



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de INGENIERÍA CIVIL

“OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Civil

Autora:

Bach. Cindy Valerie Ascue Morales

Asesor:

Mg. Ing. Neicer Campos Vasquez

Lima - Perú

2021

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor NEICER CAMPOS VASQUEZ, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, ha seguido el proceso elaboración, desarrollo y formulación de la investigación de la estudiante:

- ASCUE MORALES, CINDY VALERIE

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: “OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020” para aspirar al título profesional de: Ingeniero Civil por la UPN, cuenta con las condiciones necesarias, por lo que, **AUTORIZA** a la interesada para su trámite y presentación.

Ing. NEICER CAMPOS VASQUEZ
Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han realizado la evaluación de la investigación de la estudiante: ASCUE MORALES, CINDY VALERIE para optar a la titulación profesional con la tesis citada: "OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020"

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Ing./Lic./Dr./Mg. Apellidos y Nombre

Jurado

Presidente

Ing./Lic./Dr./Mg. Apellidos y Nombre

Jurado

Ing./Lic./Dr./Mg. Apellidos y Nombre

Jurado

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

DEDICATORIA

Dedicado a mi padre Marco Ascue Becerra y mis abuelitos Rubén Ascue Turner y Flor
Becerra Sánchez por su amor incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento a mi padre Marco Ascue Becerra por su apoyo constante, por dedicarme su tiempo, por trabajar duro para que yo pueda recibir una buena educación, por sus consejos, por todo y a mis abuelitos Rubén Ascue Turner y Flor Becerra Sánchez por sus enseñanzas.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Tabla de contenidos

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	1
1.2 Antecedentes	8
1.3 Marco Téorico	13
1.4 Justificación	26
1.5 Formulación del Problema	29
1.6 Objetivos	29
1.7 Hipótesis	30
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	31
2.1 Tipo de Investigación	31
2.2 Población y muestra	33
2.3 Terreno	35
2.4 Materiales, instrumentos y sistemas	37
2.5 Procedimiento	42
2.6 Aspectos éticos	51
CAPÍTULO III: RESULTADOS	53
3.1 Identificación de los problemas, riesgos, puntos muertos de la obra	53
3.2 Realizar el seguimiento de obra mediante el LPS para proponer medidas correctivas	55
3.3 Brindar resultados y conclusiones sobre la efectividad de la técnica respecto a la forma tradicional para que pueda usarse en posteriores proyectos	62
3.4 Optimizar los costos de ejecución del proyecto multifamiliar “BAUMHAUS”	67
3.5 Elaboración de los planes de orden semanal, intermedio y maestro del proyecto, mediante el sistema Last Planner.	77
3.6 Optimizar el tiempo de ejecución del proyecto multifamiliar “BAUMHAUS” mediante el sistema Last Planner en Barranco, Lima 2020	90
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	101
4.1 Discusión	101
4.2 Conclusiones	102
REFERENCIAS	105
ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índice mensual de variación en el sector construcción	2
Tabla 2. Viviendas promovidas con Fondo Mi Vivienda para viviendas multifamiliares	3
Tabla 3. Créditos concedidos para viviendas multifamiliares	4
Tabla 4. Oferta de viviendas por año en Lima metropolitana	7
Tabla 5: Principales materiales empleados en el desarrollo de la investigación..	38
Tabla 6. Técnicas e Instrumentos	39
Tabla 7: Control de cotizaciones y contratos mediante el sistema Last Planner.	61
Tabla 8: Examen comparativo del último planificador	67
Tabla 9: Metrados y costos de proyecto de Estructura de Sótano.	68
Tabla 10: Metrados y costos aplicando LPS de Estructura de Sótano	68
Tabla 11: Resumen de optimización de costos aplicando LPS en Acero.....	69
Tabla 12: Resumen de optimización de costos aplicando LPS en Concreto.....	71
Tabla 13: Comparativa de Presupuesto de Proyecto y Presupuesto con Last Planner	73
Tabla 14: Comparativo de Presupuesto de Obra y Presupuesto con Last Planner en partida de Arquitectura	73
Tabla 15: Comparativo de Presupuesto de Obra y Presupuesto con Last Planner en partida de Sanitarias.....	73
Tabla 16: Comparativo de Presupuesto de Obra y Presupuesto con Last Planner en partida de Eléctricas.....	73
Tabla 17: Resumen comparativo de Presupuesto de Obra y Presupuesto con LP	73
Tabla 18: Programación de fiabilidad revisado semanal.....	80
Tabla 19: Tabla-resumen del percentil de cumplimiento de plan semanal	83
Tabla 20: Tabla de Look Ahead de programación semanal	86
Tabla 21: Comparativo de Optimización de tiempo con sistema tradicional vs. Sistema Last Planner	90
Tabla 22: Encargados de seguimiento de procesos de ejecución y calidad en obra.....	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Oferta de departamentos en Lima	5
Figura 2. Cantidad de viviendas según tipología.....	6
Figura 3. Proceso para Resolver el Problema.....	9
Figura 4. Proceso para Resolver el Problema.....	11
Figura 5. Sistemas de Gestión	13
Figura 6. Medición de productividades.....	14
Figura 7. Procedimiento Lean Construction.....	15
Figura 8: Estudio de carta de balance.....	15
Figura 9. Niveles de actividad.....	16
Figura 10. Esquema de planes requeridos para el proyecto.....	17
Figura 11. Mejora de productividad.....	17
Figura 12. Sistema de planificación tradicional.....	19
Figura 13. Sistema Last Planner de planificación.....	19
Figura 14. Sistema tradicional frente al sistema Lean Construction.....	23
Figura 15. Planificación usual.....	25
Figura 16: Plano de ubicación del Proyecto Baumhaus de Barranco, Lima	33
Figura 17: Esquema de localización del Proyecto Baumhaus de Barranco, Lima	34
Figura 18: Cuadro normativo del Proyecto Baumhaus de Barranco, Lima.....	36
Figura 19: Cuadro de áreas del Proyecto Baumhaus de Barranco, Lima	37
Figura 20. Procesos para aplicar el sistema Last Planner.....	50
Figura 21: Ratio Cumplido del Programa.....	54
Figura 22: Porcentaje de programa completado.....	55
Figura 23: Procedimiento para aplicar Last Planner.....	59
Figura 24: Capacitación sobre Last Planner en Edificios.....	63
Figura 25: Situación del Edificio Multifamiliar Baumhaus.....	63
Figura 26: Infografía del Edificio Multifamiliar Baumhaus.....	64
Figura 27: Jefe de Ejecución marca los puntos del cronograma.....	97
Figura 28: Ingeniero residente analiza las restricciones que suelen acontecer.....	98

