



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

**CARRERA: INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN**

TÍTULO:

**PROPUESTA DE MEJORA PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y
PRODUCTIVIDAD DE UN PLAN HABITACIONAL DE INTERÉS SOCIAL
“MUCHO LOTE 2”**

AUTORA:

Astudillo Sellán, Neyva Carolina

Trabajo de Graduación previo a la obtención del título de:
**INGENIERA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN**

TUTOR:

Arq. Mora Alvarado, Enrique

Guayaquil, Ecuador

2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Neyva Carolina Astudillo Sellán**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniero en Administración de Proyectos de Construcción**.

TUTOR

Arq. Enrique Mora Alvarado

REVISORES

Arq. Carlos Castro

Arq. Andrés Donoso

Arq. Jorge Ordoñez

DIRECTOR DE LA CARRERA

Mgs. Florencio Compte Guerrero

Guayaquil, a los 14 del mes de septiembre del año 2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Neyva Carolina Astudillo Sellán

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación **Propuesta de mejora para el control de calidad y productividad de un plan habitacional de interés social “Mucho Lote 2”** previa a la obtención del Título de **Ingeniero en Administración de Proyectos de Construcción**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 14 del mes de septiembre del año 2015

LA AUTORA

Neyva Carolina Astudillo Sellán



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN**

AUTORIZACIÓN

Yo, Neyva Carolina Astudillo Sellán

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Propuesta de mejora para el control de calidad y productividad de un plan habitacional de interés social “Mucho Lote 2”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 14 del mes de septiembre del año 2015

LA AUTORA:

Neyva Carolina Astudillo Sellán

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por sus todas las bendiciones recibidas y cada recompensa por el esfuerzo entregado para lograr cada meta planteada.

Infinitas gracias a mis progenitores por el apoyo incondicional que me han dedicado día a día, a mis hermanas por toda la ayuda y consejo que me han sabido transmitir.

A mi esposo agradezco la paciencia y el espacio brindado para culminar esta etapa de mi vida y por ser parte de este éxito.

A todos mis familiares que siempre han estado pendientes de mi bienestar y de mi crecimiento profesional, por el amor y la confianza que me han brindado.

Neyva Carolina Astudillo Sellán

DEDICATORIA

Con mucho respeto, admiración y gratitud dedico el presente trabajo a mis padres Jorge y Glenda, por el esfuerzo de darme un futuro mejor y por cada uno de sus consejos para ser una mejor persona.

Con amor a mi esposo Antony por ser mi compañero durante todo este tiempo y mi pequeño hijo Nahim por ser mi luz, en este último año que llegó a mi vida como fuente de inspiración.

Neyva Carolina Astudillo Sellán

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**ARQ. ENRIQUE MORA A.
TUTOR**

**ARQ. CARLOS CASTRO M
OPONENTE**

**ARQ. ANDRES DONOSO
EVALUADOR 1**

**ARQ. JORGE ORDOÑEZ
EVALUADOR 2**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA: INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
CONSTRUCCIÓN**

CALIFICACIÓN

**Arq. Mora Alvarado, Enrique
TUTOR**

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes	1
1.2	Planteamiento del problema.....	3
1.3	Justificación del tema.....	5
1.4	Objetivos del proyecto	6
1.4.1	Objetivo general	6
1.4.2	Objetivos específicos.....	6
1.5	Alcance del proyecto	6
1.6	Metodología del Proyecto	7
2	GENERALIDADES DE LA ORGANIZACIÓN.....	7
2.1	Situación actual	7
2.2	Estructura de la Organización.....	8
2.3	Cronograma general del proyecto	9
2.4	Modelo de Comercialización	10
2.5	Análisis de Foda	11
3	MARCO TEÓRICO	12
3.1	Lean Construction.....	12
3.2	Lean Project Delivery System (LPDS) – Sistema de Entrega Proyecto Lean	13
3.2.1	Definición del Proyecto	14
3.2.2	Diseño Lean.....	15
3.2.3	Abastecimiento Lean	16
3.2.4	Ejecución Lean	17

3.2.5	Uso.....	18
3.2.6	Estructuración del Trabajo	19
3.2.7	Control de Producción	19
3.3	Sistema de indicadores.....	20
3.3.1	Clase de Indicadores	20
4	DIAGNÓSTICO DEL PLAN HABITACIONAL.....	21
4.1	Datos Generales del Plan Habitacional.....	21
4.2	Diseño de Plan Habitacional Mucho Lote 2.....	23
4.3	Ejecución del Proyecto Mucho Lote 2.....	26
4.4	Uso de Villa en Plan Habitacional	30
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
	Conclusiones	31
	Recomendaciones	32
5	PROPUESTA DE MEJORA	33
5.1	Diseño de Ficha de Indicador.....	33
5.2	Modelo Ficha de Indicadores	36
5.3	Resultado de Indicadores	38
5.4	Medición de datos actuales Proyecto “Mucho Lote 2”	40
5.5	Causas de No Cumplimiento y evaluación de resultados	51
5.6	Mejoras al Sistema	52
5.7	Puntos Críticos a mejorar	53
	BIBLIOGRAFÍA.....	58
	ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Indicador de Diseño	24
Tabla 2: Costos de Manzanas de la Primera Etapa del Plan Habitacional “Mucho Lote 2”	25
Tabla 3: Cronograma Actual de Segunda Etapa de Macrolote 3 de Mucho Lote 2	28
Tabla 4: Significado de Color para medir indicadores.....	36
Tabla 5: Tabla de Guía de Indicadores.....	37
Tabla 6: Significado de Flechas de Tendencia.....	40
Tabla 7: Cuadro de resumen causas de No cumplimiento	51
Tabla 8: Tabla de Control de Indicador (Reporte ejecutivo)	52
Tabla 9: Mano de obra calificada	53
Tabla 10: Compra de materiales apropiado	54
Tabla 11: Mantenimiento de maquinarias y equipos	55
Tabla 12: Liquidez en el Proyecto	56
Tabla 13: Resumen de Acciones de Mejora	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sectores que aportaron al crecimiento del PIB, Producto Interno Bruto..	3
Figura 2: Organigrama de la Organización	8
Figura 3: Cronograma Inicial “Mucho Lote 2”	9
Figura 4: Análisis de FODA	11
Figura 5: Modelo Ideal del Lean Construction según LPDS	14
Figura 6: Definición del Proyecto	15
Figura 7: Diseño Lean.....	16
Figura 8: Abastecimiento Lean.....	17
Figura 9: Ejecución Lean	18
Figura 10: Ejecución Lean	18
Figura 12: Ubicación del Proyecto	21
Figura 13: Implantación y distribución de Promotores Inmobiliarios	22
Figura 14: Vista General de villas en proceso de construcción	26
Figura 15: Cronograma Inicial de actividades Plan Habitacional – Año 2011	27
Figura 16: Personal de Obra sin equipo de Seguridad Industrial.....	29
Figura 17: Villas Paralizadas con material en intemperie	30
Figura 18: Entrega de Llaves a propietario.....	30
Figura 19: Ficha para medición de Indicadores	34
Figura 20: Ficha de Registro de resultado de Indicadores.....	39
Figura 25: Ficha de Resultados – Atrasos en Abastecimiento	45
Figura 26: Ficha de Resultados – Cumplimiento de la Planificación.....	46
Figura 27: Ficha de Resultados – Entrega de Planilla a tiempo	47
Figura 28: Ficha de Resultados – Índice de Accidentabilidad.....	48

ABSTRACTO

El presente trabajo se desarrolló en el Proyecto del Plan Habitacional “Mucho Lote 2” – Etapa 2 del Macrolote 3 que está a cargo de la organización Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. que tiene como característica la comercialización y construcción de viviendas de tipo de interés social. Debido al déficit habitacional la organización tiene que cumplir el compromiso de entregar viviendas en óptimas condiciones para los adquirientes, y seguir dándose a conocer mediante sus proyectos inmobiliarios y conseguir posesionándose en el mercado inmobiliario. Por tal motivo, el fin del presente proyecto es proponer un sistema de mejora para el Control de Calidad y Productividad de un Plan Habitacional de Interés Social “Mucho Lote 2” promovida por la organización antes mencionada, desarrollando un sistema de indicadores que permitan identificar los puntos críticos del proyecto en lo que a sus diversas fases se refiere, con los resultados analizar el comportamiento de cada indicador y tomar medidas preventivas y correctivas con el fin de optimizar recursos de toda índole, sean estos monetarios, humanos entre otros. Lo que busca este proyecto es tener un sistema de mejora planificado y seguro de aplicar, que tenga resultados reales para la toma de decisiones gerenciales y se pueda continuar con su desarrollo óptimo. La metodología que se aplica es de control de la producción y la calidad de las viviendas de interés social, con ello permite a la organización mejorar las debilidades y seguir fortaleciendo sus procesos considerando la aplicación de la filosofía “Lean Construction”. Los resultados de las fichas servirán para el mejoramiento que se desea alcanzar; sin embargo, esos resultados deberán ser registrados para futuras etapas de construcción y evitar cometer el mismo error en algunas ocasiones. La información de la presente tesis fue proporcionada por la organización en forma digital y mediante cortas entrevistas con la Gerencia Comercial y Gerencia Técnica. Según lo detallado y expuesto, se propone el sistema de control de Calidad y Productividad mediante indicadores, se logrará desarrollar y quedará como modelo estándar para que la organización realice las mediciones futuras y pueda analizar los resultados.

Palabras Claves: vivienda de interés social, calidad, control, Lean Construction, indicadores, productividad.

1 Introducción

1.1 Antecedentes

El boom inmobiliario ha crecido en un 30% en los últimos cinco años en el Ecuador, según la Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica ANDES (2014), el ingreso per cápita ha ido ascendiendo y en el 2013 se colocó en los 5.456 millones de dólares. Guayaquil, es considerada la principal ciudad en cuanto a crecimiento habitacional se refiere, el auge inmobiliario es un indicador de la estabilidad económica que afronta el país en la actualidad, a su vez la importancia de esta industria por ser generadora del empleo directo e indirecto. Según el BIESS, Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2015) desde octubre del 2010 a marzo del 2014 ha otorgado préstamos hipotecarios alrededor de 85.000 personas, esta institución pública representa el 75% el total de créditos desembolsados.

La industria de la construcción, según el Banco Central del Ecuador fue la que más aportó al crecimiento económico del Ecuador en el 2013 en un 0.87%, esto incluye obras públicas y del sector privado. Desde Octubre de 2010 a Julio 31 de 2014, el BIESS ha desembolsado un total de US\$ 2.480 millones en 67.661 créditos hipotecarios. Los créditos desembolsados por las entidades privadas del sector financiero entre Octubre de 2010 y Marzo de 2013 superan los USD 1.700 millones, en alrededor de 45.000 Créditos. (MarketWatch Inteligencia de Mercado, 2012)

El déficit habitacional cualitativo registrado en el Ecuador, que de acuerdo al Censo realizado en el 2010 asciende a 1,2 millones de viviendas, entre las ciudades con mayor déficit está Guayaquil con 200 mil casas. En referencia a esto, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (Miduvi) y la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil han implementado cerca de 40

mil soluciones habitacionales en sus programas Socio Vivienda, Mucho Lote 1 y 2, y Mi Lote. (Radio Huancavilca,2015).

El proyecto denominado Mucho Lote 2 es una idea que nace para la solución del déficit habitacional en la ciudad de Guayaquil, la construcción de viviendas en serie, como lo es este proyecto, cumple un ciclo de vida que las empresas realizadoras debieron identificarlas en tres fases: pre-inversión, inversión y operación, para lograr con mayor seguridad el plan de viviendas.

El programa Mucho Lote 2 es una iniciativa de la M. I. Municipalidad de Guayaquil, pero cuenta con el respaldo de empresas privadas encargadas de la construcción de las viviendas, existen con nueve macrolotes distribuidos de la siguiente manera: cuatro designados a la compañía Daldry, dos para la empresa Ritofa, uno para Urbanis, uno para Mutualista Pichincha y uno para John Martínez.

La primera adjudicación fue distribuida de la siguiente manera: Ritofa, con el Macrolote 1; Daldry S.A. con el Macrolote 4 y el Macrolote 8; John Martínez Z. y Asociados Alessmart con el Macrolote 9; Urbanis con el Macrolote 3; y Mutualista Pichincha en el Macrolote 5. (Noticias de Ecuador, 2009).

La Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. es una compañía que tiene más de 15 años de experiencia en el mercado inmobiliario del Ecuador, tiene a su cargo los proyectos: Mucho Lote 2 con el nombre Comercial Villa España 2, y el proyecto Sambocity. Comercializa villas desde \$41.000 hasta \$110.000, precios competitivos con respecto a otras inmobiliarias y que están dentro del mercado, que permite llegar a gran parte de la población que busca obtener un bien dentro de los valores antes detallados.

Urbanis es la encargada de la ejecución del Macrolote 3 del gran proyecto Mucho Lote 2, subdivido por la organización en cuatro etapas, la primera conformada por 215 unidades y es la primera en construirse, la segunda con 239 unidades, la tercera con 249 unidades y la cuarta con 250 unidades.

1.2 Planteamiento del problema

El proyecto escogido para el estudio es denominado Mucho Lote 2, en este predio se estima la construcción de un total de 8.000 viviendas, se encuentra ubicado en la avenida Narcisca de Jesús Martillo y Morán, la empresa Urbanis participó en el Macrolote 3 con un total de 1.600 viviendas. (El Universo, 2013)

A pesar de la importancia de la industria de la construcción que se ha generado en los últimos años, el proceso constructivo sigue teniendo falencias por no lograr la optimización de cada proceso y como consecuencias se presentan actividades que no agregan valor y que por ende no influyen en la calidad de la construcción que se pretende alcanzar.



Figura 1: Sectores que aportaron al crecimiento del PIB, Producto Interno Bruto
Fuente: El Telégrafo (2014)

En la construcción de grandes proyectos inmobiliarios es esencial contar con una planificación y control de proyecto con una visión que permita reconocer las metas diarias, semanales, mensuales, semestrales o anuales que se deben alcanzar y considerar los puntos críticos que se presenten.

Actualmente se trabaja en función de lo inmediato y con ello se logran incumplimientos en fechas de entregas, se reportan pérdidas en materiales, reproceso y tiempo muerto en maquinaria que hacen que los costos suban y se generen pequeñas utilidades. Según diálogo realizada a Ing. Juan Carlo Concha (2015) ex Gerente Comercial de la empresa indicó que en el Plan Habitacional Mucho Lote 2 se han presentado: incumplimiento en entrega de villas a clientes por el retraso de los cronogramas de obra; paralizaciones de obra por el desfase en presupuestos aprobados que no pudieron ser financiados por inversionistas y por ende no existía un flujo económico para poder cumplir con los pagos a los contratistas.

Dentro del proyecto debido a no contar con mano de obra calificada y experta en áreas definidas, provoca baja calidad por el poco conocimiento del proceso y del acabado final; esto se debe que por ahorrar costos los contratistas disponen de personal joven y sin experiencia. Sin embargo otro problema que afecta la calidad es la mala elección de los materiales de construcción por instalar lo materiales más económico dentro del mercado.

Es importante indicar que el avance de obra discontinuo provoca retrasos en todos los cronogramas, afectando al cliente y generando gastos adicionales no presupuestados por el tiempo de vida del proyecto que se alarga.

Con todo lo indicado es evidente el problema dentro del Plan Habitacional, que debe ser analizado para tomar medidas correctivas y poder llevar a cabo la construcción con el número total de viviendas programadas durante la vida del proyecto.

Dado el problema en el actual proyecto habitacional y para poder contrarrestar los daños que se han presentado, se propone mejorar la productividad y calidad mediante indicadores referente a la filosofía denominada “Lean Construction” cuyo objetivo fundamental es la eliminación de las actividades que no agregan valor.

1.3 Justificación del tema

En la actualidad, la compañía utiliza un sistema dentro del cual manejan largos tiempos entre las diferentes etapas de construcción sin el respectivo control y optimización de recursos (materiales, mano de obra), lo que está ocasionando que existan pérdidas en la inversión.

Motivo por el cual, se plantea utilizar la filosofía Lean Construction en el actual proyecto de plan habitacional para analizar todas las actividades y los procesos, y con esto reducir las pérdidas en las actividades de construcción, logrando optimización de recursos económicos, humanos y materiales. El proyecto sugiere un modelo de control estándar para que la organización mida la calidad y productividad mediante indicadores que se obtienen por cierta cantidad de villas adjudicadas. Con esto se logrará evaluar la calidad en la construcción en las diferentes fases de construcción, las pérdidas económicas en la constructora y la promotora considerando que cuentan con presupuestos limitados por ser proyectos de interés social.

