA en el M.D.C. son primordiales para el análisis realizado en este estudio, donde se pretende definir los desfases que se presentan en las variables de la triple restricción a lo largo del proyecto en relación a lo estimado originalmente. Se procura establecer las causas que originan dichas variaciones con el objetivo de implementar acciones que puedan reducir los desfases presentados. Se realizó fundamentalmente una entrevista a profundidad, encuestas, consultas a expertos y formularios de observación, proporcionando como resultado una variación del alcance, resultando en un incremento del 82.67% de las actividades del proyecto Res. La Cañada y 50.82% en Res. Francisco Morazán, como consecuencia en la modificación de la EDT, incrementando su estructura por la incorporación de sistemas completos dentro de la urbanización. Con la variable tiempo, se identificó un desfase de sesenta y cuatro meses en Res. La Cañada y cincuenta meses en Res. Francisco Morazán, producto de las lluvias en un 60% y un 40% por incremento de obra. La variable de costo, presenta un incremento de 42.9 millones de lempiras para la Res. La Cañada y 171.97 millones de lempiras para la Res. Francisco Morazán. Estos resultados permiten sugerir un plan de acción que pueda gestionar la planificación de la calidad.

**Palabras clave:** triple restricción, alcance, tiempo, costo, calidad.



## **TRIPLE RESTRICTION ANALYSIS OF INPREMA'S HOUSING PROJECTS IN C.D.M., PERIOD 1993-2002:**

Neal Anthony Howell Reyes y Roberto Antonio Orellana García

### **ABSTRACT**

Housing projects developed by the MDC INPREMA are central to the analysis in this study, which aims to define the gaps that occur in the variables of the triple constraint along the project in relation to original estimates. It seeks to establish the causes of these variations in order to implement actions that can reduce the gaps presented. Depth interview, surveys, expert consultations and observation forms, providing results in a variation range, resulting in an increase of 82.67% of the activities of Res La Cañada project and 50.82% in Res Francisco Morazán was mainly performed, resulting in the modification of the EDT, increasing its structure by the incorporation of complete systems within the development. With the time variable, a gap of sixty-four months Res La Cañada fifty months Res Francisco Morazán, product rains in 60% and 40% for increasing work was identified. The variable cost has increased to 42.9 million Lempiras Res La Cañada and 171.97 million Lempiras for Res Francisco Morazán. These results suggest a plan of action to manage the quality planning.

**Keywords: triple pinch, scope, time, cost, quality.**

## DEDICATORIA

Primeramente a mi Dios, creador y guía, por darme la sabiduría y fortaleza para seguir siempre adelante.

A mis padres, quienes han sido mi roca Richard Anthony Howell Howell y María Concepción Reyes Garache por incentivar me siempre a alcanzar mis metas con acciones transparentes y éticas.

A mis hermanos Richard David Howell Reyes y Allan Roberto Howell Reyes quienes siempre han sido una gran fuente de inspiración para mi vida.

*Neal Anthony Howell Reyes*

A Dios padre y señor de mi vida, que ha permanecido a mi lado, dándome sabiduría y fuerzas en todo este caminar.

A mi santa madre Hermelinda García Villalobos, su amor, sus cuidados, consejos y apoyo no me han faltado. Por impulsarme a creer personal y profesionalmente, por su sacrificio y por recorrer conmigo este camino.

A mi padre Roberto Antonio Orellana Melgar por siempre estar presente y brindarme su apoyo y compañía.

*Roberto Antonio Orellana García*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios nuestro Señor y dador de vida, por guardarnos en todo tiempo, por darnos la fortaleza y guía en todo momento para seguir adelante, a su Hijo Cristo Jesús por darnos la inteligencia y la sabiduría y al Espíritu Santo que es el que siempre se encarga de dirigirnos por el camino correcto.

A nuestras familias por su amor incondicional, comprensión y apoyo.

A UNITEC por contribuir a nuestra formación como profesionales.

Al Dr. Juan Jacobo Paredes por su guía y asesoría durante el proceso de elaboración de la tesis e investigación.

Al Ingeniero Roberto Lanza de UNITEC por proporcionarnos una guía y por su incondicional disponibilidad en todo momento.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	2
1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.3.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	7
1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	9
1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	9
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	9
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
1.5. HIPÓTESIS Y/O VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.5.1. HIPÓTESIS.....	10
1.5.2. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	14
2.1.1. ANÁLISIS DEL MACROENTORNO.....	14
2.1.2. ANÁLISIS DE MICRO ENTORNO.....	31
2.1.3. ANÁLISIS INTERNO.....	36
2.2. TEORÍAS.....	42
2.2.1. DEFINICIÓN DE PROYECTO.....	42
2.2.2. PROYECTO EXITOSO.....	42
2.2.3. TEORÍA DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN.....	44
2.2.4. ANÁLISIS TÉCNICO.....	49
2.2.5. ANÁLISIS FINANCIERO.....	52
2.2.6. JUICIO DE EXPERTOS.....	57
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	58
3.1. ENFOQUE Y MÉTODOS.....	58
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	65
3.2.1. POBLACIÓN.....	65



3.2.2.	MUESTRA .....	65
3.2.3.	UNIDAD DE ANÁLISIS .....	66
3.2.4.	UNIDAD DE RESPUESTA .....	66
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....	67
3.3.1.	INSTRUMENTOS .....	67
3.3.1.1.	GUÍAS DE ENTREVISTAS.....	67
3.3.1.2.	FORMULARIOS DE OBSERVACIÓN .....	68
3.3.2.	TÉCNICAS.....	68
3.3.2.1.	ENTREVISTA .....	68
3.3.2.2.	OBSERVACIÓN .....	69
3.3.2.3.	ENCUESTAS Y JUICIO DE ESXPERTOS.....	69
3.3.3.	PROCEDIMIENTO.....	69
3.4.	FUENTES DE INFORMACIÓN .....	70
3.4.1.	FUENTES PRIMARIAS .....	70
3.4.2.	FUENTES SECUNDARIAS .....	70
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....		71
4.	JUICIO DE EXPERTOS .....	71
4.1.	DESCRIPCIÓN JUICIO DE EXPERTOS .....	71
4.1.1.	ANÁLISIS DE LOS DESFASES .....	72
4.1.2.	ENTREVISTA A PROFUNDIDAD.....	74
4.1.3.	TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS.....	75
4.1.4.	ANÁLISIS SEGÚN ENTREVISTA A PROFUNDIDAD .....	75
4.1.4.1.	ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN EN EL ALCANCE DEL PROYECTO .....	76
4.1.4.2.	INCREMENTO DE ACTIVIDADES SEGÚN OBRA CONTRATADA: .....	83
4.1.4.3.	CONSECUENCIAS DESFASE ALCANCE SOBRE CALIDAD.....	85
4.1.4.4.	GESTIÓN DE CALIDAD PARA EVITAR DESFASES EN ALCANCE .....	86
4.2.	ANÁLISIS SOBRE LA VARIACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN .....	87
4.2.1.	IDENTIFICACIÓN DEL DESFASE EN EL TIEMPO .....	87
4.2.3.	GESTIÓN DE CALIDAD PARA EVITAR DESFASES EN TIEMPO .....	90
4.3.	ANÁLISIS SOBRE LA VARIACIÓN DEL COSTO EN EL PROYECTO .....	91
4.3.1.	IDENTIFICACIÓN DEL DESFASE EN EL COSTO .....	91

4.4.	CONSECUENCIAS DESFASE COSTO SOBRE GESTIÓN CALIDAD .....	95
4.4.1.	GESTIÓN DE CALIDAD PARA EVITAR DESFASES EN COSTO .....	96
4.4.2.	GESTIÓN DE CALIDAD PARA EVITAR DESFASES EN ALCANCE .....	105
4.5.	ANÁLISIS SOBRE LA VARIACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN .....	106
4.5.1.	IDENTIFICACIÓN DEL DESFASE EN EL TIEMPO .....	106
4.5.2.	CONSECUENCIAS DESFASE TIEMPO SOBRE GESTIÓN DE CALIDAD	108
4.5.3.	GESTIÓN DE CALIDAD PARA EVITAR DESFASES EN TIEMPO .....	109
4.5.4.	ANÁLISIS SOBRE LA VARIACIÓN DEL COSTO EN EL PROYECTO .....	110
4.5.4.1.	IDENTIFICACIÓN DEL DESFASE EN EL COSTO .....	110
4.6.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	110
CAPÍTULO V. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES .....		112
5.	CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN .....	112
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD .....		114
6.	ACCIONES PARA PLANIFICAR EL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO .....	114
6.1.	PLANIFICAR EL ALCANCE .....	114
6.1.1.	TERRACERÍA .....	114
6.1.2.	SISTEMAS DE LA URBANIZACIÓN .....	114
6.1.3.	OBRA CIVIL .....	115
6.1.4.	ENERGÍA ELÉCTRICA .....	115
6.1.5.	PROCESO CONSTRUCCIÓN VIVIENDAS .....	115
6.1.6.	ACABADOS DE LA VIVIENDA .....	115
6.1.7.	RECEPCIÓN FINAL .....	115
6.2.	GESTIÓN DE LOS INTERSADOS CLAVE .....	116
6.3.	PLANIFICAR EL TIEMPO .....	116
6.4.	PLANIFICAR EL COSTO .....	117
6.5.	BASE DE DATOS (ACTIVOS DE LECCIONES APRENDIDAS) .....	117
6.5.1.	PARA EL ALCANCE .....	117
6.5.2.	PARA EL TIEMPO .....	118
6.5.3.	PARA EL COSTO .....	118
6.6.	PLAN DE GESTIÓN FORMULACIÓN ANTEPROYECTOS .....	121
ANEXOS .....		122

JUICIO DE EXPERTOS .....	122
BIBLIOGRAFÍA .....	127

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyectos habitacionales realizados por el INPREMA .....	3
Tabla 2. Desfase económico de los últimos dos proyectos .....	7
Tabla 3. Variables de Investigación .....	11
Tabla 4. Situación del sector de construcción en Asia .....	19
Tabla 5. Desfases en proyectos, México.....	27
Tabla 6. Resultados estadísticos W de Kendall .....	71
Tabla 7. Resultados estadísticos Análisis de expertos.....	72
Tabla 8. Tabla de entrevistas .....	75
Tabla 9. Cuadro comparativo cantidades de obra.....	77
Tabla 10. Procesos gestión de calidad para el alcance .....	85
Tabla 11. Procesos gestión de calidad para el tiempo .....	90
Tabla 12. Procesos gestión de calidad para el costo .....	95
Tabla 13. Cuadro comparativo cantidades de obra (urbanización) .....	97
Tabla 14. Procesos gestión de calidad para el alcance .....	104
Tabla 15. Procesos gestión de calidad para el tiempo .....	109
Tabla 16. Análisis estadístico.....	111
Tabla 17. Línea Base .....	116

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de los proyectos habitacionales M.D.C. ....	5
Figura 2. Proyectos habitacionales del INPREMA y sus desfases.....	8
Figura 3. Variables de estudio.....	11
Figura 4. Desfase económico por proyecto INPREMA M.D.C. ....	13
Figura 5. Ejes de la Industria de la Construcción a Nivel Mundial.....	14
Figura 6. Materiales de Construcción a nivel mundial.....	16
Figura 7. Participación del empleo de la construcción en México año 2012(%).....	20
Figura 8. Participación de la construcción en el PIB en México (%) año 2012.....	20
Figura 9. Comportamiento de la Industria de la Construcción en México (%).....	21
Figura 10. Comportamiento de crecimiento del empleo en la construcción de 2013 ....	22
Figura 11. Ciudad de la Cultura, España .....	23
Figura 12 La Caja Mágica, España .....	24
Figura 13 El Fórum de Barcelona, España .....	25
Figura 14 Setas de la Encarnación, España .....	25
Figura 15 La Ciudad de la Luz, España .....	26
Figura 16 Aeropuerto de Kansai, Japón.....	27
Figura 17. Producción nacional de cemento .....	33
Figura 18. Inversión en la construcción privada .....	34
Figura 19. Participación de la construcción en el PIB .....	35
Figura 20. Edificio Administrativo INPREMA, Tegucigalpa M.D.C. ....	37
Figura 21. Estructura Organizacional Dpto. Ingeniería INPREMA .....	37
Figura 22. Organigrama proyectos de construcción INPREMA .....	41
Figura 23. Diagrama Triple Restricción .....	44
Figura 24. Diagrama Triple Restricción con variables modificadas.....	45
Figura 25. Diagrama Triple Restricción alterada .....	45
Figura 26. Ciclo de vida del proyecto .....	50
Figura 27. Procesos proyectos de inversión .....	54
Figura 28. Diagrama Flujo de Efectivo en Proyectos de Inversión.....	55
Figura 29. Diagrama de Flujo representativo en Proyectos de Inversión.....	56
Figura 30. Esquema de la Metodología de la Investigación .....	61

Figura 31. Cantidad de actividades según denominación .....	84
Figura 32. Cantidad de actividades .....	84
Figura 33. EDT .....	86
Figura 34. Cantidad de mese aprobados .....	88
Figura 35. Cantidad de actividades .....	89
Figura 36. Duración del proyecto .....	89
Figura 37. Costo de La Cañada .....	91
Figura 38. Costo de La Cañada, rediseño.....	92
Figura 39. Costo La Cañada, último.....	93
Figura 40. Variación de costo, La Cañada .....	94
Figura 41. Cálculo costo.....	95
Figura 42. Cantidad de actividades según denominación .....	102
Figura 43. Cantidad de actividades .....	103
Figura 44. EDT .....	105
Figura 45. Cantidad de meses aprobados .....	107
Figura 46. Tiempo de duración del proyecto .....	108
Figura 47. Costo.....	110
Figura 48. Dosificación para la preparación de material .....	119
Figura 49. Diagrama Check List.....	121

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

El siguiente capítulo describe el planteamiento de un problema y las diferentes propuestas para colaborar en su solución conteniendo la siguiente estructura: introducción, antecedentes del problema, preguntas de investigación, objetivos generales y específicos y variables y/o hipótesis para poder aportar en la solución de la problemática planteada evitando o aminorando consecuencias perjudiciales en futuros proyectos en este mismo rubro.

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

La industria de la construcción cada día crece de manera dinámica, con una mayor cantidad de requerimientos establecidos mediante metodologías propuestas por instituciones que están relacionadas con este rubro. Como es de amplio conocimiento la dirección de proyectos requiere de la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para poder cumplir con los requisitos del mismo, mediante el desarrollo de cinco grupos de procesos como son: Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre (PMI, 2008).

En la actualidad se estima que el 35% de los proyectos fracasan, el 50% logran finalizar y el 15% terminan según lo planificado, donde al final proyectos exitosos generan más mano de obra y un crecimiento comercial de materiales, equipos y herramientas. En general los proyectos realizados en Honduras mediante el sector privado resultan más eficaces en comparación a los desarrollados en el sector público o entes estatales, evidenciado mediante el enfoque del déficit habitacional existente en el M.D.C. dando como resultado el total interés en el desarrollo de proyectos habitacionales, teniendo la particularidad de construir viviendas unifamiliares básicas de un nivel (PMI, 2008).

Específicamente en el sector público las instituciones de previsión como el Instituto Nacional de Jubilaciones y Pensiones de los empleados Públicos (INJUPEMP), Instituto Nacional de Previsión del Magisterio (INPREMA), Instituto de Previsión Militar (IPM),

entre otras llevan la iniciativa en el desarrollo de estos proyectos, reflejando inconvenientes en el desarrollo y finalización según lo planificado, como consecuencia de la escogencia de terrenos desfavorables para la construcción de proyectos habitacionales en el M.D.C. que es conocida por su superficie irregular. Una acertada planificación considerando las condiciones óptimas para la realización de dichos proyectos, crearían el umbral de un proyecto exitoso.

El INPREMA, ha realizado proyectos habitacionales en todo el país como parte de un programa que le permita un crecimiento económico, así como el bienestar respectivo a todos sus afiliados, sin embargo, se han presentado desfases considerables en la ejecución de estos proyectos en relación a lo estimado inicialmente. De esta manera, estimando la continuidad en la ejecución de proyectos similares particularmente el interés de este trabajo radica en los últimos dos proyectos habitacionales del INPREMA realizados en el M.D.C., donde se pretende realizar un estudio comparativo referente al cumplimiento de variables claves como el costo, tiempo y alcance entre estos proyectos según sus circunstancias.

## 1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El instituto inicia sus funciones el 1 de Julio de 1971 con el nombre de INJUPEM (Instituto de Jubilaciones y Pensiones del Magisterio), otorgando los beneficios de Jubilación, Pensión por invalidez y seguro de vida para sus participantes. En el año de 1973 se creó el departamento de préstamos, dando inicio al otorgamiento de los préstamos personales y en el año de 1978 se comenzó a otorgar el préstamo de vivienda. El 15 de Julio de 1980 el Congreso Nacional de la República emitió el decreto de ley No. 1026, mediante el cual, el hasta entonces INJUPEM se convirtió en lo que hoy es el Instituto Nacional de Previsión del Magisterio (INPREMA).

Posteriormente se ve en la necesidad de tomar medidas y decisiones con el fin de incrementar el patrimonio, utilidades, reservas, considerando la oportunidad de diversificar las inversiones que permitan garantizar una sostenibilidad en el sistema de pensión, es así como inician las inversiones en la compra de terrenos para la



construcción de proyectos de infraestructura como la construcción de los primeros proyectos habitacionales realizados en el Municipio del Distrito Central (M.D.C.) como lo es la residencial Luis Landa y la residencial Víctor F. Ardon, finalizadas en 1984. El éxito de estos proyectos generó la necesidad de desarrollar más proyectos habitacionales con cobertura a nivel nacional y gestionados mediante el Departamento de Ingeniería, que inicialmente fue llamado Consultoría de la Secretaria Ejecutiva y con funciones iniciales orientadas a la atención de los préstamos hipotecarios.

Con la ejecución de nuevos proyecto habitacionales en todo Honduras, el Departamento de Ingeniería se empodera de la gestión de los activos que el instituto adquiriría de manera visionaria, dentro de los cuales existen terrenos distribuidos en todo el territorio nacional, específicamente en ciudades como San Pedro Sula, La Ceiba, Choluteca, Danlí, La Esperanza, Olanchito, La Paz, Comayagua, Ocotepeque, Roatán, Trujillo, El Progreso, Tocoa, Gracia Lempira, Catacamas, Santa Rosa de Copan, Yoro, Juticalpa y Puerto Cortés (INPREMA, 2010).

El Depto. de Ingeniería inicia trabajos mancomunado con las municipalidades respondiendo a los requerimientos de estos entes referente al cuadro de uso de suelo donde se desglosaba el porcentaje de construcción, áreas de equipamiento social, áreas verdes y posibles áreas de reserva, así como los diseños hidrosanitarios y de obras civiles, que sustentarán los debidos permisos de construcción para el correspondiente traspaso a dichas alcaldías como parte del procedimiento en ley que permite el manejo perpetuo de estas áreas.

**Tabla 1. Proyectos habitacionales realizados por el INPREMA**

Nº	NOMBRE PROYECTO	UBICACIÓN	No. Casas	Área Mts2	Observaciones
1	Col. Miguel Ángel Murillo	Catacamas, Olancho	50	61,459.18	--
2	Col. Joaquín Reyes Figueroa	Olanchito, Yoro	50	Sin reporte	--
3	Choluteca, II (Merrian)	Choluteca, Choluteca	50	24,463.48	--
4	Col. Isidro Pineda	Choluteca, Choluteca	50	22,577.12	--
5	Col. Los Maestros-Roatán	Roatán	50	56,668.18	--
6	Col. Isidro Sabio	Trujillo, Colón	50	21,676.68	--
7	Col. Luis Landa	Tegucigalpa, M.D.C.	104	36,116.26	--

### Continuación Tabla1. Proyectos habitacionales realizados por el INPREMA

8	Col. 17 de Septiembre	La Ceiba, Atlántida	100	Sin reporte	--
9	Col. Gabriel Hernández	Santa Rosa de Copán	50	17,699.51	--
10	Col. Julio Romero	Gracias, Lempira (Merrian)	51	32,987.78	--
11	Res. Lempira	Gracias, Lempira	50	38,278.08	--
12	Col. Ocotepeque	Ocotepeque (Merrian)	50	Sin reporte	--
13	Col. Alicia Maldonado de Alvir	La Paz, La Paz	50	69,722.37	--
14	Col. Rosibel Gutiérrez	Puerto Cortés, Cortés	50	20,917.59	--
15	Col. Los Jazmines	Comayagua, Comayagua	100	32,293.00	--
16	Col. Rafael Bardales Bueso	Tegucigalpa, M.D.C.	29	43,401.59	EN ESTUDIO
17	Col. Ramón Álvarez Maldonado	Comayagüela	65	11,324.15	EN ESTUDIO
18	Col. José María Andrade	Peña Vieja, Comayagüela	47	10,923.98	EN ESTUDIO
19	Col. Teodoro Radas Valle	Danlí, El Paraíso	100	119,954.90	--
20	Col. Miguel Ángel Pavón	San Pedro Sula	608	Sin reporte	--
21	Col. Los Pinares	La Esperanza, Intibucá	50	76,603.90	--
22	Col. La Cañada	Anillo Periférico, Comayagüela	828	189,053.37	EN ESTUDIO
23	Col. Francisco Morazán	Los Laureles, Comayagüela	1088	245,702.13	EN ESTUDIO
24	Col. Francisco Martínez	Tocoa, Colón	50	13,037.70	--
25	Col. Víctor F. Ardón	Tegucigalpa, M.D.C.	340	153,617.85	--
26	Col. Alfonso Guillen Zelaya	El Progreso, Yoro	100	76,903.92	--
27	Col. Medardo Mejía	Juticalpa, Olancho	50	57,464.10	--
28	Col. Eugenio Matute Canizales	Comayagüela, M.D.C.	68	68,750.00	--
29	Col. Centroamérica Oeste	Comayagüela, M.D.C.	100	7,200.00	--
30	Col. Villa Universitaria	Tegucigalpa, M.D.C.	72	12,248.34	--
31	Col. Juan Ramón Molina	San Pedro Sula, Cortés	390	13,444.73	--
32	Col. Las Vegas 12	Comayagüela, M.D.C.	12	1,464.12	--
TOTAL VIVIENDAS CONSTRUIDAS			4,902		

Fuente: (INPREMA, 2010)

Hasta la fecha el instituto ha construido 4,902 casas de habitación básicas especialmente para el sector cautivo que posee el instituto, beneficiando un gran número de familias, en su gran mayoría participantes del sistema para los cuales son dirigidos este tipo de

proyectos, proporcionándoles fácil fuente de financiamiento en la adquisición de una vivienda al menor costo posible, mediante la hipoteca de la misma y realizando la respectiva deducción de las cuotas establecidas mediante planilla, desarrollando así un proceso que permite la adjudicación final de la vivienda una vez se hayan completados los requisitos establecidos de manera preliminar.

El INPREMA a lo largo de su existencia, ha contribuido en el sector de la construcción con la ejecución de 32 proyectos habitacionales, con una cobertura a nivel nacional obteniendo una mejor calidad de vida de sus afiliados y en general un desarrollo social de manera integral, solventando el déficit habitacional existente, además de la generación de empleos. Sin embargo, por lo general existen desfases en la ejecución en relación a lo planificado inicialmente, como los últimos dos proyectos habitacionales realizados en el M.D.C. en la década de los 90s, como se describen a continuación:

- 1) Residencial la Cañada
- 2) Residencial Fco. Morazán



**Figura 1. Ubicación de los proyectos habitacionales M.D.C.**

Fuente: (Google Earth, 2014)

La residencial la Cañada se encuentra localizada en el sector Sur-Este, de la ciudad de Comayagüela, M.D.C., en la zona denominada la Cañada y en la Rivera Sur del río Jacaleapa y la cual registra una orden de inicio con fecha 16 de Septiembre de 1993. Así mismo se registra que la empresa constructora asignada SANTOS Y COMPAÑÍA, S. DE R.L., SUCESORES, inició la construcción con fecha 17 de Noviembre de 1993, bajo la supervisión de CONPLAN S.A., mediante el contrato de supervisión del proyecto de urbanización y construcción de viviendas “Residencial la Cañada”, a partir del 04 de Octubre de 1993 y vigente durante la ejecución de los trabajos estimado en tres años (INPREMA, 2012).

Los servicios contratados por la supervisión son: Revisión completa del diseño que presente el contratista, rediseño, administración del contrato de construcción, control y supervisión de las obras. El costo y alcance del contrato entre INPREMA Y SANTOS se basa en la construcción de una urbanización con 510 lotes y con igual número de viviendas enmarcadas en las regulaciones institucionales que dictan la Municipalidad del Distrito Central, El SANAA y la ENEE (INPREMA, 2012).

La Residencial Francisco Morazán se localiza en el sector Sur-Oeste, de la ciudad de Comayagüela M.D.C., en el lugar denominado Los Laureles, a pocos metros de la represa los Laureles y la cual registra una orden de inicio con fecha 16 de Septiembre de 1993, bajo la empresa constructora asignada SANTOS Y COMPAÑÍA, S. DE R.L., SUCESORES, y la supervisión de CONPLAN S.A., mediante el contrato de supervisión del proyecto de urbanización y construcción de viviendas “Residencial Francisco Morazán”, a partir del 04 de Octubre de 1993 y vigente durante la ejecución de los trabajos estimado en tres años (INPREMA, 2012).

Los servicios contratados por la supervisión son en base a los documentos contractuales, planos, anexos, diseños y especificaciones. El costo y alcance del contrato entre INPREMA Y SANTOS se basa en la construcción de una urbanización con 781 lotes y con igual número de viviendas enmarcadas en las regulaciones institucionales que dictan la Municipalidad del Distrito Central, El SANAA y la ENEE (INPREMA, 2012).

A continuación se presenta una tabla mostrando los desfases monetarios de los 2 proyectos en estudio.

**Tabla 2. Desfase económico de los últimos dos proyectos**

NOMBRE PROYECTO	MONTO INICIAL Lps.	MONTO FINAL Lps.	DESFASE ECONÓMICO
Res. LA CAÑADA	73,574,046.66	151,704,077.80	78,130,031.10
Res. FCO. MORAZÁN	73,333,438.46	273,948,951.50	200,616,513.00

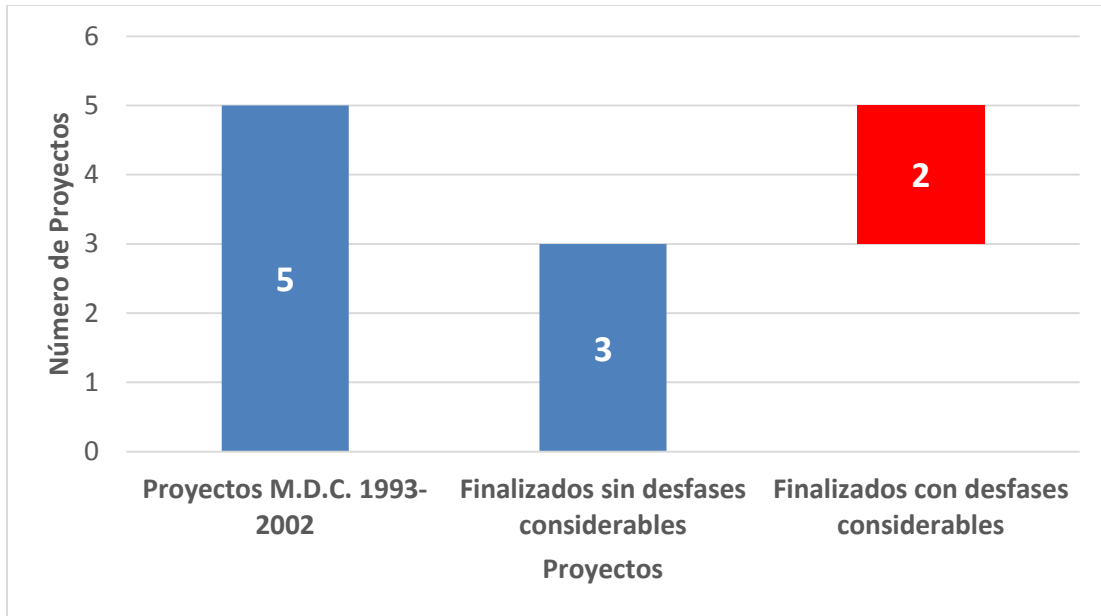
Fuente: (INPREMA, 2010)

### 1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Proceder a realizar una investigación es el resultado de tener definido un problema en particular, con el fin de poder encontrar su origen, para poder ejecutar acciones que pueda eliminar los deficientes antecedentes que son utilizados como el motivo para el inicio de la investigación.

#### 1.3.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El INPREMA, ha desarrollado a lo largo de su existencia proyectos habitacionales en beneficio de sus afiliados, así como un incremento en el patrimonio del instituto a través de una inversión rentable. Los últimos proyectos habitacionales realizados en el M.D.C. son el origen del problema, ya que no existieron controles en un proceso definido oficialmente por el instituto para la gestión en el desarrollo de los proyectos que permita una adecuada planificación y el fiel cumplimiento de la misma, permitiendo un desborde económico a consecuencia de un incremento en el alcance de los proyectos.



**Figura 2. Proyectos habitacionales del INPREMA y sus desfases.**

Fuente: (INPREMA, 2013)

La figura muestra los últimos cinco proyectos realizados en el M.D.C. desde 1995, de los cuales dos son el objeto de estudio, los que finalizaron con desfases económicos considerables y los otros tres presentan desfases minúsculos, por lo tanto esta situación da pie a este estudio.

### 1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Debido a la enorme envergadura de los desfases presentados en la realización de los diferentes proyectos del INPREMA se manifiesta la siguiente pregunta como formulación del problema de esta investigación:

¿Qué acciones debe tomar INPREMA para finalizar proyectos habitacionales con la calidad requerida inicialmente, basado en los últimos dos proyectos habitacionales realizados en el Municipio del Distrito Central?

### 1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Las siguientes preguntas son planteadas de manera que su respuesta mediante la investigación del tema pueda satisfacer los objetivos propuestos.

- 1) ¿Cuál fue el desfase de alcance, tiempo y costo, ocurrido en cada proyecto habitacional?
- 2) ¿Cómo incide la variación del alcance, tiempo y costos en la calidad de cada proyecto?
- 3) ¿Cuáles son las acciones para garantizar la calidad requerida inicialmente para evitar los desfases en los proyectos de construcción del INPREMA?

### 1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El enunciado de los objetivos están directamente ligados a la formulación del problema que términos generales pretenden establecer la meta final de la investigación, definiendo claramente el propósito y los beneficios.

#### 1.4.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general se define mediante la siguiente descripción:

Proponer las acciones que debe tomar el INPREMA para finalizar los futuros proyectos habitacionales sin desfases considerables, basados en las lecciones aprendidas de los proyectos Res. Fco. Morazán y La Cañada, realizados en el M.D.C.