RESUMEN

La presente investigación de tesis tiene por finalidad el brindar un aporte a la Ingeniería Civil, incentivando con la presente tesis sobre las características que inciden en los costos y el tiempo de ejecución de las construcciones, para el mayor desarrollo de las obras de construcción.

En la elaboración de este trabajo se esclarecen dudas y ambigüedades, además de reducir técnicamente el empirismo sobre los costos de ejecución de obra y su cronograma. Cabe recalcar que, para la extracción e interpretación de la información recopilada se ha tenido que acudir a fuentes confiables como son libros, tesis, revistas científicas, páginas web de universidades y entidades dedicadas a la investigación en la construcción, además de algunas fuentes informales como son los foros de información virtual, y por sobre todo, a la experiencia de personas que han visto de cerca los problemas más frecuentes sobre este tema, en cuanto a la gestión de obras y a su mejoramiento mediante el Last Planner System.

Como resultado final se obtuvo un costo real de la obra de S/. 4'974,417.76 al aplicar la metodología Last Planner, sobre un presupuesto inicial de S/. 6'796,108.04, obteniendo un beneficio total de S/. 1'821,690.28.

La investigación concluyó determinando que la metodología Last Planner es un dispositivo eficaz que permite mejorar la rentabilidad normal en curso y nos enseña que se debe garantizar que el proceso de trabajo sea constante y consistente, así como competente y sin gastos excesivos.

Palabras clave: Last Planner, Gestión, Viviendas Multifamiliares, Tiempo, Costos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Nuestro país atraviesa una época de acelerada mejora en la estructura conocida como el “boom de la construcción”, lo que hace de este territorio uno de los más atractivos para aportar por pequeños y medianos especialistas, esa es la motivación detrás de por qué en el Perú existen más de 14.000 multifamiliares obras de desarrollo de hospedaje y alrededor de 2.800 desarrollos de vivienda libre, como se puede encontrar en el cuadro 2. Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2019)

En consecuencia, podemos aludir que, para mantener a innumerables organizaciones de desarrollo con un bienestar monetario ideal, la organización de cada una debe tener una estructura administrativa para controlar sus organizaciones, ya que la no aparición de la junta de empresa y procedimientos influye en la edad de los valores significativos. para el cliente, y esto acaba provocando una disminución de la productividad de las organizaciones. El INEI calcula que para el 2021 la población superará los 33 millones de ocupantes en Perú. (Belletich, 2016).