Con estos indicadores se fijan índices de desempeño de mayor importancia, propuesta que será aplicada en el Macrolote 3 a cargo de la Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A., etapa 2 en proceso de construcción; estos índices podrán arrojar resultados con los cuales se puedan tomar acciones de mejora para una mayor productividad, verificaciones y mejores resultados para este modelo específico de vivienda.

1.4 Objetivos del proyecto

1.4.1 Objetivo general

Diseñar un sistema de mejora en la calidad y productividad en el Plan Habitacional Mucho Lote 2 bajo la filosofía Lean Construction, que brinde una mejor planificación de los diferentes procesos para obtener mejores resultados que beneficien a la compañía y a los clientes.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los procesos del proyecto Mucho Lote 2 aplicando la filosofía Lean Construction, para evitar la actual baja productividad y lograr procesos ordenados.
- Formular y definir criterios para aplicar un sistema de indicadores que permita visualizar sus resultados e interpretación para mejorar los procesos fallidos.
- Documentar y analizar el registro de actividades de cada indicador y conocer los puntos críticos, para realizar una propuesta y contrarrestar las eventualidades más comunes que se puedan presentar.

1.5 Alcance del proyecto

El proyecto se enfoca en todas las etapas de la construcción: presupuesto, cronograma, compra de materiales hasta la entrega al cliente, analizando cada una de las etapas y señalando los procesos y mejoras, para obtener la mayor productividad con los recursos. Contará con indicadores de calidad y productividad, estándares para poder medir si los resultados obtenidos son los esperados durante la propuesta.

Comprende también el análisis de las especificaciones técnicas requeridas para satisfacer las necesidades de un déficit habitacional, para la segunda etapa la revisión de todos los planos de las diversas ingenierías, para corregir errores que se presentaron en la primera etapa. En la etapa 1 de las 215 villas en construcción, con corte a Enero 2015, hay 103 villas que

han sido entregadas a clientes. Como herramienta se utilizarán los datos históricos de la gerencia técnica de las villas que han sido entregadas y las que aún están en construcción y con ello proponer la mejora en la segunda y posteriores etapas del Macrolote de la organización.

1.6 Metodología del Proyecto

La metodología aplicada es de evidencia documental y entrevistas, porque se recaba los informes semanales de avance de obra y los cronogramas actuales e iniciales del proyecto elaborados por el departamento técnico de la compañía. Se detalla la información relevante para las fichas que se plantea en el actual proyecto y con ello observar la situación actual del proyecto y generar los comentarios respectivos.

Finalmente se diseñará la propuesta de mejora al sistema actual de proyectos indicando los parámetros necesarios para que se implante en el proyecto “Mucho Lote 2”.

2 Generalidades de la Organización

2.1 Situación actual

Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. es una empresa privada que pertenece al Grupo Romero y que, por aval de la M. I. Municipalidad de Guayaquil lleva a cabo la construcción de Mucho Lote 2, cabe mencionar que también tuvo participación en el proyecto urbanístico Mucho Lote 1, el cual integró en sus diseños, áreas verdes, parques y áreas deportivas, haciendo realidad el sueño de más de 3300 familias de tener casa propia. (Promotora Inmobiliaria Urbanis, s.f.).

Urbanis es una empresa que se encarga de la comercialización de planes habitaciones y otorgar a clientes calificados por el Municipio. Para la construcción de la infraestructura y villas, la Inmobiliaria se encarga de solicitar licitación entre cinco empresas y como es un proyecto de interés social, se adjudica al que oferte con menor costo de construcción, sin alterar la calidad del producto final.

2.2 Estructura de la Organización

La empresa cuenta con un equipo de trabajo alrededor de 40 personas, que a continuación se visualiza.



Figura 2: Organigrama de la Organización
Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis (2015)

En el organigrama se evidencian las siguientes jerarquías, cada nivel organizacional detalla las unidades de apoyo y el equipo de trabajo integrado para poder llevar a cabalidad los proyectos.

Este proyecto se enfoca en el departamento técnico, área encargada de su ejecución y de la que provee del flujo necesario para evitar retrasos, y tener que replantear nuevos cronogramas.

Este es liderado por la Gerencia Técnica junto con los superintendentes de vivienda y urbanismos, arquitectos y/o ingenieros, residentes de Obra, asistente técnico, fiscalizadores, entre otros técnicos. El departamento actualmente documenta los avances para llevar un control

adecuado. Dentro del sistema se propone un profesional que se encargue de corregir los errores que se reporten en los avances y vele por el cumplimiento del cronograma para la mejora del proyecto.

2.3 Cronograma general del proyecto

El plan habitacional contaba con un cronograma inicial, que iba desde la etapa de ventas hasta la post – venta, el mismo que se ha desfasado en el tiempo que se programó la vida del proyecto del Plan Habitacional.

"MUCHO LOTE 2"	2010												2011												2012												2013											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VENTAS	COMERCIALIZACIÓN																																															
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN																																															
ENTREGA	ENTREGA DE VILLAS																																															

Figura 3: Cronograma Inicial “Mucho Lote 2”

Fuente: Astudillo (2015)

En la figura 3 se puede observa que, en el año 2010 se inicia con la venta de lotes del proyecto del Plan Habitacional Mucho Lote 2, considerando su fecha de término de entrega en el 2013.

En la actualidad, la fecha estipulada de entrega del Plan Habitacional se extiende hasta el año 2018, debido a los problemas presentados como demora en entrega de casas y reprocesos; durante la primera etapa de las cuatro en las que se subdivide el macrolote 3, a cargo de la promotora inmobiliaria Urbanis. De acuerdo a lo detallado, la organización tiene un desfase y déficit en la obra que tambien se muestra dentro de los informes semanales de la organización y que es percibido por los clientes a quienes no se les cumple con el tiempo de entrega establecido por la compañía. Para ello es indispensable contar con el control semanal del respectivo cumplimiento de la planificación con herramientas que permitan llevar un registro histórico y demostrar la organización el problema raíz y prevenir.

2.4 Modelo de Comercialización

La promotora inmobiliaria Urbanis para este proyecto de viviendas económicas presenta 8 modelos de villas que se comercializan de la siguiente forma y cuyos precios son otorgados por la M.I. Municipalidad de Guayaquil, con lo que respecta a la definición de los costos directos de ejecución, se considera en materiales 12% de IVA, gastos de fiscalización 5% y costos indirectos hasta 30% definiendo los siguiente valores excluyendo valor de terreno.

✓ Villa Letizia básica	\$17,251.08
✓ Villa Letizia con acabados	\$24,268.08
✓ Villa Sofía básica	\$23,945.49
✓ Villa Sofía con acabados	\$33,557.47
✓ Villa Leonor básica	\$27,891.46
✓ Villa Leonor con acabados	\$39,348.71
✓ Villa Cristina con acabados	\$35,679.59
✓ Villa Cristina esquinera con acabados	\$47,207.32
✓ Villa Irene básica	\$24,261.71
✓ Villa Irene con acabados	\$34,354.58
✓ Villa Pilar básica	\$22,171.33
✓ Villa Pilar con acabados	\$31,184.15
✓ Villa Margarita esquinera con acabados	\$42,350.75
✓ Villa Ana básica	\$29,262.78
✓ Villa Ana acabados	\$40,900.19

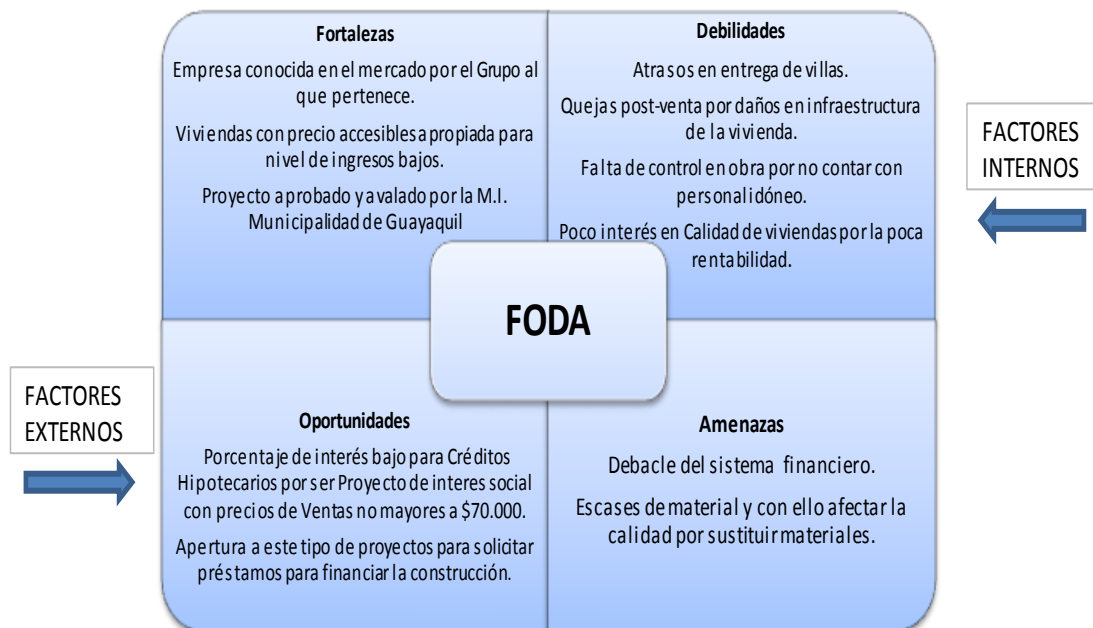
El presupuesto actual de Macrolote 3 es de **\$10,671,417,97** dando el valor de 132.46 cada m2 de terreno urbanizado.(Promotora Inmobiliaria Urbanis, 2015)

Mucho lote 2 como se indica en uno de los requisitos arriba mencionados está destinado directamente a personas que no poseen bienes inmuebles, por ser un proyecto de interés social, no apto para cualquiera que no cumpla con los requisitos antes expuestos y el ente que regula, revisa y fiscaliza para que se cumplan los requisitos y terminos establecidos en contratos es el M. I. Municipio de Guayaquil, tanto esta entidad como los promotores, velan por la satisfacción del cliente. Ver Anexo A.

2.5 Análisis de Foda

La compañía cuentan con factores externos e internos que afectan a la imagen de la compañía, a continuación se detallan los puntos mas destacados:

Figura 4: Análisis de FODA



Fuente: Astudillo (2015)

3 Marco Teórico

3.1 Lean Construction

Filosofía que nace a comienzos de los años 90 a través del Ingeniero Finlandés Lauri Koskela, quien aplicó el modelo de producción Lean en la industria de la construcción en su tesis de doctorado Aplicación de la Filosofía de la nueva producción de la construcción (Application of the New Production Philosophy to Construction). Esta nueva idea surge como respuesta ante las deficiencias que se tiene en la industria de la construcción: productividad, seguridad, calidad, medio ambiente.

Koskela define el Lean Construction como una forma de diseñar los sistemas de producción para minimizar el desperdicio de materiales, tiempo y esfuerzo con el fin de generar la máxima cantidad posible de valor. (Castillo, 2014)

Lean Construction parte con un cambio en la cultura de los profesionales, usuarios e individuos. Usualmente la construcción es una industria compleja, pues cada proceso es manejado según la experiencia de cada profesional, en este estudio se detallará que cada actividad deberá ser relacionada con un flujo de materiales, mano de obra, todo esto con la debida información de cada proceso y lo primordial para dar cuenta a tiempo de los desperdicios que se generen y para aplicar controles de calidad.

Los principios objetivos del Lean Construction según Koskela (1992) son:

- Reducir la variabilidad: esto se evidencia en la desviación estándar, en cambio en tamaño o peso de los materiales que se instalen. La ausencia de variabilidad en términos de calidad puede referirse a una producción confiable.
- Reducir los ciclos de tiempo: en la construcción los tiempos están ligados con todos los ciclos y por ende la reducción depende de varios análisis; tanto de la

etapa de la construcción en la que se esté estudiando, reducir los ciclos de tiempo como el flujo de insumos y de las tareas correspondientes.

- Incrementar la flexibilidad: permite reducir tiempo y simplificar los sistemas de producción.

- Estandarizar: métodos establecidos, aceptados y ejecutado para realizar los diferentes tipos de actividades.

- Instituir la mejora continua: permite que la tecnología mejore con respecto a la situación actual.

- Verificar y Validar: el producto final tiene que ser diseñado con detalles y especificaciones que hayan sido a entera satisfacción del cliente.

- Ir y mirar por uno mismo: acercarse y resolver los problemas en el sitio en el momento que se puede corregir los errores que se presenten.

3.2 Lean Project Delivery System (LPDS) – Sistema de Entrega Proyecto

Lean

Muestra el desarrollo de un proyecto en algunas fases, fue creado para que se cumpla con los objetivos propuestos por el Lean Construction tales como: ejecutar la construcción, seguir con la frecuencia y conseguir la eficiencia deseada, y generar valor al cliente.

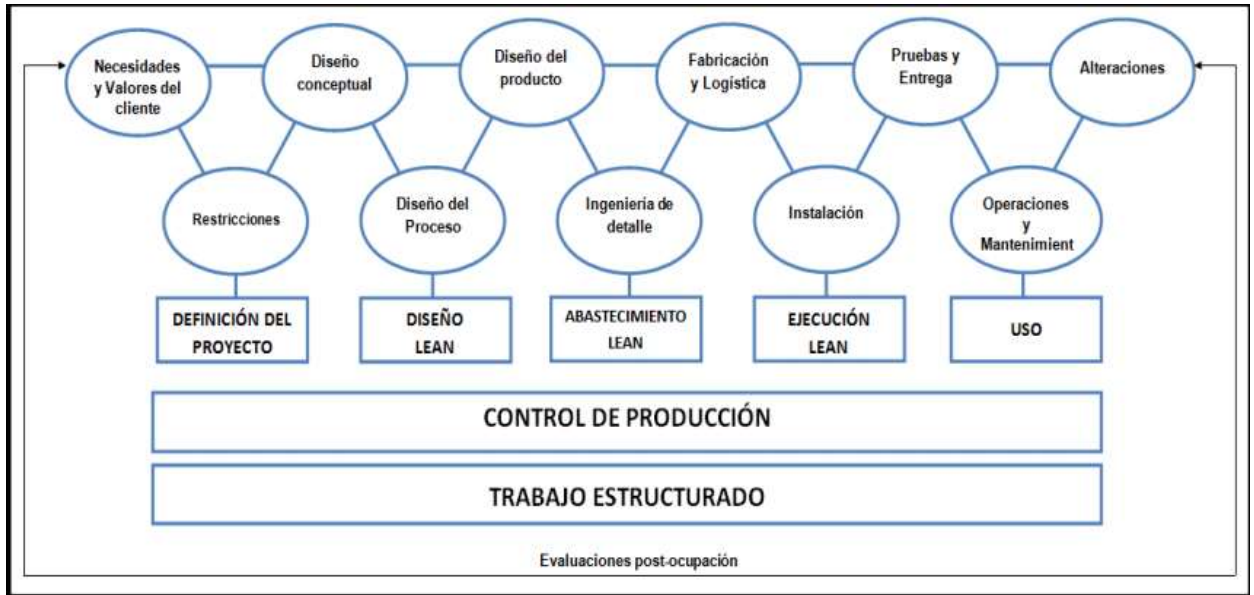


Figura 5: Modelo Ideal del Lean Construction según LPDS
Fuente: Castillo (2014)

La Figura 5 identifica la propuesta del modelo LPDS en cinco fases para un proyecto según la Filosofía Lean:

Fase 1: definición del proyecto

Fase 2: diseño lean

Fase 3: abastecimiento lean

Fase 4: ejecución lean

Fase 5: uso

El Control de Producción y el trabajo estructurado es parte de todas las fases detalladas, por eso abarca todas las etapas y la evaluación post-ocupación que une toda la cadena de este modelo y que sirve para hacer una retroalimentación del proyecto. (Orihuela, 2014).

3.2.1 Definición del Proyecto

Es la primera fase del modelo LPDS, el cual busca definir objetivos y metas que los promotores quieren alcanzar, definiendo las necesidades de los clientes y con ello conseguir un

criterio de diseño del producto, conceptualizarlos para que sean estudiados y desarrollados. Cabe indicar que, esta fase implica a todos los interesados de la idea del proyecto, es decir intervienen inversionistas y empresarios, quienes lo hacen posible con recursos propios que servirán para su financiamiento. Además existen entidades estatales que dictan reglamentos o normas y obviamente serán parte de esta fase junto con el equipo que se encarga del diseño.

Para la fase de definición del proyecto es muy importante contar con el equipo de diseño de cada tipo de ingeniería: arquitectónico, eléctrico, sanitario, estructural, entre otros. Este depende de la decisión netamente de los inversionistas y gerente que son asesorados por el equipo de diseño.