#### 1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos representan los medios descritos de manera detallada para poder alcanzar el objetivo general, y los cuales se enumeran a continuación:

- 1) Identificar las causas de los desfases en tiempo, alcance y presupuesto de los proyectos Res. Fco. Morazán y La Cañada realizados por el INPREMA en el M.D.C.
- 2) Identificar cómo los desfases en las variables independientes (alcance, tiempo y costos) afectaron directamente la variable dependiente (calidad).
- 3) Sugerir acciones viables para los futuros proyectos habitacionales realizados por el INPREMA con el propósito de garantizar la calidad requerida inicialmente.

## 1.5. HIPÓTESIS Y/O VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

A continuación se presentan las hipótesis planteadas a comprobar mediante este estudio:

### 1.5.1. HIPÓTESIS

**H<sub>0</sub>:** Los desfases en alcance, tiempo y costo no afectaron la calidad de los proyectos habitacionales, Res. La Cañada y Fco. Morazán, desarrollados por el INPREMA en el M.D.C., período 1993-2001.

**H<sub>i</sub>:** Los desfases en alcance, tiempo y costo sí afectaron la calidad de los proyectos habitacionales, Res. La Cañada y Fco. Morazán, desarrollados por el INPREMA en el M.D.C., período 1993-2001.

### 1.5.2. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

A continuación se presentan las variables a investigar en este estudio, las cuales tuvieron incidencia y se tomaron en cuenta durante la planificación de cada uno de los proyectos.





**Figura 3. Variables de estudio**

**Tabla 3. Variables de Investigación**

VARIABLES INDEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR
TIEMPO	Periodos de contratación original inicio – fin. Fechas parciales de entrega por actividad con sus holguras respectivas.	Duración efectiva de una actividad desde su inicio hasta la finalización del entregable.	Cronograma de trabajo.	Meses integrados por semanas de seis días, laborando ocho horas.
COSTO	Valor asignado en lempiras por actividad (mano de obra, materiales, equipo, F.S.C., utilidad), conformando un presupuesto con su respectivo plan de erogaciones.	Efectivo de dinero derogado a cambio del entregable, luego del cumplimiento de los requerimientos.	Presupuesto asignado.	Erogaciones Lps. Según la Línea base presupuesto.
ALCANCE	Actividades contenidas en el proyecto y que establecen los entregables. Definición de lo	Descripción de los entregables en unidades de obra realizadas.	Levantamiento por unidades de obra (MI, M3, M2, Unidad, Global)	Estructura de desglose de trabajo (EDT).

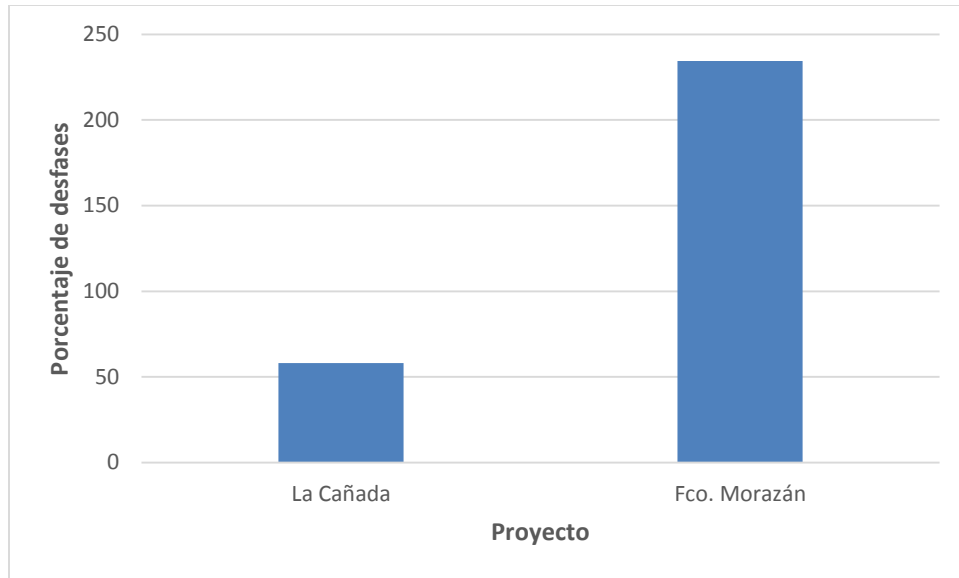
**Continuación Tabla 3. Variables de investigación**

	que incluye y no el proyecto.			
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR
CALIDAD	Entender, evaluar, definir y gestionar las expectativas, de modo que se cumplan los requisitos del cliente. Su ciclo es planificar-hacer-revisar-actuar y se lleva a cabo durante todo el proyecto	Cumplir con las expectativas del cliente.	Acta de constitución	Nivel de satisfacción del cliente y los interesados

Fuente: (PMBOK, 2008)

**1.6. JUSTIFICACIÓN**

En el siguiente apartado se expondrán todas las razones o motivos en función del para que hacer una investigación teniendo preliminarmente definido el problema y la forma en la que se abordó. Los últimos proyectos habitacionales ejecutados por el INPREMA en el M.D.C. presentan condiciones de desfases económicos considerables, con porcentajes de incrementos mayores al 200% en uno de los casos como se ilustra en el siguiente gráfico:



**Figura 4. Desfase económico por proyecto INPREMA M.D.C.**

Fuente: (INPREMA, 2010)

Se puede apreciar en esta gráfica cómo los proyectos de La Cañada y Francisco Morazán presentan desfases tan altos que son inaceptables en proyectos correctamente planificados. Debido a nuevas ampliaciones no consideradas inicialmente, y en consecuencia incertidumbre en la finalización de los mismos. Lo anterior reduce la rentabilidad de los proyectos, debilitando de esta manera el patrimonio de la Institución, Por lo que se pretende identificar elementos que puedan reducir los desfases y así lograr una mayor rentabilidad para lograr un nivel de confianza en futuros proyectos habitacionales.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

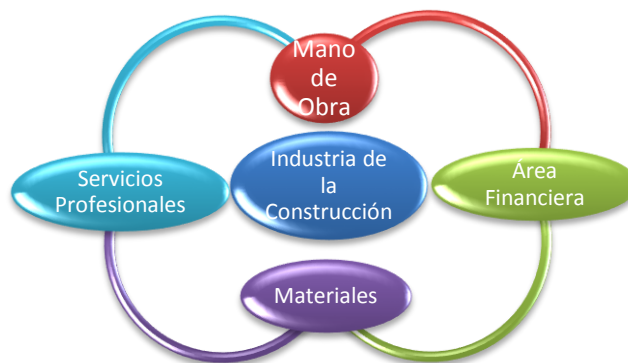
En este trabajo se presenta un poco sobre la realidad de la Industria de la construcción a nivel mundial, proporcionando ejemplos sobre diferentes países en varios continentes y la actualidad e importancia de esta industria para sus economías. Se observa el comportamiento que ha tenido esta industria en los últimos tiempos y algunas de las razones de dichas tendencias, las cuales son bastante similares a nivel mundial, hasta llegar a la actualidad de éstas en Honduras y por lo tanto revisar algunas de las dificultades que han tenido los proyectos en estudio.

### 2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Muchas industrias a nivel mundial se han visto afectadas en los últimos tiempos y la Industria de la Construcción no ha sido la excepción. A nivel mundial se puede observar en este sentido una tendencia marcada, sin embargo también existen regiones en las cuales a pesar de esta volatilidad e influencia a nivel mundial se han presentado alzas considerables y dignas de mención, así como proyectos de construcción tan bien planificados cuyos desfases son altamente aceptables debido a una correcta planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre de los mismos.

#### 2.1.1. ANÁLISIS DEL MACROENTORNO

La industria de la construcción puede ser estudiada desde diferentes puntos de vista



**Figura 5. Ejes de la Industria de la Construcción a Nivel Mundial**

Fuente: (SEM, 2011)

Alrededor de un 12% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial es provisto gracias a la Industria de la Construcción la mitad de este es proporcionado por los materiales de construcción. Se calcula que la Industria de la construcción consume alrededor unos 125 mil millones de dólares cada año solo en materiales esto incluye madera, metales, insumos eléctricos, etc. (Secretaría de Economía de México (SEM), 2011). También, se ha reportado a nivel mundial una creciente exigencia en la calidad y certificación en los materiales de construcción. Los controles de calidad para dichos materiales son cada vez más estrictos restringiendo cada vez más los pequeños productores, principalmente para los mercados extranjeros como el de Estados Unidos de Norte América, con lo cual es más difícil la obtención de materiales (SEM, 2011).

Producto de esto ha habido un aumento creciente del tráfico de materiales entre diferentes países con competencias idóneas. También la industria de la investigación y creación de materiales más resistentes, duraderos y a la larga de mejores precios se ha visto incrementada. Materiales y técnicas de construcción más ecologistas también se encuentran en su más alto apogeo por las diferentes industrias y compañías y han están siendo ampliamente apoyadas por diferentes gobiernos los cuales no escatiman en recursos monetarios para lograr este fin (SEM, 2011).

Muchos de estos países para el otorgamiento de permisos de construcción presentan estrictas normas de cuidado ambiental las cuales deben cumplirse a cabalidad durante todo el proyecto y no incurrir en graves multas y el posible levantamiento de los permisos causando un posible fracaso del proyecto. Uno de los más importantes recursos que se pretende conservar es el gasto de la energía eléctrica ya sea durante la fabricación de los materiales como también durante la construcción del proyecto. En la actualidad se trabaja mucho en los proyectos de construcción con los productos prefabricados los cuales presentan diversas ventajas en el ahorro de tiempo, personal, energía lo cual se traduce también en ahorro monetario (SEM, 2011).

En la siguiente figura se muestra como es la división en cuando a la perspectiva actual de los materiales de construcción a nivel mundial y las claras diferencias que existen en las diferentes regiones.



**Figura 6. Materiales de Construcción a nivel mundial**

Fuente: (SEM, 2011)

La Industria de la construcción se ha visto altamente disminuida a nivel mundial debido a una amplia gama de factores entre los cuales se puede mencionar como uno de los más importantes al decaimiento de la economía debido a la crisis bancaria de 2008 la cual se debió en gran medida también, entre muchos otros factores (inflación, devaluación económica, altos precios de la materia prima), a los préstamos sin precauciones que se otorgaban para los proyectos de construcción entre los cuales se encontraba la adquisición de viviendas (SEM, 2011).

Esta crisis bancaria causó una reacción en cadena provocando el rápido devaluó en el sector vivienda a nivel mundial. Sin embargo, uno de los países en los que posiblemente ha causado más estragos en este sector es Estados Unidos de Norte América, país en el cual los efectos llegaron a ser tan grandes que el sector inmobiliario alcanzó a tener un descenso en el que las propiedades llegaron a valer la mitad, y en algunos casos menos, de la cantidad por la que había sido comprada o adquirida. Durante este periodo los bancos presentaron problemas de liquidez y el gobierno tuvo que involucrarse en el

rescate de una gran cantidad de ellos ya que algunos de ellos no tuvieron más remedio que declararse en bancarrota lo cual representó un duro golpe para la economía de ese país del norte (SEM, 2011).

Por lo que los préstamos en general y para el sector de la construcción disminuyeron en cantidades record durante los primeros años de la crisis (2008-2010), hasta números no reportados durante muchos años. Debido a la creciente incertidumbre del mercado del momento tampoco las personas con los recursos monetarios se atrevían a invertir en este sector. Lo antes mencionado provocó un efecto de bola de nieve no solo en los Estados Unidos sino también en todo el mundo causando una baja generalizada en los proyectos de construcción alrededor del globo, todo esto incremento las tasas de desempleo agudizando aún más la problemática. En la actualidad el creciente y necesario desarrollo de construcciones habitacionales que impulsan a las poblaciones en el mundo se han visto afectadas por las diversas crisis que atraviesan los países en todo el mundo a tal grado que hasta reconocidas potencias mundiales como España son un claro ejemplo de una decadencia en este rubro en donde se pronostica un decaimiento sustancial en esta industria hasta el año 2005 según el grupo independiente de análisis Euroconstruct. Este grupo independiente de análisis calculo un descenso del -23,8% en el 2013, -7.7% para el 2014 y -1.5% para el 2015 (SEM, 2011).

Euroconstruct es un grupo independiente de análisis formado por 19 institutos europeos que anualmente celebra dos conferencias, una en verano y otra en invierno, con la finalidad de presentar sus informes sobre la situación actual y futura de los mercados de la construcción, relativos a la edificación residencial y no residencial y a la ingeniería civil. La inversión en el rubro de la construcción inmobiliaria ha tenido muy poca actividad en los últimos años en España debido a que el precio de las viviendas sigue depreciándose. Los expertos señalan que las 45.000 viviendas visadas durante 2012 son “irrisorias si se las compara con las medias de 250.000 unidades que se iniciaron durante la crisis 1991-1993, y son claramente ilustrativas del alto nivel de riesgo que se percibe en el mercado para la construcción de nueva planta” (Valero, 2013). Se estima que la Industria de la

construcción en España representa por lo menos un 10% del Producto Interno Bruto (PIB) y la misma cantidad al empleo del país (González, 2011).

Por otra parte el área de Europa Oriental está presentando un crecimiento lento en el área de la construcción sin embargo hay que recordar que Europa es uno de los lugares en donde hay mayor desarrollo de tecnología en este mismo rubro. Por otro lado en Asia gracias al extraordinario crecimiento económico de los últimos años se han presentado importantes oportunidades y desafíos. Hoy en día alrededor de 600 millones de chinos viven en las ciudades, representando un 45% de la población total del país. Comparadas estas cifras con las de EEUU en donde el 80% de la población habita en ciudades, se observa que existe un amplio margen para el desarrollo urbano de China en los próximos años (CEAP, 2012).

Las proyecciones indican que para el 2025 las ciudades incrementarán su número de habitantes en 325 millones, incluyendo 230 millones de inmigrantes. De esta forma, la población urbana podría llegar a 926 millones de personas en el 2025 y alcanzar los mil millones el 2030. Sin embargo, esta rápida urbanización del país que contribuye al fortalecimiento del PIB, implica a su vez importantes desafíos. Por ejemplo, se estima que el consumo de energía de las ciudades sea más del doble del actual, la demanda por agua se incremente entre un 70% a 100%, y el acceso a salud y educación para la población extranjera residente en el país, restrinja el presupuesto del gobierno, según cifras del informe del Centro de Estudios Asia-Pacífico (CEAP), (CEAP, 2012).

Según datos del CEAP, que es un centro de investigación que analiza la economía de la Región Asia-Pacífico e dicen que hubo un crecimiento en la industria de la construcción entre el periodo 2004 y el 2008 de un 12.8% y en el año 2008 la industria de la construcción generó beneficios totales por USD 187.5 mil millones (CEAP, 2012).



**Tabla 4. Situación del sector de construcción en Asia**

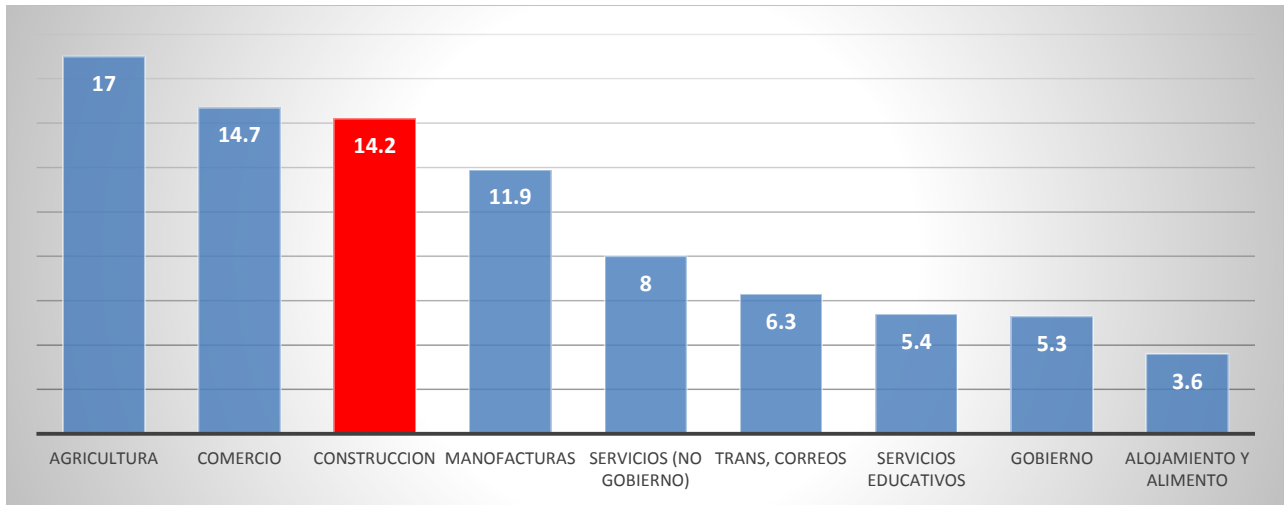
SITUACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	2006	2007	2008
No. De viviendas construidas (10,000 M2)	159,406	179,673	203,993
No. De empleados (10,000 personas)	2700	2878	3134
Consumo de cemento (millones de toneladas)	1200	1320	1390

Fuente: (CEAP, 2012)

Durante el año 2009 solamente en cinco provincias se generaron más de USD 73 millones en proyectos de construcción. China también es considerada como el país con mayor consumo de cobre en el mundo, unos 800,000 – 1,000,000 de toneladas métricas en el 2009, según AQM Cooper Inc. que es una de las más grandes compañías mineras del mundo que tiene minas en varios lugares principalmente en Perú, lo cual nos da una idea sobre el gran auge en la industria de la construcción que existe en Asia (CEAP, 2012).

Por otro lado en América, según cifras de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción este rubro genera 5.6 millones de puestos de trabajo directos y 2.8 puestos de trabajo indirectos. En 2012 fue la tercera actividad económica con mayor capacidad de generación de empleo y por cada 10 puestos de trabajo directos, se generan cinco Indirectos en ramas económicas relacionadas (CMIC, 2013). Esto nos da una idea sobre cuán grande e importante es la Industria de la Construcción en este país del norte de América y cuanta influencia tiene sobre la economía de este pueblo.

Este dato se puede confirmar y corroborar en la figura que se muestra a continuación, en la cual se presenta el porcentaje que representa la Construcción en cuanto a la generación de empleos en México:

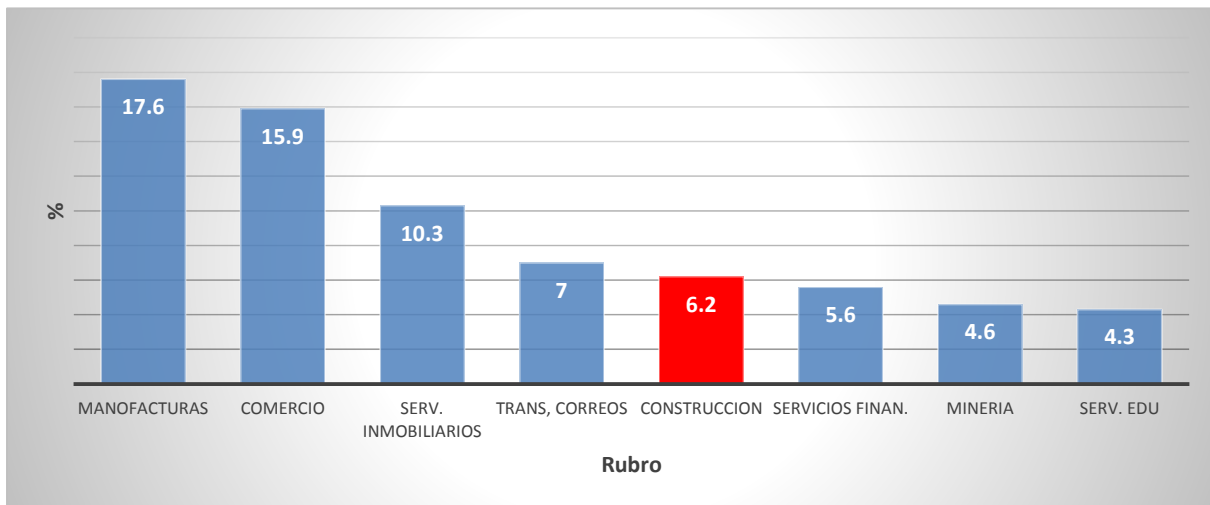


**Figura 7. Participación del empleo de la construcción en México año 2012(%).**

Fuente: (Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, 2013)

En México la industria de la construcción representó el 6.2% del PIB total de la economía nacional en el 2012, con lo cual se posiciona en el tercer lugar de las industrias más grandes en la generación de empleos en este país.

También en la siguiente figura se muestra el gran impacto que representa la Industria de la Construcción en el PIB de México, el cual se encuentra en el quinto lugar.



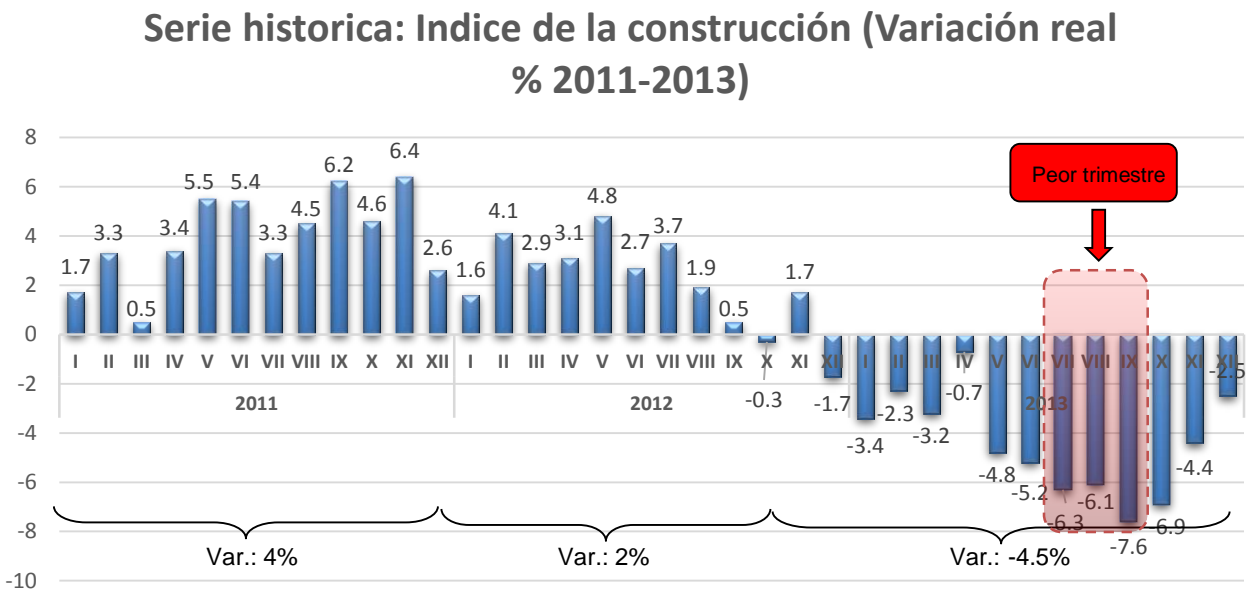
**Figura 8. Participación de la construcción en el PIB en México (%) año 2012.**

Fuente: (CMIC, 2013)

Después de la Industria manufacturera, el comercio, la industria inmobiliaria y la de transporte, la industria de la construcción es la quinta en aporta al PIB de este país lo cual representa una cantidad muy considerable y se encuentra ligeramente por encima de los servicios financieros, la minería y los servicios educativos, dando esto a la construcción un lugar alto en este país (CMIC, 2013).

En la siguiente grafica se presenta la variación real mensual de la industria de la construcción en México detectando sus altas y bajas, las cuales son coincidentes con las de otros países de Latinoamérica y el mundo.

Comportamiento y expectativas de Crecimiento de la Industria de la Construcción en México (variación real %)



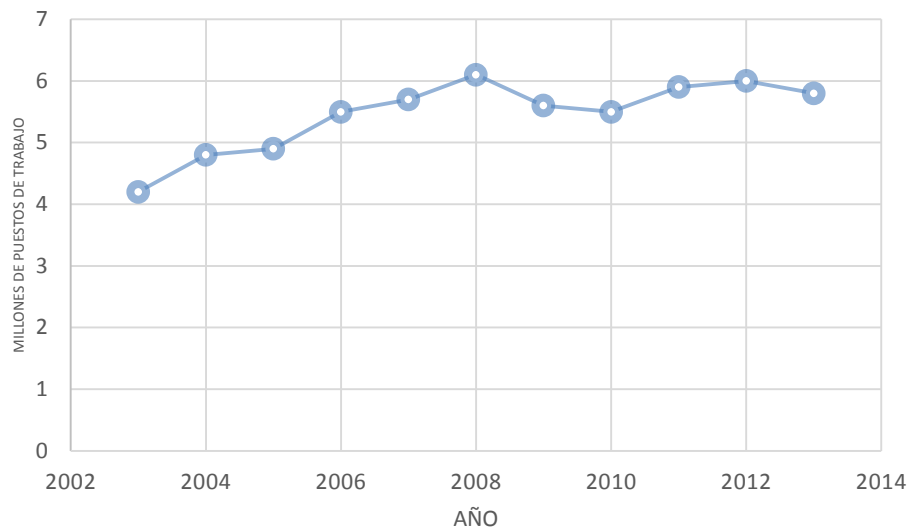
**Figura 9. Comportamiento de la Industria de la Construcción en México (%)**

Fuente: (CMIC, 2013)

Como se puede observar en la gráfica anterior, durante los años 2011 y 2012 se presentaron en diversos meses del año alzas en este rubro tan importante de la economía del país, manteniendo niveles y tendencias similares, sin embargo a finales de

2012 y durante el 2013 se presentan picos negativos que muestran altos decrecimientos en esta industrias, mostrando los Julio, Agosto y Septiembre como los peores meses para esta industria en México (CMIC, 2013).

En la siguiente grafica se muestra el comportamiento de la creación de puestos de trabajo de la industria de la construcción en los últimos años en México.



**Figura 10. Comportamiento de crecimiento del empleo en la construcción de 2013**

Fuente: (CMIC, 2013)

El grafico anterior muestra que aun que otros factores económicos relacionados con la Industria de la Construcción han presentado disminuciones considerables debido a la volatilidad del mercado y lo que se denomina como la crisis económica la creación de empleos en este país por parte de esta industria no se ha visto tan afectado (CMIC, 2013).

En la actualidad Estados Unidos de Norte América es uno de los más grandes exportadores a nivel mundial de insumos para la construcción siendo México y Canadá algunos de los países más consumidores de dichos productos gracias a su demanda de los mismos y también evidentemente de su cercanía geográfica con dicho país del Norte

de América. El Departamento de Comercio de los Estados Unidos de Norte América reportó en Enero de 2014 una disminución de cerca del 14% en el ritmo de construcción de viviendas. Se pronosticaba la construcción de unas 995,000 viviendas comparado con 1,05 millones alcanzado en diciembre de 2013 tomando en cuenta las condiciones climatológicas pronosticadas para principios de este año. Se calculó una disminución de del 66 % en la región del Medio Oeste, el 17 % en el Oeste y el 13 % en el Sur de los Estados Unidos (CMIC, 2013). Otra de las grandes razones por las cuales la industria de la construcción a nivel mundial se ha visto disminuidas en los últimos años, en especial en el entorno de la construcción pública, es también debido a los grandes desfases que se presentan en dichas construcciones. Este no solo es un fenómeno que ocurre en los países del tercer mundo o en vías de desarrollo sino también en los países del primer mundo se dan muy a menudo estos desfases. Para nombrar algunos de los muchos ejemplos está la Ciudad de la Cultura. La historia de la Ciudad de la Cultura de Santiago de Compostela, ubicada en el Monte Gaiás, España, es un verdadero desfase arquitectónico y presupuestario. La idea empezó a tomar forma en 1999 con Manuel Fraga como presidente de la Xunta de Galicia. Su coste inicial se presupuestó en 108 millones de euros y fue diseñada por el prestigioso arquitecto estadounidense Peter Eisenman. El proyecto, que ya ha consumido casi 400 millones de euros, no se terminará. La Xunta ha decidido paralizar definitivamente la construcción de los dos edificios que quedaban aún pendientes. Solo su mantenimiento anual ronda los 1,5 millones de euros (Diario 20 minutos, 2013).



**Figura 11. Ciudad de la Cultura, España**

Fuente: (Diario 20 minutos, 2013)

Otro buen ejemplo es la Caja Mágica. Fue uno de las obras estrella de Alberto Ruiz-Gallardón en su fallida apuesta para que Madrid albergarse unos Juegos Olímpicos. El pabellón polideportivo iba a tener un coste de 120 millones de euros y la factura terminó ascendiendo a 294 millones. Ha tenido un sobrecoste de 174 millones de euros, dos veces y media más de lo presupuestado (Diario 20 minutos, 2013).



**Figura 12 La Caja Mágica, España**

Fuente: (Diario 20 minutos, 2013)

También el Fórum de Barcelona. La Ciudad Condal acogió en 2004 el Fórum Universal de las Culturas, un evento que dejó un impresionante legado arquitectónico y una elevada factura económica para las arcas públicas. Inicialmente se cifró el precio de las obras en 2.190, pero finalmente el Ayuntamiento de Barcelona reconoció que la inversión final fue de 3.270 millones, más de 1.000 millones más. Llama la atención el elevado sobrecoste final del Edificio de Fórum, el emblema del proyecto, cuya construcción se estimó en 48 millones de euros y acabó costando 134 millones (Diario 20 minutos, 2013).



**Figura 13 El Fórum de Barcelona, España**

Fuente: (Diario 20 minutos, 2013)

'Setas de la Encarnación'. El proyecto del Metropol Parasol, conocido popularmente como las 'Setas de la Encarnación' debido a su ubicación en la plaza sevillana de la Encarnación, fue adjudicado al alemán Jürgen Mayer en 2004 por un presupuesto inicial de 33 millones de euros. La cantidad fue creciendo poco a poco debido a modificaciones y retrasos hasta alcanzar los 123 millones de euros (Diario 20 minutos, 2013).



**Figura 14 Setas de la Encarnación, España**

Fuente: (Diario 20 minutos, 2013)

La Ciudad de la Luz, el complejo industrial de cine alicantino pretendía convertirse en una especie de Hollywood español. Eduardo Zaplana fue el principal valedor de un proyecto que hoy en día está en venta. Se iban a invertir 100 millones de euros, pero su coste final alcanzó los 350 millones, según ha reconocido la propia Generalitat Valenciana. Desde 2005, apenas se han producido unas 60 películas en sus instalaciones (Diario 20 minutos, 2013).



**Figura 15 La Ciudad de la Luz, España**

Fuente: (Diario 20 minutos, 2013)

El aeropuerto internacional de KANSAI, ubicado en la Isla artificial Bahía de Osaka, Japón. Tomó 20 años de planificación la construcción de este aeropuerto en la región de KANSAI, Japón, se determinó construir un Aeropuerto Internacional a la altura de las competencias modernas. Se consideró una de las obras de ingeniería más asombrosas del siglo 20. La isla sobre la que se encuentra el aeropuerto tiene 4 kms. de largo por 1 de ancho, y fue diseñada tomando en consideración los frecuentes terremotos y tifones que se producen en esa zona. Para llegar es necesario cruzar un puente de 3 kilómetros de largo que conecta la isla artificial con la Prefectura de Osaka. Debido a las condiciones desfavorables de la isla, terreno montañoso, población densa, problemas de contaminación acústica del proyecto, se tomó la decisión de construirlo en una isla artificial. Su construcción se inicia en 1987, estaba planificada para terminar en enero de



1994 y finaliza en septiembre de ese mismo año, el costo inicial planificado fue de \$ 21,000 millones y su costo final fue de alrededor de \$29,000 millones, cerca de un 40% de desfase económico (National Geographic, 2013).