El desarrollo de viviendas multifamiliares en el Perú se ha aumentado debido al increíble interés que existe, creado por la expansión de la población en la nación y el avance financiero más prominente de la nación en los últimos tiempos. Junto con el aumento de población y la exigencia de viviendas adicionales, la seriedad en el desarrollo de los incrementos empresariales y la exigencia de un control y mejora de los ciclos más destacables, es decir, una mejor tarea del directorio, y tanto más significativa la consistencia autoritaria de gestión de la rutina de trabajo en emprendimientos para vivienda multifamiliar en Lima. (Caillaux & Fernández, 2020).

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Uno de los aspectos de gestión más importantes, en el caso particular de las edificaciones de viviendas multifamiliares en la actualidad, tiene que ver con la gestión del tiempo de ejecución de este tipo de proyectos, el cual en el presente estudio buscaremos optimizar con nuestra propuesta. Para describir la dinámica económica del sector construcción en los últimos años podemos ver la siguiente tabla estadística, que indica que el índice mensual de la actividad del sector construcción se ha mantenido positivo en los años 2018 y 2019. (INEI, 2019)

Variación porcentual (%) respecto a igual mes del año anterior												
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	4.58% ↑	0.90% ↑	-0.23% ↓	5.77% ↑	8.73% ↑	13.63% ↑	0.76% ↑	4.53% ↑	3.84% ↑	1.18% ↑		
2018	7.84% ↑	7.92% ↑	0.03% ↑	10.55% ↑	9.92% ↑	2.24% ↑	5.03% ↑	-0.09% ↓	-2.90% ↓	8.71% ↑	13.54% ↑	4.58% ↑
2017	-5.26% ↓	-6.89% ↓	-3.81% ↓	-8.00% ↓	-3.91% ↓	3.49% ↑	3.80% ↑	4.78% ↑	8.94% ↑	14.25% ↑	5.33% ↑	6.62% ↑
2016	-2.67% ↓	5.37% ↑	3.45% ↑	1.36% ↓	5.55% ↑	-3.78% ↓	-7.53% ↓	1.33% ↑	-3.81% ↓	-16.51% ↓	-8.69% ↓	-4.19% ↓
2015	-2.98% ↓	-9.88% ↓	-7.75% ↓	-8.57% ↓	-13.56% ↓	-3.15% ↓	-6.69% ↓	-8.12% ↓	-4.87% ↓	-1.26% ↓	-6.57% ↓	0.08% ↑
2014	3.20% ↑	9.78% ↑	3.06% ↑	-8.89% ↓	4.75% ↑	3.13% ↑	-6.02% ↓	-3.73% ↓	6.93% ↑	-3.18% ↓	3.68% ↑	4.98% ↑

Fuente: INEI / Dirección Nacional de Indicadores Económicos

↑ Producción Subió
 ↓ Producción Bajó
 = Producción no Varió

Tabla 1. Índice mensual de variación en el sector construcción.

Fuente: INEI

En esta tabla podemos observar que entre los años 2014 y 2017, las oscilaciones de la actividad eran variables, sin embargo, en los últimos años 2018 y 2019, predomina ampliamente el ascenso en este tipo de actividad, denotando la gran importancia que tiene este sector productivo en la actualidad, en la que debido a la alta demanda y aumento de construcción de este tipo de viviendas multifamiliares en Lima, por lo que cada vez más se exige un mayor control y optimización en los procesos, causa de

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

que se ha impulsado el desarrollo de varios proyectos de viviendas masivas.