Figura 6: Definición del Proyecto
Fuente: Astudillo (2015)

3.2.2 Diseño Lean

Segunda fase del modelo LPDS e interactúan tres módulos: conceptos de diseño, diseño del producto y diseño del proceso. El equipo de diseño considera los conceptos de diseños definidos en la definición del proyecto y se agrupa para que el equipo encargado intercambie ideas, puesto que todas las ingenierías dependen entre sí y evitar cambios costosos cuando el producto esté en ejecución.

Objetivos:

- Reducir pérdidas sin afectar al valor del producto.
- Vigilar que los objetivos se cumplan en el lapso establecido y precios estipulados.
- Accesibilidad en el diseño de los espacios o instalaciones.
- Diseño final sin muchas alteraciones.

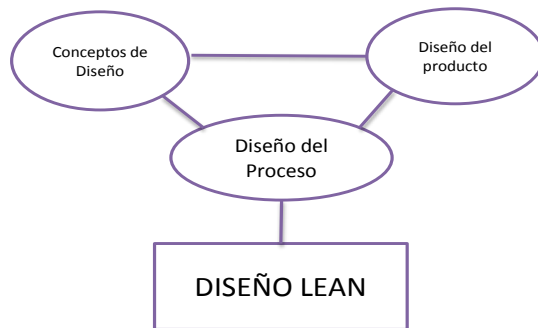


Figura 7: Diseño Lean
Fuente: Astudillo (2015)

3.2.3 Abastecimiento Lean

Tercera fase del Modelo LPDS que abarca el diseño propuesto, los detalles de las ingenierías participantes, la fabricación y la logística. En esta fase se coordina la recepción de suministros o materiales que servirán para la fase de construcción, la falta de material es uno de las principales causas para el retraso en la obra, se tiene que asegurar en esta fase que se cuente con los recursos necesarios en el tiempo establecido, pues aquello asegura menor costo en la inversión.

En la fase de abastecimiento, Lean propone disminuir desperdicios en la compra, distribución, acopio, movimiento e inspección de los materiales. La cadena que se genera en esta fase de abastecimiento comprende el apoyo de los miembros del proyecto para manejar el flujo

esperado para contar con los recursos a tiempo y con ello lograr reducción en costos y que los plazos de entrega se cumplan o mejoren y con ello logramos el valor que espera el cliente.

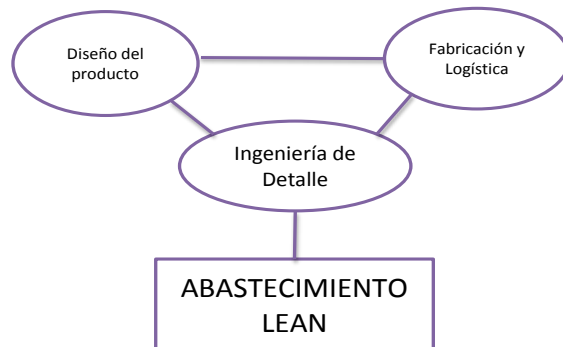


Figura 8: Abastecimiento Lean
Fuente: Astudillo (2015)

3.2.4 Ejecución Lean

Cuarta fase del Modelo LPDS quien se encarga junto con el abastecimiento Lean de la fabricación y logística, construcción, pruebas y posterior entrega. La principal actividad en esta fase es la construcción del proyecto con los criterios estudiados en las fases anteriores, esta etapa culmina cuando el cliente obtiene el uso-beneficio, es decir terminado el proceso constructivo y se entrega a su entera satisfacción.

Las técnicas que se usen en esta fase buscan eliminar pérdidas económicas, mejorar la calidad en el producto final, mejorar productividad en la mano de obra que este ejecutándose y agregar valor al cliente.

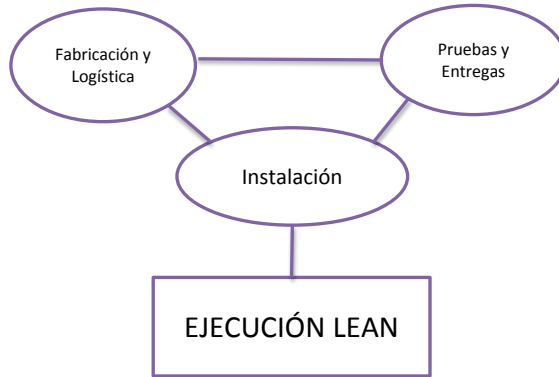


Figura 9: Ejecución Lean
 Autor: Astudillo (2015)

3.2.5 Uso

Última fase del Modelo LPDS que consiste en la entrega del producto al cliente, aquí también actúan el mantenimiento y las modificaciones que se den. En esta fase se conforma un equipo de trabajo Post-Venta que se encarga de solucionar problemas o aclarar dudas que a los clientes se le presenten. Si, en efecto se realizó la gestión correcta con los menores errores posibles, se quiere evitar menos casos de Post-Venta y ahorro de estos costos. (Alarcón & Pellicer, 2014)

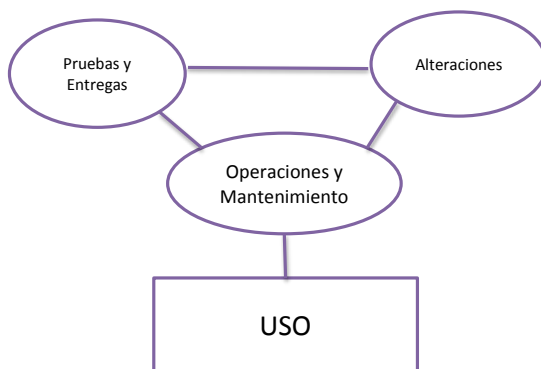


Figura 10: Ejecución Lean
 Autor: Astudillo (2015)

3.2.6 Estructuración del Trabajo

Sirve para mejorar el desarrollo íntegro de un proyecto enlazando desde el diseño de las diferentes ingenierías que forman parte de la construcción, como la serie de abastos, la concesión de recursos y el montaje que se pueda necesitar. La estructuración del trabajo pretende generar valor adicional para el cliente, siendo el desarrollo del proyecto más veraz y confiable. El modelo LPDS desea lograr que la estructuración del trabajo sea aplicado a todas las fases del proyecto.

Entre sus objetivos:

- Disminuir la variabilidad
- Integrar los diseños: producto y procesos

3.2.7 Control de Producción

El objetivo de este control es fiscalizar el flujo de trabajo y las unidades de producción de todas las fases antes mencionadas, pues con ello aseguran que los trabajos que se planearon realmente se estén ejecutando y regula la ejecución del proyecto a lo largo del tiempo establecido. Esta etapa es para tomar medidas correctivas y evitar desperdiciar en tiempos y costos al final del proceso, coordinando lo ejecutado semanalmente.

Tanto el trabajo estructurado y el control de producción se complementan pues son procesos que van de la mano, por analizar todas las fases del modelo LPDS, desde la definición del proyecto hasta el uso.

3.3 Sistema de indicadores

Es un instrumento para medir el logro de los objetivos de los programas y un referente para el seguimiento de los avances y para la evaluación de los resultados alcanzados. (Secretaría de Hacienda y Crédito Público SHCP, 2013).

3.3.1 Clase de Indicadores

En resumen de todas las clases de indicadores que pueden existir se detallan los siguientes, considerando que se toman como referencia para el sistema de mejora que diseña en el actual proyecto:

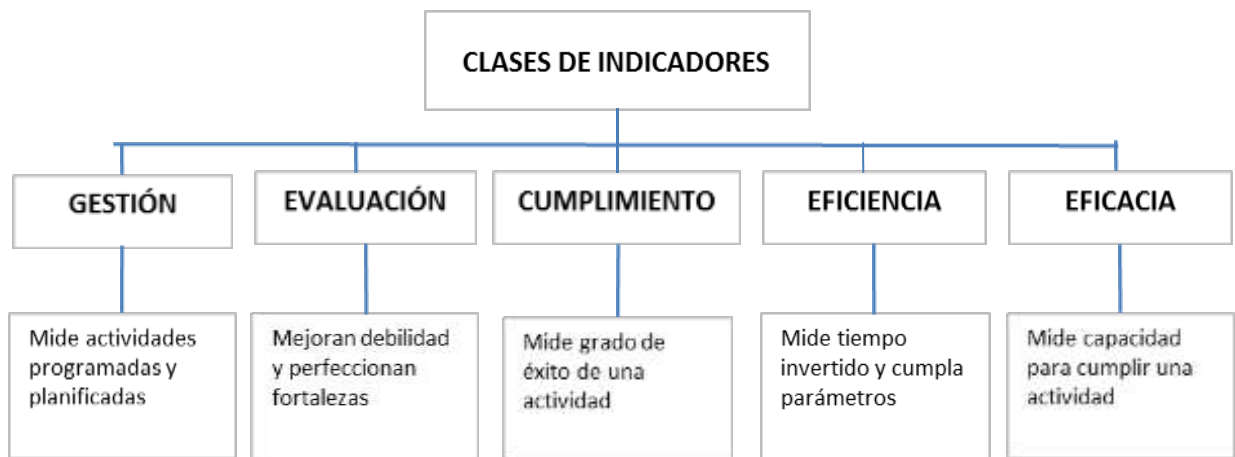


Figura 11: Clase de Indicadores

Autor: Astudillo (2015)

Características que deben cumplir los indicadores

- Pérdidas: defectos que se hayan producido en la construcción o errores en los diseños inicialmente planteados, omisiones.
- Valor: grado de Satisfacción del cliente
- Tiempo de los ciclos: medición de tiempo de cada proceso y subproceso.
- Variabilidad: variación en la características de los materiales. (Cabrera & Boderó, 2012).

Para lo cual se propondrá un cuadro para revisión de la primera etapa y tomar correctivos.

4 Diagnóstico del Plan Habitacional

De acuerdo a lo estudiado del Modelo LPDS inspirado en la filosofía Lean Construction se procede a realizar un análisis de cada una de las fases del proyecto y conocer la situación actual del proyecto.

4.1 Datos Generales del Plan Habitacional

Mucho Lote 2 es un plan habitacional de interés social que está compuesto por nueve macrolotes, localizado en la parte baja del sector del Cerro Colorado, al noreste de la ciudad de Guayaquil, a la altura del km. 11 de la Av. 6 NE, al pie de la autopista Terminal Terrestre-Pascuales, se desarrollará en 142,63 hectáreas y consta de nueve macrolotes con una cobertura de 9.408 Unidades de Vivienda (U.V.), de las cuales se subastarán 7.761 lotes. Además, se ha previsto que 7.964 lotes sean de uso residencial y 1.444 de uso residencial-comercial.



Figura 12: Ubicación del Proyecto
Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. (2015)

También estacionamientos en la red primaria y secundaria, constará de dos tipos de solares: los medianeros de 6 x 13 metros que dan 78 m² y los esquineros de 7 x 13 metros cuadrados que da un total de 91 m². El Municipio de Guayaquil construirá un parque lineal, una ciclo vía paralela, un malecón al pie del río Guayas y las respectivas vías de acceso.

En Mucho Lote 2 se venderán casas con acabados, sin acabados, de una planta, de dos plantas, con tres dormitorios, entre otras características. Los predios también serán un poco más grandes que los de Mucho Lote 1 (80 m² el predio mínimo). (Zambrano, 2010).

Todo el plan habitacional tiene designadas a promotoras Inmobiliarias que se encargarán de la construcción de las villas modelos que propone el Municipio, en la siguiente figura se detalla los promotores de cada Macrolote:



Figura 13: Implantación y distribución de Promotores Inmobiliarios
Fuente: El Universo (2013)

El presente estudio se enfoca en el Macrolote 3 para poder realizar el análisis respectivo para estudiar la problemática, reconocer causas y proponer las mejoras en calidad y productividad, este macrolote pertenece a la Promotora Inmobiliaria Urbanis.

4.2 Diseño de Plan Habitacional Mucho Lote 2

La Promotora Inmobiliaria comercializa 8 modelos diferentes de villa ofreciendo la alternativa desde villas con o sin acabados:

- Modelo Letizia: 1 Planta, Sala/Comedor, Cocina, 3 Habitaciones, 1 Baño (Ver Anexo B)
- Modelo Elena: 1 Planta, Sala/Comedor, Cocina, 3 Habitaciones, 1 Baño (Ver Anexo C)
- Modelo Pilar: 2 Plantas, Sala/Comedor, Cocina, 2 Habitaciones, 2.5 Baños (Ver Anexo D)
- Modelo Sofía: 2 Pantas, Sala/Comedor, Cocina, 3 Habitaciones, 1.5 Baños (Ver Anexo E)
- Modelo Irene: 2 Plantas, Sala/Comedor, Cocina, 3 Habitaciones, 2.5 Baños (Ver Anexo F)
- Modelo Cristina: 2 Plantas, Sala/Comedor, Cocina, 3 Habitaciones, 1.5 Baños, Local Comercial (Ver Anexo G)
- Modelo Leonor: 2 Plantas, Sala/Comedor, Cocina, 3 Habitaciones, 2.5 Baños (Ver Anexo H)
- Modelo Ana: 2 Plantas, Sala/Comedor, Cocina, 3 Habitaciones, 2.5 Baños, Local Comercial (Ver Anexo I)

Los modelos de villas mencionados cuentan con sus respectivos planos: arquitectónicos, estructurales, eléctricos y sanitarios correspondientes para la construcción de las villas. Los datos históricos que reposan en los informes de la gerencia técnica arrojan los siguientes resultados en los indicadores que vamos a detallar para esta fase de diseño:

Tabla 1: Indicador de Diseño

Diseño/Ingeniería	Cambios de Diseño	N° de cambios (27) / Total de Planos (32)
		84%
	Errores/Omisiones	N° de errores (19) / Total de Planos (32)
		59%

Fuente: Astudillo, (2015)

En la tabla 1 indica que, de los 32 planos de tipo: arquitectónico, estructural, eléctrico y sanitario de los 8 modelos de comercialización se registraron 27 cambios, el 84% del total de los planos existentes. Por otro lado errores y/u omisiones en los planos se registró el 59% del total de planos que han sido modificados.

Diseños en los cuales no se presenten errores u omisiones será un buen punto de partida para hacer buenos presupuestos y evitar retrasos en los cronogramas y problemas en la fase de construcción, y para evitarlo es necesario que los especialistas designen un tiempo establecido para revisar entre ellos estos planos, con el fin de obtener todas las observaciones posibles antes de la construcción.

El diseño de procesos también es fundamental en esta fase, tener definido los procesos constructivos con los que se van a realizar las villas, poder evitar demoras y reproceso que atrasan la obra.

4.3 Abastacimiento en Plan Habitacional “Mucho Lote 2”

El diseño se liga al presupuesto de obra con el que se haya iniciado el plan habitacional, en esta fase se debe tener las cantidades correctas, y especificaciones de acuerdo a las necesidades del cliente, materiales definidos o alternativos para poderlo realizar y evitar pérdidas económicas.

Según el control presupuestario por manzanas del Macrolote 3- primera etapa de la Gerencia Técnica de Enero de 2013 vs de Gerencia Técnica Mayo 2014

Tabla 2: Costos de Manzanas de la Primera Etapa del Plan Habitacional “Mucho Lote 2”

MANZANA	# / CASAS	COSTO CONTRATADO	MANZANA	# / CASAS	COSTO CONTRATADO
MANZANA 2870	40	\$ 661.308,16	MANZANA 2870	40	\$ 625.203,69
MANZANA 2868	42	\$ 673.025,25	MANZANA 2868	42	\$ 681.436,77
MANZANA 2856	15	\$ 154.179,40	MANZANA 2856	15	\$ 152.992,87
MANZANA 2880	19	\$ 382.256,06	MANZANA 2880	19	\$ 273.481,46
MANZANA 2865	30	\$ 455.709,69	MANZANA 2865	30	\$ 426.155,51
MANZANA 2855	42	\$ 708.880,30	MANZANA 2855	42	\$ 708.134,75
MANZANA 2852	27	\$ 246.701,35	MANZANA 2852	27	\$ 246.701,36

Fuente: Astudillo (2015)

De las siete manzanas de la primera etapa del Macrolote 3, todas tienen variación, disminuyendo costos de construcción de villas, la manzana 2868 es la única en la cual el costo de construcción aumenta según la entrevista a la gerencia por posibles omisiones en los presupuestos unitarios de las villas.

En esta fase influyen los costos por fabricación y logística, es decir transporte, ensamblaje, entre otros. En los presupuestos referenciales de obra se debe considerar estos rubros porque pueden perjudicar los costos totales del presupuesto.

4.3 Ejecución del Proyecto Mucho Lote 2

Actualmente el plan habitacional se encuentra desfasado en fechas de entrega pactadas con los clientes según los primeros cronogramas establecidos, esto ha provocado el malestar de los propietarios, teniendo así varias denuncias en las diferentes entidades estatales que defienden los derechos del consumidor.