**Figura 16 Aeropuerto de Kansai, Japón**

Fuente: (National Geographic, 2013)

En México se realizó una auditoría superior de la Federación sobre la Problemática General en Materia de Obra Pública, para identificar algunos de los desfases en las construcciones públicas de ese país, a continuación se presentan algunos de los hallazgos (ASF, 2012):

**Tabla 5. Desfases en proyectos, México**

CONSTRUCCION DE LA CARRETERA TUXTLA GUTIERREZ-SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS DEL KM 0+000 AL KM 15+000, EN EL ESTADO DE CHIAPAS.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DESFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
1999	SCT	219,971.4	333,705.9	113,734.5	51.7%	522	150.9%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO
CONSTRUCCION DE LA CARRETERA TUXTLA GUTIERREZ-SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS DEL KM 15+000 AL KM 30+000, EN EL ESTADO DE CHIAPAS.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DESFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
1999	SCT	243,938.5	405,240.7	161,302.2	66.1%	497	143.6%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO

## Continuación Tabla 5. Desfases en proyectos, México

CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA TUXTLA GUTIÉRREZ-SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS DEL KM 30+000 AL KM 46+200, EN EL ESTADO DE CHIAPAS.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
1999	SCT	189,952.9	282,111.9	92,159	48.5%	491	141.9%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO
CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA URUAPAN-NUOVA ITALIA-LAZARO CARDENAS DEL KM 131+000 AL KM 160+000, EN EL ESTADO DE MICHOACÁN.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
1999	SCT	199,545.2	326,945.8	127,400.6	63.8%	395	91.2%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO
CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA LAS CHOAPAS-RAUDALES DEL KM 0+000 AL KM 80+000, EN EL ESTADO DE VERACRUZ.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
1999	SCT	874,055.2	877,491.4	3,436.2	0.4%	695	169.1%	PROBLEMAS AMBIENTALES
CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA LAS CHOAPAS-OCOZOCUAUTLA DEL KM 80+000 AL KM 105+000, EN EL ESTADO DE VERACRUZ.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
1999	SCT	468,490.5	431,135.0	-37,355.5	-8.0%	577	202.5%	PROBLEMAS AMBIENTALES
CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA LAS CHOAPAS RAUDALES-OCOZOCUAUTLA DEL KM 105+000 AL KM 135+000, EN EL ESTADO DE CHIAPAS.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
1999	SCT	359,299.1	400,812.2	41,513.1	11.6%	488	151.1%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE CHIAPAS DE LA CARRETERA LAS CHOAPAS-RAUDALES-OCOZOCUAUTLA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
1999	SCT	565,248	1,305,724.1	740,476.1	131.0%	1,492	337.6%	ENTREGA EXTEMPORÁNEA DEL ANTICIPO
CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ARIAGA-OCOZOCUAUTLA DEL KM 10+000 AL KM 20+700, EN EL ESTADO DE CHIAPAS.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2001	SCT	173,491.5	256,538.1	83,046.6	47.9%	541	100.7%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO
CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ARIAGA-OCOZOCUAUTLA DEL KM 0+000 AL KM 10+000, EN EL ESTADO DE CHIAPAS.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2001	SCT	128,506.4	162,063.1	33,556.7	26.1%	626	364.0%	PROBLEMAS AMBIENTALES

## Continuación Tabla 5. Desfases en proyectos, México

CREACION DEL INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA GENOMICA.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2005	INMEGEN	1,190,387.1	1,326,444.7	136,057.6	11.4%	1461	307.6%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR EN TIJUANA BAJA CALIFORNIA.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2009	IMSS	128,633.7	124,967.2	-3,666.5	-2.9%	495	165.6%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO, PLANEACIÓN INCOMPLETA Y BASES DE LICITACIÓN INADECUADAS
ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO Y CONSTRUCCIÓN DEL TUNEL EMISOR ORIENTE EN EL DISTRITO FEDERAL Y ESTADO DE MÉXICO								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2009	CONAGUA	9,595,580.5	13,803,516.4	4,207,935.9	43.9%	763	54.5%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO
OTRAS ENTIDADES								
NUEVA TERMINAL 2 DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2005	ASA	519,523.8	541,503.1	21,979.3	4.2%	204	67.3%	PLANEACIÓN INCOMPLETA Y BASES DE LICITACIÓN INADECUADAS
CONSTRUCCIÓN DEL DISTRIBUIDOR VIAL D-2 Y LA VIALIDAD A DESNIVEL DE VIADUCTO RÍO PIEDAD A EJE 1 NORTE								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2006	ASA	490,901.2	544,541.7	53,640.5	10.9%	525	215.2%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO
PROYECTO GENERACIÓN DISTRIBUIDA EN EL DISTRITO FEDERAL.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DEFASAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2006	LFC	2,158,762.0	2,158,762.0	0.0	0.0%	1,239	353.0%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO

## Continuación Tabla 5. Desfases en proyectos, México

CONSTRUCCIÓN DEL ESTADIO DE ATLETISMO EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, JALISCO.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DESFAZAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2009	CONADE	315,280.0	416,578.2	101,298.2	32.1%	90	19.5%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO, PLANEACIÓN INCOMPLETA
TERMINACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL EN EL MUNICIPIO DE EMILIANO ZAPATA, MOR.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DESFAZAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2008	ISSSTE	199,861.2	258,317.7	58,456.5	29.2%	158	29.3%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO
CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA SEDE DEL SENADO DE LA REPÚBLICA.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DESFAZAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2007	SENADO	1,954,592.2	2,948,886.7	994,294.5	50.9%	358	40.6%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO
CONSTRUCCIÓN DEL ESTADIO DE ATLETISMO EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, JALISCO.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DESFAZAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2009	CONADE	315,280.0	416,578.2	101,298.2	32.1%	90	19.5%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO, PLANEACIÓN INCOMPLETA
TERMINACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL EN EL MUNICIPIO DE EMILIANO ZAPATA, MOR.								
AÑO	ENTE	MONTO ORIGINAL CONTRATADO (mdp)	MONTO MODIFICADO (mdp)	DIFERENCIA	INCREMENTO EN MONTO	DESFAZAMIENTO EN DÍAS	INCREMENTO EN DÍAS	CAUSA PRINCIPAL DE LA MODIFICACIÓN
2008	ISSSTE	199,861.2	258,317.7	58,456.5	29.2%	158	29.3%	PROYECTO EJECUTIVO INCOMPLETO

Fuente: ASF, 2012

En este informe de auditoría superior de la cámara de diputados de México se demuestra la problemática general en materia de obras públicas, se analizan muchos proyectos en ejecución y ya finalizados en dicho país y sus desfases monetarios y en tiempo, lo cual es un vicio que se da en una gran cantidad de proyectos, mayoritariamente en el sector público a nivel mundial.

## 2.1.2. ANÁLISIS DE MICRO ENTORNO

En Honduras el ente regulador de los proyectos de la Construcción es la Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción (CHICO) cuyo lema es “Construir es Progresar”. La Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción fue fundada el 24 de Febrero de 1968 por un grupo de 13 personas, quienes decidieron emprender este proyecto sin fines de lucro, fue fundada con la finalidad de velar por los intereses de esta industria. La CHICO, se encarga del fomento, desarrollo, protección respeto y defensa de esta Industria en el país y continuamente se ha dedicado (entre otras cosas) a la gestión de fondos de inversión de infraestructura y vivienda, a negociar con el sistema financiero público y privado mejores intereses en la adquisición de viviendas, a gestiones con el gobierno como la agilización para facilitar el desembolso de estimaciones para sus contratistas afiliados. Esta Institución se encarga también de proporcionar respeto a los derechos del profesional de la construcción, protege también el respeto a la dignidad del contratista, el respeto a la libre contratación, el respeto a las leyes que se involucran con la construcción (cuyo ámbito es inmenso, leyes contractuales, bancarias, ambientales, etc.) (Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción, 2012).

Dentro de los registro de la Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción se encuentran más de 594 empresas afiliadas entre ellas Proveedores, Fabricantes y Contratistas y la CHICO siempre se mantiene abierta para la afiliación de más empresas. La CHICO también está muy involucrada en las negociaciones políticas del país relacionadas con todo lo que tiene que ver con la industria de la construcción para el mantenimiento y “aseguramiento” de la estabilidad relacionado con el aumento de la producción (CHICO, 2013).

De acuerdo a la CHICO (2013), está organizada de la siguiente manera:

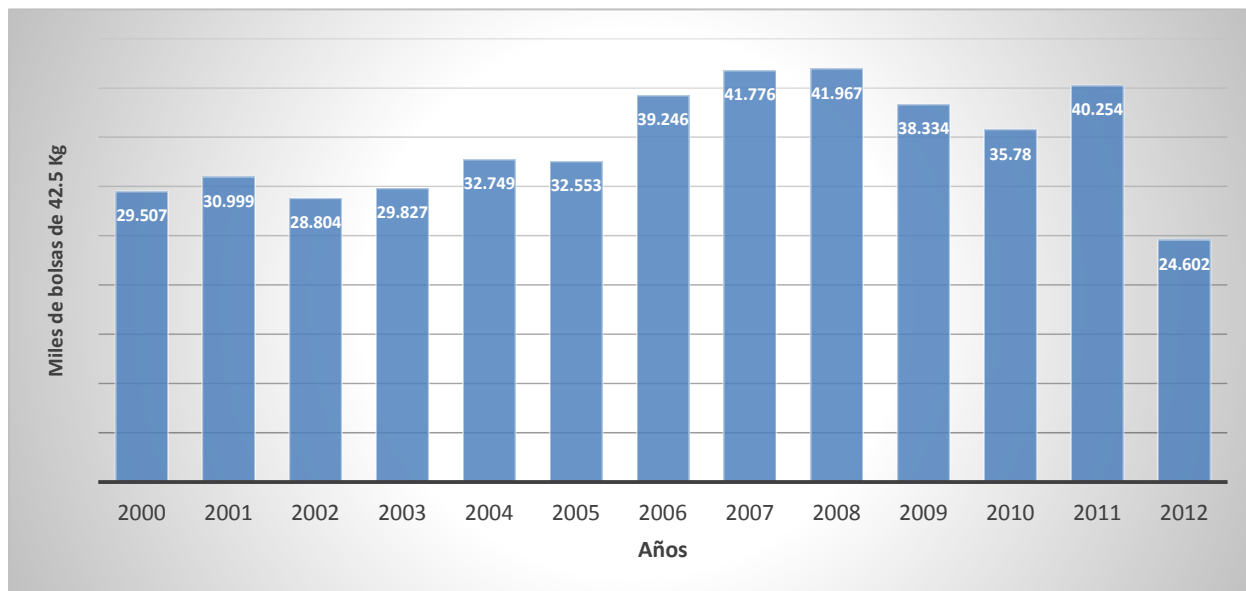
- 1) La Asamblea General.
- 2) La Junta Directiva.
- 3) El Cuerpo de asesores.
- 4) La Gerencia General.

De acuerdo a la CHICO (2013), también tiene injerencia en lo siguiente:

- 1) Crear relaciones profesionales entre sus afiliados.
- 2) Apoyo a nuevas empresas afiliadas.
- 3) Organización de los profesionales de la construcción.
- 4) Solicitar apoyo a los Poderes del Estado para el fomento de la Industria de la Construcción y sus derivados, incrementando las Obras Publicas Nacionales.
- 5) Fomentar el establecimiento de instituciones de créditos, de servicio, comerciales y otras que permitan, el desarrollo de las empresas de construcción y la formación de otras nuevas.
- 6) Impulsar reformas de las leyes Nacionales para concordar con las leyes Internacionales para mejor estandarización y mayor competitividad.
- 7) Hacer funciones de “arbitro” en algún conflicto entre empresas constructoras del país evitando la competencia desleal fomentando la agrupación de las empresas que tengan actividades similares o conexas.
- 8) Fomentar las relaciones con los Poderes Públicos, Organismos Oficiales e Instituciones Autónomas, Distritales y Municipales, promoviendo un mayor intercambio de ideas y planes, debiendo estudiar los asuntos que se sometan a su consideración y rindiendo los informes sobre las materia de su competencia y actividades.

A partir del 2009 se reporta una disminución considerable en la construcción en general en todo el país y ha ido disminuyendo todos los años hasta el 2012. La producción de

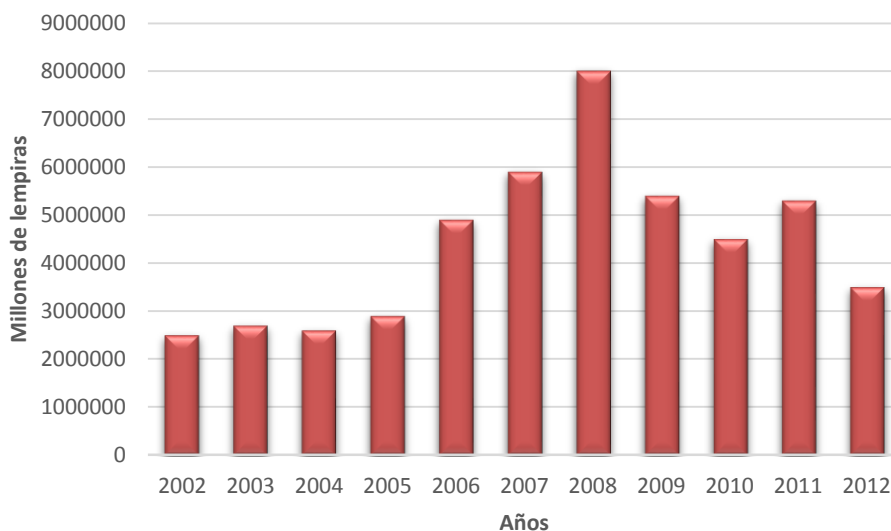
cemento por lo tanto también ha sufrido una baja considerable comparando el 2008 con el 2012 como se puede observar en la siguiente gráfica:



**Figura 17. Producción nacional de cemento**

Fuente: (CHICO, 2013)

Estas cifras presentadas por la CHICO presentan una recuperación en la producción de cemento en el año 2011 sin embargo el 2012 cierra con los niveles más bajos de los últimos 10 años, reflejando así el bajo nivel de la construcción en dicho año. También, en la siguiente grafica se puede apreciar el comportamiento de la construcción pero en este caso en el sector privado en Honduras y como de igual manera que en la construcción publica presenta disminuciones en los últimos años.



**Figura 18. Inversión en la construcción privada**

Fuente: (CHICO, 2013)

Según las cifras proporcionadas por la CHICO sobre inversión en la construcción privada en el país también se ha presentado una disminución considerable debido a toda la inestabilidad monetaria a nivel mundial que ha tenido sus consecuencias en el país y debido también en gran medida a la inestabilidad política que se dio a partir de 2009.

De acuerdo a la CHICO (2013), la Red vial de Honduras está constituida a principio de 2013 con un total de 14,296 Km, de la siguiente manera:

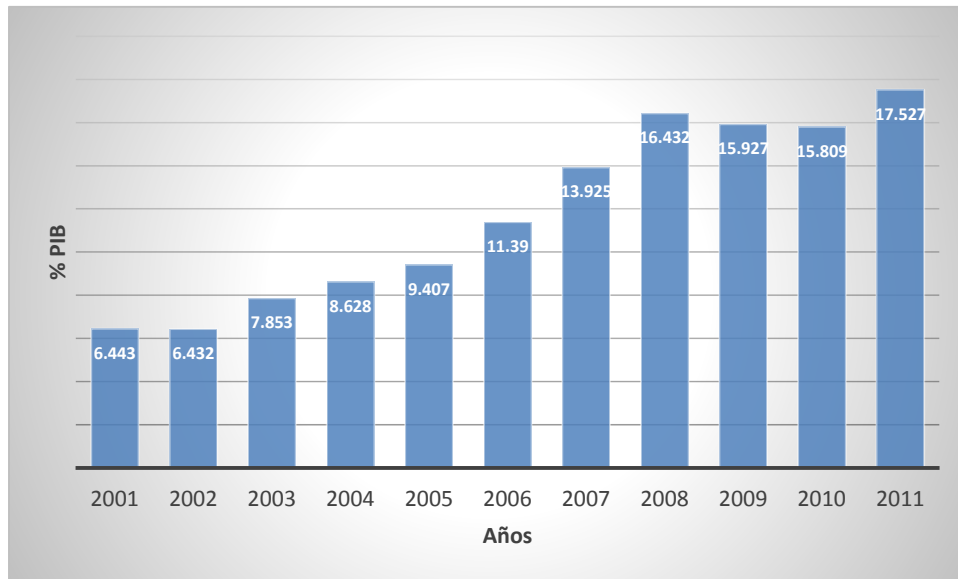
- 1) 3,280 Km. pertenecen a la red vial primaria<sup>1</sup> (23%);
- 2) 2,679 Km. a la red vial secundaria<sup>2</sup> (19%)
- 3) 8,336 Km. a la red vial vecinal (58%).
- 4) 3,220 Km. están pavimentados (concreto asfáltico (Carpeta), concreto hidráulico y tratamiento doble) y el resto (11,076 Km.) no lo están.

Según datos de la CHICO en Honduras existe un total de 1,197 puentes existentes. En las carreteras pavimentadas hay 326 puentes, en tanto en las no pavimentadas 871 puentes. Atendiendo al tipo de red vial en las carreteras primarias y vecinales se



encuentran la mayor cantidad de puentes. En lo referente al material de lo que están hechos los puentes, la mayoría son de concreto reforzado. El valor estimado del sistema vial es Honduras es de unos L. 96,300 Millones (US\$ 4,950 millones) (CHICO, 2013).

Se puede ver en la siguiente grafica el comportamiento y lo que significa la Industria de la construcción para la economía hondureña en especial su participación en el PIB.



**Figura 19. Participación de la construcción en el PIB**

Fuente: (CHICO, 2013)

Como podemos observar la industria de la construcción en Honduras ha ido creciendo en cuanto a su participación en la economía del país hasta convertirse en un rubro importante alcanzando cerca de un 18% del PIB hondureño en el año 2011.

Los datos de la CHICO en cuanto a la parte de vivienda de la Industria de la construcción en Honduras se ha calculado un déficit de por lo menos 1,000,000 de viviendas con un crecimiento anual de este déficit de unas 80 mil unidades; con una oferta total del mercado (año 2011) de unas 20 mil unidades/año con lo que no se cubre el crecimiento de este déficit, lo cual conlleva a un crecimiento del hacinamiento poblacional +4.6% cada año (CHICO, 2013).

De acuerdo a la CHICO (2013), los principales problemas de vivienda en Honduras son los siguientes:

- 1) Falta de financiamiento a largo plazo
- 2) Falta de apoyo de las distintas Municipalidades hacia este sector
- 3) No existencia de una Ley de Vivienda adecuada que promueva el acceso de vivienda a todos los niveles sociales.

Para fortalecer el sector vivienda en el país, la CHICO ha realizado negociaciones para fortalecer al Banco Hondureño para la Producción y la Vivienda (BANHPROVI) que es una institución de crédito de segundo piso que se encarga de otorgar financiamientos de corto, mediano y largo plazo a través de Bancos privados, cooperativas de ahorro y crédito para diferentes proyectos de producción y comercialización, servicio, vivienda, etc. (BANHPROVI, 2013).

También una de las funciones de la CHICO debe ser asegurarse que los fondos exteriores obtenidos para viviendas, no se desvíen para otros rubros, como también crear una institución de primer piso especializada en créditos de vivienda para atender los sectores más desposeídos.

### 2.1.3. ANÁLISIS INTERNO

El instituto nacional de previsión del magisterio (INPREMA) presentan en su estructura organizacional como en muchas otras instituciones un departamento técnico que depende directamente de la dirección del instituto y que sirve como apoyo en la toma de decisiones, consultorías en general y fundamentalmente en la coordinación, dirección y ejecución de proyectos, además del control y manejo de los bienes que posee el instituto como terrenos y edificaciones a nivel nacional.



**Figura 20. Edificio Administrativo INPREMA, Tegucigalpa M.D.C.**

Fuente: (INPREMA, 2012)

Para responder a las exigencias requeridas por la institución el departamento de ingeniería cuenta con la siguiente estructura de personal a nivel nacional ya que cuenta con oficinas regionales en San Pedro sula, La Ceiba y Santa Rosa de Copán (INPREMA, 2012). A continuación se presenta el organigrama del Departamento de Ingeniería del INPREMA, el cual es el encargado de los proyectos habitacionales de dicha institución:



**Figura 21. Estructura Organizacional Dpto. Ingeniería INPREMA**

Fuente: (INPREMA, 2012)

De acuerdo al INPREMA (2012), el departamento de ingeniería presenta el siguiente flujo de actividades:

- 1) Rehabilitación de Proyectos Habitacionales realizados por la Institución.
- 2) Trabajos de Diseño y Formulación de Proyectos.
- 3) Tramitación de Permisos a los diferentes entes involucrados con el desarrollo de los proyectos.
- 4) Atención de Reclamos.
- 5) Elaboración, Control y Seguimiento de Contratos.
- 6) Elaboración de Términos de Referencia, Pliegos y Bases de Licitación.
- 7) Avalúo y Supervisión de Garantías para préstamos Hipotecarios.
- 8) Aprobación y revisión de los informes para Desembolsos en el Depto. de Préstamo.
- 9) Asesoría Técnica a la Secretaria Ejecutiva en la toma de decisiones.
- 10) Actualización, Control y Seguimiento de Indicadores para la Secretaria Ejecutiva, SEFIN y CNBS.
- 11) Todas las Actividades que delegue la Secretaria Ejecutiva.
- 12) Inventario y mantenimiento de terrenos propiedad del instituto.

Cada una de estas funciones tienen procesos que en su mayoría no han sido oficializados, por otra parte la actividad principal del departamento tiene procesos claros y bien definidos como la expuesta en el numeral siete “avalúos y supervisiones de garantías para préstamos hipotecarios” esta actividad se refiere a las casas de habitación que son adquiridas por los docentes a nivel nacional previamente autorizado por un profesional certificado por la comisión nacional de bancos y seguros aplicando formatos definidos de avalúo para su respectiva valoración en donde los inmuebles deben ser estructuralmente revisados y comparados con materiales de similar resistencia, otro aspectos a considerar son las zonas (INPREMA, 2012).

Ya que Honduras es un país rico en recursos naturales pero altamente vulnerable, por lo que hoy en día existe una estratificación de zonas de riesgo a nivel nacional para señalar los lugares de inundación, deslizamiento o derrumbe, movimientos telúricos, etc. donde

cada evaluador es responsable por el conocimiento de estas zonas no aptas como una garantía hipotecaria, así mismo son responsables de calificar la localidad colindante del inmueble que el INPREMA está adquiriendo, si sus condiciones son favorables o desfavorables, cuáles son las características para su desarrollo, o si nos las hay, además se debe identificar si la comunidad es socialmente amena u hostil, un aspecto que debe tomarse en cuenta ya que en la actualidad las localidades amenazadas por asociaciones como maras, narcotraficantes, entre otros tienden a perder demanda, y puede traer problemas al instituto al momento de rematar un inmueble de ser necesario (INPREMA, 2012).

Así mismo el reglamento profesa que el deber del instituto es apoyar en todo el momento al Docente para que adquiera un lugar digno para vivir, y la libertad de convivencia es un Derecho Humano que no puede dejarse a un lado. Lo anterior es en base a la adquisición de viviendas de manera aislada y sugerida por los participantes del sistema. Sin embargo, las funciones enumeradas del uno al seis representan la realización de proyectos habitacionales objeto de este estudio y que son ofrecidos por el Instituto, de esta manera el departamento de ingeniería del INPREMA tiene como una de sus funciones la coordinación de todos los proyectos que se desarrollan y que fueron ejecutados en el pasado, para dar el seguimiento respectivo a las áreas en proceso de trasposos a los entes correspondientes, áreas de reserva y la garantía de las obras entregadas (INPREMA, 2012).

Dicha coordinación pretende gestionar todo el proceso desde la preparación o revisión de los requerimientos para la precalificación de empresas, revisión de la respectiva documentación presentada por los futuros contratistas, el proceso de licitación, adjudicación de proyectos, seguimiento y revisión de las estimaciones para sus respectivos pagos previo una supervisión realizada de manera directa o indirectamente, realizar la gestión respectiva con los entes involucrados en el proceso con el objetivo de cumplir con los requerimientos que estos establecen mediante sus leyes internas y finalmente informar a los directores sobre los avances y condiciones en las que se desarrollan los proyectos (INPREMA, 2012).

Una adecuada gestión tendría por finalidad terminar los proyectos de acuerdo al tiempo, presupuesto, alcance y calidad requeridos, resultados que se logran mediante un seguimiento adecuado y persistente durante el desarrollo del proyecto, esta función por lo general es contratada por el INPREMA para proyectos de gran alcance, donde designan una empresa supervisora que reúna los requisitos de experiencia en el rubro, así como la contratación de empresas constructoras.

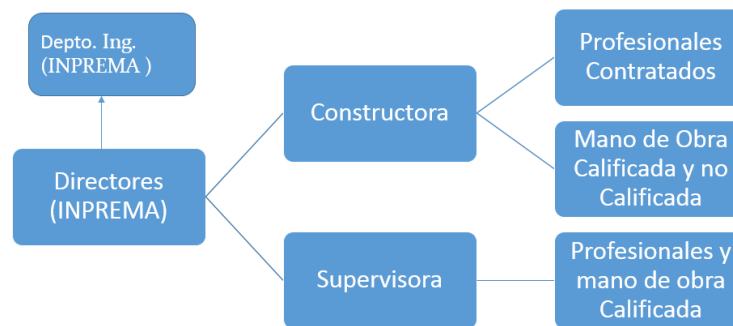
De acuerdo al INPREMA (2012), el departamento de ingeniería coordina con las empresas contratadas los siguientes procesos de manera extraoficial:

- 1) Fecha de inicio del proyecto y asignación de la supervisor
  - 1.1.) Elaboración y envío de orden de inicio al director presidente para firma
  - 1.2.) Entrega de la orden de inicio original al contratista
  - 1.3.) Asignación de supervisor
  
- 2) Monitoreo y control
  - 2.1.) Conformación de expediente de supervisión
  - 2.2.) Visitas periódicas al proyecto
  - 2.3.) Autorización de estimaciones emitidas por la constructora y revisadas por la supervisión.
  - 2.4.) Recepción y revisión administrativa de estimación por INPREMA
  - 2.5.) Revisión y aprobación de estimación
  
- 3) Proceso de pago
  - 3.1.) Remisión de estimación, recibo de cobro y documentos de soporte al Depto. De asesoría legal para pago
  
- 4) Recepción final
  - 4.1.) Elaboración y firma de acta de recepción final
  - 4.2.) Recepción y revisión administrativa de última estimación
  - 4.3.) Revisión y aprobación de estimación

4.4.) Remisión de última estimación, recibo de cobro y documentos de soporte al departamento de asesoría legal.

El proceso anterior es ejecutado mediante la siguiente estructura organizacional entre el INPREMA como contratante, la constructora como ejecutor de la obra y la supervisión como ente regulador.

En la siguiente figura se muestra conformación organizacional de los proyectos habitacionales del INPREMA:



**Figura 22. Organigrama proyectos de construcción INPREMA**

Fuente: (INPREMA, 2012)

Según el organigrama el INPREMA como ente contratante adquiere el primer lugar en la jerarquía de mando considerando en todo momento la asesoría del departamento de ingeniería que a su vez es informado por la supervisión que deberá estar presente de inicio a fin durante todas las actividades de la obra exigiendo el proceso adecuado de calidad y aprobando los programas de trabajo para verificar el cumplimiento de los objetivos planteados en un inicio debe exigir a la constructora (INPREMA, 2012).

La constructora deberá ejecutar de manera responsable las obras por las cuales fue contratado, asumiendo responsabilidad ante las exigencias del Contratante, en cuanto a la calidad, cantidad y cumplimiento a los tiempos ya pactados. La supervisora como Asesor del Contratante, debe verificar mediante pruebas, sugerir si es necesario, evaluar

los trabajos que realiza la constructora, para luego informar inmediatamente a la Autoridad inmediata de la obra (INPREMA, 2012).

## 2.2. TEORÍAS

Es muy importante detallar toda la información relevante sobre el tema, con el propósito de comprender el comportamiento de variables claves en el desarrollo de los proyectos, permitiéndonos un adecuado análisis de los resultados finales, de esta manera las siguientes teorías fundamentan la relación de estas variables como fuente importante para nuestra investigación.

### 2.2.1. DEFINICIÓN DE PROYECTO

La definición de un proyecto enmarca el contexto de elementos claves a considerar de manera inicial y como idea principal de la gestión a realizar durante la ejecución de los mismos, la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos en su cuarta edición (Guía del PMBOK) da la siguiente definición de proyecto:

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, así mismo describe el término temporal como el tiempo definido por un inicio y un final, además de la creación de un producto delimitado desde el inicio referente a lo que se va a realizar, el calificativo de único lo adquiere cada proyecto por las circunstancias específicas y únicas a las que se enfrenta durante su desarrollo (PMBOK, 2008).

### 2.2.2. PROYECTO EXITOSO

Para que un proyecto sea considerado un éxito tiene que cumplir a cabalidad con el presupuesto asignado, en el tiempo planificado y entregar lo pactado, ósea cumplir con el alcance que se solicita con todas sus especificaciones y por menores. Chamoun emplea el término de la triple restricción para asociarlo con el éxito de un proyecto según



el resultado obtenido de las variables analizadas una vez finalizado el proyecto (Chamoun, 2002).

En la actualidad se manejan nuevos conceptos para el éxito de los proyectos donde se incluyen elementos importantes a considerar como lo es la satisfacción del cliente como efectivamente lo define Chamoun en su libro Administración Profesional de Proyectos:

Actualmente, para considerar exitoso un proyecto necesitamos cumplir y superar las expectativas de nuestros clientes, lo cual implica concluir en el tiempo establecido, dentro de presupuesto, de acuerdo con los requerimientos de calidad estipulados y desarrollando relaciones con nuestros proveedores y demás integrantes del grupo (Chamoun, 2002).

Según el artículo publicado por Harold Kerzner define tres periodos en la evolución de la administración de proyectos en función de la definición de éxito en los proyectos, clasificando el concepto antes definido a partir de 1993 a la fecha por lo que se considera actual, ante establecer el periodo de Renacimiento (1985-1993) donde define el éxito de un proyecto medido en función del tiempo, costo y desempeño o calidad técnica, y como origen establece el periodo tradicional (1960-1985) definiendo el éxito de un proyecto en términos técnicos (PMI, 2000).