(Ministerio de Vivienda, 2019)

Departamento	Créditos		Bonos		TOTAL		Beneficiarios		Monto Ejecutado	
	MI VIVIENDA	MI CONSTRUCCIÓN*	RIESGOS SÍSMICOS	TECHO PROPIO	VIVIENDAS	%	N°	%	S/.	%
Amazonas	3			901	904	2.2%	4,068	2.2%	16,800,340	1.3%
Ancash	115			1,791	1,906	4.6%	8,577	4.6%	39,739,544	3.0%
Apurímac				247	247	0.6%	1,112	0.6%	6,483,377	0.5%
Arequipa	182	10		723	915	2.2%	4,118	2.2%	39,723,756	3.0%
Ayacucho	30			813	843	2.0%	3,794	2.0%	22,387,625	1.7%
Cajamarca	16			794	810	2.0%	3,645	2.0%	15,970,749	1.2%
Callao	237	5	117	810	1,169	2.8%	5,261	2.8%	48,513,617	3.7%
Cusco	14			269	283	0.7%	1,274	0.7%	7,927,040	0.6%
Huancavelica	3			951	954	2.3%	4,293	2.3%	26,426,299	2.0%
Huánuco	19			353	372	0.9%	1,674	0.9%	8,752,133	0.7%
Ica	529			4,479	5,008	12.1%	22,536	12.1%	113,370,296	8.6%
Junín	186	2		880	1,068	2.6%	4,806	2.6%	40,365,452	3.0%
La Libertad	368	5		5,655	6,028	14.6%	27,126	14.6%	151,877,979	11.5%
Lambayeque	584	11		1,861	2,456	5.9%	11,052	5.9%	92,501,959	7.0%
Lima	3,044	48	1,367	2,553	7,012	17.0%	31,554	17.0%	443,001,665	33.4%
Loreto	7			614	621	1.5%	2,795	1.5%	17,597,684	1.3%
Madre de Dios	10			10	20	0.0%	90	0.0%	662,300	0.0%
Moquegua	1			60	61	0.1%	275	0.1%	1,204,282	0.1%
Pasco	62			105	167	0.4%	752	0.4%	4,066,925	0.3%
Piura	518	8		4,864	5,390	13.0%	24,255	13.0%	128,797,922	9.7%
Puno	61			78	139	0.3%	626	0.3%	4,598,055	0.3%
San Martín	25	7		3,824	3,856	9.3%	17,352	9.3%	72,616,427	5.5%
Tacna	32			676	708	1.7%	3,186	1.7%	15,484,333	1.2%
Tumbes		1		163	164	0.4%	738	0.4%	3,018,915	0.2%
Ucayali				209	209	0.5%	941	0.5%	3,790,045	0.3%
Total	6,046	97	1,484	33,683	41,310		185,895		1,325,678,721	

Tabla 2. Viviendas promovidas con Fondo Mi Vivienda para viviendas multifamiliares.

Fuente: Ministerio de Vivienda

En la presente tabla se puede ver la importancia de los proyectos de viviendas multifamiliares en el rubro de la construcción, en la que se muestran inversiones del Estado para el incentivo de esta actividad aumentando el dinamismo en el sector inmobiliario del Perú para aumentar el nivel de vida de su población. Es debido a esta necesidad que los plazos de obra se deben cumplir y esto representa un problema para el contratista.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020



Tabla 3. Créditos concedidos para viviendas multifamiliares.

Fuente: Ministerio de Vivienda

La cantidad de créditos mostrados en la tabla anterior demuestra la importancia que tienen en Perú este tipo de viviendas multifamiliares.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