Figura 14: Vista General de villas en proceso de construcción

Fuente: Astudillo (2015)

En la figura 14 se muestra el Cronograma establecido al inicio del Macrolote 3, cuyo inicio fue programado en el año 2011 y fecha de conclusión de proyecto en el año 2013.

PROYECTO VILLA ESPAÑA 2 / MACRO LOTE 3																											
CRONOGRAMA POR ACTIVIDAD DE OBRAS																											
Nº	Orden	Obras	Tiempo	Descripción	2011			2012												2013							
					Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Marz.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
1		Instalaciones Hidrosanitarias AAPP. AASS- AALL	Global AA.PP. AA.SS. AA.LL.																								
2		Int. Eléct. y Telefónicas Subterráneas	Global Canalización Pozos y Estructuras Cableado, Transformadores y Luminarias Cableado, Terminales y Cajas Telef.																								
3		Infraestructura Vial y Obras Civiles	Global Reconformación y Base Bordillos y Acera Asfalto																								
4	ORDEN # 1	Const./Villas Zona 1 222u	Global 1er Grupo 2do Grupo 3er Grupo																								
5		Obras Complementarias	Global Cancha / Zona 1 Garita Sur Cerramiento / Zona 6-1																								
6	ORDEN # 2	Const./Villas Zona 2 y Zona 5-1 220u	Global 1er Grupo 2do Grupo 3er Grupo Cerramiento / Zona 6-2																								
7	ORDEN # 3	Const./Villa Zona 4 y Zona 6 266u	Global 1er Grupo 2do Grupo 3er Grupo																								
8		Obras Complementarias	Global Parque Social / Zona 2 Garita Norte Parque Social / Zona 4																								
9	ORDEN # 4	Const./Villas Zona 3, Zona 5-2, Zona 7 273u	Global 1er Grupo 2do Grupo 3er Grupo canchas / Zona 3																								

Figura 15: Cronograma Inicial de actividades Plan Habitacional – Año 2011
Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A., (2015)

En una publicación del 25 de Febrero del 2013, representantes de promotoras inmobiliarias de Mucho Lote 2 alegaron que la falta de vía principal y la dotación de servicios básicos trastocaron los cronogramas y dijeron que no iban a dar casas sin servicios. (El Universo, 2013). Para las promotoras, es imposible entregar villas en estas condiciones, pues no se pueden realizar las pruebas correspondientes para demostrar al cliente que los servicios tengan buen funcionamiento, en caso de que se dé una excepción al cliente, la promotora no repara los daños que se puedan presentar en un futuro cuando no se hayan realizado las pruebas respectivas.

Actualmente, el proyecto posee las infraestructuras necesarias para poder realizar las villas por ende hay nuevas fechas según el cronograma de construcción único para villas:

Etapa 2: 239 Unidades de viviendas

Tabla 3: Cronograma Actual de Segunda Etapa de Macrolote 3 de Mucho Lote 2

ETAPA 2: 239 UNIDADES	ENERO '2015	FEBRERO '2015	MARZO '2015	ABRIL '2015	MAYO '2015	JUNIO '2015	JULIO '2015	AGOSTO '2015	SEPTIEMBRE '2015	OCTUBRE '2015	NOVIEMBRE '2015	DICIEMBRE '2015	ENERO '2016	FEBRERO '2016	MARZO '2016	ABRIL '2016	MAYO '2016	JUNIO '2016	JULIO '2016	AGOSTO '2016	SEPTIEMBRE '2016	OCTUBRE '2016	NOVIEMBRE '2016	DICIEMBRE '2016
49 VILLAS	X	X	X	X	X	X	X	X																
59 VILLAS				X	X	X	X	X	X	X														
60 VILLAS									X	X	X	X	X	X	X									
71 VILLAS											X	X	X	X	X	X	X							

Fuente: Astudillo (2015)

La baja productividad, por no contar con el personal idóneo acarrea múltiples consecuencias como accidentes laborales por no conocer procesos y por la seguridad; esto acompañado de gastos innecesarios por la poca capacitación al personal sobre las medidas preventivas que deben tomar para cada área en particular. Tener mano de obra no calificada es un riesgo que se toma la empresa, constructora e inmobiliaria, porque no hay índices de eficacia

y eficiencia del individuo y no rinden lo adecuado que puede rendir una mano de obra calificada, produciendo así actividades que no generan valor.



Figura 16: Personal de Obra sin equipo de Seguridad Industrial
Fuente: Astudillo (2015)

La falta de control en las actividades que realizan los contratistas, el tiempo apremiante que tienen los mismos para construir las villas, hace que el proceso de construcción tenga falencias generando desperdicios. El plan habitacional no cuenta con una supervisión adecuada durante la ejecución de los procesos. Una vez que cuente con el producto terminado, y no se hayan cumplido con los estándares mínimos de calidad, se presentarán problemas técnicos en la villas ya sean estos de asentamientos, fisuras, problemas estructurales, humedad entre otras patologías que afecten a la calidad.



Figura 17: Villas Paralizadas con material en intemperie
Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A., (2013)

4.4 Uso de Villa en Plan Habitacional

Una vez realizada la construcción de la villa, y el departamento de Crédito y Cobranza emita el Certificado de Pago indicando su cancelación total, se procede con la entrega del bien inmueble. Se indica una fecha de entrega para programar la limpieza de la villa y entregar a entera satisfacción del cliente. En este proceso se indica al cliente la garantía de 6 meses para daños que se presenten en ese lapso de tiempo, se entrega el acta de Entrega-Recepción donde el cliente firma un check-list indicando como se entregan las instalaciones, hay dos tipos como se ha mencionado antes de villas entregadas con full acabado y otro grupo de villas entregadas en obra gris.



Figura 18: Entrega de Llaves a propietario
Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A., (2014)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Para obtener el resultado esperado en la propuesta de la Filosofía Lean, se necesita la colaboración e involucramiento de los administradores del proyecto, supervisores de obra y colaboradores en general, para que bajo esta filosofía se puedan optimizar recursos que hasta ahora se están desperdiciando. Ya que el sistema que se ha aplicado nos ha permitido identificar los puntos críticos en la ejecución del Plan Habitacional. Al enfocar las diferentes fases del modelo LPDS con respecto al proyecto de la presente tesis, se tuvo que analizar cada una de las fases, y detallando la situación actual del plan habitacional con el fin de conocer los errores presentados que han llegado a afectar la calidad del producto final.

- El implementar un sistema de indicadores logrará que la organización tenga un sistema sólido y seguro, que permita controlar los desperdicios de materiales y atacar con el tiempo muerto entre cada proceso.

- Durante el proceso de implementación del sistema de indicadores se podrá observar que la organización podrá estar adelantado tanto en la contratación como en la ejecución ahorrando tiempo y recursos; tratando de generar más utilidades para la organización.

- Como marco general, la organización tiene altas posibilidades de recuperar las utilidades perdidas a causas de retrasos en cronograma teniendo una correcta planificación y controles. Con la propuesta de la presente tesis la organización va a enfatizar las fortalezas y combatir las debilidades, y así poder afianzarse en el mercado.

- El sistema requerirá contar con capacitaciones a las diversas áreas entre ellas la de la construcción para formar una cultura de orden y un trabajo estructurado,

realizando lo antes mencionado el personal podrá lograr que se acostumbren al cambio y tener los respectivos controles en las tareas designadas.

Recomendaciones

- Realizar evaluaciones constantes y periódicas sobre el sistema que se va aplicar, y retroalimentar errores que se exterioricen para reformarlas.
- De parte de la organización comprometerse con el personal con incentivos y/o bonificaciones por el cumplimiento de objetivos estratégicos, y se haga conocer al personal la importancia que corresponde tener el sistema de Control.
- Contar con personal idóneo y capacitado en el sector de la construcción, en el área administrativa así como la parte operativa, por tanto el sistema a implementar deben conocerlo y aplicarlo personas aptas que conozcan el proceso y que lo realicen de la mejor manera.
- Personal de obras fijas en la compañía para que conozcan la metodología y la fuerza de trabajo necesaria para que se obtengan óptimo resultados.
- Establecer un compromiso entre los empleados de la organización para tener una buena medición de los indicadores, para que sean detectados los problemas a tiempo y sea dirigido al área de Proyectos para que en caso, que se estén dando malos resultados se pueda contrarrestar el impacto.

5 Propuesta de Mejora

5.1 Diseño de Ficha de Indicador

La ficha diseñada para el actual proyecto se estandariza para todos los indicadores expuestos, existirán parámetros de medición indicando el respectivo responsable. El objetivo de la evaluación de estos indicadores es obtener los resultados, para tomar medidas correctivas en caso de que los resultados no sean los esperados. Las fichas detalladas se usarán de guía para interpretación y posterior aplicación.

Es necesario el esfuerzo de la organización para conseguir la productividad deseada y elevar los niveles de eficiencia. El principal objetivo de las fichas es poder contar con el desempeño ideal para cumplir con las metas estratégicas y observar el comportamiento durante el tiempo que dure el proceso de evaluación. Implementar un sistema de indicadores en la organización puede tener efectos positivos o negativos de acuerdo a como sean aplicados, deben ser conducido de manera apropiada para obtener los resultados correctos.

PROYECTO MUCHO LOTE 2	
FICHA #	
Nombre del Indicador	
Nombre del Responsable / Responsable de Medición	
Objetivo	Unidad
	%
Fórmula de Cálculo	Frecuencia
Fuente de Información	Tendencia Esperada
Meta Base	Meta Propuesta
90%	100%
SEMAFORO	
INACEPTABLE < 90 ●	OPTIMO >=100 ●
REGULAR ENTRE 90 - 100 ●	

Figura 19: Ficha para medición de Indicadores
 Autor: Astudillo (2015)

Los campos que se presentan en el formato se puntualizan para poder poner en práctica la ficha:

Nombre del Indicador: Identifica que indicador se evalúa. Ejemplo: cumplimiento en avance de obra.

Nombre del Responsable/Responsable de la medición: Persona encargada de lograr que se cumplan los niveles requeridos, quién evalúa, es el responsable de tomar la medición.

Objetivo: Especifica que se espera con la evaluación del indicador.

Unidad: medida que arroja como resultado la ficha, por lo regular es en porcentaje (%), también puede darse en unidades como: días, m³, entre otros.

Fórmula de Cálculo: se indica la ecuación que arroja el resultado.

Frecuencia: el período en el cual se realiza la evaluación, puede ser: semanal, mensual, trimestral, semestral o anual.

Fuente de Información: fuente de donde se recolectan los datos de la ficha, puede ser del libro de obra, de planilla de avance o in situ.

Tendencia Esperada: se define cual es el comportamiento del indicador de acuerdo al resultado, existen dos tendencias

- **Creciente:** cuando la mayoría de los resultados va en aumento a la meta establecida, se considera una tendencia positiva.
- **Decreciente:** cuando la mayoría de los resultados va en disminución a la meta establecida, se considera una tendencia negativa.

Meta Base: se detalla el mayor nivel obtenido durante las evaluaciones, para que la próxima meta sea superior, se empieza sin ningún registro, se detalla el mínimo resultado que se debe alcanzar.

Meta Propuesta: lo que se alcance durante el tiempo de la evaluación.




Su porcentaje de cumplimiento puede ser calculado de dos formas según los resultados obtenidos:

$$\text{Positivo: } \frac{\text{Meta Esperada}}{\text{Meta Base}} \times 100 = \% \text{ Cumplimiento de Meta}$$

$$\text{Negativo: } \frac{\text{Meta Base}}{\text{Meta Esperada}} \times 100 = \% \text{ Cumplimiento de Meta}$$

En la parte inferior de la ficha se detallan colores del semáforo para describir gráficamente los resultados.

Tabla 4: Significado de Color para medir indicadores

Detalle de Semáforo	Status de Resultado	% Alcance de Meta
Color Rojo 	Resultado inadmisible	< 90% de Cumplimiento
Color Amarillo 	Resultado regular	90% <= 100 %de Cumplimiento
Color Verde 	Resultado óptimo	>=100% de Cumplimiento

Autor: Astudillo (2015)

Seguidamente, se detallan la lista de los indicadores que se han considerados aplicar en el proyecto:

1. Productividad de los insumos (Ver Anexo J)
2. Cumplimiento en avance de obra. (Ver Anexo K)
3. Reporte semanales de avance de obra. (Ver Anexo L)
4. Eficiencia en mano de obra. (Ver Anexo M)
5. Atrasos en abastecimientos. (Ver Anexo N)
6. Cumplimiento de la planificación. (Ver Anexo O)
7. Entrega de planillas a tiempo. (Ver Anexo P)
8. Índice de accidentabilidad. (Ver AnexoQ)
9. Cumplimiento de la planificación por cuadrilla. (Ver Anexo R)
10. Reporte de daños en equipos y/o maquinarias. (Ver Anexo S)

5.2 Modelo Ficha de Indicadores

En el siguiente cuadro se plantea la lista de indicadores, que se programa utilizar en el proyecto Mucho Lote2, detallando: el objetivo de cada indicador, la forma de cálculo, la frecuencia de medición y el responsable. Estableciendo una base para futuros administradores del proyecto que apliquen este modelo de indicadores.

Tabla 5: Tabla de Guía de Indicadores

Empresa: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A.
 Resultado de Indicadores para aplicar en "Mucho Lote 2"

#	Nombre del Indicador	Objetivo	Forma de Cálculo	Frecuencia de Medición	Responsable
1	Productividad de los insumos	Verificar cumplimiento según cantidades presupuestadas	Unidades Reales vs Unidades Presupuestadas	Semanal	Fiscalizador de Obra
2	Cumplimiento en Avance de Obra	Determinar los avances correctos de cada semana	$(\text{Valor Ejecutado} / \text{Valor Planificado}) * 100$	Mensual	Superintendente de Obra
3	Reportes semanales de avance de Obra	Evaluar el desarrollo del proyecto	Entrega Completo o Entrega Incompleto	Semanal	Gerencia Técnica
4	Eficiencia en Mano de Obra	Evidenciar que la Mano de Obra cumpla metas trazadas con respecto a avance	HH Real / HH Presupuestada	Mensual	Superintendente de Obra
5	Cumplimiento en Abastecimientos	Confirmar que los pedidos de materiales lleguen a tiempo a obra	Nº de Pedidos atendidos/ Nº Total de Pedidos	Mensual	Administrador de Bodega
6	Cumplimiento de la Planificación	Cumplir Cronogramas establecidos	$(\text{Valores Cobrado a la fecha} / \text{Valores Estimado Cobrar}) * 100$	Mensual	Superintendente de Obra
7	Entrega de Planilla a tiempo	Lograr tener planillas de obra los 15 de cada mes para el pago al día de los valores	Día de Entrega Programada	Mensual	Superintendente de Obra
8	Índice de Accidentabilidad	Presentar menos accidentes en la obra	$\frac{\text{Nº de Trabajadores que reportan incidentes Peligrosos}}{\text{Fuerza de Trabajo}}$	Mensual	Profesional de Seguridad
9	Cumplimiento de la Planificación por cuadrilla	Constituir la planificación adecuada para cada cuadrilla que se subcontrate	$(\text{\$ Ejecutado por cuadrilla} / \text{\$ Planificado por cuadrilla}) * 100$	Mensual	Superintendente de Obra
10	Reporte de daños en Equipos y/o Máquinaria	Tener un respectivo cuidado de los equipos y maquinarias para evitar daños durante el proceso de construcción	$(\text{Daños de reporte a tiempo} / \text{Daños ocurridos}) * 100$	Mensual	Superintendente de Obra

Autor: Astudillo (2015)

5.3 Resultado de Indicadores

Según los datos que se obtengan de cada uno de los indicadores descritos, se diseña un formato general de datos históricos que evaluarán resultados durante un lapso de tiempo para generar un informe final de cumplimiento, analizando los comportamientos propicios o negativos, para poder tomar decisiones acertadas en el tiempo correcto.

Los datos serán ingresados por un profesional asignado por la compañía que se encargue de evaluar los resultados de los indicadores, el diseño del formato será formulado en programa excel para que se genere automáticamente el cálculo deseado. El formato se aplicará también para dejar documentados los registros y llevar un control de calidad y productividad para proyectos o etapas futuras, aunque no todas las obras se lleven de la misma manera, ni con los mismos resultados, resulta importante tener datos históricos para conocer el procedimiento.