Según Yamal Chamoun también es común en proyectos residenciales, que el cliente tenga en un inicio expectativas de Alcance-Tiempo-Costo, pero durante el desarrollo del diseño, en el proceso de definición del alcance, no revisemos el balance mencionado y al momento de concursar, meses después, nos encontremos con la sorpresa de que el costo del proyecto sobrepasa al monto máximo esperado y el cliente tenga que aportar más dinero, o volver a la etapa de diseño para poder ajustar el alcance de acuerdo con sus posibilidades económicas. Esto se consideraría como lo opuesto a un proyecto exitoso ya que sobrepasa lo planificado (Chamoun, 2002).

De acuerdo con el estudio que publicó el Project Management Institute (PMI) en 2014, “la mala gestión de requisitos es una de las principales causas de fracaso de los proyectos, después del cambio en las prioridades de la organización” dando como resultado un proyecto no exitoso.

Los cuatro puntos clave que dice Robert M. Hochheiser en su libro “Administre su Tiempo Eficazmente” (2000), que se aplican para llevar a cabo un proyecto de forma exitosa son: “Establecer prioridades, Realizar las tareas paso a paso, Elaborar una agenda, Aprender a delegar”

### 2.2.3. TEORÍA DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN

La triple restricción es la estructura condicionante de todo proyecto, de ahí su nombre como restricción, es representada normalmente por un triángulo equilátero como símbolo de balance entre sus lados y representados por una variable de restricción, el costo, el tiempo y el alcance, teniendo como eje central en la regulación de cada uno la calidad. Estas variables son llamadas de restricción porque delimitan a todo proyecto, es decir un proyecto no “puede” o no debería ir más lejos de los límites que estas tres variables le permiten, ya que dentro de las múltiples restricciones existentes en un proyecto éstas son las más importantes (PMBOK, 2008).

La siguiente es la figura que representa el triángulo equilátero de la triple restricción con todos sus elementos:

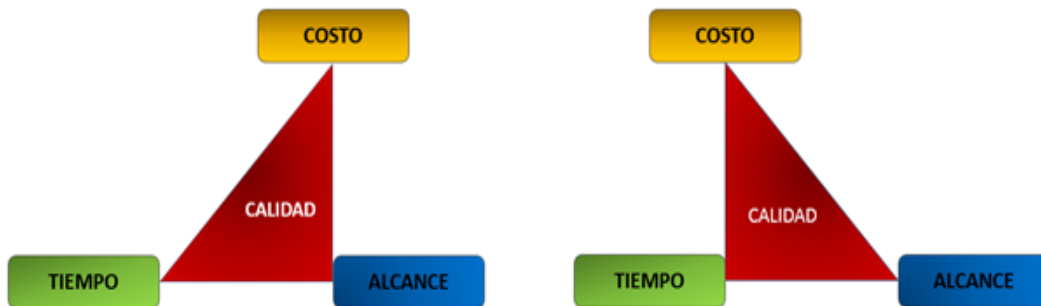


**Figura 23. Diagrama Triple Restricción**

Fuente: (PMBOK, 2008)

Una modificación en cualquiera de las tres variables tiene un claro y directo efecto en las otras, de manera puntual la guía PMBOK lo describe así:

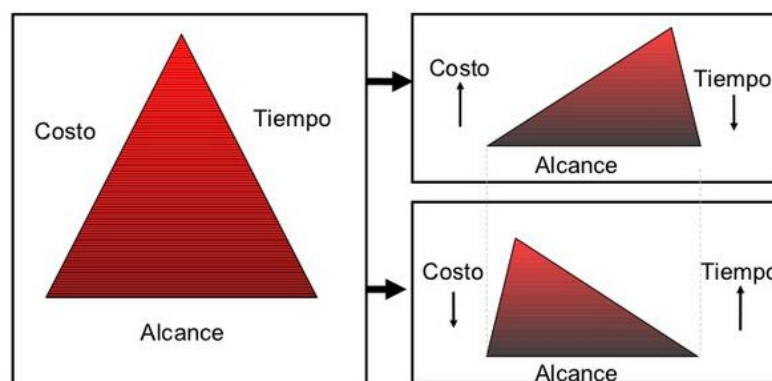
La relación entre estos factores es tal que si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro se vea afectado. Por ejemplo, un adelanto en el cronograma (tiempo) a menudo implica aumentar el presupuesto (costo), a fin de añadir recursos adicionales para completar la misma cantidad de trabajo en menos tiempo, de una manera inversa si el presupuesto se reduce el tiempo aumenta, ambos casos se representan de la siguiente manera:



**Figura 24. Diagrama Triple Restricción con variables modificadas**

Fuente: (PMBOK, 2008)

En resumen se plantea la siguiente figura donde se integra los posibles casos derivados de la forma original o de balance.



**Figura 25. Diagrama Triple Restricción alterada**

Fuente: (PMBOK, 2008)

Claramente se muestra cuando una de las variables es modificada, ya sea para aumentar o disminuir su valor planificado, el triángulo deja de ser equilátero (con sus lados iguales) por lo tanto afecta irremediabilmente a las otras variables y como resultado su eje central también sufre estos mismos cambios. Generalmente estos resultados son negativos, y representan cambios perjudiciales en la calidad de un proyecto, lo cual, deja un saldo desfavorable en cualquier proyecto. (PMI, 2008)

La triple restricción es un concepto altamente conocido y aplicado en los proyectos, en el cual el costo representa la cantidad de recursos monetarios planificado y destinado para una obra, el tiempo es la duración determinada para la finalización del proyecto y el alcance es el resultado con todas sus especificaciones que se planea entregar. La calidad corresponde a los requerimientos del proyecto, ya que estos tres componentes deben ser completados con los más altos estándares para la plena satisfacción del cliente. La figura del triángulo como representación del concepto de la triple restricción, en cuanto al alcance nos dice que si lo modificamos para reducirlo o aumentarlo, los otros dos extremos se reducen o aumentan correspondientemente por lo tanto se modifica el costo y el tiempo y viceversa. Así se muestra una relación entre variables, además debido a la relación directa que tiene la calidad sobre cada una de ellas se puede ver en todos los casos que la calidad se mira disminuida (PMI, 2008).

En un mundo perfecto el triángulo de la triple restricción siempre tendría todos sus lados iguales y estaría balanceado según lo planificado o circunstancias del proyecto según la necesidad que estime el director en base a los requerimientos de los interesados. Por eso se dice que es de amplio conocimiento que en ningún proyecto resulta de esa manera, siempre hay enmiendas y/o cambios que realizar, depende del “dueño” o encargado del proyecto determinar o definir su grado de tolerancia para la aceptación de estos cambios. En proyectos realizados con fondos de entidades como el Banco Mundial (BM) o por el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) está bien clara y delimitada la línea de “aceptación” de estos desfases o “movimientos en el triángulo” en sus “Normas para Adquisiciones de Bienes, Obras y Servicios” Distintos a los de Consultoría con Préstamos del Birf, Créditos de la Aif y Donaciones por Prestatarios del

Banco Mundial” se menciona que solo se permite un desfase económico justificado y de previa aprobación del banco de hasta un 25% del monto planificado (Alvarez, 2014).

La Administración de Proyectos ofrece una Metodología que permite elaborar un 'Plan de Proyecto que contemple los requerimientos exigidos por las empresas dedicadas a la construcción de proyectos habitacionales. Para su desarrollo se basa en las 'Mejores Prácticas' destacadas por el PMI Project Management Institute. En donde describe elementos que guían a los interesados para que realicen sus proyectos dentro de los parámetros de la llamada 'Triple Restricción': Alcance, Tiempo y Costes, unidos a la Calidad pactada considerada como la variable dependiente (PMI, 2008).

Las 'Mejores Prácticas' sugieren que un proyecto sea definido por Etapas y que se establezca cual es el 'Ciclo de Vida del proyecto'. Es necesario definir en forma detallada el Alcance lo que se hará y los Resultados que se espera lograr. Informará sobre quiénes son los Interesados y cuál será su responsabilidad. El objetivo es analizar si la generalizada impresión que tienen los gestores acerca de la falta de tiempo se debe a que las actividades requieren más tiempo o si se debe a una deficiente gestión del mismo. En ese último caso se intentará identificar los denominados "ladrones de tiempo" (Canut, 2000; Pena, 2010; Lostado, 2005; Vertalier, 1999) a los que habría que hacer frente para la correcta gestión de proyectos en cada una de sus fases (Bernate, 2009).

Una divergencia mayor es considerada por estas entidades como un “fracaso” del proyecto, por lo tanto esta se consideraría como su tolerancia máxima ante estos desfases. Es en estos momentos cuando se pueden presentar “corrupciones” en las variables de la triple restricción o “Scopecreep”. Según el PMBOK este “deslizamiento” o corrupción de la triple restricción se presenta específicamente en el alcance del proyecto, estos son los cambios no controlados que se presentan en los entregables de un proyecto debido a circunstancias diversas las cuales afectan directamente a las otras dos variables. Este Scopecreep puede presentarse como un crecimiento no planificado del alcance el cual afecta directamente todos los componentes del proyecto y también puede presentarse como una reducción del mismo alcance, en el peor de los casos una reducción en la que el proyecto quede con una deficiencia mayúscula o un faltante muy

grande o finalice sin poder en realidad ser funcional para lo que se había planificado (PMBOK, 2008).

Por lo tanto la planificación es un proceso de mucha importancia para el éxito de todo proyecto, las diferentes variables de la triple restricción se enfrentan a las situaciones específicas del entorno en donde se llevará a cabo el proyecto, por tal motivo es conveniente considerar un proceso que implique los posibles escenarios que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto. El PMBOK hace gran referencia a las restricciones de un proyecto conocidas hoy como la triple restricción que nos permite alcanzar en todos los sentidos, los objetivos del proyecto y en consecuencia la satisfacción del cliente (PMBOK, 2008).

De una manera inversa el fracaso de los proyectos nos obliga a formular una serie de preguntas en relación a cuáles fueron los factores que incidieron de una manera directa. Usar la triple restricción en estos momentos nos ayuda a ordenar nuestras respuestas sobre cuáles pueden ser los motivos para no alcanzar con éxito la planificación propuesta para cada variable. Considerando la variable del alcance podemos decir que una mala estimación en la planificación da como resultado el primer motivo para el fracaso de esta variable, en el caso del tiempo el principal desbalance está en la ejecución de nuevos requerimientos o la falta disponibilidad de los recursos durante la ejecución del proyecto, el costo estimado sin considerar la verdadera situación del entorno o los incrementos o imprevistos que puedan surgir genera un incremento en el gasto llevando al fracaso el cumplimiento de lo planificado. Considerar esta última variable resulta importante en todo estudio previo a la ejecución de un proyecto con el objetivo de generar valor económico, social, etc. (PMBOK, 2008).

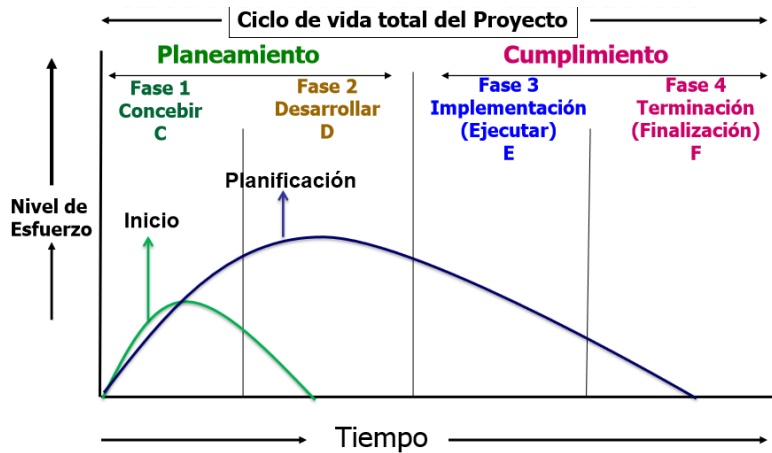
Un proceso de planificación adecuado debe iniciar con los estudios de factibilidad y una buena definición de los objetivos, esto dará el motivo por el cual se desarrollara el proyecto, cubriendo una necesidad y estableciendo contundentemente que es lo que se desea al final del proyecto. La iniciación de un proyecto debe identificar una oportunidad como punto de partida, y establecer los estudios requeridos para confirmar la manera de generar valor, esto continuara con el desarrollo de los procesos siguientes como la

planificación requerida y detallada donde una vez finalizada permita la eficiente ejecución del proyecto, estableciendo los sistemas de control apropiados en la búsqueda de los objetivos que nos permita realizar el cierre respectivo del proyecto, documentando de esta manera el éxito del proyecto (PMBOK, 2008).

#### 2.2.4. ANÁLISIS TÉCNICO

En el desarrollo de proyectos es necesario consolidar una base de conocimientos que impliquen pruebas iniciales de laboratorio, levantamientos topográficos de campo, reconocimiento de la zona para identificar riesgos predecibles y no predecibles, plantear supuestos y restricciones entre otros, que puedan aportar a la elaboración de un buen plan que permita una ejecución ajustada a dicho plan, con el objetivo de modificar lo menos posible las principales variables del proyecto (costo, tiempo y alcance) y así alcanzar finalmente los objetivos planteados en un inicio. Lo antes expuesto es el gran aporte del aspecto técnico donde deberá prever elementos importantes en cada uno de los cinco procesos en el desarrollo de proyectos y especialmente nos referiremos al proceso de planeación ya que es en gran porcentaje influyente en el éxito de los proyectos (Álvarez, 2014).

Dentro de los procesos en el desarrollo de un proyecto el proceso de planeación inicia como resultado de la aprobación del acta de constitución, es el que más actividades presentan y puede ser reducido tomando un estándar de un proyecto anterior y similar para adaptarlo al presente, con esto se “desarrollara un plan que nos ayude a prever el cómo cumpliremos los objetivos, tomando en cuenta una serie de factores que afectan todo proyecto, además se establecen las estrategias, con énfasis en la prevención en vez de la improvisación” (Chamoun, 2002). Para eliminar la improvisación se dice que hay que planificar en todo momento durante el desarrollo del proyecto, no solamente para agregar nuevas actividades que se pretenden minimizar sino también para evaluar los avances del periodo anterior y en base a eso poder planificar para un próximo periodo a corto plazo hasta el cierre del proyecto como se muestra en la siguiente figura (Álvarez, 2014).



**Figura 26. Ciclo de vida del proyecto**

Fuente: (Álvarez, 2014)

El entregable de la planeación es el plan de proyecto aprobado, en donde se incluye la calidad del proyecto, el plan de comunicaciones, la disponibilidad de los recursos, identificación de los interesados el rol y responsabilidades de los mismos, así como el respectivos cronograma para citar algunos. No se termina un plan de proyectos si no se identifican los planes preventivos o reactivos de riesgo, para posteriormente hacer el análisis y evaluación de gestión de riesgo donde el juicio de experto se presenta como un instrumento importante, así como la entrevista, la visita de campo, las normas y especificaciones (Álvarez, 2014).

Un bajo nivel de planeación incluye gran cantidad de cambios durante la ejecución de un proyecto perjudicando los mismos de la siguiente manera: Se alargan los proyectos por el aumento del alcance incorporando nuevas actividades que trae consigo nuevos riesgos no considerados inicialmente incrementando el riesgo del proyecto ya que las nuevas actividades pueden ser de gran magnitud como el estudio de suelos, un rediseño en la arquitectura, estructura o especificaciones de las viviendas o urbanización, nuevos sistemas de servicios básicos de iluminación, red de alcantarillado sanitario así como los estudios ambientales correspondientes que aparte de incrementar el alcance incrementa el costo del proyecto y si no existe disponibilidad en el incremento del recurso podría afectar también la tercera variable principal como es el tiempo (Álvarez, 2014).



Finalmente la realización o no de un análisis técnico provoca los siguientes resultados (Álvarez, 2014):

- 1) Análisis técnico apropiado e integrado → buena planificación = bajos e irrelevantes números de cambios = minimiza riesgos = cierre sin variaciones considerables en las principales variables (costo, tiempo, alcance) y de manera inversa el siguiente numeral.
- 2) Falta de análisis técnico o de integración del mismo → planificación improvisada = grandes y relevantes números de cambios = maximización de riesgos = cierre con variaciones considerables en las principales variables (costo, tiempo, alcance) el cierre también se planifica conteniendo entregables de gran importantes y por lo tanto de gran interés para las organizaciones.

Las investigaciones demuestran con claridad que un alcance o misión mal definidos revelan una barrera importante para el éxito del proyecto. En una investigación que abarco más de 1400 gerentes de proyectos en Estados unidos y Canadá, Gobelín y Larson encontraron que casi 50 por ciento de los problemas de planeación se relacionan con una definición imprecisa del alcance y las metas (Clifford F. Gray, & Erik W Larson, 2009, pag. 85).

Todos los interesados en los proyectos prefieren realizar estimados precisos de costo y tiempo, pero también comprenden la incertidumbre inherente a todos los proyectos. Cuando los estimados son inexactos se obtienen falsas expectativas y el cliente queda insatisfecho. La precisión mejora cuando el esfuerzo es mayor, pero vale la pena el tiempo y el costo porque la estimación cuesta dinero! (Jack Guido, J.P.C., 2012, pág.106).

Se dice que “la calidad de un producto queda establecida en su diseño (planos y especificaciones). Por lo cual en los procesos de construcción se habla de gestión de calidad para logra o superar la calidad establecida” (Solminihac T., Hernán de Thenoux Z., Guillermo, 2011, pag. 68)

Por lo que “En la fase final del proyecto deben verificarse que se han alcanzado los objetivos del proyecto y que se han cumplido con el alcance fijado. Las conclusiones de esta verificación formara parte del conjunto de resultado del proyecto”. (Sols Rodríguez-Candela Alberto, Fernández Fernández Isabel Romero, Yacobi Javier, 2012).

#### 2.2.5. ANÁLISIS FINANCIERO

Según Miranda la creación de proyectos aparte del beneficio social, siempre busca un aspecto económico derivado de una inversión:

“En términos económicos el concepto de invertir consiste en orientar recursos hacia la ampliación de la capacidad productiva (producción de bienes o prestación de servicios), con el fin de que esa nueva capacidad genere excedentes. El hecho de adelantar inversiones constituye de por si un sacrificio, en el sentido de que al orientar recursos económicos a usos específicos, se deja de atender necesidades presentes. Mientras más se invierta en un momento dado, menos recursos estarán disponibles para el consumo diario” (Miranda, 2005).

El sacrificio es producto de invertir hoy para tener en el futuro con los riesgos que esto conlleva, motivo por el cual deberá justificarse la inversión “El proceso de invertir se justifica en la expectativa de lograr excedentes; esto significa, que estaremos dispuestos a consumir menos hoy en la medida que los recursos liberados del consumo se coloquen en una actividad que pueda cubrir sus erogaciones económicas y, además, generar valores adicionales superiores en el futuro” (Miranda, 2005).

Una evaluación financiera previo a la inversión permite ver la rentabilidad de los proyectos a ejecutar, así como la manera en que retornaran los fondos produciendo utilidades en un tiempo futuro de mediano y largo plazo, en consideración a este concepto se determina una acertada toma de decisiones.

La tarea fundamental de los analistas de proyectos es contribuir directa o indirectamente a que los recursos disponibles en la economía sean asignados en la forma más racional entre los distintos usos posibles. Quienes deben decidir entre las diversas opciones de inversión, asumen una gran responsabilidad, pues sus recomendaciones pueden afectar en forma significativa los intereses de los inversionistas, al estimular la asignación de recursos hacia unos proyectos en detrimento de otros (Miranda, 2005).

La responsabilidad en la toma de decisiones es consecuente y en base a estudios previos como indicadores reales de potenciales inversiones que generen utilidades, contenidas en un patrón o normas que regularicen el contenido de los estudios.

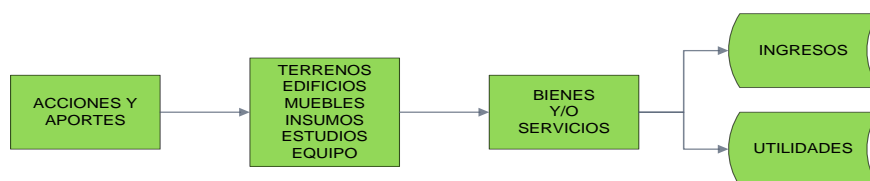
La evaluación de proyectos es precisamente la metodología escogida para determinar las ventajas y desventajas que se pueden esperar de asignar o no recursos hacia objetivos determinados; y toma como punto de partida la organización, estudio y análisis de los diferentes factores de orden económico, técnico, financiero, administrativo e institucional considerados en la formulación del proyecto (Miranda, 2005).

De manera específica la evaluación tendrá que evidenciar resultados claves en las variables principales de un proyecto para poder fundamentar dicha toma de decisión.

En efecto, la tarea de evaluar consiste en medir objetivamente ciertas magnitudes resultantes de la formulación del proyecto y convertirlas en cifras financieras con el fin de obtener indicadores útiles para medir su bondad. La valoración consiste entonces en asignar precios a los bienes y servicios que participan en el proyecto a manera de insumo o de producto. Los precios considerados dependen en alguna forma de la orientación con que se quiera adelantar dicha evaluación: se consideran "precios de mercado" cuando el interés de la evaluación se encamina a estimar las ventajas y desventajas desde el punto

de vista de una unidad económica aislada (una empresa pública o privada, o una persona natural) (Miranda, 2005).

Lo antes expuesto implica un proceso que determina diferentes etapas que se representarían en la siguiente figura:



**Figura 27. Procesos proyectos de inversión**

Fuente: (MIRANDA, 2005)

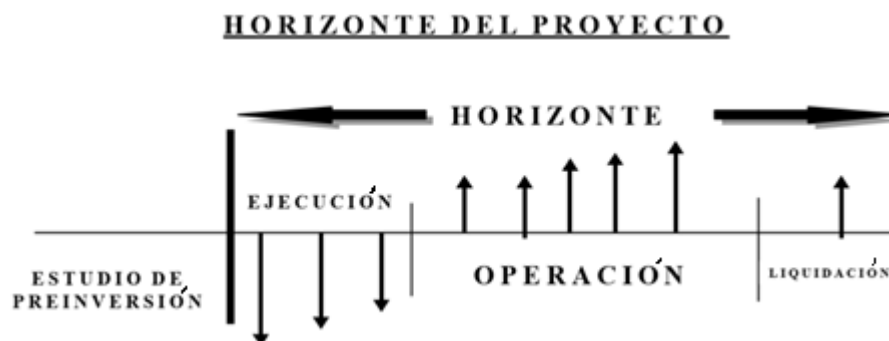
La figura muestra que los recursos monetarios invertidos se convierten en activos representados de diferentes maneras como terrenos, edificios, entre otros y que al ser sometidos a una modificación mediante un proceso de producción que incorpore mano de obra, materiales, equipos y herramientas puedan ser transformados para producir un bien o servicio que finalmente retribuya con ingresos que puedan cubrir los costos de inversión y las respectivas utilidades (Miranda, 2005).

Una evaluación financiera del proceso anterior comprendería dos grandes áreas de análisis para disponer de una buena toma de decisión con respecto a la inversión de diferentes proyectos en términos económicos: 1. La identificación del flujo de fondos, 2. La aplicación de criterios de evaluación conducentes a establecer la bondad del proyecto y la posibilidad de comparar su rentabilidad con otras alternativas (Miranda, 2005).

La identificación de flujos de fondo: Con base a la magnitud y cronología de los ingresos y egresos, en la medida en que el flujo de ingresos supere a los egresos (en valor presente) se logrará una utilidad neta, que representará la rentabilidad del proyecto, que dependiendo de su monto justificará o no la inversión, de manera puntual el flujo de

fondos es la herramienta que se utilizara para organizar los datos con mira a la evaluación (Miranda, 2005).

Flujo de efectivo neto (VPN) = ingresos – desembolsos, el diagrama de flujo de efectivo constituye una herramienta muy importante en un análisis económico, en particular cuando la serie del flujo de efectivo es compleja. Se trata de una representación gráfica de flujos de efectivo trazados sobre una escala de tiempo, el diagrama incluye los datos conocidos los datos estimados y la información que se necesita para poder abordar el problema (Blank&Tarqui, 2004).

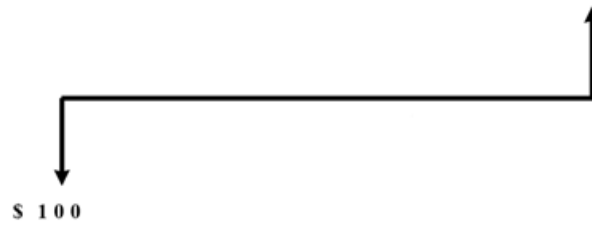


**Figura 28. Diagrama Flujo de Efectivo en Proyectos de Inversión**

Fuente: (MIRANDA, 2005)

En los estudios de preinversión se observa que durante la fase de ejecución se hace una inversión monetaria con lo cual se gastan los fondos y durante la fase de operación se deben recuperar esos fondos a la brevedad posible, llegando hasta un punto de liquidación de la deuda.

FLUJO DE CAJA DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN



**Figura 29. Diagrama de Flujo representativo en Proyectos de Inversión**

Fuente: (MIRANDA, 2005)

Durante el estudio de preinversión, se debe hacer también un análisis de flujo de caja donde debe dar un resultado positivo, o sea de ganancia para que la inversión sea viable y tenga sentido, porque una inversión solo se debe realizar si se calcula se obtendrán ganancias de la misma, sino no vale la pena.

- 1) Criterios de evaluación: en base a una tasa de interés se define según un diagrama de flujo los efectos favorables y desfavorables en los proyectos considerando el cálculo del VPN:

VPN > 0, recomendable

VPN = 0, indiferente

VPN < 0, no recomendable

“Aplicando la fórmula  $P = F / (1 + i)^n$  que nos permite pasar a valor presente (P) los valores futuros (F) estipulados en el flujo de caja, obtenemos resultados diversos para distintas tasas de interés” (Miranda, 2005). En conclusión, la regla de decisión será: se recomienda invertir en un proyecto cuando su VPN > 0 (MIRANDA, 2005).

### 2.2.6. JUICIO DE EXPERTOS

El juicio de expertos o el método Delphi como se le conoce también es un análisis estadístico sobre la consecución de un consenso basado en la discusión entre expertos. Según en PMBOK, 2008, el método o técnica Delphi se realiza seleccionando un grupo de expertos los cuales, contestan de manera anónima cuestionarios y proporcionan retroalimentación respecto de las respuestas de cada ronda de recopilación de requisitos. Para conservar el anonimato, estas respuestas sólo están a disposición del moderador. Es una manera de lograr un consenso de expertos. Los expertos en riesgos del proyecto participan en esta técnica de forma anónima. Un facilitador utiliza un cuestionario para solicitar ideas acerca de los riesgos importantes del proyecto. Las respuestas son resumidas y luego enviadas nuevamente a los expertos para que realicen comentarios adicionales. En pocas rondas, mediante este proceso se puede lograr el consenso. La técnica Delphi ayuda a reducir parcialidades en los datos y evita que cualquier persona ejerza influencias inapropiadas en el resultado (PMBOK, 2008).

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

Para el desarrollo de este capítulo es necesario tener claro el concepto de investigación “como el conjunto de procesos sistemáticos, críticos e empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010).

La metodología pretende implementar estudios que construyan el camino para poder llegar a la meta representado en este caso por dichos objetivos. De una manera específica el propósito está dirigido a la recolección de datos encontrados en un medio real, mediante procedimientos que estimen un método que se ajusten a los objetivos planteados y que posteriormente puedan ser clasificados y validados, para su respectiva utilización en la formación de un conocimiento requerido (Hernández, Fernández, Baptista, 2010).

### **3.1. ENFOQUE Y MÉTODOS**

Los procesos principales y conocidos para indagar son el enfoque cualitativo y el enfoque cuantitativo, “Ambos enfoques emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, por lo que la definición previa de investigación se aplica a los dos por igual, y utilizan, en términos generales, cinco fases similares y relacionadas entre sí” (Grinnell, 1997):

- 1) Llevan a cabo la observación y evaluación de fenómenos.
- 2) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- 3) Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- 4) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.



- 5) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras.

Sin embargo, cada enfoque tiene sus características particulares que de manera aislada se vuelven evidentes algunas debilidades a pesar del gran aporte que de conocimientos que muestran en una investigación, pero aún más importante es la implementación de un enfoque mixto que conjunte ambos enfoques (cualitativos y cuantitativos) para enriquecer el conocimiento de la investigación como se describe en las siguientes definiciones (Hernández y Mendoza, 2008):

- 1) Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta-inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.
- 2) Los métodos de investigación mixta son la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. Éstos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales (“forma pura de los métodos mixtos”). Alternativamente, estos métodos pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación y lidiar con los costos del estudio (“forma modificada de los métodos mixtos”).

En base a lo antes expuesto y en consideración de las variables de investigación del tema planteado, se adoptó un enfoque mixto ya que nos permite estudiar conjuntamente el aspecto cuantitativo y cualitativo de dichas variables mediante el desarrollo de investigaciones, utilizadas como respuesta al problema. Así se determina en el siguiente concepto “Los enfoques mixtos parten de la base de que los procesos cuantitativo y

cualitativo son únicamente posibles elecciones u opciones para enfrentar problemas de investigación, más que paradigmas o posiciones epistemológicas” (Todd, Nerlich & McKeown, 2004).