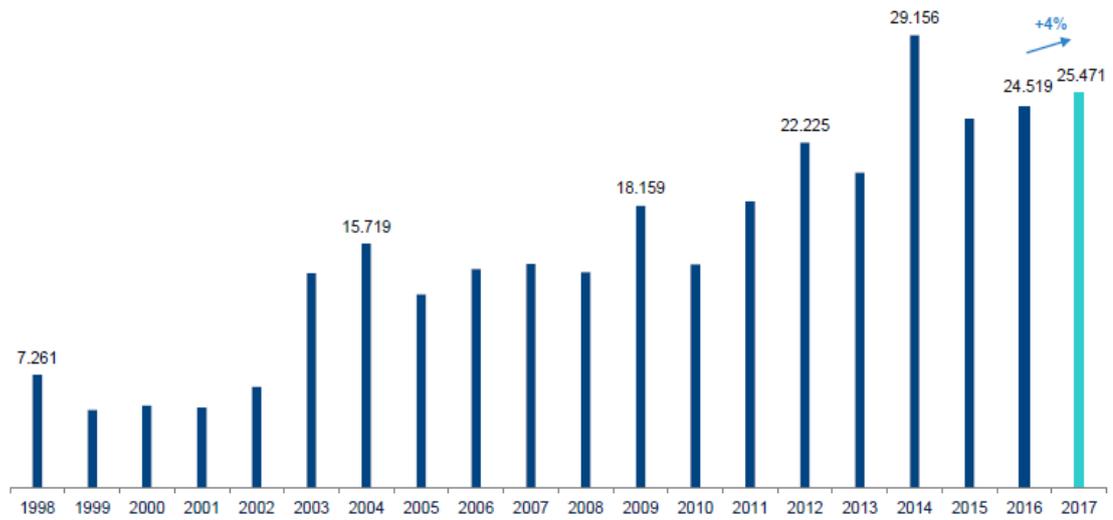


Figura 1. Oferta de departamentos en Lima.

Fuente: CAPECO y BBVA research

En la figura anterior se puede observar el incremento significativo del número de viviendas disponibles en Lima, en la tipología de departamentos en edificios multifamiliares, lo que demuestra la importancia del crecimiento de este sector. (CAPECO Y BBVA research, 2018)

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020



Figura 2. Cantidad de viviendas según tipología.

Fuente: INEI

El segmento de viviendas multifamiliares en departamentos, a pesar de su crecimiento, todavía no se aproxima al número de casas independientes existentes, que es lo que predomina principalmente en el Perú, tal y como se muestra en el gráfico anterior. (INEI, 2019)

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Destino	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	Unidades	m ²														
Total	18,429	1,884,560	48,394	5,961,232	46,858	6,107,315	50,179	6,975,389	39,201	6,035,784	37,992	5,344,994	41,308	4,903,438	46,747	6,277,572
Departamentos	17,305	1,576,698	43,527	4,092,746	42,934	3,955,132	46,743	4,149,868	36,791	3,329,490	35,904	3,136,950	39,488	3,140,834	43,854	3,509,064
Casas	1,124	119,795	4,867	708,211	3,924	589,275	3,436	585,495	2,410	447,664	2,088	337,841	1,820	253,221	2,893	342,757
Locales	-	17,952	-	147,347	-	127,219	-	158,401	-	114,104	-	143,728	0	97,584	0	281,422
Oficinas	-	48,398	-	298,229	-	630,997	-	1,087,475	-	899,161	-	499,502	0	430,822	0	347,188
Otros	-	121,717	-	714,699	-	804,692	-	984,150	-	1,245,365	-	1,226,973	0	980,977	0	1,797,141

Tabla 4. Oferta de viviendas por año en Lima metropolitana.

Fuente: CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción)

En cualquier caso, en la tabla pasada, podemos ver la increíble distinción que existe en la actualidad entre la cantidad de nuevas obras que se están fabricando a partir de ahora, que se comparan con los condominios en estructuras de alojamiento multifamiliar, correspondiente al desarrollo de viviendas libres, casas y otros, lo que confirma la importancia en la tarea de gestión de este tipo de estructuras. CAPECO, (2019)

Se podría esperar resistencia con planes para tareas de alojamiento social multifamiliar tanto a la inexistencia de una asociación efectiva en los organismos ejecutores como a la no aparición de realizar la ejecución dentro de una estructura productiva de administración de horarios que permita reducir estos aplazamientos. Independientemente, es fundamental que una asociación tenga los aparatos para suficiente administración que permita controlar aceptablemente el horario para lograr los destinos de las organizaciones con mayor rentabilidad. (Carrión y Tafur, 2019)

En la actualidad, hay varios softwares de programación que se utilizan como herramienta para controlar los cronogramas, los más utilizados por los constructores son: Excel, MSProject, S10, entre otros. Algunos gestores inmobiliarios supervisan de forma controlada sus costos usando las herramientas mencionadas, sólo para verificar su avance proyectado realizado hasta el momento, dejando huecos en la supervisión de la gestión de las obras. El sistema Last Planner System para viviendas multifamiliares, puede moderar los errores en la aplicación de dichas herramientas, permitiéndole distinguir problemas y decidir opciones auspiciosas. (Acosta, 2018)

1.2. Antecedentes

- Internacionales.

Ahsen M., Rafiq M., Muhammad U. & Tahir M. (2019), en el artículo de investigación de título: Influencing factors indicating time delay in construction projects: impact of firm size and experience (Factores que influyen, indicando retraso de tiempo en proyectos de construcción: impacto de tamaño de firma y experiencia) especifican lo siguiente:

Motivación:

La motivación del autor es poder contribuir, mediante una investigación y análisis, al marco de la gestión del tiempo dejando información valiosa como referencia para que empresas constructoras puedan mitigar o minimizar el riesgo de retrasos de obra.