La recopilación de los datos es del resultado que se toman exclusivamente los datos de las fichas de cada indicador. A continuación se presenta la ficha de registro histórico:

PROYECTO MUCHO LOTE 2
FICHA DE REGISTRO RESULTADO #

Nombre del Indicador	
Nombre del Responsable Evaluado	

META OPTIMA

Período	Fecha del período	Resultado	% Cumplimiento	Variación	Tendencia
1			88% ●	0	→
2			75% ●	-13%	↑
3			100% ●	25%	↑
4			90% ●	-10%	↓
5			56% ●	-34%	↓
6			120% ●	64%	↑

DEMOSTRACIÓN GRAFICA DE COMPORTAMIENTO

Comportamiento de % de Cumplimiento

Firma de Responsable:	Realizado por:

Figura 20: Ficha de Registro de resultado de Indicadores
Autor: Astudillo (2015)

Los campos que se describen a continuación:

Nombre del Indicador: identifica el indicador que se está evaluando.

Nombre del Responsable evaluado: persona encargada de lograr el cumplimiento de los niveles requeridos

Meta Óptima: resultado que logra alcanzar el % Óptimo.

Período y fecha del período: detallaremos los períodos de las mediciones y su lapso de duración.




Resultado: Resultado numérico del Indicador

% de Cumplimiento: Resultado del cálculo realizado en las fichas.

Variación: Diferencia de un indicador de un período a otro.

Tendencia: Comportamiento de resultado hacia el próximo período.

Tabla 6: Significado de Flechas de Tendencia

Flecha Verde		Indicador va mejorando
Flecha Amarilla		Indicador se mantiene
Flecha Roja		Indicador va desmejorando

Autor: Astudillo (2015)

Ejemplo Gráfico:

Período	Fecha del período	Resultado	% Cumplimiento	Variación	Tendencia
1	1-11-14/30-11-14	81%	81%	0%	
2	1-12-14/30-12-14	71%	71%	-10%	
3	1-01-15/30-01-15	93%	93%	22%	

Demostración Gráfica: Gráfico estadístico del comportamiento de los resultados

5.4 Medición de datos actuales Proyecto “Mucho Lote 2”

De lo antes expuesto en el presente proyecto se muestra los resultados obtenidos de la organización, el objetivo de proponer mejora hará que se apliquen en el plan habitacional medidas preventivas para evitar falta de control en calidad y productividad.

A continuación se mostrará el resultado obtenido de cada ficha de indicador por un tiempo determinado analizando el resultado que refleje.

La meta en todas las fichas el máximo porcentaje es 100% para lograr que el resultado óptimo que se desea y el resultado mínimo es de 90%. En la demostración gráfica se verá el comportamiento de los resultados en cada indicador.

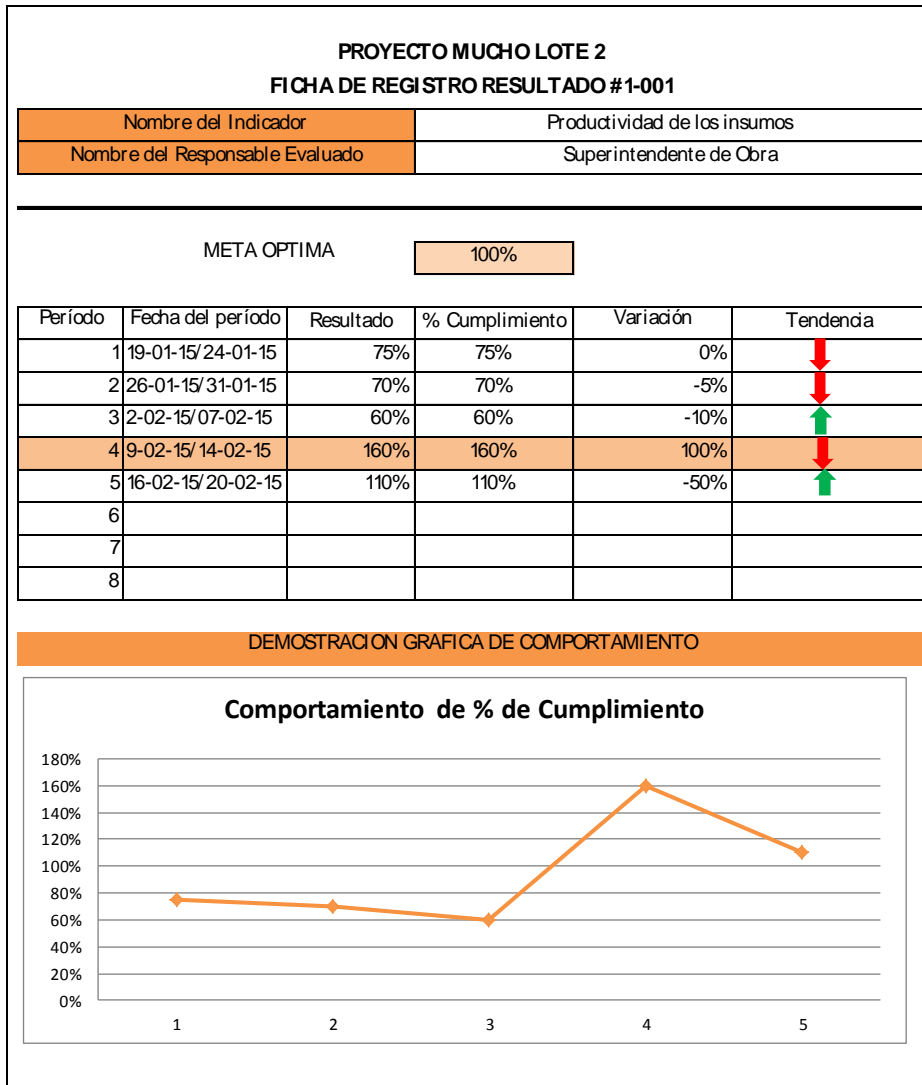


Figura 21: Ficha de Resultados – Productividad de los insumos
Autor: Astudillo (2015)

La figura 20 indica que debían realizar mediciones semanalmente, el máximo % que se alcanzó en el período 3 fue de 160% que superó la meta establecida, sin embargo el resultado mínimo de 60% que arrojó el período se tiene que estudiar las causas que originaron este bajo porcentaje, para evitar que se presente nuevamente.

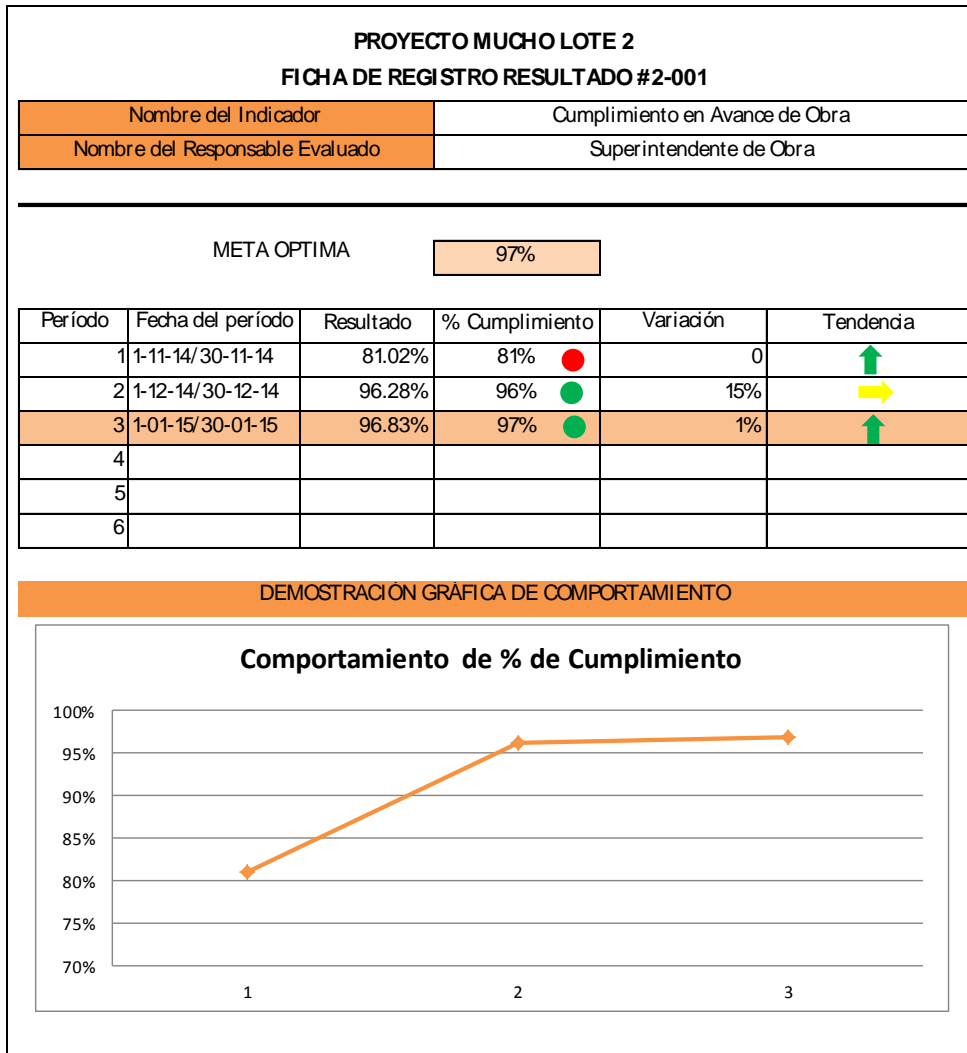


Figura 22: Ficha de Resultados – Cumplimiento en Avance de Obra
Autor: Astudillo (2015)

En la figura 21 que indica el período 2 al período 3, se avanza el 1% del presupuesto planificado, no obteniendo un avance de obra constante.

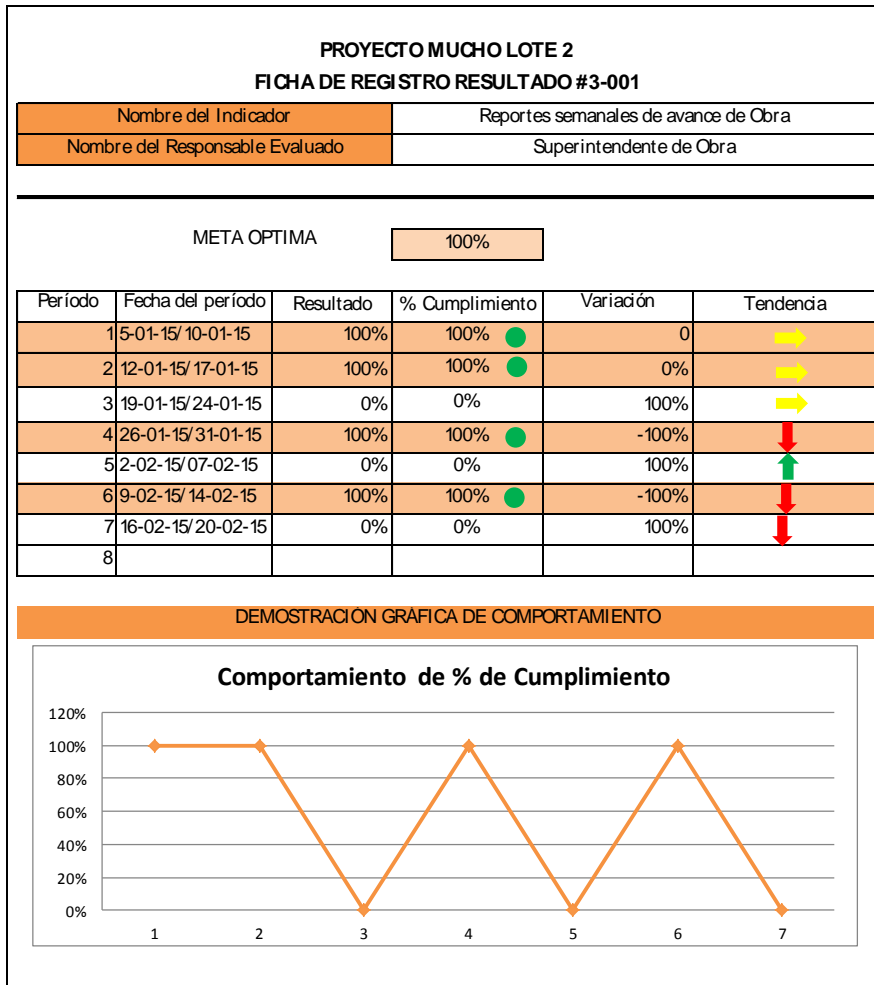


Figura 23: Ficha de Resultados – Reporte Semanales de Mano de Obra
Autor: Astudillo (2015)

Los reportes semanales deben ser entregados completos y a tiempo, pues de eso depende el análisis, que los avances de obra se realicen conforme lo programado. Tal como se muestra en la figura 22 solo hubo retraso en tres reportes semanales siendo el resto entregados en la fecha indicada.

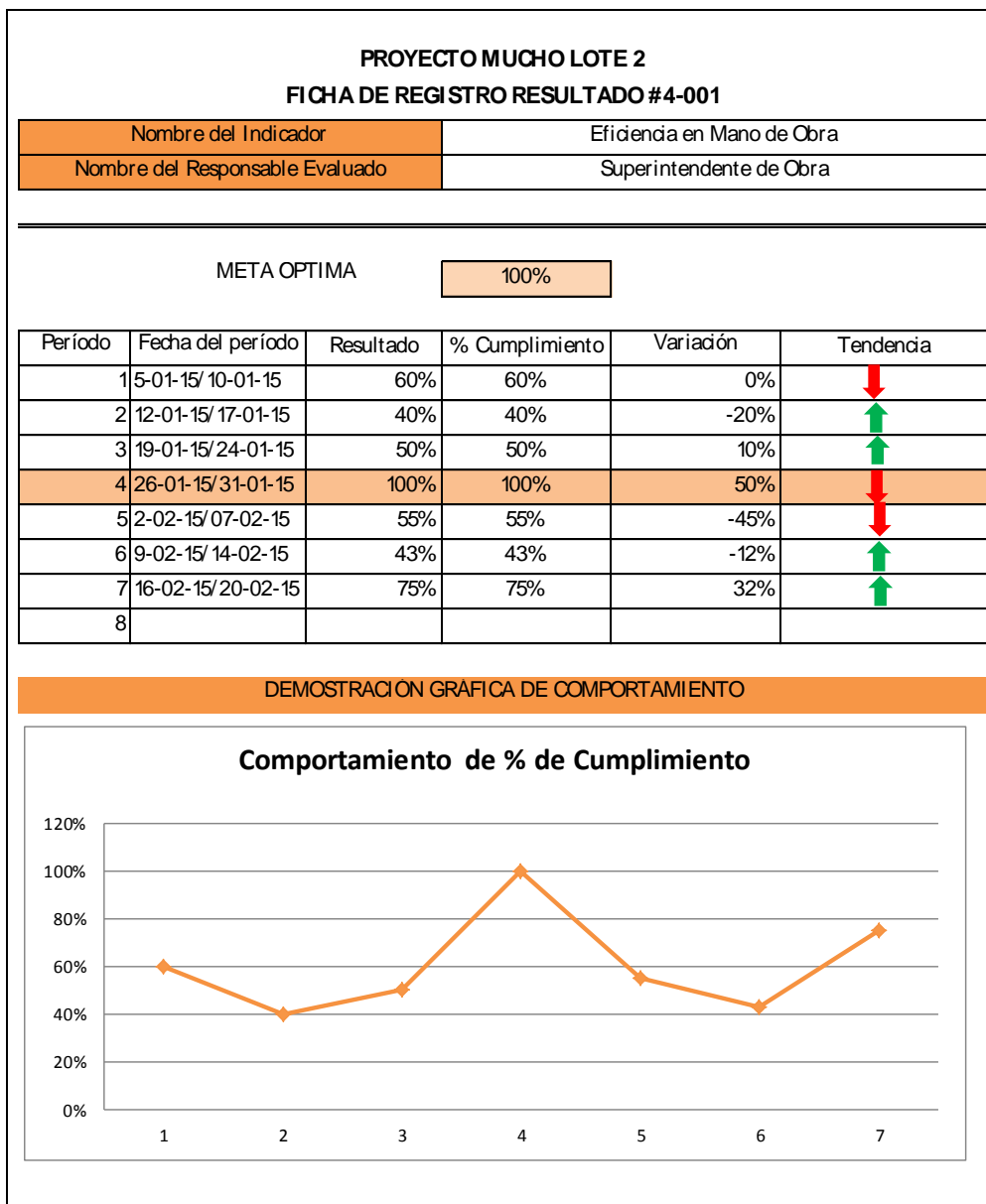


Figura 24: Ficha de Resultados – Eficiencia en Mano de Obra
Autor: Astudillo (2015)

La figura 23, en el período 2 se refleja el porcentaje más bajo alcanzando solo un 40% que no llega ni a la mitad de lo esperado, en el período 4 se llega la meta óptima considerando que todos los periodos deben girar alrededor de este mismo objetivo que es conseguir un 100%.