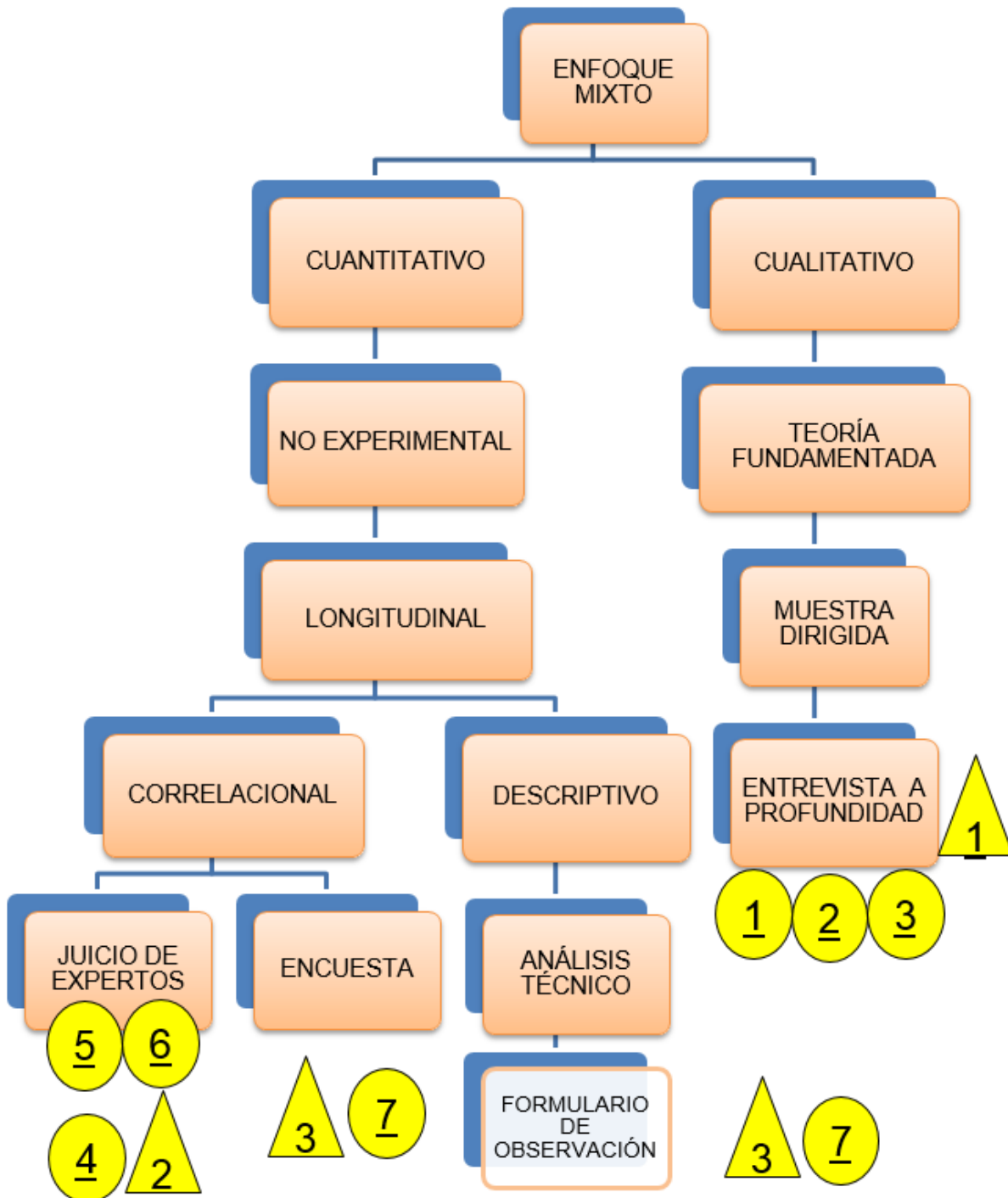
Así mismo Henwood señala “que insistir en que los enfoques cuantitativo y cualitativo son diferentes no nos lleva a ninguna parte, la polarización de enfoques es hipercrítica, restringe el quehacer del investigador y bloquea nuevos caminos para incluir, extender, revisar y reinventar las formas de conocimiento; por tal motivo, el enfoque mixto es la posición que promueve más la innovación en las ciencias” (Henwood, 2004).

Es así como surge la idea de considerar que ambos enfoques utilizados conjuntamente pueden enriquecer el proceso de la investigación científica de manera importante, ya que no se excluyen ni se sustituyen, sino que se complementan. En este sentido se afirma que “existen dos discursos en relación con el uso de la metodología mixta: el particularista, que considera pertinente el uso de los métodos mixtos en función de las preguntas de investigación, y el universalista que considera que los métodos mixtos se deben usar en todo caso, con independencia de los objetivos de la investigación” (Bryman, 2007).

A continuación se presentan la información de la investigación mixta (Bryman, 2007):

- 1) Se pueden incluir palabras, figuras y narrativas para añadir significado a los números y viceversa.
- 2) Aportan las fortalezas de las investigaciones cualitativas y cuantitativas.
- 3) El investigador puede generar y contrastar una teoría a partir de las observaciones.
- 4) Se puede responder a un más amplio y completo rango de cuestiones de investigación porque el investigador no está limitado a un único método o aproximación.
- 5) El uso conjunto de la investigación cualitativa y cuantitativa produce un conocimiento más completo necesario para informar la teoría y práctica.
- 6) Es más costoso y consume más tiempo.

7) El investigador tiene que aprender sobre múltiples métodos y aproximaciones y comprender como combinarlas apropiadamente” (Johnson, 2004).



**Figura 30. Esquema de la Metodología de la Investigación**

Fuente: (Hernández, Fernández, Baptista, 2010)

En consideración de los objetivos y variables de estudio contenidas en el, se determinó un grado de importancia mayor al proceso cuantitativo, de donde pueden surgir un área experimental o no experimental, el proceso experimental requiere una manipulación de las variables que no es nuestro caso, por tal motivo se destaca esta opción y se considera el proceso no experimental ya que no presenta manipulación de las variables y su estudio se realiza tal como se presenta la situación. Es decir, es una investigación donde no se modifican intencionalmente las variables independientes. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (Kerlinger, 1979). "La investigación no experimental es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones". Los sujetos son observados en su ambiente natural, en su realidad.

De la misma manera la investigación no experimental despliega dos opciones, la investigación transversal y la investigación longitudinal. La investigación transversal "recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede" (Hernández, Fernández, Baptista, 2010). Por ejemplo:

- 1) Investigar el número de construcciones de proyectos habitacionales, en la ciudad del M.D.C. en cierto momento.
- 2) Medir el incremento de la construcción de una urbe para un momento dado.
- 3) Evaluar el estado de los edificios de un barrio o una colonia, después de un terremoto.
- 4) Analizar el efecto en el concreto por el uso de aditivos mediante una prueba en una fecha determinada.

- 5) Analizar si hay diferencias en tres proyectos habitacionales que se ejecutan simultáneamente.

Una vez descrito en que consiste la investigación transversal se puede descartar ya que el proyecto de análisis no se realiza de manera puntual en una fecha determinada, por el contrario el interés radica en el cambio a través del tiempo que se adapta a una investigación longitudinal “los cuales recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. Tales puntos o periodos por lo común se especifican de antemano. Por ejemplo, un investigador que buscara analizar cómo evolucionan los niveles de empleo durante cinco años en una ciudad” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010).

Continuando con el desglose de la investigación cuantitativa, una vez definida la investigación longitudinal se determinó la fase siguiente y desglosada de la misma como el alcance de la investigación a realizar que podrían ser: exploratorio, explicativo, correlacional y descriptivo” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010).

De estos es importante establecer cuál debería tener un estudio de investigación, pues del alcance depende la estrategia de la investigación, “El diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso serán distintos en estudios con alcance exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Pero en la práctica, cualquier investigación puede incluir elementos de más de uno de estos cuatro alcances” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010).

El alcance exploratorio analiza fenómenos que nunca se han estudiado, el explicativo se realiza en base a la explicación de los resultados de una pruebas, es decir describir los componentes para luego comentar los resultados a raíz de los parámetros iniciales. Este estudio tuvo un alcance correlativo y descriptivo ya que se complementan y definen mejor la estrategia de la investigación en relación a las variables de estudio, “Los estudios descriptivos por lo general son la base de las investigaciones correlacionales” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010). Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades,

procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010).

“Los estudios correlacionales tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010). A partir de estos estudios correlacionales y descriptivos se realizaron estudios técnicos y financieros apropiados mediante la implementación de instrumentos consecuentes para tal fin.

Del proceso cualitativo se desglosa la teoría fundamentada que consiste en comprobar la triple restricción para este proyecto de estudio “lo cual significa que la teoría (hallazgos) va emergiendo fundamentada en los datos” (Bernard y Ryan, 2009). El proceso continúa con la selección de una muestra dirigida o no probabilística donde “los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010).

Para la investigación cualitativa se realizó la entrevista derivada de la muestra dirigida y con la cual se completa el esquema de diseño de la investigación, “la entrevistas se plantean como un contexto en el cual pueden ser administrados los cuestionarios” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010). Por tal motivo se dirige mediante preguntas seleccionadas a los entendidos directos del tema como ingenieros civiles administradores directos de proyectos, así como los entendidos en términos financieros. Para finalizar se aplicaron encuestas y el método Delphi o juicio de expertos para recolectar la información necesaria para la obtención de datos y resultados para la investigación.

## 3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

“El diseño de la investigación es una planificación comprendida de lo que se debe hacer para lograr los objetivos del estudio. Un diseño cuidadoso del estudio es fundamental para determinar la calidad de la investigación clínica” (Douglas, 1991).

### 3.2.1. POBLACIÓN

Se entiende por población “el conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio”. (Arias, 2006). Es decir, se utilizará un conjunto de personas con características comunes que serán objeto de estudio.

El análisis de este estudio está orientado para una población representada por todos los proyectos habitacionales realizados por el INPREMA a nivel nacional desde su creación con la cantidad de viviendas y áreas de urbanización definida anteriormente en la tabla No.1 contenida en las páginas tres y cuatro de este mismo documento.

### 3.2.2. MUESTRA

La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población, es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). Es decir, representa una parte de la población objeto de estudio. De allí es importante asegurarse que los elementos de la muestra sean lo suficientemente representativos de la población que permita hacer generalizaciones. Debido a que esta muestra se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados es una muestra no es probabilística.

La muestra se rige por un total de dos proyectos (Res. Fco. Morazán y Res. La Cañada) seleccionados mediante la delimitación del lugar y tiempo ya que se realizaron en el Municipio del Distrito Central y se finalizaron a partir del año mil novecientos noventa y

cinco. Se tomaron dichos proyectos para este estudio ya que son los más completos en cuanto a su obra civil y no solo remodelación, presentando grandes desfases.

Para la realización de la prueba de expertos o de Kendall fueron seleccionadas personas idóneas del INPREMA y de la empresa constructora que ganó la licitación de los proyectos, Santos y Co., personal que manejaba la información requerida y sobre todo pudo compartir de una experiencia directa sobre el desarrollo de los proyectos.

### 3.2.3. UNIDAD DE ANÁLISIS

Una vez delimitada la población se define la unidad de análisis como un punto fundamental para la selección de la muestra, esta unidad de análisis puede ser: “Individuos, Organizaciones, Periódicos, Comunidades, situaciones, eventos” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010). El análisis de la triple restricción para una población de dos proyectos habitacionales tiene como unidad de análisis un proyecto habitacional de los dos en estudio y llamado “Res. Fco. Morazán” que fue adjudicado por el INPREMA en septiembre del año mil novecientos noventa y tres a la constructora y supervisora antes mencionada para su respectiva ejecución la cual fue entregada en el año dos mil con sus respectivas obras complementarias, con un total de viviendas construidas de mil ocho.

La unidad de análisis seleccionada es la más representativa para el análisis, donde se muestran variaciones considerables en las variables de la triple restricción con un desfase en tiempo equivalente en años, un desfase en costo en millones de lempira y un incremento en el alcance inicial por obras no consideradas originalmente y de gran necesidad para el correcto funcionamiento de las obras construidas en la urbanización, así como el correcto uso del equipamiento social.

### 3.2.4. UNIDAD DE RESPUESTA

En términos económicos los montos estarán expresados en Lempiras (Lps.) moneda oficial de manera global y en términos de unidad de obra.



### 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

Las técnicas e instrumentos implementadas deberán estar acorde con la investigación, “entre las principales técnicas e instrumentos de recolección de datos se encuentran los diversos tipos de observación, diferentes clases de entrevistas” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010). Será importante la consideración de materiales adecuados que facilite la toma de datos requeridos que nos genere la información óptima que responda a los objetivos como se detalla a continuación.

#### 3.3.1. INSTRUMENTOS

Para una buena investigación se necesita que la información obtenida sea confiable, es decir implementar instrumentos con procedimientos y manejos ya conocidos científicamente y que son fundamentales para responder preguntas de investigación de manera profesional y fundamentada con la incorporación de sus respectivos formato para un mejor manejo y control en la toma de datos de interés, evitando los métodos empíricos que puedan distorsionar las respuestas creando desafortunadas tomas de decisión.

##### 3.3.1.1. GUÍAS DE ENTREVISTAS

Una entrevista efectiva es el producto de una adecuada y estricta implementación de procedimientos a seguir durante la misma a fin de obtener la información de manera precisa sin interrupciones y desviaciones de la persona entrevistada, que ocasione baja calidad en las respuestas, para ello se ha implementado una guía que genere un encuentro entre entrevistado y entrevistador de mucho provecho (anexo pag. 124), entre las que se pueden enumerar están las siguientes:

- 1) Introducción al tema para generar confianza
- 2) Ajuste del tema
- 3) Seguimiento y profundización
- 4) Conclusión y finalización

### 3.3.1.2. FORMULARIOS DE OBSERVACIÓN

“Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y sub categorías” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010). Las observaciones son realizadas directamente en el lugar de los proyectos, donde se verifican las obras realizadas determinando de manera precisa el alcance final de las mismas mediante la implementación de equipo como cámara, cinta, mapas referenciales del entorno ambiental y las especificaciones contenidas en planos existentes, que finalmente son tabulados en los formularios diseñados para una efectiva recolección de datos que serán analizados posteriormente (Anexo pag. 127).

### 3.3.2. TÉCNICAS

Las técnicas son las habilidades sociales implementadas de manera flexible para la recolección de la información de una manera adecuada y al nivel de las circunstancias.

#### 3.3.2.1. ENTREVISTA

Se entrevistaron ingenieros civiles expertos en el tema respondiendo a preguntas orientadas a un análisis que incluya las variables en estudio acerca de los proyectos aprovechando su experiencia durante el desarrollo de los mismos, explicando de manera global y específica los factores del entorno externo e interno como causas que provocaron los desfases en las variables de estudio.

Es así que se entrevistó al jefe del Depto. De ingeniería del INPREMA Oscar Nahun Rubí Flores quien posee los conocimientos históricos de los proyectos y de las circunstancias en que se desarrollaron desde el inicio en la planificación hasta su recepción con las obras adicionales incluidas, brindando posibles soluciones o alternativas de respuesta a las preguntas de investigación que generen rutas para alcanzar los objetivos del tema. De igual manera se entrevistó a ingenieros consultores en el tema que manifiestan respuestas complementarias y de gran importancia a la comprensión del tema (Ing. Fabricio Martínez e Ing. Antonio Torres).

### 3.3.2.2. OBSERVACIÓN

Todo investigador tiene que ser buen observador, herramienta utilizada en la formación de una idea mediante el análisis del entorno y la injerencia del mismo en el desarrollo de los proyectos, la selección de equipo apropiado en consecuencia de la variables será necesario para una mejor toma de datos en el lugar del proyecto que de manera presencial aporta todos los elementos requeridos. “Los diseños longitudinales efectúan observaciones en dos o más momentos o puntos en el tiempo” (Hernández, Fernández, Baptista, 2010).

### 3.3.2.3. ENCUESTAS Y JUICIO DE EEXPERTOS

Se aplicaron tanto encuestas con el método de Juicio de expertos los cuales fueron realizados a los ingenieros y administradores, tanto del INPREMA como de la compañía constructora encargada de la realización de los proyectos habitacionales. Para los criterios de las preguntas de estos instrumentos se utilizaron las variables en estudio, tanto las dependientes como las independientes, también las preguntas de esta investigación, tomando como eje central la comprobación de la hipótesis de la investigación con lo se podría llegar a conclusiones basado en los objetivos específicos y general.

Para el juicio de expertos igual se tomaron los mismos criterios para las consultas y se les pidió organizar estos quince criterios que pudieron ser causa del desfase tan grande en estos proyectos de forma que pusieran el número uno en el que ellos consideraban fue el que más influyó en el desfase luego en número dos en el que siguiera en importancia y así sucesivamente hasta llegar al criterio que menos influyó en el desfase con el número 15 según su criterio.

### 3.3.3. PROCEDIMIENTO

- 1) Entrevista: la entrevista realizada al ingeniero Oscar Rubí se desarrolló en horas laborable y en su oficina ubica en INPREMA en el M.D.C. bajo condiciones amenas ya que su agenda de trabajo en ese momento estaba cubierta y

presentaba toda la disponibilidad del caso a fin de poder satisfacer todas las preguntas formuladas con propósitos enriquecer la información sobre los casos de los proyectos en estudio, el ambiente y la colaboración del personal fue fundamental y de mayor provecho por tener a la mano información que de alguna manera servía para fundamentar algunas respuestas.

- 2) Observación: se inició con la información precisa de la ubicación y sus posibles rutas hacia el lugar de los proyectos, el enfrentamiento con la obra física permitió un fácil acceso para la toma de datos y evidencias en la verificación del alcance en cuanto a equipamiento, característica de la infraestructura y en general el funcionamiento integral de los sistemas y componentes de la urbanización.

### 3.4. FUENTES DE INFORMACIÓN

La variedad en la fuente de información (diferentes actores) enriquece la recolección de datos, se pueden clasificar principalmente en fuentes de información primaria y secundaria.

#### 3.4.1. FUENTES PRIMARIAS

Emitidas de manera única como ser:

- 1) Informes de supervisión
- 2) Reportes de avance de obra
- 3) Informes de auditoría
- 4) Entrevistas
- 5) Estimaciones de obra

#### 3.4.2. FUENTES SECUNDARIAS

Información primaria organizada y de fácil acceso como:

- 1) Libros
- 2) Manuales
- 3) Libros electrónicos y sitios en línea

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Anteriormente se discutió el problema en estudio así como las teorías que lo sustentan, en base a esto se desarrolló una metodología de investigación estructurada para que se ajustara de la mejor manera al desarrollo de nuestro estudio, con el objetivo de poder recolectar la mejor información para soportar la hipótesis. Se utilizaron herramientas para poder mostrar de manera puntual los resultados que proporcionen las conclusiones y recomendaciones finales. Para el análisis y los resultados del presente estudio se utilizó el programa de análisis estadístico SPSS, el cual se utiliza para responder a las interrogantes generadas en este documento.

### 4. JUICIO DE EXPERTOS

Para soportar la Hipótesis de que el grupo consultado eran expertos en la materia se utilizó el coeficiente de concordancia de W de Kendall, y los resultados obtenidos en el programa SPSS son los siguientes:

**Tabla 6. Resultados estadísticos W de Kendall**

Estadísticos de contraste	
N	8
W de Kendall <sup>a</sup>	.654
Chi-cuadrado	68.029
Gl	13
Sig. asintót.	.000

Fuente: (SPSS, 2014)

#### 4.1. DESCRIPCIÓN JUICIO DE EXPERTOS

Como se puede observar el coeficiente W de se encuentra entre 0 y 1.0, en donde 1.0 quiere decir que hay un nivel total de concordancia entre los participantes y si el nivel es 0 quiere decir que no hay ninguna concordancia entre los participantes. Si el coeficiente de W es mayor que 0.5 se dice que hay un nivel de concordancia aceptable entre el grupo de participantes lo cual la da validez a la investigación. Para este caso en particular el coeficiente W es igual a 0.654 lo cual significa que hay suficiente grado de

concordancia entre los 8 expertos encuestados en este trabajo, los cuales se encuentran ingenieros, arquitectos y administradores de las instituciones implicadas en los proyectos de estudio.

#### 4.1.1. ANÁLISIS DE LOS DESFASES

Se aplicó un instrumento con quince posibles causas de los desfases en los proyectos de construcción las cuales los participantes tenían que ordenar de forma ascendente en la que la número uno fuera la causa principal de los desfases en los proyectos a su criterio, y así sucesivamente hasta llega al quince con la causa que menos provocó que se desfasaran dichas urbanizaciones. Para los criterios a ordenar en dicho instrumentos se aplicaron causas que afectaran todos los ámbitos en o variables en estudio, tiempo, alcance, costo y calidad. Al introducir los datos obtenidos, en el programa estadístico SPSS arrojó la siguiente tabla, indicando cual a juicio de los expertos era la mayor causa de los desfases y cuál era la menor causa.

**Tabla 7. Resultados estadísticos Análisis de expertos**

	Rango promedio
Preliminares	3.50
Adjudicación	1.88
Cambios_políticos	12.25
Corrupción	3.63
Multas	10.63
Línea_base_tiempo	8.00
Asignación_presupuesto	4.38
Clausulas_escalatorias	9.13
Aumento_alcance	5.50
Ordenes_cambio	8.25
Riesgos	7.88
Comunicación	11.13
Identificación_interesados	12.25
Oficina_de_proyectos	6.63

Fuente: SPSS, 2014

De acuerdo a estos resultados la mayor concordancia estuvo en que los expertos consideran que la mayor causa de los desfases fue la adjudicación de los contratos a las compañías constructoras con un rango promedio de 1.88, ya que éstas incumplieron muchas de las regulaciones definidas en los contratos de adjudicación como ser las ordenes de cambio en el alcance de la obra, la dilación en los tiempos de entregas ya estipulados, etc. La siguiente causa en importancia según los expertos son los estudios preliminares que se hicieron para la realización del proyecto con un rango promedio de 3.5. En vista de que la modalidad de adjudicación de contrato en estos proyectos era que el contratista llevaba la propuesta del proyecto al INPREMA, fue la misma constructora la que realizó los estudios de preliminares en los predios de la construcción, en los cuales se presentaron innumerables defectos al momento de la misma, problemas con el abastecimiento de agua para las urbanizaciones, problemas de suelos no aptos, dunas muy cerca de las construcciones, aumentos en construcción de muros de contención por problemas de terrenos no adecuados para la urbanización, etc.

De igual manera, estuvieron de acuerdo en que una posible contraparte de corrupción por parte de los funcionarios públicos que gobernaron durante el tiempo que duró el proyecto colaboró para que los desfases tuvieran lugar con un rango promedio de concordancia en las respuestas de 3.65. Un dato importante es que aunque el proyecto se llevó a cabo en tres diferentes gobiernos, en los que hubo cambios en el partido gobernante esto pareció no detener la autorización de cambios en el alcance y flujo de fondos para los proyectos. La asignación de presupuesto original con un rango promedio de concordancia en las respuestas de 4.38, el aumento constante en el alcance y los entregables con un rango promedio de concordancia en las respuestas de 5.5 y con un rango promedio de 6.63 de concordancia en las respuestas, aparece la falta de una oficina de proyectos para tener un mayor control sobre los mismos, fueron apreciaciones en las que también concordaron los expertos que tuvieron efecto fuerte en los desfases de los proyectos.

#### 4.1.2. ENTREVISTA A PROFUNDIDAD

Anteriormente se discutió el problema en estudio así como las teorías que lo sustentan, en base a esto se desarrolló una metodología de investigación estructurada para que se ajustara de la mejor manera al desarrollo del estudio con el objetivo de poder recolectar la mejor información que pueda surgir de manera relevante para soportar la información planteada a nivel de hipótesis a través de la historia que describe la realidad de los hechos. Toda esta información fundamenta este estudio proporcionando la base para iniciar el análisis respectivo mediante herramientas que puedan mostrar de manera puntual los resultados que proporcionen con claridad las conclusiones y recomendaciones finales.

Para el presente estudio se ha considerado instrumentos que puedan sacar el mayor provecho de la información deseada y que pueda surgir de manera natural, para tal fin se desarrolla a continuación una entrevista a profundidad con las personas expertas de manera interna y externa así como los formularios de observación levantados en el sitio de cada proyecto, además de la utilización de índices que proporcionen información financiera. Una vez hecho el análisis de la información surgida mediante la utilización de dichos instrumentos, se espera plantear nuevos lineamientos que ayude a obtener una mayor eficiencia en el desarrollo de los proyectos, reduciendo de esta manera los desfases en cada una de las variables en estudio.

A continuación se plantea el desarrollo en cuanto a la captura de la información que pueda responder las preguntas de investigación y de esta manera sugerir acciones que respondan a los objetivos planteados para que finalmente se puedan proporcionar mejoras al Departamento de Ingeniería y en general al INPREMA en cuanto a una correcta gestión de los proyectos para alcanzar la calidad requerida inicialmente.



**Tabla 8. Tabla de entrevistas**

Nº	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO O POSICIÓN QUE DESEMPEÑA
1	Ing. Oscar Nahun Rubí Flores	Jefe Depto. Ingeniería INPREMA
2	Ing. Griselda Banegas	Supervisor de proyecto Depto. Ing. INPREMA

#### 4.1.3. TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS

El tiempo de ejecución de los proyectos se define en la etapa inicial de la planificación, en donde se estima a partir de las actividades a realizar y en consecuencia a la cantidad adecuada de personal utilizado para un eficiente desarrollo, sin embargo existen otros factores desconocidos o no considerados que afectan directamente durante el desarrollo de los proyectos. Estas situaciones especiales desfasan por lo general la planificación inicial, provocando el umbral de un desfase considerable al final del proyecto que en algunos casos, dichos desfases provocan el abandono sin poder finalizar la obra a falta de una gestión que pueda justificar los recursos disponibles para tal fin.

#### 4.1.4. ANÁLISIS SEGÚN ENTREVISTA A PROFUNDIDAD

Para realizar la entrevista a profundidad fue necesario seleccionar a la persona indicada dentro del INPREMA que manejara la información requerida y sobre todo compartir de una experiencia directa sobre el desarrollo de los proyectos. En base a lo antes expuesto se seleccionó al jefe del departamento de ingeniería (Ing. Oscar Nahun Rubí Flores) al cual se le solicitó un espacio dentro de su agenda de trabajo que fue confirmado para el día Jueves 10 de abril del año 2014, específicamente en las oficinas del INPREMA de donde se dispuso de manera puntual alguna información de soporte además de la información proporcionada por sus colaboradores expertos en el tema. De esta manera se analiza cada uno de los proyectos de manera individual y posteriormente de manera conjunta para obtener los resultados finales.

El análisis del proyecto residencial La Cañada se contempló originalmente mediante un anteproyecto realizado por el INPREMA se finalizó mediante un rediseño a cargo de la compañía supervisora Consultores y Planificadores (CONPLAN) como se muestra mediante el siguiente análisis:

#### 4.1.4.1. ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN EN EL ALCANCE DEL PROYECTO

Se presentaron modificaciones altamente considerables en los proyectos habitacionales realizados por el INPREMA en M.D.C. por lo que se realizó un análisis de cuan grandes fueron estos desfases y cuáles fueron las causas principales de dichos desfases para un mejor análisis de esta investigación.

El alcance de este proyecto es la primera variable que sufre variación, ya que el proyecto inicia su ejecución mediante un rediseño que fue contratado meses antes conjuntamente con las obras del proyecto que comprende la realización de obras en dos grandes sectores como la urbanización de lotes y la construcción de viviendas, considerando la variación del alcance para las obras del sector vivienda se obtiene lo siguiente:

- 1) Alcance inicial según licitación: 510 viviendas
- 2) Alcance mediante rediseño contratado: 802 viviendas
- 3) Alcance final por nuevo rediseño con respecto al inicial: 828 viviendas

Considerando la variación del alcance para las obras del sector urbanización se presenta el siguiente cuadro comparativo por cada sistema, donde se muestra el porcentaje de variación de la obra según diseño final de la supervisión (CONPLAN) con respecto a la obra inicial licitada (Anteproyecto INPREMA):

**Tabla 9. Cuadro comparativo cantidades de obra**

Nº	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD LICITACIÓN	CANTIDAD DISEÑO CONTRATADO	CANTIDAD DISEÑO CONPLAN	% DE VARIACIÓN ENTRE LICITACIÓN Y DISEÑO CONPLAN
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>						
1	Replanteo y colocación de niveletas	m		5808	7412	100,00
2	Excavación clasificada	m3		13615	9821	100,00
3	Aterrado compactado	m3		11682	6492	100,00
4	Suministro de tubería PVC 10"	M		762	249	100,00
5	Suministro de tubería PVC 8"	M	4270	2070	408	-946,57
6	Suministro de tubería PVC 6"	M	5310	2976	3828	-38,71
7	Suministro de tubería PVC 4"	M			4676	100,00
8	Instalación de tubería PVC de 10"	M		762	249	100,00
9	Instalación de tubería PVC 8"	M		2070	408	100,00
10	Instalación de tubería PVC 6"	M		2976	3828	100,00
11	Recubrimiento de concreto	M		400		

**Continuación Tabla 9. Cuadro comparativo cantidades de obra**

12	Suministro instalación PVC 10x4	e Yee	U			18	100,00
13	Suministro instalación PVC 8x4	e Yee	U			52	100,00
14	Suministro instalación PVC 6x4	e Yee	U			766	100,00
15	Pozos de inspección	de	U	80	179	150	46,67
16	Pozos de inspección especiales	de	U			2	100,00
17	Cajas de registro		U	531	802	836	36,48
18	Material selecto		m3		2150	2150	100,00
19	Prueba hidrostática		M		5808	7411	100,00
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>							
1	Excavación no clasificada		m3		6988	3693	100,00
2	Aterrado y compactado		m3		4992	2598	100,00
3	Suministro de tubería PVC 6" SDR-26		M		1008	380	100,00
4	Suministro tubería PVC de 4" SDR 26		M	200	1350	1165	82,83
5	Suministro tubería PVC		M	2450	1080	662	-270,09

**Continuación Tabla 9. Cuadro comparativo cantidades de obra**

	de 3" SDR 26					
6	Suministro tubería PVC de 2" SDR 26	M	2700	3150	3143	14,09
7	Suministro tubería PVC de 1/2" SDR 13.5	M	3240	3300	3344	3,11
8	Instalación de tubería PVC 6" SDR 26	M		1008	380	100,00
9	Instalación de tubería PVC 4" SDR 26	M		1350	1165	100,00
10	Instalación de tubería PVC 3" SDR 26	M		1080	662	100,00
11	Instalación de tubería PVC 2" SDR 26	M		3150	3143	100,00
12	Instalación de tubería PVC 1/2" SDR 13.5	M		3300	3344	100,00
13	Suministro e instalación de material	m3		2076	1069	100,00
14	conexiones domiciliarias	U	531	802	836	36,48
15	Hidrantes	U	8	8	8	0,00

**Continuación Tabla 9. Cuadro comparativo cantidades de obra**

16	Prueba hidrostática	M		6588	5350	100,00
17	Cajas para válvulas	U		61	31	100,00
18	Suministro e instalación caja reguladora de presión	U			1	100,00
19	Accesorios para red de distribución	GLOBAL			1	100,00
<b>SISTEMAS DE AGUAS LLUVIAS</b>						
1	Replanteo y colocación de niveletas	M		5582	4496	100,00
2	Excavación no clasificada	m3		7110	7075	100,00
3	Aterrado y compactado	m3		4555,1	3985	100,00
4	Suministro de tubería de concreto 15"	M	880	262	24	-3.566,67
5	Suministro de tubería de concreto 18"	M	1125	1080	1131	0,53
6	Suministro e inst. de tubería de concreto 24"	M		90	179	100,00
7	Suministro e inst. de tubería de concreto 30"	M		107		
8	Suministro e inst. de tubería de concreto 36"	M			184	100,00

**Continuación Tabla 9. Cuadro comparativo cantidades de obra**

9	Instalación de tubería de concreto 15"	M		262	624	100,00
10	Instalación de tubería de concreto 18"	M		1080	1131	100,00
11	Canal tipo 1 trapecoidal 25x55x30	M		3488	2302	100,00
12	Canal tipo 2 rectangular 50x50	M		361		
13	Canal tipo 3 rectangular 60x60	M		193,6	78	100,00
14	Caja disipadora	U			1	100,00
15	Pozos de inspección	U	28	34	47	40,43
16	Tragantes	U	66	53	64	-3,13
17	Estructura de descarga	U	5	5	3	-66,67
18	Material selecto	m3		830,9	1498	100,00
19	Prueba hidrostática	M		1539	2116	100,00
<b>SISTEMA VIAL Y LOTIFICACIÓN</b>						
1	Limpieza y desmonte	m2		131700	114540	100,00
2	Trazo y nivelación de calles	M		4814	4783	100,00
3	Excavación no clasificada	m3		248612,56	270770,51	100,00

**Continuación Tabla 9. Cuadro comparativo cantidades de obra**

4	Excavación en	m3		15807,37		
5	Acarreo de material sobrante	m3		155354,59	125438	100,00
6	Relleno y compactación	m3		93257,97	145832,06	100,00
7	Muros	m3	4780	15400	16125	70,36
8	Material de base 20 cms.	m3			4096	100,00
9	Material de sub - base 20 cms.	m3		4611,2	4096	100,00
10	Bordillo de concreto 3,000 PSI	M	3200	4873	3241	1,27
11	carpeta asfáltica e=5 cm de espesor	m2	22100		17236	-28,22
12	Carpeta de concreto hidráulico 3000 PSI			23054,9		
13	Aceras de concreto 3000 PSI	m2	2520	10593	11647	78,36
14	Engramado	m2		16340,1	8659	100,00
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>						
1	Sistema eléctrico	GL	0	1	1	100,00
<b>OBRAS FUERA DE SITIO (OBRAS ADICIONALES)</b>						
1	Línea de distribución	GL	0	0	1	100,00



### Continuación Tabla 9. Cuadro comparativo cantidades de obra

2	Línea de conducción	de	GL	0	0	1	100,00
3	Tanque de distribución	de	GL	0	0	1	100,00

Fuente: INPREMA, 2012

El análisis de los resultados obtenidos en la tabla se describe mediante cinco grupos de actividades según el porcentaje de variación y bajo la siguiente denominación:

- 1) Obra nueva no contratada: Todas las actividades que presentan un porcentaje de variación de cien (100%)
- 2) Incremento de obra contratada: Las actividades con un porcentaje de variación entre cero y cien (0-100%).
- 3) Reducción de obra contratada: Las actividades con porcentajes de variación menor que cero.
- 4) Obra no modificada: Las actividades con un porcentaje de variación igual a cero.
- 5) Los espacios en blanco no consideran porcentajes de variación ya que son actividades que no se consideraron en el diseño final, por lo tanto no se realizaron.