Aporte:

El compromiso del autor forma parte de una investigación que muestra otra comprensión de cómo los componentes primarios que causan retrasos en los emprendimientos de obras en Pakistán, en las zonas de correspondencia y coordinación, contrato de directorio, trabajo calificado, adquisición de ejecutivos, trámite en el lugar, son identificados con el tamaño y el nivel de participación de cada empresa de construcción que se cree que está en el examen, por lo que estos datos se completan como un manual para disminuir o eliminar los peligros de aplazamientos laborales de mayor necesidad para las organizaciones de construcción.

Proceso:



Figura 3. Proceso para Resolver el Problema.

Fuente Propia (2020)

Daniel H., Borja G., Ernest A. y David K. (2019) en su artículo científico de título: BIM-based Last Planner System tool for improving construction Project management (Herramienta de sistema de Last Planner basado en el BIM para mejorar la gestión de proyectos de construcción).

Motivación:

Pasó mucho tiempo antes de que la industria de AEC adoptara el sistema de la metodología de Lean Construction. La excusa ofrecida fue que, a diferencia de la industria automotriz de vanguardia, no es una producción estacionaria. Por el contrario, la industria de AEC está produciendo objetos estacionarios, que, en cierta medida, son demasiado grandes para ser movidos. El estudio de Howell, Koskela y Ballard del rendimiento de las obras y los atrasos de los '90, que enfoca una gran gama de obras y tipos, correspondieron un fracaso medio del proyecto del 54%. Lo que quiere decir que los sistemas tradicionales de gestión de obras (Estructuras de división del trabajo, Sistema de ruta crítica, E.V.M, etc.) no logran entregar los proyectos a tiempo, dentro del presupuesto y con la calidad acordada. Sobre la base de estos resultados, Koskela demostró que la mayoría de los problemas podrían resolverse a través de un sistema integral de gestión de proyectos y producción mediante la aplicación del Sistema de Producción Toyota (TPS). Lean Construction es la adaptación del TPS. Se utiliza para optimizar procesos en todo tipo de campos, desde el desarrollo de conceptos hasta el diseño de conceptos, la producción e incluso la operación y gestión.

Aporte:

El compromiso de los investigadores pasa por la autoimpresión de las medidas de desarrollo actuales para un ciclo de mejora continúa utilizando un instrumento dependiente de BIM y el LPS. Este instrumento creado se propone ser utilizado fundamentalmente como un aparato de desarrollo del tablero para coordinar el ciclo y la percepción del artículo, eliminar la medida del desperdicio de desarrollo y mejorar la productividad y la calidad fiable del desarrollo del ciclo de gestión.

Proceso:



Figura 4. Proceso para Resolver el Problema.

Fuente Propia (2020)

- Nacionales.

Conviene precisar en exámenes pasados, por ejemplo, el de Quispe (2017) "Uso de LPS para mejorar la eficiencia en la ejecución de construcciones de edificación, Huancavelica, 2017". El examen es explicativo; transversal; tipo de examen exploratorio; plan de semi prueba; variedad de datos aplicados a la técnica de conocimiento de campo y evaluación de documentación. Los datos obtenidos fueron separados por técnicas de indiscutibles, haciendo el aseguramiento fundamental, por técnicas para el nivel de actividad mundial (TP 31%, TC 41% y TNC 27%) aplicando las teorías y metodologías de avance esenciales, las actualizaciones se proponen proponiendo Respuestas claras y directas para la extensión de la presentación (TP 39%, TC 37% y TNC 24%), realizando el incentivo para evaluar la idoneidad del sistema y promoviendo una incesante la mejora, mostrando la expansión de la obra útil en 8 % y con el gráfico de igualdad se mejora la rentabilidad en un 3%.

Jiménez y Torres (2014), en su tesis "Desarrollo del emprendimiento administrativo por su gestión de tiempo, adquisiciones y clima del desarrollo de la estructura de la plantilla de diseño estructural del colegio en Chota", para el nivel de diseño estructural en la U.P. Antenor Orrego personal de diseño de escuela competente de Ingeniería Estructural. El objetivo fundamental es mostrar a las organizaciones del área de desarrollo de la urbe de Trujillo la pertinencia de una administración experta en la gestión de obras.