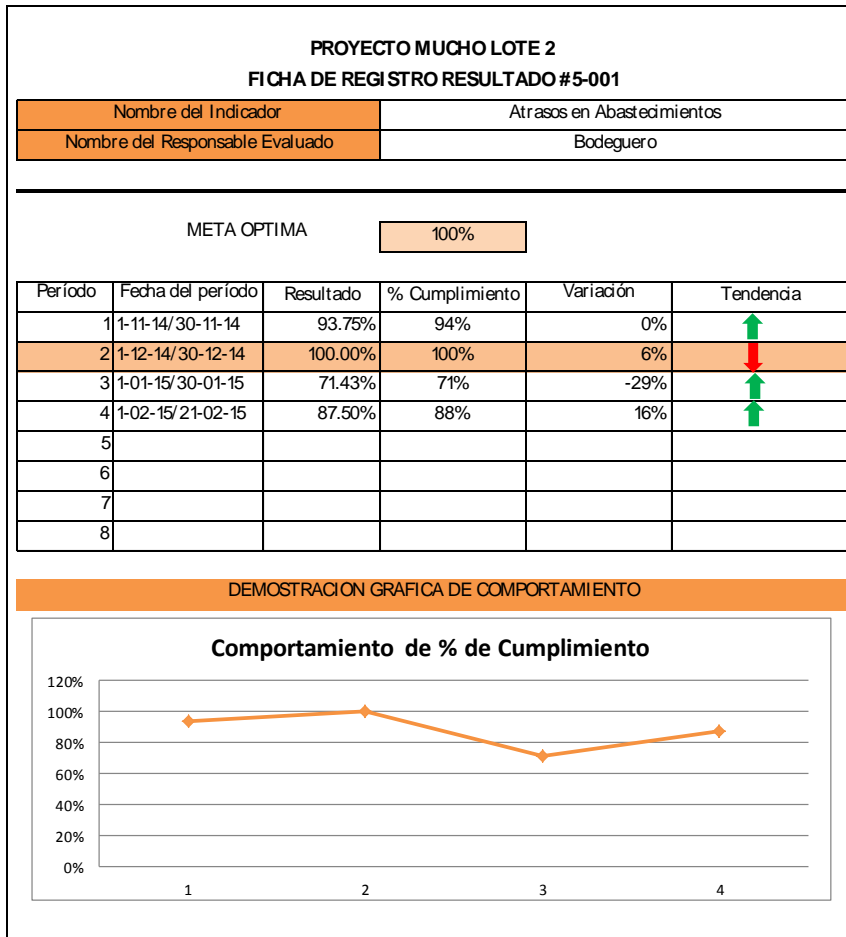


Figura 25: Ficha de Resultados – Atrasos en Abastecimiento
Autor: Astudillo (2015)

El contar con el material idóneo y a tiempo evita los retrasos del avance de obra en general, según los resultados que se muestran en la figura 24, el comportamiento de este indicador pasa el 70%, es decir muy pocos atrasos en abastecimiento, sin embargo la meta mínima es el 90%, dos de tres períodos no llegan al 90% por ende no cumplen los resultados esperados, y solo el período 1 cumple la meta óptima.

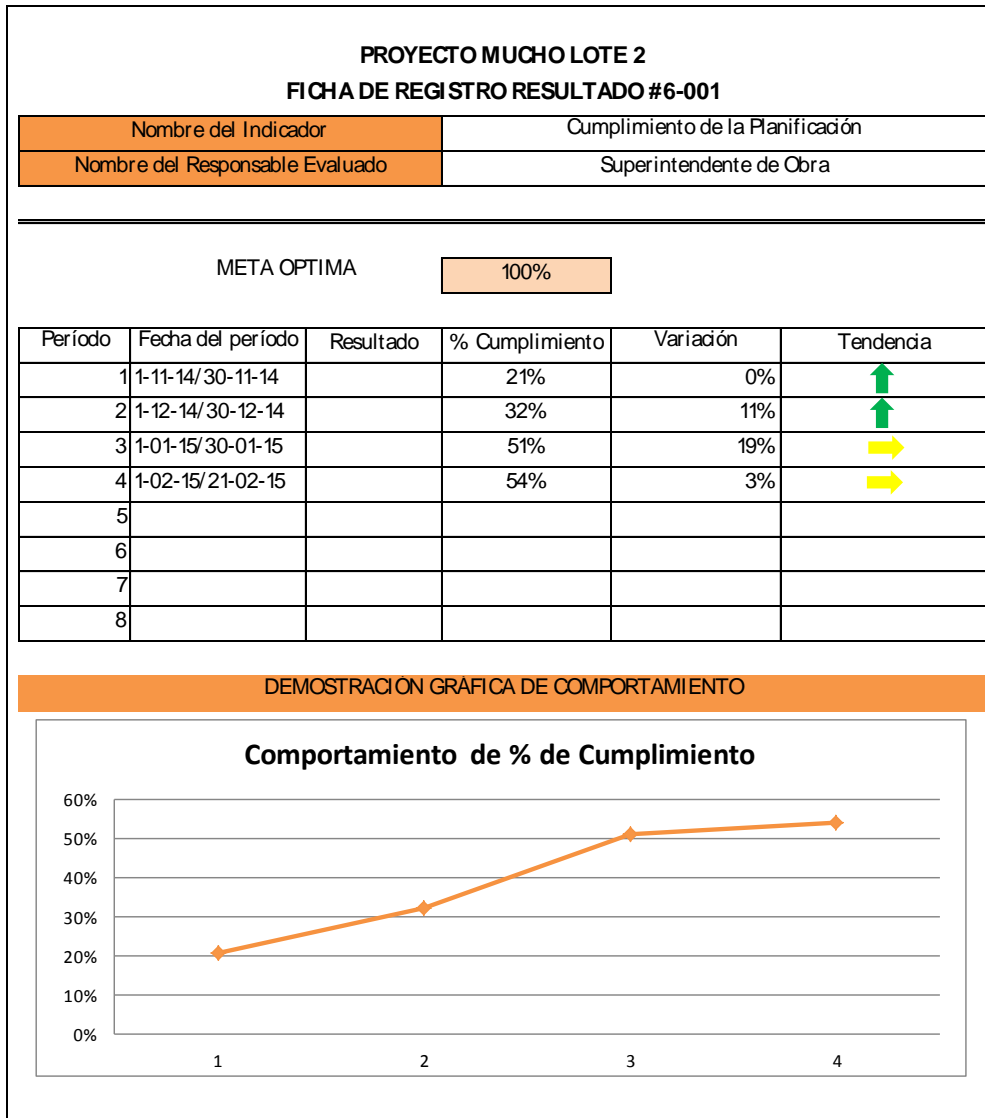


Figura 26: Ficha de Resultados – Cumplimiento de la Planificación
Autor: Astudillo (2015)

La fórmula de este indicador solicita lo real cobrado a la fecha por los contratistas, que debe estar ligado al valor planificado de avance, pudiendo así confirmar que, el avance sea constante y obtener el porcentaje adecuado de cada semana. Con una media de variación del 10% en tres meses el resultado arrojado es poco constante mes a mes. Según lo indicado por la organización, estos avances dependen del flujo respectivo se realice a tiempo.

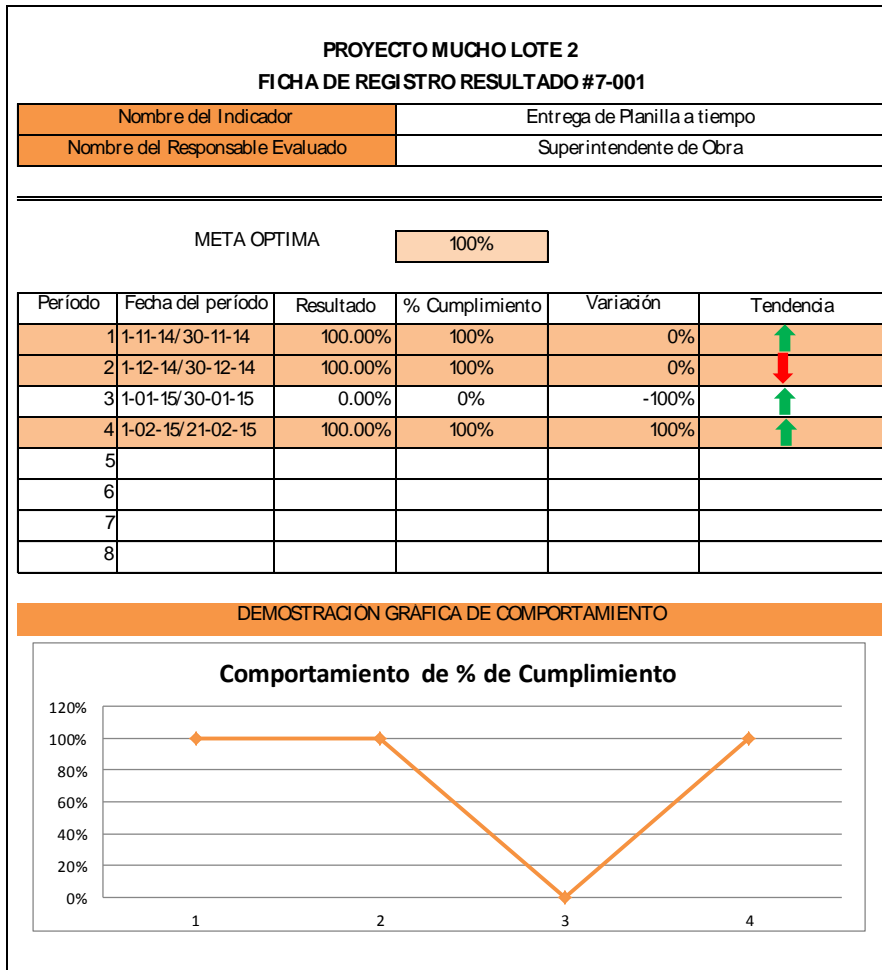


Figura 27: Ficha de Resultados – Entrega de Planilla a tiempo
Autor: Astudillo (2015)

En la figura 26 se observa que, de cuatro períodos en el período tres, no se logra obtener a tiempo la planilla de avance de obra. La entrega de planillas se debe realizar a tiempo para el pago respectivo de los contratistas y evitar retrasos por falta de pago.

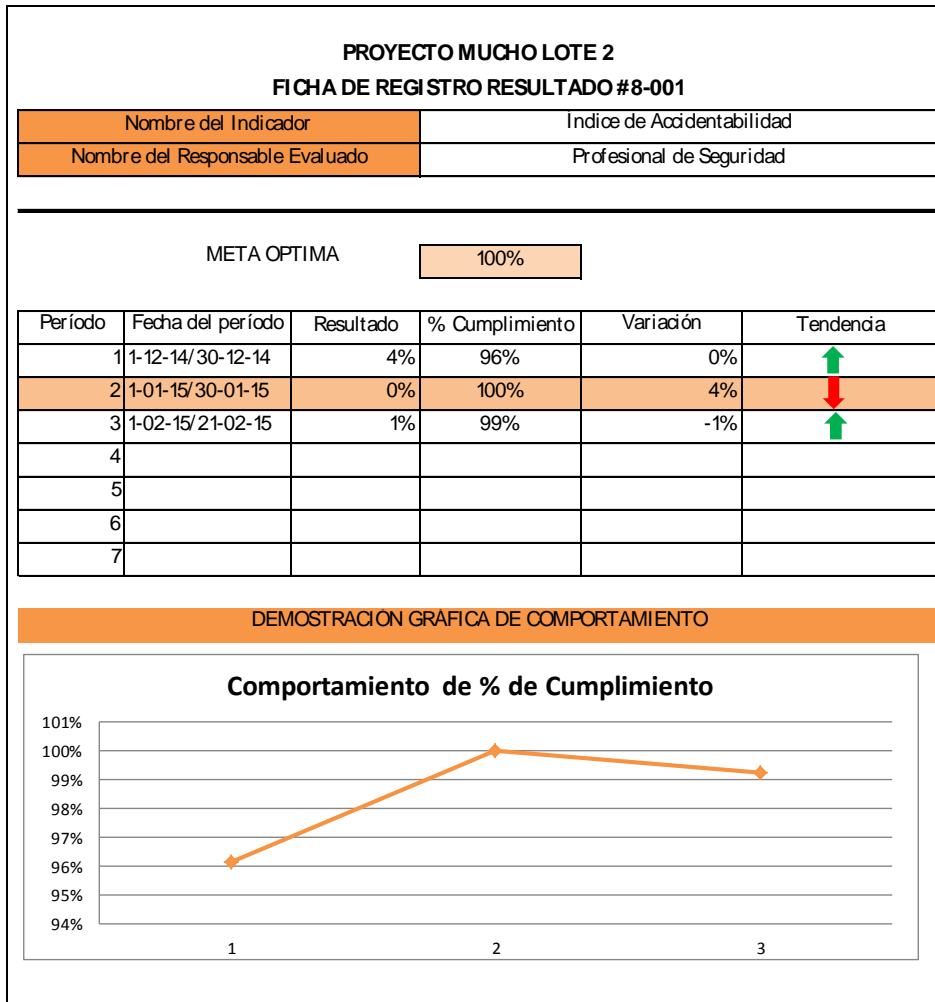


Figura 28: Ficha de Resultados – Índice de Accidentabilidad
Autor: Astudillo (2015)

El índice de accidentabilidad depende de la debida implementación de los equipos de seguridad de protección personal que se ha previsto para los obreros, residentes, supervisores y visitantes de obra exclusivamente proporcionadas por el constructor.

PROYECTO MUCHO LOTE 2
FICHA DE REGISTRO RESULTADO #9-001

Nombre del Indicador	Cumplimiento de la Planificación por cuadrilla
Nombre del Responsable Evaluado	Superintendente de Obra

META OPTIMA 100%

Período	Fecha del período	Resultado	% Cumplimiento	Variación	Tendencia
1	1-11-14/30-11-14	81%	81%	0%	↓
2	1-12-14/30-12-14	71%	71%	-10%	↑
3	1-01-15/30-01-15	93%	93%	22%	↓
4	1-02-15/21-02-15	53%	53%	-40%	↑
5					
6					
7					
8					

DEMOSTRACION GRAFICA DE COMPORTAMIENTO

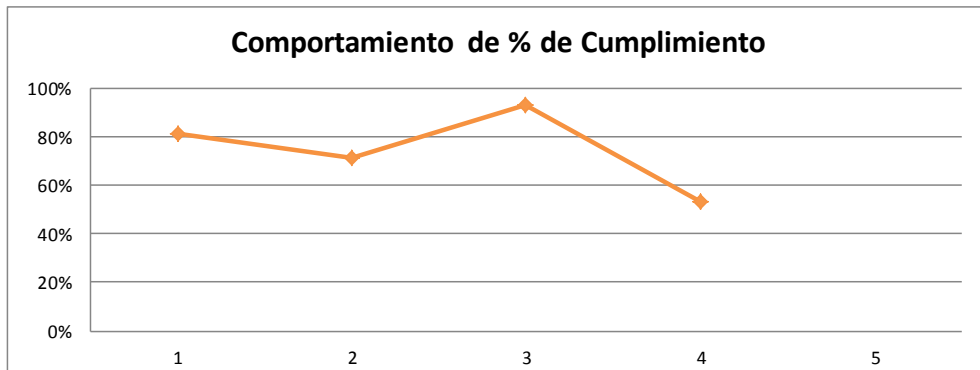


Figura 29: Ficha de Resultados – Cumplimiento de Obra por cuadrilla
Autor: Astudillo (2015)

Este indicador es para cada cuadrilla que está asignada o encargada para una parte de la construcción para indicar el avance real dado y lo que se obtenga semanalmente, en la figura 28 se puede observar que, en el período 4, este indicador cumple solo el 53% debido a falta de flujo económicos indicado por la organización y el mayor % alcanzado dentro de lo aceptable un 93%. Este indicador es importante para considerar que cuadrilla no funciona dentro del proceso y poder evitar retrasos