De estos cuatro grupos de actividades el numeral uno y dos representan las actividades que incrementaron el alcance a través de los sistemas que se describen a continuación:

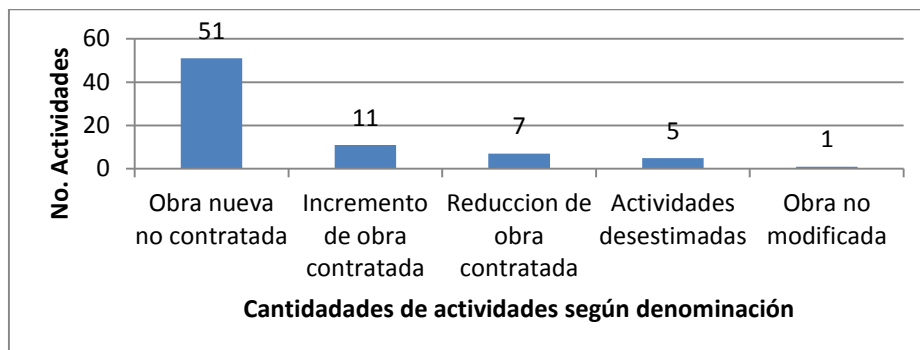
#### 4.1.4.2. INCREMENTO DE ACTIVIDADES SEGÚN OBRA CONTRATADA:

- 1) Sistema de alcantarillado sanitario
- 2) Sistema de agua potable
- 3) Sistema de aguas lluvias
- 4) Sistema vial (urbanización)

Obra nueva no contratada

- 1) Sistema eléctrico
- 2) Trabajos no presupuestados
- 3) Investigación agua potable
- 4) Obras fuera de sitio

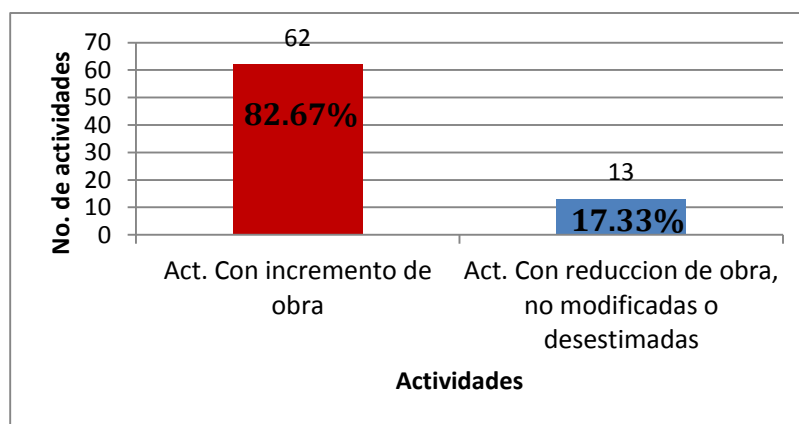
Según los porcentajes de variación estos cuatro grupos de actividades poseen una cantidad determinada de actividades que pertenecen a dicha denominación como se muestra en el siguiente gráfico:



**Figura 31. Cantidad de actividades según denominación**

Fuente: (INPREMA, 2012)

La mayoría de las actividades fueron agregadas del plan original de anteproyeto (cincuenta y un actividades), ya que no se habían contempladas, se hicieron muchos incrementos de obras (once actividades) y muy pocas se disminuyeron (siente actividades), y una sola actividad no fue modificada de lo planificado en el anteproyecto.



**Figura 32. Cantidad de actividades**

Fuente: (INPREMA, 2012)

En total se puede observar que la mayoría de actividades (sesenta y dos) sufrieron incrementos y algunos de ellos muy considerables a lo planificado originalmente en el anteproyecto y solo trece no sufrieron modificaciones o tuvieron reducciones de lo originalmente estimado, con lo cual se detecta un gran problema en la definición del alcance.

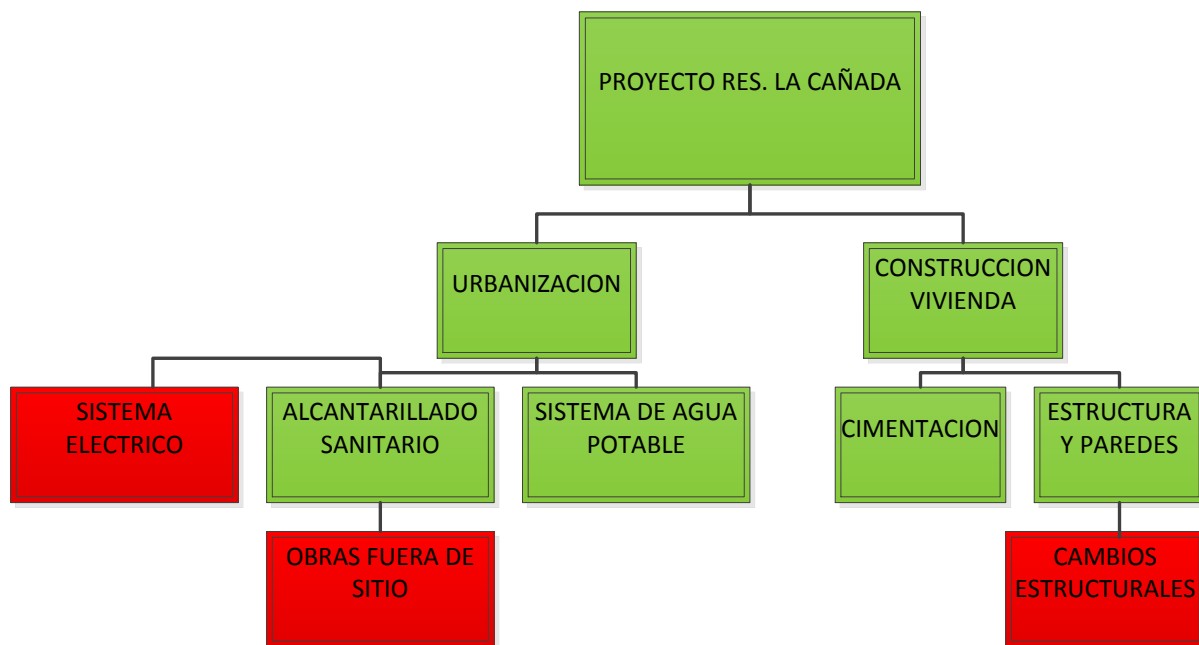
#### 4.1.4.3. CONSECUENCIAS DESFASE ALCANCE SOBRE CALIDAD

**Tabla 10. Procesos gestión de calidad para el alcance**

Nº	PROCESOS	PROCESO AFECTADO POR EL INCREMENTO DEL ALCANCE	SECCIÓN DEL PROCESO AFECTADO
1	PLANIFICAR LA CALIDAD	<p>OBRA NUEVA NO CONTRATADA</p> <p>INCREMENTO DE OBRA CONTRATADA</p>	<p>ENTRADAS: 1. Línea base del alcance (enunciado del alcance, EDT, diccionario EDT)</p> <p>2. Registro de interesados 3. Factores ambientales de la empresa(las regulaciones de las agencias gubernamentales)</p> <p>ENTRADAS: 4. Activos de los procesos de la organización(Políticas y procedimientos de la organización )</p>

Fuente: (INPREMA, 2012)

El cuadro anterior determina que el proceso de gestión de la calidad se ve afectado en las entradas del proceso principalmente en la línea base que contiene la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) modificándola en gran medida en un ochenta y dos punto sesenta y siete por ciento (82.67%) como se muestra en la figura por la adición de obra nueva no contratada e incremento de obra contratada, donde se incluyen sistemas completos de gran valor económico que no fueron considerados en un inicio como el sistema de tendido eléctrico y obras fuera de sitio entre otras como se muestra en la siguiente figura que muestra la EDT final de manera resumida.



**Figura 33. EDT**

Fuente: (INPREMA, 2012)

En este Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) se puede ver como se agregan actividades en color rojo que no habían sido contempladas al inicio en la planificación del anteproyecto lo cual en algunos casos es muy raro como por ejemplo el sistema eléctrico, también se dieron obras fuera del sitio planificado y varios cambios estructurales.

#### 4.1.4.4. GESTIÓN DE CALIDAD PARA EVITAR DESFASES EN ALCANCE

Identificar detalladamente el desfase en el alcance y sus efectos en la gestión de la calidad que permite tomar acciones sobre dos aspectos importantes:

- 1) Realizar una planificación de la calidad que incluya dos elementos claves:
  - 1.1) Una línea base que permita crear una EDT desglosada al máximo que indique todas las actividades a realizar y todas las actividades que no se realizara.
  - 1.2) Una correcta identificación de todos los interesados principalmente los entes reguladores en los sistemas de construcción para que puedan

verificar las actividades contenidas en la EDT con el propósito de evitar requerimientos finales y no considerados.

- 2) Implementar en la organización políticas en los procesos de construcción que incluya la información sobre cómo realizar un activo en la organización a través de una base de datos de todos los proyectos realizados por el instituto para obtener información valiosa de los tiempos de ejecución, totalidad de las actividades contenidas en los sistemas y en general lecciones aprendidas para la realización de anteproyectos más apegados a la realidad.

#### 4.2. ANÁLISIS SOBRE LA VARIACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN

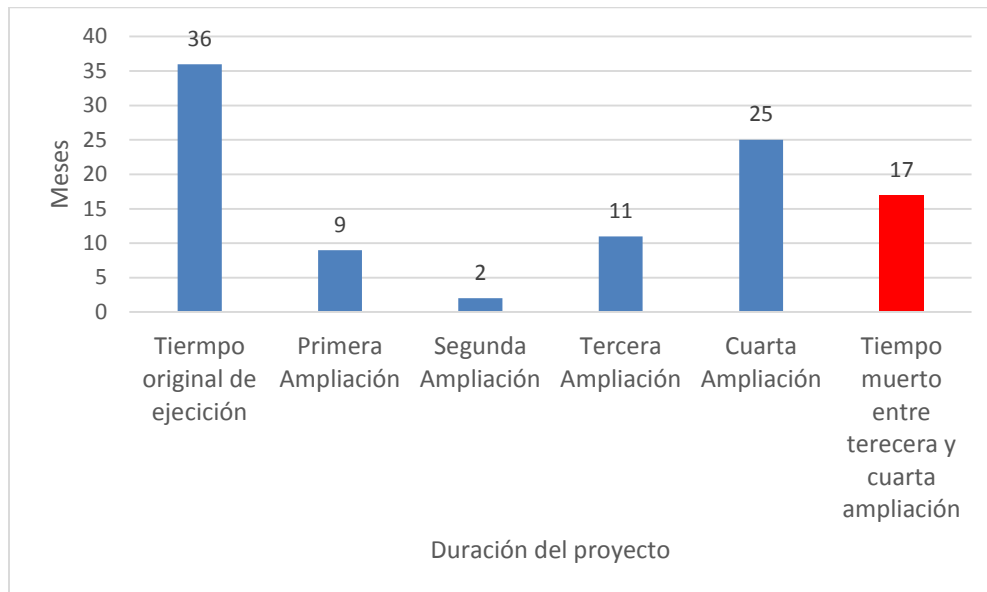
En este caso se analiza la variación en el tiempo de ejecución entre lo planificado, lo modificado durante el transcurso del proyecto y el final del proyecto e identificando cuan grandes y fuerte fueron los desfases.

##### 4.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL DESFASE EN EL TIEMPO

Mediante contrato de construcción con fecha 12 de febrero de 1993 se define el tiempo de ejecución para las obras propuestas en un periodo de tiempo de 36 meses a partir de la orden de inicio con fecha 16 de septiembre del 1993, en consecuencia la fecha de finalizaciones el 16 de septiembre de 1996, ya que los incrementos de obra fueron progresivos así mismo el tiempo de ejecución sufrió un incremento progresivo iniciando con una ampliación de nueve meses en un gran porcentaje producto de lluvias durante los tres años de tiempo original de contrato, escases de algunos materiales como cemento, atrasos por cambios en los materiales de construcción y en un menor porcentaje por los incrementos de obras iniciales con nueva fecha de terminación dieciocho de Junio de 1997, posteriormente se amplió por dos meses con nueva fecha de terminación veintidós de agosto de 1997, un nuevo incremento de tiempo se extendió hasta el seis de Julio de 1998.

Luego de algunos contratiempos y con la identificación de obras adicionales fuera de sitio se retomó el proyecto en enero del año 2000 finalizando el proyecto en su totalidad

el veinticinco de enero del año 2002, a continuación mostramos la representación gráfica de los incrementos progresivos del tiempo en consecuencia del incremento de obra entre otros factores.

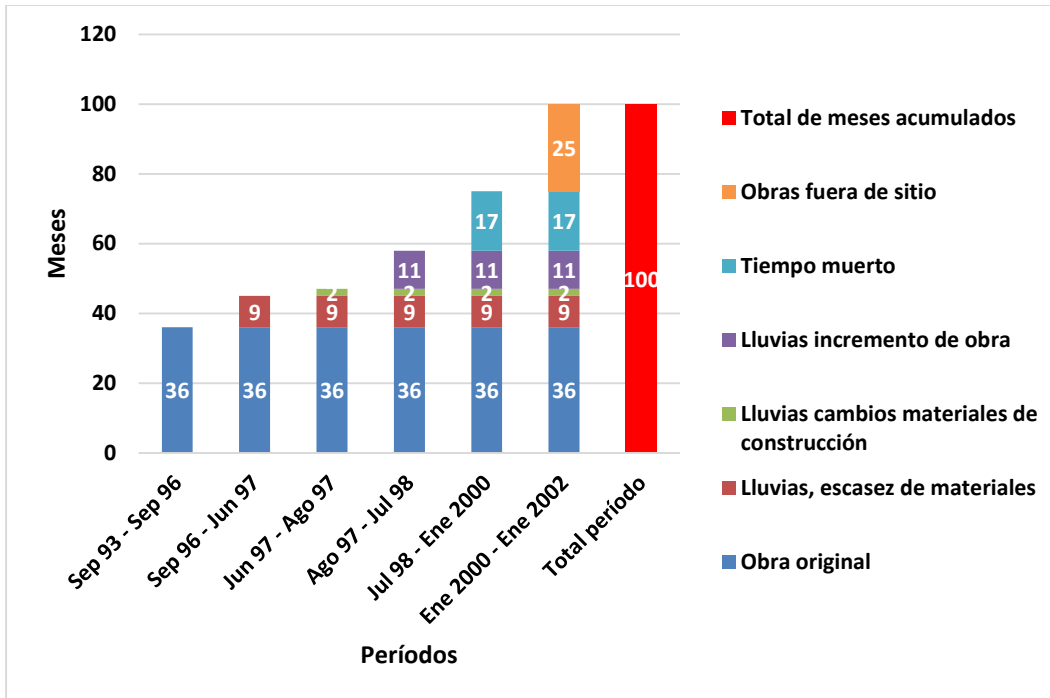


**Figura 34. Cantidad de mese aprobados**

Fuente: (INPREMA, 2012)

En esta figura se puede observar que cuanto tiempo de desfase se presenta por las diferentes ampliaciones y modificaciones de obra, e incluso se puede observar un tiempo muy relevante muerto sin actividad durante la ejecución del proyecto, lo que provoca un desfase muy grande en estos proyectos según la línea base planificada en el anteproyecto.

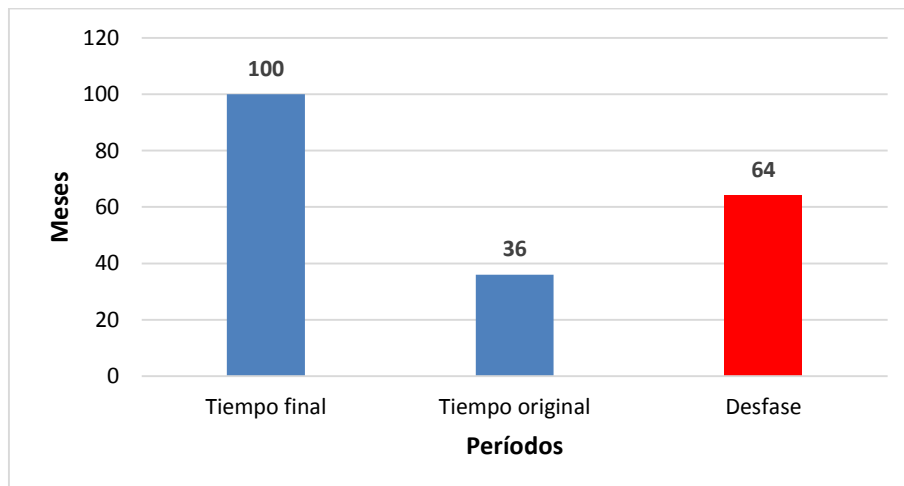
En la siguiente figura se observan los desfases de tiempo acumulados del proyecto lo cual nos da una visión global de cuánto tiempo se desfasó en total el proyecto y las repercusiones grandes que esto tuvo al final.



**Figura 35. Cantidad de actividades**

Fuente: (INPREMA, 2012)

En la figura anterior se detecta el desfase final que fueron 100 meses lo cual significó casi tres veces más de lo planificado originalmente en el anteproyecto lo cual impactó en desfases en las otras variables y principalmente en la calidad del proyecto.



**Figura 36. Duración del proyecto**

Fuente: (INPREMA, 2012)

#### 4.2.2. CONSECUENCIAS DESFASE TIEMPO SOBRE CALIDAD

**Tabla 11. Procesos gestión de calidad para el tiempo**

Nº	PROCESOS	PROCESO AFECTADO POR INCREMENTO DEL ALCANCE	SECCIÓN DEL PROCESO AFECTADO
1	PLANIFICAR LA CALIDAD	<p>POR URBANIZACIÓN:</p> <p>POR REDISEÑO VIVIENDAS:</p>	<p>ENTRADAS:</p> <p>1. Línea base del cronograma.</p> <p>HERRAMIENTAS Y TECNICAS: 1. Diagrama de flujo</p>

Fuente: INPREMA, 2012

El cuadro anterior determina que el proceso de gestión de la calidad se ve afectado en las entradas del proceso principalmente en la línea base del cronograma, además se ve afectada en las herramientas y técnicas mediante la modificación de los diagramas de flujos establecidos modificándola en gran medida con un incremento 64 meses como se muestra en la figura 36 por cada una de las situaciones mostradas en la figura 35.

#### 4.2.3. GESTIÓN DE CALIDAD PARA EVITAR DESFASES EN TIEMPO

Identificar detalladamente el desfase en el tiempo y sus efectos en la gestión de la calidad nos permite tomar acciones sobre dos aspectos importantes:

- 1) Realizar una planificación de la calidad que incluya dos elementos claves:
  - 1.1) Un cronograma que representa la línea base del alcance.
  - 1.2) Una base de datos sobre los rendimientos en la mano de obra.
  
- 2) Implementar en la organización políticas en los procesos de construcción que incluya diagramas de flujo flexibles a las situaciones de cambio planteadas previamente:

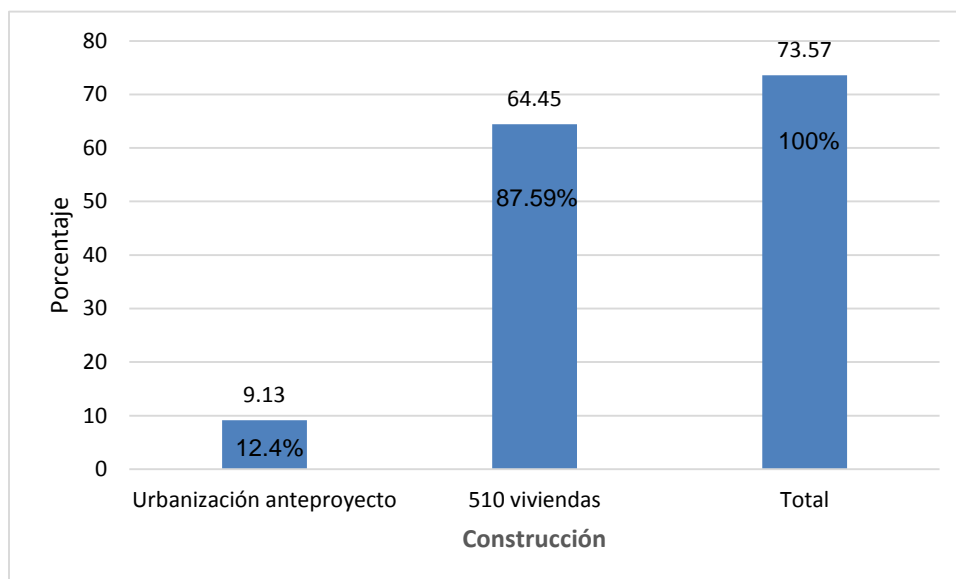


### 4.3. ANÁLISIS SOBRE LA VARIACIÓN DEL COSTO EN EL PROYECTO

En esta sección se muestra la variación que tuvieron los costos del proyecto, desde los planificados desde el inicio del proyecto, hasta las modificaciones que sufrió durante el mismo y como terminó el proyecto con sus desfases finales.

#### 4.3.1. IDENTIFICACIÓN DEL DESFASE EN EL COSTO

El costo inicial del proyecto es de L.73,574,046.66 de donde se destinan L. 9,128,751.86 para las obras de urbanización y L. 64,445,294.80 para la construcción de viviendas.

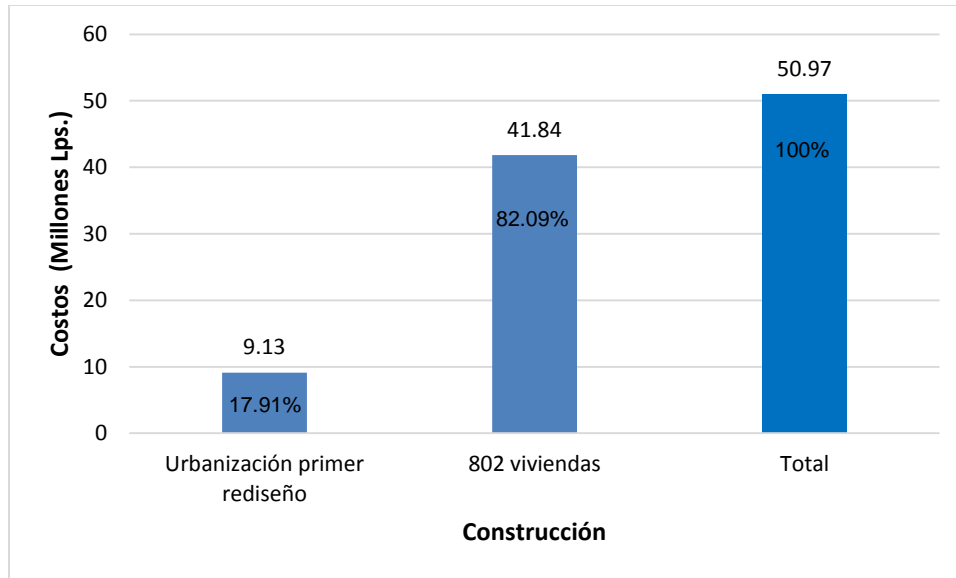


**Figura 37. Costo de La Cañada**

Fuente: (INPREMA, 2012)

Producto del primer rediseño el costo se reduce a L. 50,968,025.20 manteniendo el costo de la urbanización L. 9,128,751.86 y reduciendo el costo en la construcción de las viviendas en L. 41,839,273.34 la consideración de dos modelos de mayor costo inicialmente en relación a los tres modelos de menor coste según el diseño final provoca que a pesar de incrementar el número de viviendas su valor global se haya reducido.

En la siguiente figura se observa el incremento en el diseño de lo planificado en el anteproyecto a lo que finalmente se realizó en términos de costos en millones de Lps.

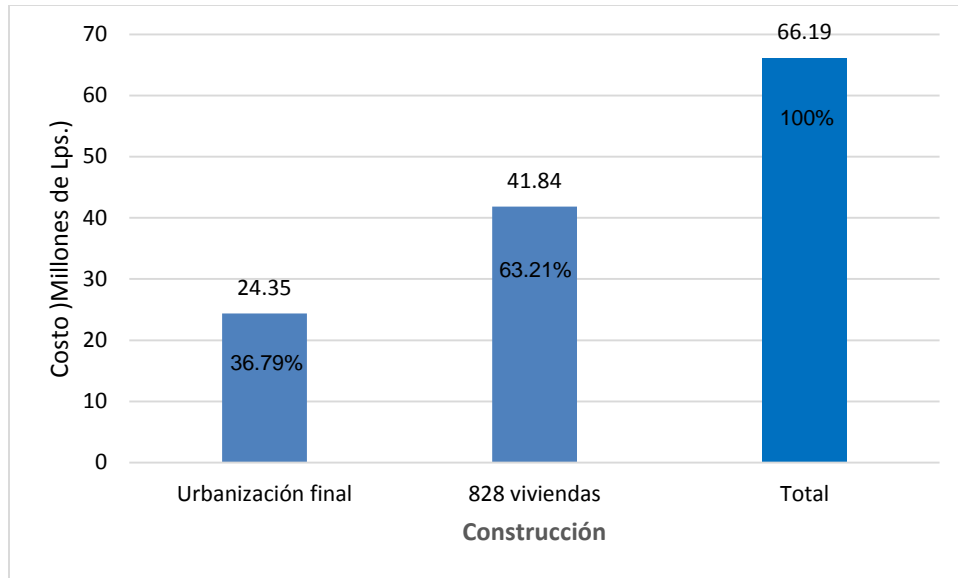


**Figura 38. Costo de La Cañada, rediseño**

Fuente: (INPREMA, 2012)

En el sexto mes se produce un nuevo incremento en el alcance por las obras de urbanización y reconocidas como orden de cambio uno, adicionando obra fundamental en toda urbanización y que no fueron incluidas en el caso de este proyecto, este segundo incremento en el alcance se presenta a un año de la orden de inicio, durante este tiempo la supervisión CONPLAN S.A. termina de revisar el diseño contratado como una de las obligaciones acordadas donde se concluye que el diseño presenta deficiencias y se decide diseñar nuevamente toda la urbanización incrementando el número de lotes con respecto al anteproyecto a trescientos dieciocho (318), para un total de ochocientos veintiocho (828) incrementando así mismo el costo del proyecto a L.66,189,845.21 de donde L. 24,811,065.93 son para el sector urbanización y L. 41,839,273.34 para el sector vivienda, el aumento de obra se muestra en el siguiente cuadro:

En la siguiente figura se presentan el total de desfases monetarios de la urbanización junto con las viviendas al final del proyecto para conocer el desfase total de este proyecto.

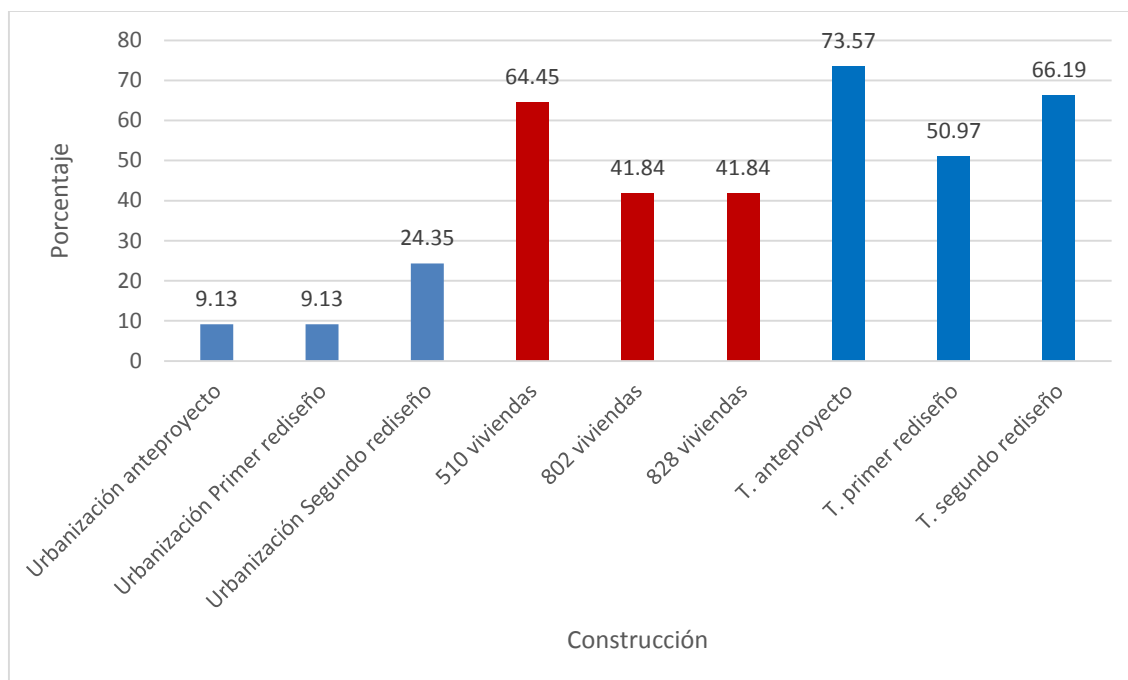


**Figura 39. Costo La Cañada, último**

Fuente: (INPREMA, 2012)

Los desfases finales en terminos motarios en este proyecto incluyendo tanto la urbanización como las viviendas fueron de sesenta y seis punto diez y nueve millones de lempiras en total, una cantidad demasiado grande según el costo planificado orginalmente para el proyecto.

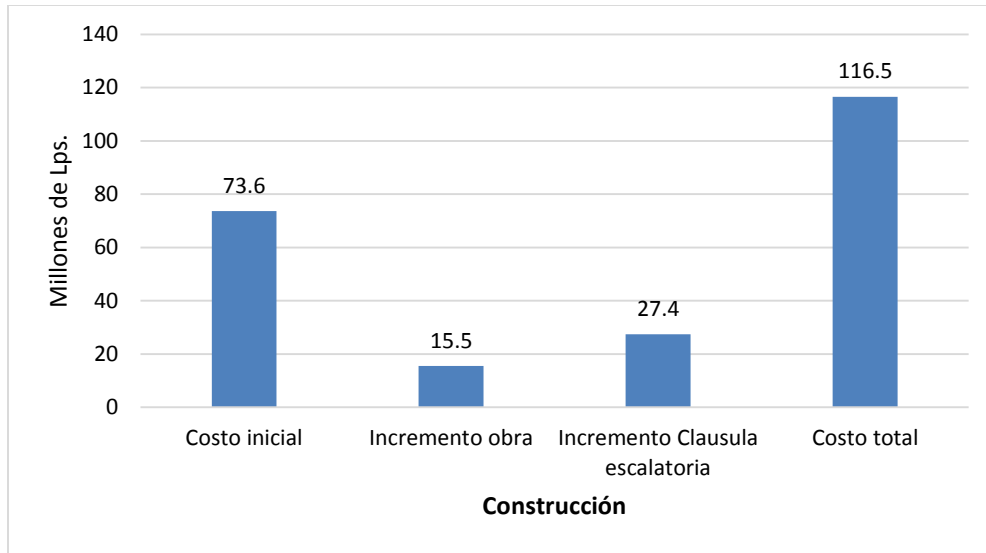
En la siguiente figura se presentan las variaciones de costos agrupados según urbanizaciones, número de viviendas y diseño de anteproyectos y los aumentos en estas variables con sus respectivos costos y desfases los cuales en algunos casos son demasicao grandes en concordancia con lo planificado orginalmentes para estos proyectos.



**Figura 40. Variación de costo, La Cañada**

Fuente: (INPREMA, 2012)

Los desfases y aumentos que se observan son demasiado grandes según lo planificado originalmente para estos proyectos. A la fecha de finalización del proyecto el desfase en el alcance y tiempo según el análisis anterior provocó un incremento en el costo por dos diferentes conceptos, el primero como consecuencia del incremento del alcance y el segundo como consecuencia del incremento del tiempo provocando una onerosa cláusula escalatoria, a continuación se mostrará dicho desfase económico con respecto al costo inicial.



**Figura 41. Cálculo costo**

Fuente: (INPREMA, 2012)

En la tabla anterior se muestran los aumentos causados por los incrementos de obras no contempladas o mal planificadas y los incrementos por clausulas escalatorias los cuales causaron grandes estragos e impactos en el costo total del proyecto.

#### 4.4. CONSECUENCIAS DESFASE COSTO SOBRE GESTIÓN CALIDAD

Estos desfases y aumentos en lo planificado original mente causaron desfases en las demás variables, principalmente en la calidad de proyecto, lo cual se puede considerar un efecto domino desfasando y afectando todo el proyecto.

**Tabla 12. Procesos gestión de calidad para el costo**

Nº	PROCESOS	PROCESO AFECTADO POR INCREMENTO DEL COSTO	SECCIÓN DEL PROCESO AFECTADO
1	PLANIFICAR LA CALIDAD	POR INCREMENTO DE OBRA: L. 15,500,000 (18% del costo inicial)	ENTRADAS: 1. Línea base del desempeño de costos

### Continuación Tabla 12. Procesos gestión de calidad para el costo

		ESCALATORIAS: L.27,400,000 (40% del costo inicial)	SALIDAS: Métricas de calidad (mantenerse +/- 10% de presupuesto)
--	--	--	--

Fuente: INPREMA. 2012

El cuadro anterior determina que el proceso de gestión de la calidad se ve afectado en las entradas del proceso principalmente en la línea base del desempeño de costos, además se ve afectada en las salidas mediante la modificación de las métricas de calidad.

#### 4.4.1. GESTIÓN DE CALIDAD PARA EVITAR DESFASES EN COSTO

Identificar detalladamente el desfase en el tiempo y alcance nos permite visualizar efectos en la gestión de la calidad para tomar acciones sobre los siguientes aspectos:

- 1) Realizar una planificación de la calidad sobre la línea base del desempeño de costos en relación al tiempo estimado y el alcance según los respectivos requerimientos.
- 2) Implementar en la organización un proceso que permita la revisión de los incrementos de costos según los estipulados por la ley e incorporados en los contratos de construcción.

Análisis del proyecto residencial “**Res. Francisco Morazán**” el cual se contempló originalmente mediante un anteproyecto realizado por el INPREMA y finalizado con el diseño realizado por la supervisión CONPLAN como se muestra mediante el siguiente análisis:

##### 4.4.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL DESFASE EN EL ALCANCE

El alcance de este proyecto es la primera variable que sufre variación al igual que el proyecto de Res. La Cañada, así mismo el proyecto inicia su ejecución mediante un rediseño que fue contratado meses antes conjuntamente con las obras del proyecto que comprende la realización de obras en dos grandes sectores como la urbanización de lotes y la construcción de viviendas, considerando la variación del alcance para las obras del sector vivienda tenemos lo siguiente:

- 1) Alcance inicial según licitación: 781 viviendas
- 2) Alcance mediante rediseño contratado: 998 viviendas
- 3) Alcance final por nuevo rediseño con respecto al inicial: 1,088 viviendas

Considerando la variación del alcance para las obras del sector urbanización se presenta el siguiente cuadro comparativo por cada sistema, donde se muestra el porcentaje de variación de la obra según diseño final de la supervisión (CONPLAN) con respecto a la obra inicial licitada (Anteproyecto INPREMA):

**Tabla 13. Cuadro comparativo cantidades de obra (urbanización)**

CUADRO COMPARATIVO CANTIDADES DE OBRA (URBANIZACIÓN)						
Nº	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD LICITACIÓN	CANTIDAD DISEÑO CONTRATADO	CANTIDAD DISEÑO CONPLAN	% DE VARIACIÓN ENTRE LICITACION Y DISEÑO CONPLAN
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO						
	RED PRINCIPAL Y ACOMETIDA					
1	Marcación y nivelación	MI	6908	6601,2	6841	-0,98
2	Excavación	m3	12521	9695,8	10071,44	-24,32
3	Tubería PVC SDR-50 10"	MI	85		70	-21,43
4	Tubería PVC SDR-50 8"	MI	1400		1372	-2,04
5	Tubería PVC SDR-41 8"	MI		1932		
6	Tubería PVC SDR-50 6"	MI	4625		4330	-6,81

**Continuación tabla 13. Cuadro comparativo cantidades de obra (urbanización)**

7	Tubería PVC SDR-41 6"	MI		3600		
8	Tubería PVC SDR-41 4"	MI		5172	4125,42	100,00
9	Material selecto	m3	1525	1859	2151,88	29,13
10	Pozos de inspección	U	122	168	140	12,86
11	Prueba hidrostática	MI	5908	5532	5772	-2,36
12	Aterrado y compactado	m3	12175	8126,7	6657,24	-82,88
13	Yees PVC	U	983	1003	1088	9,65
14	Construcción Cajas de registro	U	793	1003	1088	27,11
	COLECTORES					
15	Excavación	m3	721	1992	1102,46	34,60
16	Tubería PVC SDR-50 10"	MI	1000			
17	Tubería PVC SDR-41 10"	MI		108	108	100,00
18	Tubería PVC SDR-50 8"	MI			962	100,00
19	Tubería PVC SDR-41 8"	MI		709		
20	Tubería PVC SDR-41 6"	MI		252		
21	Material selecto	m3	2	281	213,84	99,06



**Continuación tabla 13. Cuadro comparativo cantidades de obra (urbanización)**

22	Recubrimiento de concreto	de	MI	400	500	500	20,00
23	Pozos de inspección	de	U	30	20	20	-50,00
24	Prueba hidrostática		MI	1000	1069	1070	6,54
25	Aterrado compactado	y	m3	1600	1069	801,81	-99,55
26	Limpieza general		GL			4349,13	100,00
<b>SISTEMAS ALCANTARILLADO PLUVIAL</b>							
1	Marcación y nivelación	y	ml	4545	784	1015	-347,78
2	Excavación		m3	4775	2960	3014,63	-58,39
3	Tubería de concreto 15"	de	ml	600	124	480	-25,00
4	Tubería de concreto 18"	de	ml	1722	486	355	-385,07
5	Tubería de concreto 24"	de	ml	133	146	110	-20,91
6	Tubería de concreto 30"	de	ml	1800	28	70	-2.471,43
7	Material selecto		m3	900	476,85	450,88	-99,61
8	Pozos de inspección	de	U	87	17	21	-314,29
9	Prueba hidrostática		ml	1855	660	1015	-82,76
10	Aterrado compactado	y	m3	4262	2290	2113,32	-101,67

**Continuación tabla 13. Cuadro comparativo cantidades de obra (urbanización)**

11	Tragantes	U	60	43	40	-50,00
12	Canal tipo 1 trapezoidal (0.25x0.55x0.30)	ml	2690	3234	3676,08	26,82
13	Canal tipo 2 trapezoidal (0.4x0.6x0.5)	ml		486	83	100,00
14	Canal tipo 3 rectangular (0.4x0.6)	ml		1279	359,68	100,00
15	Canal tipo 4 rectangular (0.70x0.80)	ml		12	34,5	100,00
16	Cabezales de descarga	U	13	19	18	27,78
17	Limpieza general	m3			451,31	100,00
<b>URBANIZACIÓN Y SISTEMA VIAL</b>						
1	Limpieza y desmonte	HAS.		15,89	15,89	100,00
2	Marcación y nivelación	ml	6800	5223,63	6071,8	-11,99
3	Excavación no clasificada	m3	8500	176381,42	204600,7	95,85
4	Excavación en roca	m3		19597,9	50754,74	100,00
5	Relleno y compactación	m3	115000	39209,55	168157,9	31,61
6	Acarreo de material sobrante	m3	30000	156769,77	78346,37	61,71
7	Muros	m3		15058,56	12644,53	100,00

**Continuación tabla 13. Cuadro comparativo cantidades de obra (urbanización)**

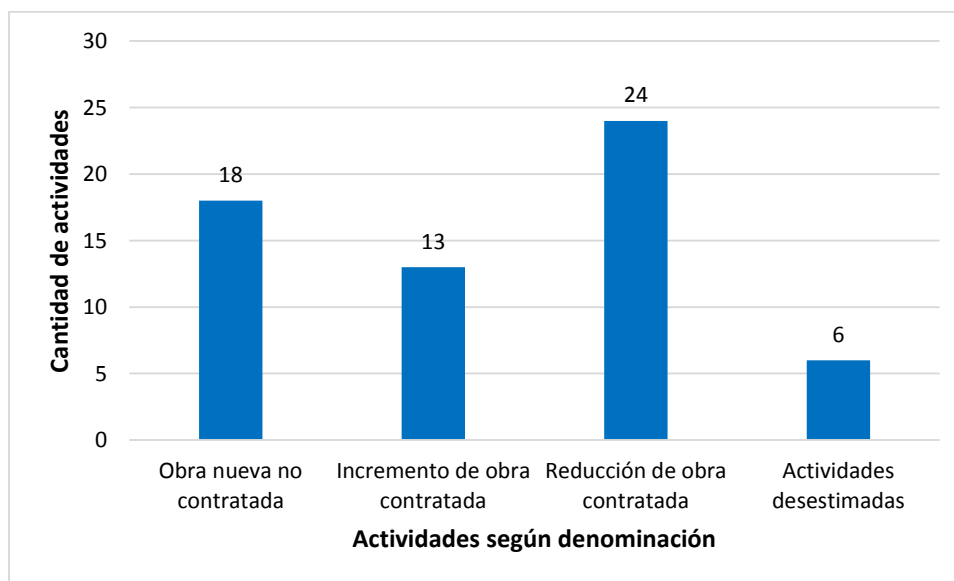
8	Bordillo de concreto 3,000 PSI	ml	8600	6391,99	7404,92	-16,14
9	Aceras de concreto 3000 PSI	m2	11000	16267,24	10382,14	-5,95
10	Pavimentación de adoquín de 4000 PSI	m2	42000		28484,55	-47,45
11	Carpeta de concreto hidráulico 4000 PSI	m2		23856,36		
14	Engramado	m2		16414,86	11716,27	100,00
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>						
1	Sistema eléctrico	GL		1	1	100,00
<b>OBRAS FUERA DE SITIO (OBRAS ADICIONALES)</b>						
1	Tanque de recuperación de agua retro lavado	GL	0	0	1	100,00
2	Sistema de tratamiento de lodos	GL	0	0	1	100,00
3	Equipo de bombeo para lodos y estación elevadora	GL	0	0	1	100,00
4	Accesorios salida tanque de agua claras – SANAA	GL	0	0	1	100,00
5	Valvulares para estación elevadora y tanque de almacenamiento de la residencial	GL	0	0	1	100,00

Fuente: INPREMA, 2012

El análisis de los resultados obtenidos en la tabla se describe mediante cuatro grupos de actividades según el porcentaje de variación y bajo la siguiente denominación:

- 1) Obra nueva no contratada: Todas las actividades que presentan un porcentaje de variación de cien (100%)
- 2) Incremento de obra contratada: Las actividades con un porcentaje de variación entre cero y cien (0-100%).
- 3) Reducción de obra contratada: Las actividades con porcentajes de variación menor que cero.
- 4) Los espacios en blanco no consideran porcentajes de variación ya que son actividades que no se consideraron en el diseño final, por lo tanto no se realizaron.

Según los porcentajes de variación estos cuatro grupos de actividades poseen una cantidad determinada de actividades que pertenecen a dicha denominación como se muestra en el siguiente gráfico:

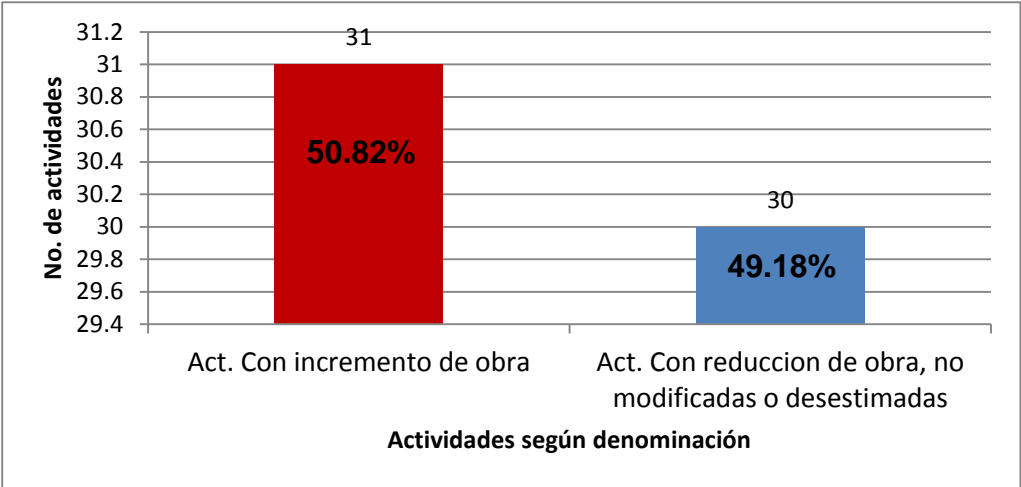


**Figura 42. Cantidad de actividades según denominación**

Fuente: (INPREMA, 2012)

En esta figura se observa que en la mayoría de las actividades se redujo la cantidad de obra contratada a diferencia de en el proyecto anterior, pero también hubo un número relevante de actividades no contratadas en el estudio de ante proyecto.

De manera resumida los incrementos de las obras afectan treinta y un actividades que representan el cincuenta punto ochenta y dos por ciento de la actividad contratada.



**Figura 43. Cantidad de actividades**

Fuente: (INPREMA, 2012)

Como se observa, existe un equilibrio entre la cantidad de actividades afectadas por incremento de obra y las actividades que sufrieron reducción de obra o fueron desestimadas.

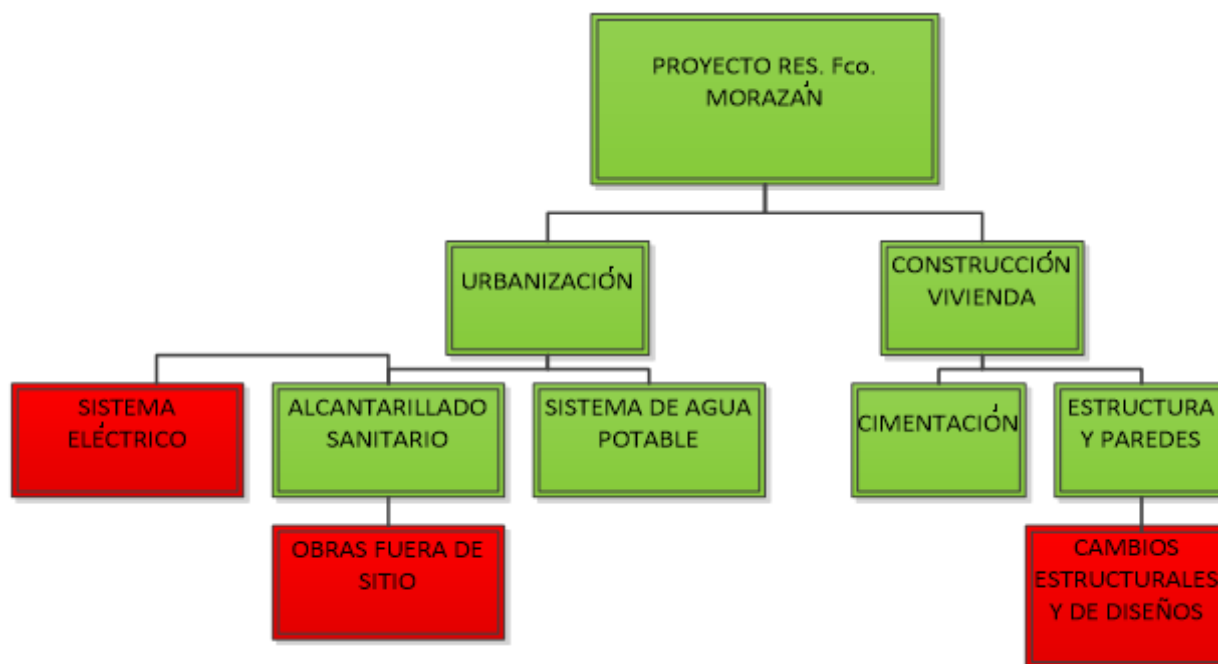
**Tabla 14. Procesos gestión de calidad para el alcance**

Nº	PROCESOS	PROCESO AFECTADO POR INCREMENTO DEL ALCANCE	SECCIÓN DEL PROCESO AFECTADO
1	PLANIFICAR LA CALIDAD	<p>OBRA NUEVA NO CONTRATADA</p> <p>INCREMENTO DE OBRA CONTRATADA</p>	<p>ENTRADAS: 1. Línea base del alcance (enunciado del alcance, EDT, diccionario EDT) 2. Registro de interesados 3. Factores ambientales de la empresa(las regulaciones de las agencias gubernamentales)</p> <p>ENTRADAS: 4. Activos de los procesos de la organización(Políticas y procedimientos de la organización )</p>

Fuente: INPREMA, 2012

El cuadro anterior determina que el proceso de gestión de la calidad se ve afectado en las entradas del proceso principalmente en la línea base que contiene la EDT (Estructura de desglose de trabajo) modificándola en cincuenta punto ochenta y dos por ciento (50.82%) como se muestra en la figura 43 por la adición de obra nueva no contratada e incremento de obra contratada, donde se incluyen sistemas completos de gran valor económico que no fueron considerados en un inicio como el sistema de tendido eléctrico y obras fuera de sitio entre otras como se muestra en la siguiente figura de la EDT final de manera resumida.

En la siguiente figura se muestra un resumen en color verde la EDT original con las actividades planificadas inicialmente y en rojo las actividades que se agregaron al final del proyecto por diversas razones o la no planificación de las mismas.



**Figura 44. EDT**

Fuente: (INPREMA, 2012)

Como se puede observar en la figura anterior no fueron tomadas en cuenta en el anteproyecto actividades tan importantes como el sistema eléctrico y también se realizaron, debido a estudios preliminares deficientes, obras fuera de sitio y cambios de diseño en este proyecto, las cuales tuvieron que ser agregadas en la EDT.

#### 4.4.2. GESTIÓN DE CALIDAD PARA EVITAR DESFASES EN ALCANCE

Identificar detalladamente el desfase en el alcance y sus efectos en la gestión de la calidad al igual que en el proyecto Res. La Cañada nos permite tomar acciones nuevamente sobre dos aspectos importantes:

- 1) Realizar una planificación de la calidad que incluya dos elementos claves:
  - 1.1) Una línea base que nos permita crear una EDT desglosada al máximo que nos indique todas las actividades a realizar y todas las actividades que no se realizara.
  - 1.2) Una correcta identificación de todos los interesados principalmente los entes reguladores en los sistemas de construcción para que puedan

verificar las actividades contenidas en la EDT con el propósito de evitar requerimientos finales y no considerados.

2) Implementar en la organización políticas en los procesos de construcción que incluya la siguiente información:

2.1) Realizar un activo en la organización a través de una base de datos de todos los proyectos realizados por el instituto para obtener información valiosa de los tiempos de ejecución, totalidad de las actividades contenidas en los sistemas y en general lecciones aprendidas para la realización de anteproyectos más apegados a la realidad.

#### 4.5. ANÁLISIS SOBRE LA VARIACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN

En este apartado se identifican los desfases en tiempo que tuvo el proyecto y se habla un poco sobre cuáles fueron las causa de estos desfases y como tuvieron repercusión sobre las otras variables y sobre la calidad del proyecto.

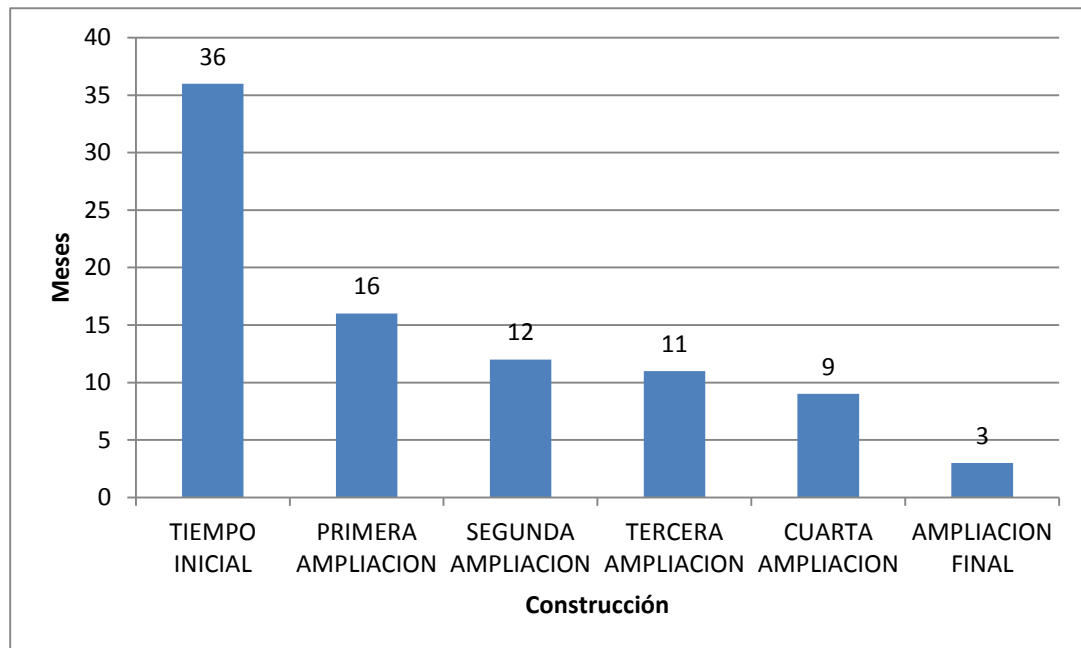
##### 4.5.1. IDENTIFICACIÓN DEL DESFASE EN EL TIEMPO

Mediante contrato de construcción con fecha 12 de febrero de 1993 se define el tiempo de ejecución para las obras propuestas en un periodo de tiempo de 36 meses a partir de la orden de inicio con fecha 16 de septiembre del 1993, en consecuencia la fecha de finalización es el 16 de septiembre de 1996, ya que los incrementos de obra fueron progresivos así mismo el tiempo de ejecución sufrió un incremento progresivo iniciando con una ampliación de dieciséis meses en un gran porcentaje producto de lluvias durante los tres años de tiempo original de contrato, escases de algunos materiales como cemento, atrasos por cambios en los materiales de construcción y en un menor porcentaje por los incrementos de obras iniciales con nueva fecha de terminación dieciséis de Enero de 1998, posteriormente se amplió por doce meses con nueva fecha de terminación dieciséis de Enero de 1999, un nuevo incremento de tiempo se extendió hasta el dieciséis de Diciembre de 1999, posteriormente a septiembre del año dos mil y finalmente a Diciembre del año dos mil para la finalización de las obras fuera de sitio solicitadas por el SANAA, a continuación mostramos la representación gráfica de los



incrementos progresivos del tiempo en consecuencia del incremento de obra entre otros factores.

El siguiente grafico muestra una frecuencia de las ampliaciones oficializadas a lo largo del proyecto en términos de meses.

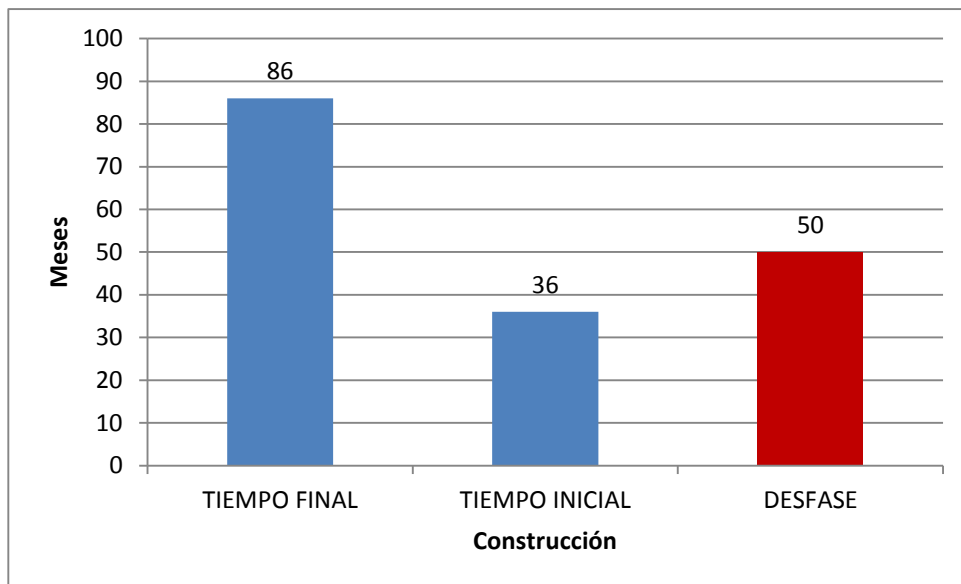


**Figura 45. Cantidad de meses aprobados**

Fuente: (INPREMA, 2012)

Como se puede observar el grafico anterior presenta un cincuenta por ciento aproximadamente de incremento en el tiempo con respecto al tiempo original, desfasando grandemente el proyecto desde ese inicio, y se observan ampliaciones considerables en los siguientes rediseños.

A continuación se presenta el desfase generado en el tiempo en término de meses en el proyecto de la Res. Frco. Morazán:



**Figura 46. Tiempo de duración del proyecto**

Fuente: (INPREMA, 2012)

Como se observa en la gráfica anterior se duplicó en más del cien por ciento el tiempo estimado inicialmente en el proyecto Res. Fco. Morazán

#### 4.5.2. CONSECUENCIAS DESFASE TIEMPO SOBRE GESTIÓN DE CALIDAD

Las modificaciones en la variable de tiempo tuvieron grandes repercusiones en los objetivos originales del proyecto y también sobre todo el resto de variables, nuevamente como un efecto en cadena, principalmente en la calidad final del proyecto.

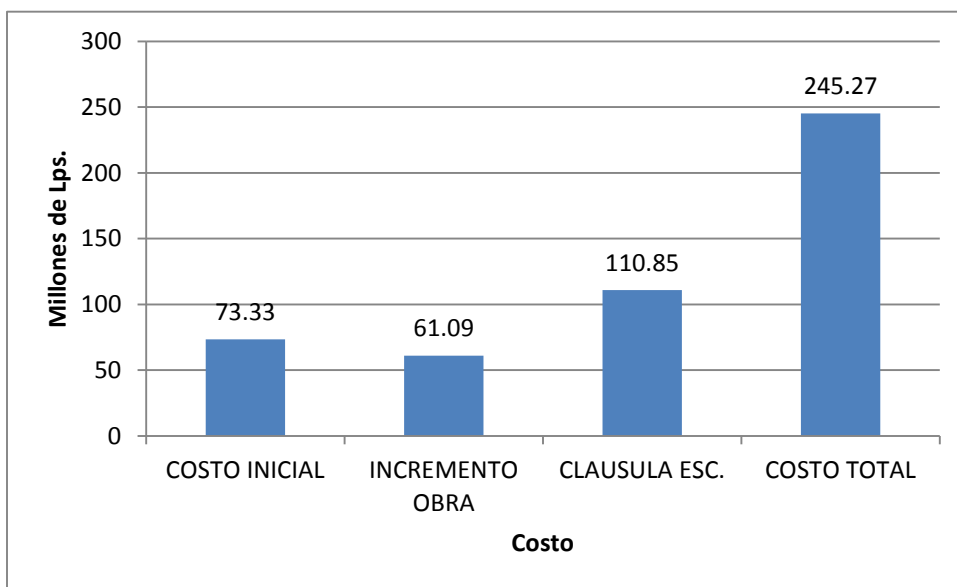


#### 4.5.4. ANÁLISIS SOBRE LA VARIACIÓN DEL COSTO EN EL PROYECTO

En esta sección se analiza la variación del costo en el proyecto, según sus diferentes etapas para detectar donde estuvo la mayor pronunciación de éste desfase.

##### 4.5.4.1. IDENTIFICACIÓN DEL DESFASE EN EL COSTO

El costo inicial del proyecto es de L.73,333,438.46 de donde se destinan las cantidades que se muestra en la siguiente gráfica:



**Figura 47. Costo**

Fuente: (INPREMA, 2012)

El gráfico anterior muestra un incremento en el costo del proyecto específicamente por dos causas, incremento de obra y cláusulas escalatorias, con lo que se puede ver que la cláusula escalatoria produce el mayor desfase.