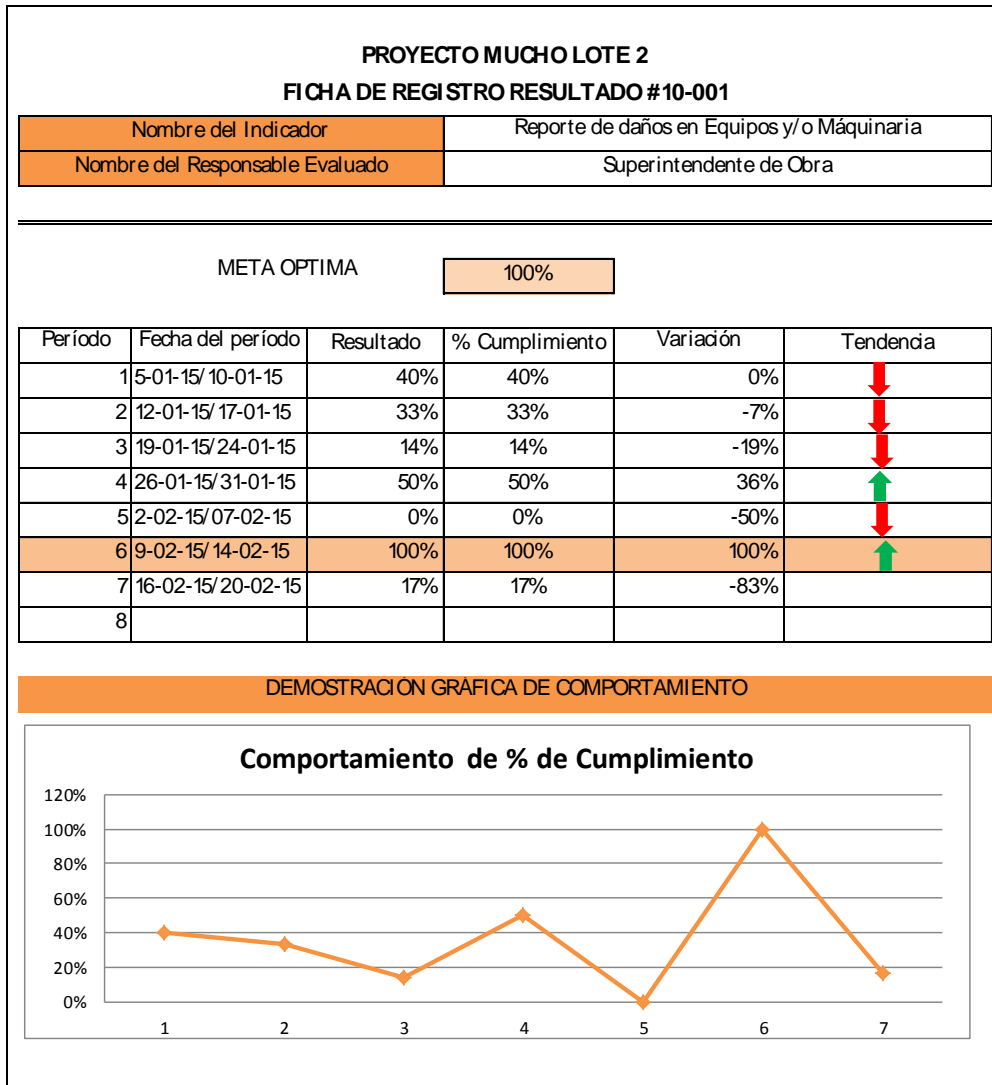


Figura 30: Ficha de Resultados – Reporte de Daños en equipos y/o Maquinarias.
Autor: Astudillo (2015)

De acuerdo a lo revisado en los últimos 7 períodos, se muestra en la figura 39, del período 1 al período 5 fueron subiendo los daños en equipos o maquinarias, siendo pocos los daños reportados, en el período de 7 daños ocurridos solo 1 fue reportado obteniendo bajo porcentaje. En el período 6 se registró que, los daños reportados eran iguales a los daños ocurridos cumpliendo con lo requerido en la meta óptima. Por lo contrario fue el único periodo que pudo alcanzar la meta planteada.

5.5 Causas de No Cumplimiento y evaluación de resultados

Para los resultados obtenidos se realizó la siguiente tabla de resumen indicando tres parámetros finales para la revisión de cada indicador. Categoría verde: resultados ≤ 90 . Categoría Amarilla $> 90 \leq 50$. Categoría roja resultados > 50 .

Tabla 7: Cuadro de resumen causas de No cumplimiento

Empresa: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A.

Resultado de Indicadores para aplicar en "Mucho Lote 2"

	Nombre del Indicador	# Mediciones	Resultados > 90	Resultados < 90	% CUMPLIMIENTO	Causas de No Cumplimiento
1	Productividad de los insumos	5	2	3	40% ●	* Falta de insumos en stock. * Mala calidad de materiales. * No se realizó a tiempo la compra de los materiales.
2	Cumplimiento en Avance de Obra	3	2	1	67% ●	* No se contó con personal de obra necesaria para el avance. * Maquinarias presentaron defectos. * Falta de Capital de Trabajo.
3	Reportes semanales de avance de Obra	7	4	2	57% ●	* Descuido de Personal a cargo de Departamento Técnico.
4	Eficiencia en Mano de Obra	7	1	6	14% ●	* Mano de Obra insuficiente * Poca interés en contar con personal calificado.
5	Cumplimiento en Abastecimientos	4	2	2	50% ●	* Pedidos realizados llegaron tarde a la obra. * No se realizó el pedido. * Pedidos incompletos y en mala calidad.
6	Cumplimiento de la Planificación	4	1	4	25% ●	* No hubo personal para obra. * Pagos pendientes a contratistas.
7	Entrega de Planilla a tiempo	4	3	1	75% ●	* Falta de compromiso de los contratistas. * No contar con personal idoneo para revisión de planillaje.
8	Índice de Accidentabilidad	3	3	0	100% ●	* No contar con el equipo de protección personal. * Personal no calificado.
9	Cumplimiento de la Planificación por cuadrilla	4	1	3	25% ●	* No tener al personal completo para cumplir el objetivo por cuadrilla. * Contratista con pagos pendientes.
10	Reporte de daños en Equipos y/o Máquinaria	7	1	6	14% ●	* Maquinarias y equipos sin el mantenimiento preventivo respectivo. * Personal a cargo de maquinarias y equipos sin la respectiva preparación.

Autor: Astudillo (2015)

5.6 Mejoras al Sistema

De acuerdo a lo desarrollado y los resultados que arrojaron las fichas con registros, según su definición puede ser semanal y mensual, para aquello se va definir un Modelo de cuadro a implementar en el Proyecto “Mucho Lote 2”.

Tabla 8: Tabla de Control de Indicador (Reporte ejecutivo)

TABLERO DE CONTROL DE INDICADORES Aplicando Metodo Lean Construcción PROYECTO "MUCHO LOTE 2"										
Objetivos	Verificar las mejoras aplicando la propuesta planteada optimizando tiempos y recursos.	FICHA#	Indicadores	Responsable	Frecuencia	Meta	Última Medición	% Cumplimiento Actual	Medición anterior	Tendencia
		1-001	Productividad de los insumos							
		2-001	Cumplimiento en Avance de Obra							
		3-001	Reportes semanales de avance de Obra							
		4-001	Eficiencia en Mano de Obra							
		5-001	Cumplimiento en Abastecimientos							
		6-001	Cumplimiento de la Planificación							
		7-001	Entrega de Planilla a tiempo							
		8-001	Índice de Accidentabilidad							
		9-001	Cumplimiento de la Planificación por cuadrilla							
10-001	Reporte de daños en Equipos y/o Máquinaria									

Autor: Astudillo (2015)

A continuación se nombra los indicadores de mayor control para comenzar

- Productividad de los insumos.
- Eficiencia en mano de obra.
- Cumplimiento de la Planificación.
- Reporte de daños en equipos y/o maquinarias.

5.7 Puntos Críticos a mejorar

Tabla 9: Mano de obra calificada

Puntos a mejorar:	Mano de Obra Calificada
<u>Descripción del problema</u>	
Debido a no contar con mano de obra calificada o experta en área específica se generan graves problemas en la construcción de la villa y con ello provoca baja calidad, por poco conocimiento del proceso.	
<u>Causas que provocan</u>	
* Contratistas se ahorran dinero poniendo personal joven y sin experiencia. *Poca rentabilidad del Proyecto	
<u>Objetivos</u>	
Evitar reprocesos y problemas de post-venta a la entrega de villas, mejorando la calidad del producto final.	
<u>Acciones de Mejora</u>	
* Dar charlas a mano de obra con Personal técnico capacitado por la empresa y profesional en el área para evitar gastos adicionales.	
<u>Beneficios de Mejora</u>	
* Cumplimiento de Cronogramas. *Cumplimiento de Presupuesto evitando desfases. *Evitar inconformidades.	

Autor: Astudillo (2015)

Tabla 10: Compra de materiales apropiado

Puntos a mejorar:	Compra de Materiales apropiado
<u>Descripción del problema</u>	
<p>La mala calidad puede darse por la mala elección de materiales para la construcción de villas; es muy indispensable conocer las características del producto e instalar o construir con el adecuado.</p>	
<u>Causas que provocan</u>	
<p>* Ahorro de dinero por elegir materiales económicos. *Poco conocimiento de requerimientos en materiales.</p>	
<u>Objetivos</u>	
<p>Construir de manera eficaz y adecuado teniendo resultado óptimo y de buena calidad.</p>	
<u>Acciones de Mejora</u>	
<p>Proponer a contratista que características deben cumplir los materiales de construcción para las villas o a su vez proveer del material.</p>	
<u>Beneficios de Mejora</u>	
<p>* Acabados de infraestructura adecuada. *Gastos de Post-venta disminuyen</p>	

Autor: Astudillo (2015)

Tabla 11: Mantenimiento de maquinarias y equipos

Puntos a mejorar:	Liquidez en el Proyecto
<u>Descripción del problema</u>	
<p>El avance de obra no constante y discontinuo provoca retrasos en todos los cronogramas, afectando al cliente y generar gastos adicionales a los presupuestados.</p>	
<u>Causas que provocan</u>	
<p>*Accionistas no inyectan capital. *Instituciones Financieras no generan préstamos para el respectivo flujo de caja a utilizar.</p>	
<u>Objetivos</u>	
<p>Reducir tiempo en ejecución de obra mejorando la imagen de la compañía para nuevas ventas.</p>	
<u>Acciones de Mejora</u>	
<p>Revisar Flujo de Caja planteado al inicio del proyecto y analizar a que se debe la falta de liquidez.</p>	
<u>Beneficios de Mejora</u>	
<p>*Ahorro de Costos Fijos del Proyecto. *Cumplimiento con respecto a entrega de villas.</p>	

Autor: Astudillo (2015)

Tabla 12: Liquidez en el Proyecto

Puntos a mejorar:	Mantenimiento de Maquinarias y Equipos
<u>Descripción del problema</u>	
<p>Ya que en la actualidad no se exige a los contratista que deben tener un mantenimiento preventivo de maquinarias y equipos para evitar paralizaciones en procesos encaminados, se tiene este inconveniente y no se cumple con los trabajos previstos.</p>	
<u>Causas que provocan</u>	
<p>*Desinterés de dar mantenimiento a maquinarias. *Gastos no presupuestados por Contratistas.</p>	
<u>Objetivos</u>	
<p>Aumentar el tiempo de vida del equipo o maquinaria.</p>	
<u>Acciones de Mejora</u>	
<p>Enlistar equipos y maquinarias, el técnico haga la respectiva evaluación y con ello permitir saber en que condiciones finalmente se encuentran.</p>	
<u>Beneficios de Mejora</u>	
<p>* Evitar contratiempo durante la construcción. *Ahorrar valor de mantenimientos correctivos o pérdida de la amquinario.</p>	

Autor: Astudillo (2015)

Con lo planteado en las acciones de mejora que necesita la empresa para alcanzar los resultados esperados y tener un mayor control de la obra, a continuación se detalla el respectivo resumen de las mejoras que la compañía requiere empezar a trabajar y corregir las fallas que al momento se han presentado.

Tabla 13: Resumen de Acciones de Mejora

#	Acciones de Mejora	Tiempo	Impacto a la Organización
1	Dar charlas a mano de obra con Personal técnico capacitado por la empresa y profesional en el área para evitar gastos adicionales.	Cada 3 meses brindar la capacitación adecuada.	BASTANTE
2	Proponer a contratista que características deben cumplir los materiales de construcción para las villas o a su vez proveer del material.	Mensualmente revisar materiales de contratista y dentro de 6 meses proveer material a proveedores	POCO
3	Revisar Flujo de Caja planteado al inicio del proyecto y analizar a que se debe la falta de liquidez.	En 3 meses presentar informe de flujo de caja y preparar el correcto	BASTANTE
4	Enlistar equipos y maquinarias, el técnico haga la respectiva evaluación y con ello permitir saber en que condiciones finalmente se encuentran.	Mensualmente solicitar a contratista la inspección preventiva de maquinarias y equipos	NINGUNO

Impacto
*Ninguno
*Poco
*Bastante

Autor: Astudillo (2015)

En la tabla se especifica el compromiso que debe tener la compañía y el tiempo máximo de ejecución de cada plan de mejorar. Es importante transmitir a los accionistas y administradores de proyecto que se debe contar con los recursos necesarios para evitar que por falta de liquidez se generen costos adicionales en un proyecto de interés social que tiene poca rentabilidad y que se debería aprovechar el tiempo mínimo de ejecución.

BIBLIOGRAFÍA

Alarcón, & Pellicer. (Abril de 2014). *Un nuevo enfoque en la gestión: Lean Consturction*. Recuperado el 14 de Febrero de 2015, de http://webidu.idu.gov.co:9090/pmb/opac_css/doc_num.php?explnum_id=1121

Andrade, & Arrieta, y. (28 de Mayo de 2010). *Scielo*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2014, de Last planner en subcontrato de empresa constructora: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-915X2011000100005&script=sci_arttext

Cabrera, & Boderó. (2012). *Diseño de un Sistema de Control de Gestión aplicando Reingeniería de Procesos y Lean Construction al área de Proyectos de una empresa que se dedica a la construcción de obras civiles*. Recuperado el 2015 de Febrero de 16, de http://www.cib.espol.edu.ec/digipath/d_tesis_pdf/d-93932.pdf

Castillo, I. (Abril de 2014). *Pontificia Unicersidad Catolica del Perú*. Recuperado el 10 de Febrero de 2015, de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5387/CASTILLO_I_NES_INVENTARIO_SISTEMAS_ENTREGA_PROYECTOS_LEAN_LPDS.pdf?sequence=1

Cordisa S.A. (2014). *Cordisa Lean Enterprise*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2014, de Cordisa Lean Enterprise: <http://cordisa.net/lean-construction/filosofia/>

Díaz Montecino, A. (Agosto de 2007). *Aplicación del Sistema de Planificación Last Planner a la Construcción de un Edificio Habitacional de*

mediana altura. Recuperado el 28 de Noviembre de 2014, de http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/diaz_da/sources/diaz_da.pdf

Ecotec. (s.f.). *Manual de Instrucciones para adquirir vivienda en: Mucho Lote 2*. Recuperado el 13 de Febrero de 2015

El Universo. (2013). *El Universo*. Recuperado el 29 de Noviembre de 2014, de El Universo: <http://www.eluniverso.com/2013/02/25/1/1445/retraso-entrega-casas-mucho-lote-2.html>

El Universo. (2013). *El Universo*. Recuperado el 24 de Enero de 2015, de <http://www.eluniverso.com/noticias/2013/10/21/nota/1613211/91-proyectos-inmobiliarios-estan-tres-ciudades>

Garza Gonzalez, M. (Diciembre de 2006). *Modelo de Indicadores de Calidad en el ciclo de vida de proyectos inmobiliarios*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2014, de Modelo de Indicadores de Calidad en el ciclo de vida de proyectos inmobiliarios:

<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6844/01Mgg01de01.pdf?sequence=1>

Ing. Alfredo Ramos. (2014). *Slideshare*. Recuperado el 25 de Enero de 2015, de <http://es.slideshare.net/alfredoramosaq/clase-03-lean-construction>

MarketWatch Inteligencia de Mercado. (2012). *MarketWatch* . Recuperado el 30 de 10 de 2014, de MarketWatch : <http://www.marketwatch.com.ec/index.php/blog?start=14>

Mendivil, M. (21 de Marzo de 2012). *Lean Construction*. Recuperado el 2015 de Enero de 2015, de Blogspot: <http://leanconstr.blogspot.com/2012/03/lean-construction-mendivil-lozano-mario.html>

Noticias de Ecuador. (2009). *Noticias de Ecuador*. Recuperado el 2014 de Enero de 25, de <http://ecuadorecuatoriano.blogspot.com/2010/11/empieza-plan-mucho-lote-2-en-guayaquil.html>

Orihuela, P. (Mayo de 2014). *EJECUCIÓN LEAN Y CONTROL DE PRODUCCIÓN EN PROYECTOS*. Recuperado el 13 de Febrero de 2015, de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5413/HUARCAYA_JORGE_EJECUCION_LEAN_CONTROL_PRODUCCION_PROYECTOS_CONSTRUCCION.pdf?sequence=1

Porras, Galvis, & Sanchez, y. (04 de Marzo de 2013). *Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2014, de Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual: <http://www.unilibre.edu.co/revistaavances/avances-11/art4.pdf>

Radio Huancavilca. (s.f.). *Radio Huancavilca*. Recuperado el 2015 de Enero de 18, de Radio Huancavilca: <http://radiohuancavilca.com.ec/noticias/2014/10/15/guayaquil-tiene-un-deficit-de-200-mil-casas/>