#### 4.6. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la comprobación de la hipótesis de esta investigación se aplicaron las encuestas a los expertos, las cuales contenían temas sobre porque se habían desfasado los proyectos habitacionales en cuanto a las variables de la triple restricción. Con los

resultados de dichas encuestas se procedió a introducir los datos al programa estadístico SPSS en el cual se aplicaron los cruces de variables, para determinar su relación mediante la aplicación de la prueba de Kruska-Wallis el cual es un método no paramétrico o sea que utiliza datos a posteriori para probar si un grupo de datos proviene de la misma población. Intuitivamente, es idéntico al ANOVA con los datos reemplazados por categorías, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 16. Análisis estadístico**

Estadísticos de contraste <sup>a,b</sup>			
	Alcance	Tiempo	Costo
Chi-cuadrado	4.118	4.038	3.889
Gl	1	1	1
Sig. asintót.	.042	.044	.049

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Calidad

Fuente: SPSS, 2014

Con los datos obtenidos en la prueba de Kruskal-Wallis se puede obtener información que muestra que la variable que más afectó los desfases y la calidad de los proyectos habitacionales del INPREMA en el M.D.C. desde 1995 al 2001 fue el aumento en la obra o los entregables, o sea el aumento en el alcance, seguida por la variable tiempo ambas con una significancia asintótica de 0.042 y 0.044 respectivamente, las cuales son menores a 0.05, con lo cual se rechaza la hipótesis nula de la investigación en donde se refiere a que las variables de la triple restricción no influenciaron directamente en los desfases y en la calidad de estos proyectos.

## **CAPÍTULO V. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES**

Con base en los resultados obtenidos y considerando los hallazgos se presentan a continuación las siguientes conclusiones y recomendaciones.

### **5. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN**

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas en esta investigación, obtenidas de las preguntas planteadas en este documento. Las recomendaciones se mencionan para poder ser aplicadas en futuros proyectos para ayudar a evitar los desfases en los mismos.

#### **CONCLUSIONES**

- 1) Mediante el análisis de los datos obtenidos para este estudio, se identificó que las causas de los desfases en el alcance fueron una mala formulación del anteproyecto y la no consideración de interesados claves al inicio del mismo, los desfases en tiempo fueron por las lluvias, cambios de diseño y escasez de materiales, y en costos, por incremento de obra y cláusulas escalatorias
- 2) Se rechaza la hipótesis nula, la cual dice que los desfases en alcance, tiempo y costo no afectaron la calidad de los proyectos habitacionales desarrollados por el INPREMA en el M.D.C. ya que la calidad establece una planificación en la línea base del alcance, cronograma y costos que fue modificada por el incremento de la EDT, el diagrama de flujo y porcentaje de variación económica respectivamente.
- 3) Para garantizar la calidad de los proyectos se debe de emplear un plan de gestión de la calidad que permita una estimación acertada de los anteproyectos en relación al alcance, ya que según el análisis de Kruskal-Wallis es la variable que se desfase primero y por lo tanto tiene mayor incidencia sobre el desfase general de los proyectos

## RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones obtenidas después del el análisis de los resultados descritos en el capítulo cuatro se presentan las siguientes recomendaciones:

- 1) Crear una base de datos de los proyectos realizados por el INPREMA, como un activo de lecciones aprendidas que permita el éxito de futuros proyectos, en base al aprovechamiento de los proyectos ya realizados que cuentan como un activo de la institución.
- 2) Considerar un plan de acción para planificar el alcance, tiempo y costos que incluyan las causas de sus desfases como interesados claves y formulación de anteproyectos para el alcance, lluvias, cambios de diseño y escasez de materiales para el tiempo e incremento de obra y clausula escalatoria para el costo, con el propósito de establecer las acciones que minimicen dichas causas que provocan los desfases.
- 3) Se debe de emplear un plan de gestión de la calidad que permita una estimación acertada de los anteproyectos en relación al alcance formado por la urbanización y viviendas, donde puedan integrar los planes mencionados anteriormente.

## **CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD**

En el capítulo IV se obtuvieron resultados mismos que fueron analizados para poder concluir de manera fundamentada creando el punto de partida para proponer una solución que permita disminuir los desfases en los futuros proyectos habitacionales que el INPREMA decidiera realizar, considerando procesos que puedan integrar a todos los interesados así como la manera en que se desarrollarán dichos procesos, según el siguiente planteamiento.

### **6. ACCIONES PARA PLANIFICAR EL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO**

Plan integrado para la gestión de la calidad en la triple restricción de los futuros proyectos desarrollados por el INPREMA mediante la guía PMBOK.

#### **6.1. PLANIFICAR EL ALCANCE**

Definir una línea base del alcance para la formulación de anteproyectos donde utilizaremos la realización de un proyecto típico que nos servirá de línea base para la formulación de un anteproyecto que contara con sus respectivas áreas verdes, equipamiento social, fundición de aceras y la respectiva pavimentación de calles, como se especifica a continuación:

##### **6.1.1. TERRACERÍA**

- a) Descapote
- b) Cortes y Rellenos
- c) Apertura Calles
- d) Construcción Muro

##### **6.1.2. SISTEMAS DE LA URBANIZACIÓN**

- e) Sistema aguas negras (alcantarillado sanitario)
- f) Sistema agua potable



### 6.1.3. OBRA CIVÍL

- g) Bordillos
- h) Pavimentación Calles (incorpora drenaje pluvial)
- i) Aceras

### 6.1.4. ENERGÍA ELÉCTRICA

- j) Electrificación
- k) Acometidas

### 6.1.5. PROCESO CONSTRUCCIÓN VIVIENDAS

- l) Cimentación
- m) Columnas y castillos
- n) Sistema Eléctrico
- o) Sistema Hidrosanitario
- p) Techo

### 6.1.6. ACABADOS DE LA VIVIENDA

- q) Repello Y Pulido
- r) Tanque Almacenamiento Agua
- s) Lavandería y mueble de cocina
- t) Puertas y Ventanas
- u) Instalación Cerámica y muebles sanitarios
- v) Pintado

### 6.1.7. RECEPCIÓN FINAL

- w) Limpieza General

## 6.2. GESTIÓN DE LOS INTERSADOS CLAVE

Los interesados claves serán los entes reguladores de los sistemas según la anterior línea base, los dueños y ejecutores del proyecto.

## 6.3. PLANIFICAR EL TIEMPO

La línea base del cronograma mostrará las actividades que se ven afectada en un mayor porcentaje por las lluvias, cambios de diseños y escasez de materiales.

**Tabla 17. Línea Base**

ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	DURACIÓN (DÍAS)
A	.....	9
B	A	18
C	B	24
D	B	30
E	C	60
F	C	40
G	F, E	15
H	G	45
I	G	23
J	I	15
K	J	9
L	D	25
M	L	20

### Continuación Tabla 17. Línea Base

N	M	25
O	M	25
P	O,N	50
Q	P	93
R	Q	25
S	Q	20
T	Q	25
U	Q	30
V	R,S,T,U	30
W	V	6

#### 6.4. PLANIFICAR EL COSTO

Se planificará en dos aspectos:

Incremento de obra donde se analizará en que perjudica al proyecto si no se realiza dicho incremento, luego del análisis se denegará mediante un proceso establecido donde se especifique el porcentaje de incidencia para demostrar su desaprobación.

Cláusula escalatoria mediante un análisis del valor del dinero en el tiempo que indique las proyecciones de los incrementos que van surgiendo en los materiales y mano de obra.

#### 6.5. BASE DE DATOS (ACTIVOS DE LECCIONES APRENDIDAS)

##### 6.5.1. PARA EL ALCANCE

Ya que en ambos proyectos las obras fuera de sitio para complementar el sistema

hidrosanitario causo gran desfase en los proyectos, es importante la aprobación previa por los entes reguladores como el SANAA, ENEE y A.M.D.C. de los sistemas mediante planos que incluyan todos los requerimientos.

Formular proyectos que incluya todos los sistemas necesarios en los proyectos habitacionales como el sistema eléctrico, obras civiles, hidrosanitario, todos con sus obras complementarias.

#### 6.5.2. PARA EL TIEMPO

Considerar materiales de construcción que sean comerciales para evitar una ampliación de tiempo por desabastecimiento de los mismos.

Evitar cambios de diseños para la construcción de las viviendas.

Considerar un tiempo muerto por lluvias según las actividades que se desarrollen en la temporada de invierno.

#### 6.5.3. PARA EL COSTO

Evitar el incremento de obra innecesaria basándose en lo posible en las cantidades estimadas.

Definir previamente una cantidad estimada de cláusula escalatoria mediante la realización de una proyección a futuro considerando una proyección del pasado de los incrementos de materiales y mano de obra.

Implantación de una política en la dosificación de los materiales como se muestra a continuación:

## Figura 48. Dosificación para la preparación de material

Fuente: (PMBOK, 2012)

### MURO DE MAMPOSTERIA

COD. MAM

MORTERO 1:4 PARA 1 M3

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
ARENA	0,3	M3
PIEDRA	0,9	M3
CEMENTO GRIS	2,5	BOLSAS

### PAREDES

COD. CON 3,000-PA

CONCRETO 3,000 Lbs./Pul2 1 M3

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
ARENA	0,45	M3
GRAVA	0,15	M3
GRAVIN	0,62	M3
CEMENTO GRIS	10	BOLSAS

**Continuación Figura 48. Dosificación para la preparación de material**

**MORTERO 1:4**

COD. MOR-1-4

MORTERO 1:4 PARA 1 M3

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
ARENA	1,2	M3
CEMENTO GRIS	7	BOLSAS

**PLANCHA(LOSA)**

COD. CON 3,000-PL

CONCRETO 3,000 Lbs./Pul2 1 M3

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
ARENA	0,55	M3
GRAVA	0,55	M3
CEMENTO GRIS	10	BOLSAS

**ACERA**

COD. CON 2,200

CONCRETO 2,200Lbs/Pul2 1 M3

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
ARENA	0,58	M3
GRAVA	0,58	M3
CEMENTO GRIS	8	BOLSAS

**CALLE**

COD. CON 3,000-CA

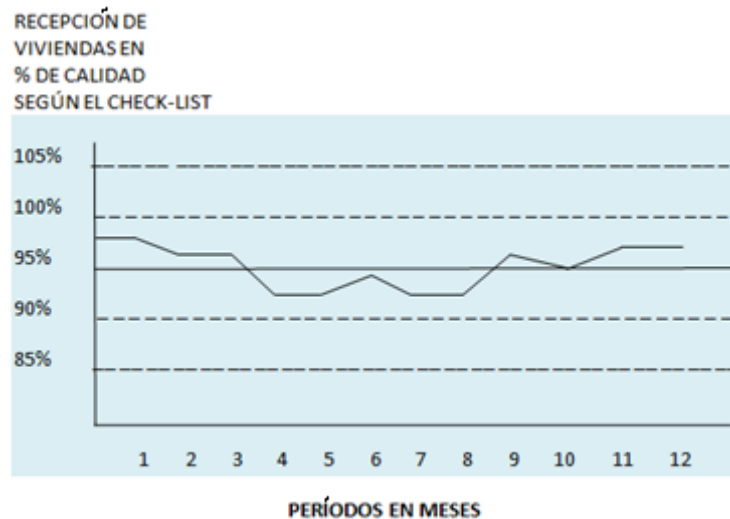
CONCRETO 3,000 Lbs./Pul2 1 M3

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
ARENA	0,55	M3
GRAVA	0,55	M3
CEMENTO GRIS	10	BOLSAS

## 6.6. PLAN DE GESTIÓN FORMULACIÓN ANTEPROYECTOS

Las actualizaciones a los documentos del proyecto deberán incluir como mínimo la siguiente línea base de ejecución:

- 1) Los permisos respectivos de la urbanización.
- 2) Trabajos de terracería en calles y lotes (entrega de lotes en terrazas).
- 3) Muros de mampostería por circuitos.
- 4) Sistema de agua potable.
- 5) Sistema de alcantarillado sanitario.
- 6) Pavimentación calles.
- 7) Aceras y bordillos.
- 8) Sistema de energía eléctrica.
- 9) Construcción de viviendas.
- 10) Acabados en general.
- 11) Limpieza final.



**Figura 49. Diagrama Check List**

Fuente: (PMBOK, 2012)

El grafico anterior muestra los límites de aceptación para cada una de las obras que se reciben por cada una de las viviendas, estableciendo límites de control máximos para su aceptación de entre ochenta y cinco y ciento cinco por ciento.

## ANEXOS

### JUICIO DE EXPERTOS

#### Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC)

##### Facultad de Postgrado

El objetivo de este análisis es evaluar cuales de los siguientes criterios tuvo la mayor influencia para que se presentaran los desfases en la construcción de los proyectos habitacionales del INPREMA en el M.D.C. en Francisco Morazán desde 1995 al 2001.

**Instrucciones:** Ordene del 1 al 15 los siguientes criterios, siendo 1 el criterio que más influyó en los desfases y 15 el que menos influyó.

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | 1. Los estudios preliminares de los predios de construcción.   |
| <input type="checkbox"/> | 2. La adjudicación de los contratos.   |
| <input type="checkbox"/> | 3. Cambios políticos en el país durante la construcción  |
| <input type="checkbox"/> | 4. Corrupción por parte de los funcionarios públicos.  |
| <input type="checkbox"/> | 5. Multas por deficiente liberación de fondos para el proyecto.  |
| <input type="checkbox"/> | 6. Problemas medio ambientales durante la construcción   |
| <input type="checkbox"/> | 7. Mala planificación inicial de los tiempos en la línea base de proyecto.   |
| <input type="checkbox"/> | 8. Mala asignación inicial de presupuesto para el proyecto.  |
| <input type="checkbox"/> | 9. Mal cálculo de las clausulas escalatorias para ajuste de los precios durante todo el periodo que dura el proyecto.    |
| <input type="checkbox"/> | 10. El aumento en los entregables de los proyectos. (Más obra de lo que se había planificado al principio del proyecto). |
| <input type="checkbox"/> | 11. Procedimientos mal aplicados en las órdenes de cambio del proyecto.  |
| <input type="checkbox"/> | 12. No se contemplaron completamente los riesgos del proyecto.   |
| <input type="checkbox"/> | 13. Problemas de comunicación entre el INPREMA y la constructora.  |
| <input type="checkbox"/> | 14. Mala identificación de todos los interesados del proyecto.   |
| <input type="checkbox"/> | 15. La falta de una oficina de proyectos para mejorar el desempeño.  |



## ENCUESTA

## Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC)

## Facultad de Postgrado

El objetivo de esta encuesta es evaluar y determinar porque se presentaron los desfases en los costos, el tiempo y el alcance en los últimos 5 proyectos habitacionales construidos por el INPREMA en el M.D.C. en Francisco Morazan desde 1995 al 2001

**Instrucciones:** Marque con una X la opción que usted considere correcta.

1. Como concidera usted la claridad que tenia al principio el INPREMA sobre los entregables del proyecto residencial?

- a. Muy indefinido       b. Indefinido       c. Aceptable       d. Definido       e. Muy definido

2. Cómo cree usted que se llevó a cabo el concurso para definir el contratista que llavaría a cabo el proyecto?

- a. Muy deficiente       b. Deficiente       c. Aceptable       d. Eficiente       e. Muy eficiente

3. Según su crítico, Cómo cree usted que fue la comunicación durante todo el transcurso del proyecto (de principio a fin) entre el INPREMA y el contratista?

- a. Muy mala       b. Mala       c. Regular       d. Buena       e. Muy buena

4. Que tan buenos cree usted que fueron los estudios preliminares del proyecto?

- a. Muy deficiente       b. Deficiente       c. Aceptable       d. Eficiente       e. Muy eficiente

5. Cree usted que el presupuesto inicial asignado para el proyecto fue el correcto?

- a. Muy malo       b. Malo       c. Regular       d. Bueno       e. Muy bueno

6. Considera usted que el cronograma inicial asignado para las actividades del proyecto fue bien elaborado?

- a. Muy malo       b. Malo       c. Regular       d. Bueno       e. Muy bueno

7. Que tan completo fue el estudio inicial del proyecto en cuanto a incluir a todos los interesados?

- a. Muy incompleto       b. Incompleto       c. Regular       d. Completo       e. Muy completo

8. Cómo califica el manejo de las solicitudes de cambio emitidas durante el proyecto?


- a. Muy deficiente       b. Deficiente       c. Aceptable       d. Eficiente       e. Muy eficiente

9. Cuanto afectó el aumento en las obras (entregables) al proyecto?

- a. Demasiado       b. Mucho       c. Poco       d. Muy poco       e. Nada

10. Que impacto tuvieron los atrasos en el cronograma del proyecto?	a. Demasiado <input type="checkbox"/>	b. Mucho <input type="checkbox"/>	c. Poco <input type="checkbox"/>	d. Muy poco <input type="checkbox"/>	e. Nada <input type="checkbox"/>
11. Que tan adecuado considera usted que fue el aumento en el presupuesto del proyecto?	a. Muy inadecuado <input type="checkbox"/>	b. Inadecuado <input type="checkbox"/>	c. Regular <input type="checkbox"/>	d. Adecuado <input type="checkbox"/>	e. Muy adecuado <input type="checkbox"/>
12. Cuán adecuado fue el calculo de holguras de tiempo en el proyecto?	a. Muy inadecuado <input type="checkbox"/>	b. Inadecuado <input type="checkbox"/>	c. Regular <input type="checkbox"/>	d. Adecuado <input type="checkbox"/>	e. Muy adecuado <input type="checkbox"/>
13. Fue correctamente estimado el calculo de costos para imprevistos en el proyecto?	a. Muy inadecuado <input type="checkbox"/>	b. Inadecuado <input type="checkbox"/>	c. Aceptable <input type="checkbox"/>	d. Adecuado <input type="checkbox"/>	e. Muy adecuado <input type="checkbox"/>
14. Según su opinión que tanta influencia tuvo el componente político en el correcto desempeño del proyecto?	a. Mucha influencia <input type="checkbox"/>	b. Influencia considerable <input type="checkbox"/>	c. Poca influencia <input type="checkbox"/>	d. Muy poca influencia <input type="checkbox"/>	e. Nada de influencia <input type="checkbox"/>
15. Cuánto desfase concidera usted que hubiera presentado el proyecto hubiera sido realizado completamente por la empresa privada y no por una entidad del gobierno?	a. Demasiado desfase <input type="checkbox"/>	b. Mucho desfase <input type="checkbox"/>	c. Aceptable <input type="checkbox"/>	d. Poco desfase <input type="checkbox"/>	e. Muy poco desfase <input type="checkbox"/>
16. Cómo calificaría el desempeño de este proyecto?	a. Muy malo <input type="checkbox"/>	b. Malo <input type="checkbox"/>	c. Regular <input type="checkbox"/>	d. Bueno <input type="checkbox"/>	e. Muy bueno <input type="checkbox"/>
17. Cómo considera usted que hubiera sido el desempeño del proyecto si hubiera habidouna oficina de proyectos a cargo?	a. Muy malo <input type="checkbox"/>	b. Malo <input type="checkbox"/>	c. Regular <input type="checkbox"/>	d. Bueno <input type="checkbox"/>	e. Muy bueno <input type="checkbox"/>
18. Que tanto considera usted que durante la ejecución del proyecto la empresa constructora se alejo por alguna negligencia de lo planificado en la linea base?	a. Demasiado <input type="checkbox"/>	b. Mucho <input type="checkbox"/>	c. Poco <input type="checkbox"/>	d. Muy poco <input type="checkbox"/>	e. Nada <input type="checkbox"/>

# FORMULARIO DE OBSERVACIÓN

		<b>INSTITUTO NACIONAL DE PREVISION DEL MAGISTERIO</b> <b>FORMULARIO DE OBSERVACION PROYECTOS HABITACIONALES</b>		<b>FORMATO</b> <b>ING-00-1</b> <b>2</b>		
<b>DATOS GENERALES</b>						
PROYECTO	RES. Fco. MORAZAN			FECHA:	27/04/2014	
DESARROLLADO POR:	INPREMA					
LUGAR	COMAYAGUELA M.D.C.					
<b>DIRECCION COMPLETA DEL PROYECTO</b>						
Ubicada en el cuadrante Sur-Oeste, de la ciudad de Comayagua M.D.C. en el sector denominado los laureles cercana a la represa y planta de tratamiento del mismo nombre.						
<b>OBSERVACIONES: (Descripcion de la urbanizacion)</b>						
Se urbanizo en un área aproximada de treinta y cuatro manzanas con acceso peatonal y vehicular con un derecho de vía promedio de catorce metros, finalmente se pavimento con concreto asfaltico diferente a lo que estaba planificado, tubería del sistema hidrosanitario con las siguientes dimensiones ocho, seis, cuatro, tres y dos pulgadas SDR 26.						
<b>COMPARACION DATOS DE LA URBANIZACION CON LAS OBSERVACIONES EN LA VISITA DE CAMPO</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>PARAMETROS</b>				<b>RESULTADO</b>	
TIPO DE MUROS	<input checked="" type="checkbox"/> MAMPOSTERIA	<input type="checkbox"/> BLOQUE	<input type="checkbox"/> CONCRETO	<input type="checkbox"/> LADRILLO ARMADO	<input type="checkbox"/> OTROS	CUMPLE
TIPO DE PAVIMENTO :	<input checked="" type="checkbox"/> ASFALTO	<input type="checkbox"/> CONCRETO HIDRAULICO	<input type="checkbox"/> ADOQUIN	<input type="checkbox"/> NATURAL	<input type="checkbox"/> OTROS	NO CUMPLE
OBRAS FUERA DE SITIO	<input checked="" type="checkbox"/> TANQUES	<input checked="" type="checkbox"/> LINEA CONDUCCION ALCANT. SANIT.	<input checked="" type="checkbox"/> LINEAS CONDUCCION DE AGUA POT.			CUMPLE
PROPIEDADES DE LOS SISTEMAS	<input checked="" type="checkbox"/> ELECTRICO	<input checked="" type="checkbox"/> AGUA POTABLE	<input checked="" type="checkbox"/> ALCANTARILLADO SANITARIO			CUMPLE
ZONA:	<input type="checkbox"/> R-1	<input type="checkbox"/> R-2	<input checked="" type="checkbox"/> R-3	<input type="checkbox"/> R-4		CUMPLE
<b>OBSERVACIONES:</b>						
<b>El pavimento estimado en la calles del proyecto Fco. Morazan era inicialmente de adoquin y según la visita realizada existe un pavimento de concreto asfaltico(ver fotografías adjuntas)</b>						
<b>DATOS GENERALES DE LAS VIVIENDAS</b>						
FORMA DEL POLIGONO:	<input checked="" type="checkbox"/> REGULAR	<input type="checkbox"/> IRREGULAR	Nota: si el terreno es irregular debiera describirse en hoja anexa sus rumbos, distancias y colindancias			
<b>DIMENSIONES ( si es regular):</b>		<b>BLOQUES</b>				
MODELO	DIMENSION	RUMBO	ESPECIFICAR COLINDANTE			
R -3						
R -3 modificada						
R -4						

DIMENSIONES ( si es regular):					
	METROS <sup>2</sup>	VARAS <sup>2</sup>		METROS <sup>2</sup>	VARAS <sup>2</sup>
AREA BASICA	128.00	183.59	AREA DE EXESO	no existe	
AREA TOTAL LEVANTADA EN CAMPO:	75.00		LEVANTAMIENTO CATASTRO:		
LEVANTADA EN CAMPO:	128.00	183.59	LEVANTAMIENTO PARTICULAR:		
TAMAÑO TIPICO EN LA LOCALIDAD	128.00	183.59	SU TAMAÑO ES FAVORABLE O DESFAVORABLE EN:		25.00%
% DE OCUPACION;	80.00%	% LIBRE:	20.00%	Pendiente Aproximada:	25.00%
<b>OBSERVACIONES: (Descripcion de la vivienda)</b>					
Se construyeron de acuerdo a los siguientes modelos: R3-1 semi-aislada de tres dormitorios, R3-2 de tres dormitorio uno de estos modificado, R-4 en hilera de dos dormitorio, con las siguientes areas R3-1 area lote de 128M2 y construccion de 60.60M2, R3-2 area de lote de 128m2 y construccion de 57.60m2, R-4 area de lote 75m2 y area de construccion 43.12 m2.					
SERVICIOS BASICOS EN EL PROYECTO				DELIMITACION (MURO, CERCA...)	
<input checked="" type="checkbox"/> AGUA POTABLE	<input checked="" type="checkbox"/> SERV. ELECTRICO	<input type="checkbox"/> SERV. TELEFONICO		<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<input checked="" type="checkbox"/> ALCANTARILLADO	<input checked="" type="checkbox"/> TREN DE ASEO	<input checked="" type="checkbox"/> ALUMBRADO PUBLICO		<input checked="" type="checkbox"/> BLOQUE	<input type="checkbox"/> MADERA
				<input type="checkbox"/> LADRILLO	<input type="checkbox"/> POST. MAD. Y ALAMB PUAS
				<input type="checkbox"/> PIEDRA	<input type="checkbox"/> SOLO LOS MINGOS
<b>OBSERVACIONES: (especifique acerca de estos servicios)</b>				<input type="checkbox"/> MALLA CICLON	
Los servicios se muestran completos tal como se describen al final de la obra				<input checked="" type="checkbox"/> POSTES DE CONCRETO	
				LONGITUD:	Mts
				ALTURA:	Mts

## BIBLIOGRAFÍA

Juan Yamal Chamoun Nicolas. (2002). *Administración Profesional de Proyectos LA GUIA*. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.  
Recuperado a partir de [www.mhhe.com/negocios/chamoun1e](http://www.mhhe.com/negocios/chamoun1e)

Rodrigo Martín García, J. G. A. (2010, octubre 4). *Análisis estratégico de la industria de la construcción en España*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, ESPAÑA. Recuperado a partir de [https://addi.ehu.es/bitstream/10810/7845/1/CdG\\_1117.pdf](https://addi.ehu.es/bitstream/10810/7845/1/CdG_1117.pdf)

CHICO. (s. f.). *Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción (CHICO)*. Honduras. Recuperado a partir de <https://www.chico.hn/index/php/quienes-somos/historia>

PMI project management institute. (2000). *GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTO (GUIA DE PMBOK)*

PMI Project Management Institute. (2008). *GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCION DE PROYECTO (GUIA DE PMBOK)* (cuarta.).

Juan José Miranda Miranda. (2005). *Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental* (Quinta edición.). MMEditores, 2005.

Blank, L., & Anthony Tarquin. (2003). Ingeniería Económica (Quinta Edición.). México:  
McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Altman Douglas G., "Practical Statistics for Medical Research", First edition  
1991 reprinted 1992, Published by Chapman & Hall, London.

Arias, Fidias (2006). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología  
científica. (5º. ed.) Caracas – Venezuela

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología  
de la Investigación (Quinta ed.). McGraw-Hill.

Clifford F. Gray, & Erik W Larson. (2009). Administración de Proyectos (Cuarta Edición.).  
México: McGRAW-HILL.

Jack Guido, J. P. C. (2012). Administración Exitosa de Proyectos (Quinta Edición.).  
México: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.

Sols Rodriguez - Candela, Alberto Fernandez Fernandez, Isabel Romero Yacobi, & Javier.  
(2013). La Gestion Integral de Proyectos. España: Universidad Pontificia Comillas.

Solminihac T., Hernán de Thenoux Z., Guillermo. (2011). Procesos y Técnicas de  
Construcción (Quinta edición.). Chile: Editorial ebooks Patagonia - Ediciones UC.

Germán Bernate. (2009). Vender los Servicios de Consultoría en Administración de Proyectos. Miami: Global Network Content Services LLC, DBA Noticias Financieras LLC. Recuperado a partir de <http://search.proquest.com/docview/466740734?accountid=35325>

Project Management Institute (PMI). (2014). El PMI hace hincapié en la gestión de requisitos.

Juan Yamal Chamoun Nicolas. (2002). Administración Profesional de Proyectos LA GUIA. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Recuperado a partir de [www.mhhe.com/negocios/chamoun1e](http://www.mhhe.com/negocios/chamoun1e)

ÁNGEL BERTOMEU, JAVIER. (2013). Análisis de la gestión del tiempo en la dirección y gestión de proyectos. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/10251/28000>

Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (2013). Presentación ejecutiva del Entorno Actual y Futura de la Industria de la Construcción en México. México:. Recuperado a partir de [www.mhhe.com/negocios/chamou](http://www.mhhe.com/negocios/chamou)  
[http://www.cmic.org/cmhc/economiaestadistica/2013/presentacion\\_ejecutiva\\_construccion\\_julio.pdf](http://www.cmic.org/cmhc/economiaestadistica/2013/presentacion_ejecutiva_construccion_julio.pdf)

BANHPROVI Banco Hondureño para la Producción y la Vivienda. (2013). Quienes somos. Recuperado a partir de <http://banhprovi.org/>

Instituto nacional de previsión del magisterio INPREMA (2012). Departamento de Ingeniería, Tegucigalpa, Honduras.

Centro de Estudios Asia-Pacífico (CEAP), (2012). Reporte Industria de la Construcción. Recuperado a partir de <http://www.eafit.edu.co/centros/asia-pacifico/Paginas/inicio.aspx>

Robert M. Hochheiser (2000). "Administre su tiempo eficazmente" Recuperado a partir de [http://books.google.hn/books?id=s4CmP3Ek1iwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.hn/books?id=s4CmP3Ek1iwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Manuel Álvarez Cervantes (2014). Gestión de la Integración de Proyectos, "Plan de Dirección de Proyectos", UNITEC, Tegucigalpa, Honduras.

Artacho Ramírez, Miguel Ángel (2012). Análisis de la gestión del tiempo en la dirección y gestión de proyectos. Recuperado a partir de <http://riunet.upv.es/handle/10251/28000>

Secretaría de Economía de México (SEM) (2011). TENDENCIAS GLOBALES DE MERCADO Y DIAGNÓSTICO SECTORIAL A NIVEL NACIONAL. México D.F., México. Recuperado a partir de <http://www.economia.gob.mx/>

Auditoría Superior de la Federación (ASF) (2012). Cámara de Diputados, Problemática General en Materia de Obras Públicas. México D.F., México. Recuperado a partir de [http://www.asf.gob.mx/uploads/61\\_Publicaciones\\_tecnicas/Separata\\_ObraPublica.pdf](http://www.asf.gob.mx/uploads/61_Publicaciones_tecnicas/Separata_ObraPublica.pdf)



National Geographic (NatGeo) (2013). Megaconstrucciones, Aeropuerto de Kansai, Japón.

Recuperado a partir de <http://www.natgeo.tv/mx/synopsis/165-18273>

Diario 20 minutos España (2013). El despilfarro español: diez proyectos con dinero

público repletos de sobrecostes. FCO. PELAYO, España. Recuperado a partir de

<http://www.20minutos.es/noticia/1755390/0/despilfarro-espanol/proyectos->

[publicos/sobrecostes/#xtor=AD-15&xts=467263](http://www.20minutos.es/noticia/1755390/0/despilfarro-espanol/proyectos-publicos/sobrecostes/#xtor=AD-15&xts=467263)