Secretaria de Hacienda y Crédito Público SHCP. (2013). *SHCP*. Recuperado el 15 de Febrero de 2015, de http://www.shcp.gob.mx/EGRESOS/sitio_pbr/progra_presupuestacion/Paginas/indicadores_des.aspx

Vaca, S., García, & Rojo, P. &. (s.f). *Otras herramientas de Gestión: TQM, comparación con BPR y crítica de ambas*. Recuperado el 28 de Octubre de 2014, de

Otras herramientas de Gestión: TQM, comparación con BPR y crítica de ambas:
<http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/7%20-TQM.pdf>

Zambrano, C. (2010). *Blogspot*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2014, de
Blogspot: <http://carlozambrano3a1.blogspot.com/p/plan-habitacional-mucho-lote-2.html>

ANEXOS

Anexo A: Requisitos para adquirir y calificar a una vivienda en Mucho Lote 2 con aval del M. I. Municipio de Guayaquil

Requisitos Principales

1. Obtener la solicitud gratuita en los siguientes lugares:
 - a) Página Web: www.guayaquil.gov.ec
 - b) Publicaciones en diarios nacionales y locales
 - c) Oficinas de los Promotores Inmobiliarios.
2. Corroborar últimos 4 años de residencia en la ciudad de Guayaquil, con los siguientes documentos: certificados de votación que abarquen los últimos 4 años, certificado de trabajo, carnet de afiliación al IESS, certificado de estudios o planillas de luz o agua.
3. No tener vivienda, en el cantón Guayaquil y para ello entregar un certificado del Registro de la Propiedad del Cantón Guayaquil demostrando que no tenga vivienda.
4. Para la compra a crédito de una vivienda, deberá acreditar o comprobar, que la tercera parte de sus Ingresos Familiares mensuales puedan pagar el dividendo mensual de la vivienda solicitada, y que los Ingresos Familiares mensuales sean máximo el 6% del precio de venta de la vivienda, mediante cualquiera de los siguientes documentos:
 - a) En caso de relación de dependencia: certificado original de trabajo ó rol de pago original.

b) En caso de no tener relación de dependencia ni negocio propio formal: Declaración Juramentada (Notaría) estableciendo los ingresos familiares mensuales y la actividad a la que se dedica; ambos rubros serán verificados por los promotores y el M. I. Municipio de Guayaquil para comprobar su veracidad.

c) En el caso de tener negocio propio (comerciante formal): copias de Tasa de Habitación Municipal; Patente Municipal, RUC, Declaración de Impuesto a la Renta, entre otros documentos que verifiquen aquello.

Otros requisitos

1. Llenar la solicitud gratuita del Programa Habitacional Mucho Lote 2.
2. Adjuntar copia de cédula de identidad del postulante, del cónyuge o conviviente.
3. Adjuntar copia del certificado de votación del postulante, del cónyuge o convivientes.
4. Adjuntar copia de la partida de matrimonio o declaración juramentada de unión de hecho.
5. Adjuntar copia u original de cualquiera de los otros documentos pertinentes mencionados. (Ecotec, s.f.)

Anexo B: Villa Letizia



VILLA LETIZIA - 45.41m²

- Una Planta
- Sala / comedor
- Cocina
- 3 habitaciones
- 1 baño



Planta baja

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. (s.f.)

Anexo C: Villa Elena



VILLA ELENA - 46.40m²

- Una Planta
- Sala / comedor
- Cocina
- 3 habitaciones
- 1 baño



Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. (s.f.)



Planta baja

Anexo D: Villa Pilar



VILLA PILAR - 60,17m²

- Dos Plantas
- Sala / comedor
- Cocina
- 2 habitaciones
- 2.5 baños



Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. (s.f.)

Anexo E: Villa Sofía



VILLA SOFIA - 67,84m²

- Dos Plantas
- Sala / comedor
- Cocina
- 3 habitaciones
- 1.5 baños



Planta baja



Planta alta

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. (s.f.)

Anexo F: Villa Irene



VILLA IRENE - 74.48m²

- Dos Plantas
- Sala / comedor
- Cocina
- 3 habitaciones
- 2.5 baños



Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. (s.f.)



Planta baja



Planta alta

Anexo G: Villa Cristina



VILLA CRISTINA - 75.28m²

- Dos Plantas
- Sala / comedor
- Cocina
- 3 habitaciones
- 1.5 baños
- Local comercial



Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. (s.f.)



Planta baja



Planta alta

Anexo H: Villa Leonor



VILLA LEONOR - 82.61m²

- Dos Plantas
- Sala / comedor
- Cocina
- 3 habitaciones
- 2.5 baños



Planta baja

Planta alta

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. (s.f.)

Anexo I: Villa Ana



VILLA ANA - 91,99m²

- Dos Plantas
- Sala / comedor
- Cocina
- 3 habitaciones
- 2,5 baños
- 1 Local comercial



Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis S.A. (s.f.)

Anexo J: Ficha Productividad de los insumos

PROYECTO MUCHO LOTE 2	
FICHA #1	
Nombre del Indicador	Productividad de los insumos
Nombre del Responsable / Responsable de Medición	Superintendente de Obra/ Fiscalizador de Obra
Objetivo	Unidad
Verificar que insumos no estén desfasando con cantidades presupuestadas	%
Fórmula de Cálculo	Frecuencia
$\frac{\text{Unidades Reales}}{\text{Unidades Presupuestadas}}$	Semanal
Fuente de Información	Tendencia Esperada
Planillas de Avance de Obra	
Meta Base	Meta Propuesta
90%	100%
SEMAFORO	
INACEPTABLE < 90 ●	OPTIMO >=100 ●
REGULAR ENTRE 90 - 100 ●	

Fuente: Astudillo (2015)

Anexo K: Ficha Cumplimiento en avance de obra

PROYECTO MUCHO LOTE 2	
FICHA #2	
Nombre del Indicador	Cumplimiento en Avance de Obra
Nombre del Responsable / Responsable de Medición	Gerencia Técnica/ Superintendente de Obra
Objetivo	
Determinar los avances correctos de cada semana	Unidad %
Fórmula de Cálculo	Frecuencia
$\frac{\$ \text{Ejecutado}}{\$ \text{Planificado}} \times 100$	Mensual
Fuente de Información	Tendencia Esperada
Planilla de Liquidación de cada trabajo	
Meta Base	Meta Propuesta
90%	1.00
SEMAFORO	
INACEPTABLE < 90 ●	OPTIMO >=100 ●
REGULAR ENTRE 90 - 100 ●	

Fuente: Astudillo (2015)

Anexo L: Ficha reportes semanales de avance de obra

PROYECTO MUCHO LOTE 2	
FICHA #3	
Nombre del Indicador	Reportes semanales de avance de Obra **
Nombre del Responsable / Responsable de Medición	Superintendente de Obra/ Residente de Obra
Objetivo	
Evaluar el desarrollo del proyecto	Unidad %
Fórmula de Cálculo	Frecuencia
ENTREGA OPORTUNA Y COMPLETA TÉCNICO= 100% ENTREGA ATRASADA E INCOMPLETA TÉCNICO= 0%	Semanal
Fuente de Información	Tendencia Esperada
Reporte diario de obra	NO APLICA
Meta Base	Meta Propuesta
100%	100%
SEMAFORO	
INACEPTABLE 0 ●	OPTIMO >=100 ●
** En esta ficha solo se considera dos opciones: INACEPTABLE Y ÓPTIMO	

Fuente: Astudillo (2015)

Anexo M: Ficha eficiencia en mano de obra

PROYECTO MUCHO LOTE 2	
FICHA #4	
Nombre del Indicador	Eficiencia en Mano de Obra
Nombre del Responsable / Responsable de Medición	Superintendente de Obra/ Residente de Obra
Objetivo	
Evidenciar que la Mano de Obra cumpla metas trazadas con respecto a avance	Unidad %
Fórmula de Cálculo	Frecuencia
$\frac{\text{Horas Hombre Real}}{\text{Horas Hombre Presupuestadas}}$	Semanal
Fuente de Información	Tendencia Esperada
Planilla de Avance	
Meta Base	Meta Propuesta
90%	100%
SEMAFORO	
INACEPTABLE < 90 ●	OPTIMO >=100 ●
REGULAR ENTRE 90 - 100 ●	

Fuente: Astudillo (2015)

Anexo N: Ficha atrasos en abastecimiento

PROYECTO MUCHO LOTE 2	
FICHA #5	
Nombre del Indicador	Atrasos en Abastecimientos
Nombre del Responsable / Responsable de Medición	Administrador de Bodega/ Bodeguero
Objetivo	
Confirmar que los pedidos de materiales lleguen a tiempo a obra	Unidad %
Fórmula de Cálculo	Frecuencia
$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Pedidos Atendidos} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ Total de Pedidos}}$	Mensual
Fuente de Información	Tendencia Esperada
Ordenes de Compray e Historial de Ingreso de Materiales	
Meta Base	Meta Propuesta
90%	100%
SEMAFORO	
INACEPTABLE < 90 ●	OPTIMO >=100 ●
REGULAR ENTRE 90 - 100 ●	

Fuente: Astudillo (2015)

Anexo O: Ficha cumplimiento de la planificación

PROYECTO MUCHO LOTE 2	
FICHA #6	
Nombre del Indicador	Cumplimiento de la Planificación
Nombre del Responsable / Responsable de Medición	Gerencia Técnica/ Superintendente de Obra
<hr/>	
Objetivo	Unidad
Cumplir Cronogramas establecidos	%
Fórmula de Cálculo	Frecuencia
$\frac{\$Cobrado \text{ a la fecha}}{\$Estimado \text{ Cobrar}} \times 100$	Mensual
Fuente de Información	Tendencia Esperada
Cronograma valorado a la fecha	
Meta Base	Meta Propuesta
90%	100%
SEMÁFORO	
INACEPTABLE < 90 ●	OPTIMO >=100 ●
REGULAR ENTRE 90 - 100 ●	

Fuente: Astudillo (2015)

Anexo P: Ficha entrega de planilla a tiempo

PROYECTO MUCHO LOTE 2	
FICHA #7	
Nombre del Indicador	Entrega de Planilla a tiempo
Nombre del Responsable / Responsable de Medición	Superintendente de Obra/ Residente
Objetivo	
Lograr tener planillas de obra los 15 de cada mes para el pago al día de los valores	Unidad día
Fórmula de Cálculo	Frecuencia
Si es fecha propuesta= 100% Caso contrario 0%	Mensual
Fuente de Información	Tendencia Esperada
Avance diario de obra	
Meta Base	Meta Propuesta
100%	100%
SEMAFORO	
INACEPTABLE 0 ●	OPTIMO 100% ●
** En esta ficha solo se considera dos opciones: INACEPTABLE Y ÓPTIMO	

Fuente: Astudillo (2015)

Anexo Q: Ficha índice de accidentabilidad

PROYECTO MUCHO LOTE 2	
FICHA #8	
Nombre del Indicador	Índice de Accidentabilidad
Nombre del Responsable / Responsable de Medición	Superintendente de Obra/ Profesional de Seguridad
Objetivo	Unidad
Presentar menos accidentes en la obra	%
Fórmula de Cálculo	Frecuencia
$100 - \frac{\text{N}^\circ \text{ Accidentes}}{\text{Fuerza de Trabajo}}$	Mensual
Fuente de Información	Tendencia Esperada
Reporte de Seguridad de la Obra	
Meta Base	Meta Propuesta
90%	100%
SEMAFORO	
INACEPTABLE < 90 ●	OPTIMO >=100 ●
REGULAR ENTRE 90 - 100 ●	

Fuente: Astudillo (2015)

Anexo R: Ficha cumplimiento de la planificación por cuadrilla

FICHA # 9	
Nombre del Indicador	Cumplimiento de la Planificación por cuadrilla
Nombre del Responsable / Responsable de Medición	Superintendente de Obra/ Residente
Objetivo	Unidad
Constituir la planificación adecuada para cada cuadrilla que se subcontrate	%
Fórmula de Cálculo	Frecuencia
$\frac{\$ \text{Ejecutado por cuadrilla}}{\$ \text{Planificado por cuadrilla}} \times 100$	Mensual
Fuente de Información	Tendencia Esperada
Planillaje	
Meta Base	Meta Propuesta
90%	100%
SEMAFORO	
INACEPTABLE < 90 ●	OPTIMO >=100 ●
REGULAR ENTRE 90 - 100 ●	

Fuente: Astudillo (2015)

Anexo S: Ficha reporte de daños en equipos y/o maquinarias

FICHA # 10	
Nombre del Indicador	Reporte de daños en Equipos y/o Máquinaria
Nombre del Responsable / Responsable de Medición	Superintendente de Obra / Residente
Objetivo	Unidad
Tener un respectivo cuidado de los equipos y maquinarias para evitar daños durante el proceso de	%
Fórmula de Cálculo	Frecuencia
$\frac{\text{Daños de reporte a tiempo} \times 100}{\text{Daños ocurridos}}$	Semanal
Fuente de Información	Tendencia Esperada
Libro de Obra	
Meta Base	Meta Propuesta
90%	100%
SEMAFORO	
INACEPTABLE < 90 ●	OPTIMO >=100 ●
REGULAR ENTRE 90 - 100 ●	

Fuente: Astudillo (2015)

Anexo T: DATOS OBTENIDOS DE INFORMES PARA RESULTADO DE INDICADORES

Unidades Reales de Insumos vs Unidades Presupuestadas

Período	Unidades Reales	Unidades Presupuestadas
19-01-15/24-01-15	1500	2000
26-01-15/31-01-15	700	1000
2-02-15/07-02-15	300	500
9-02-15/14-02-15	800	500
16-02-15/20-02-15	550	500

* Unidad de Medidas: Sacos de Cemento

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis (2015)

Monto planificado mensual vs monto realmente ejecutado

Período	Monto Planificado	Monto Ejecutado
1-11-14/30-11-14	152,487.12	123,546.28
1-12-14/30-12-14	198,841.77	191,437.65
1-01-15/30-01-15	314,877.55	304,908.11

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis (2015)

Entrega Oportuna y/o atrasada del Informe Técnico

5-01-15/10-01-15	Recibida el 7/01/15= 100
12-01-15/17-01-15	Recibida el 14/01/15= 100
19-01-15/24-01-15	Recibida el 22/01/15= 0
26-01-15/31-01-15	Recibida el 28/01/15= 100
2-02-15/07-02-15	Recibida el 05/02/15= 0
9-02-15/14-02-15	Recibida el 11/02/15= 100
16-02-15/20-02-15	Recibida el 19/02/15= 0

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis (2015)

Horas hombre presupuestadas vs horas hombre real semanal

H.H. Real	H.H. presupuestadas
3120	5200
2080	5200
2600	5200
4160	5200
2860	5200
2236	5200
3900	5200

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis (2015)

Número de Pedidos vs número de pedidos atendidos

Período	Número de pedidos totales	Número de pedidos atendidos
1-11-14/30-11-14	16	15
1-12-14/30-12-14	16	16
1-01-15/30-01-15	7	5
1-02-15/21-02-15	16	14

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis (2015)

Valor estimado cobrar por contratista mensual a la fecha vs valor mensual cobrado a la fecha

Valor cobrado a la fecha	Valor estimado cobrar a la fecha
123,546.28	596,584.97
191,437.65	596,584.97
304,908.11	596,584.97

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis (2015)

Fecha de Entrega de Planillas

1-11-14/30-11-14	Entregadas el 14 de Noviembre
1-12-14/30-12-14	Entregadas el 12 de Diciembre
1-01-15/30-01-15	Entregadas el 19 de Enero
1-02-15/21-02-15	Entregadas el 13 de Febrero

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis (2015)

Índice de Accidentabilidad: Número de Accidentes vs fuerza de trabajo

Número de Accidentes	Fuerza de Trabajo
5	130
1	130
0	130

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis (2015)

Valor ejecutado mensual por cuadrilla vs valor planificado

Período	Valor Ejecutado por Cuadrilla	Valor Planificado por Cuadrilla
1-11-14/30-11-14	5500	6750
1-12-14/30-12-14	5000	7000
1-01-15/30-01-15	7000	7500
1-02-15/21-02-15	3300	6200

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis (2015)

Daños reportados a tiempo en maquinarias y/o equipos vs daños ocurridos totalmente

Período	Daños reportados a tiempo	Daños ocurridos
5-01-15/10-01-15	2	5
12-01-15/17-01-15	1	3
19-01-15/24-01-15	1	7
26-01-15/31-01-15	4	8
2-02-15/07-02-15	0	4
9-02-15/14-02-15	3	3
16-02-15/20-02-15	1	6

Fuente: Promotora Inmobiliaria Urbanis (2015)