Con todo, en esta propuesta era concebible hacer una solicitud y controlar las diferentes circunstancias y fallas que puedan surgir en el ciclo de desarrollo. Se ha conseguido la obtención de una serie de recursos que mantendrán siempre con un margen de control la realización del proyecto, y hemos concluido que como se planteó en un principio, esta se debería tener en consideración para cualquier empresa de diferentes rubros, para conseguir mayor calidad y beneficios en los resultados de sus proyectos.

1.3. Marco Teórico

II. Marco de gestión: La idea de marco puede percibirse como una sustancia cuya presencia y capacidades se mantienen en general gracias a la conexión de sus partes. Es decir, son partes interconectadas que funcionan en general. Esos "partidos" pueden ser individuos, asociaciones, segmentos, ramas, etc. (Cadena, 2018)



Figura 5. Sistemas de Gestión.

Fuente: Caltic Consultores

III. Productividad: La eficiencia se ha movido en un amplio abanico de afiliaciones, explícitamente en la última década, básicamente por la extraordinaria intensidad del mercado que exige altos niveles de rentabilidad. (Consultoría Maxime, 2014).

PRODUCTIVIDAD

$$PT = \frac{\textit{Producción obtenida}}{\textit{Cantidad de factor utilizado}}$$



Mide cuántos bienes y servicios se han producido por cada unidad de factor utilizado

Figura 6. Medición de productividades.

Fuente: Economipedia

IV. Lean Construction: Para la utilización de Lean Construction en las obras, es imperativo empezar con la obligación de contener una cultura de mejora predecible del desarrollo, de modo que al aplicar con precisión las normas "Lean" se mejore la seguridad, la calidad y la competitividad de empresa de construcción. (Issa; 2013).

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020



Figura 7. Procedimiento Lean Construction.

Fuente: Evalore

V. Cartas de balance: En las expresiones de Cerna (2017), el esquema de equilibrio se denomina adicionalmente cartas de balance, es un gráfico de barras de forma vertical, que tiene un período ordenado y una abscisa donde los productos (trabajos, equipos, etc.) que se interesen por el desarrollo considerado, se asignen una barra vertical a cada recurso.

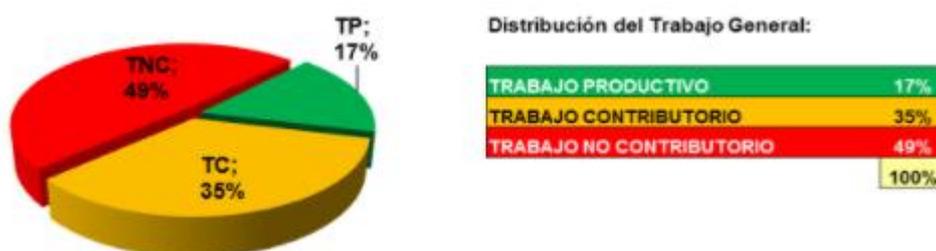


Figura 8: Estudio de carta de balance.

Fuente: kykconsulting

VI. Nivel de actividad: En el tiempo que se aplica el sistema Lean, el avance subyacente es realizar un examen cuantitativo del tiempo que los trabajadores pasan en el trabajo, para evaluar qué tan beneficioso es la disposición del equipo en la ubicación. Esto incluye separar cómo fluyen el tiempo que deberían pasar en el trabajo y, por lo tanto, tener un indicador del tiempo realmente dedicado a los trabajos para mejorarlo y tomar medidas correctivas con respecto a las personas que están sentadas inertes. Para realizar esto, se usa un puesto de prueba llamado "Medición de Desgracias" o "Prueba de los cinco minutos". (Botero, 2005)



Figura 9. Niveles de actividad.

Fuente: Aracena (2016) Lean Construction, para la gestión de calidad y productividad en proyectos de edificación.

VII. Sistema Last Planner: Patel (2011) indica que el Last Planner System fue creado por Greg Howell y Glenn Ballard en la administración de los objetivos de la teoría del desarrollo Lean como una administración de asociación y control del desarrollo para mejorar la irregularidad que se está desarrollando en los trabajos y reducir la debilidad en los ejercicios proyectados.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020



Figura 10. Esquema de planes requeridos para el proyecto.

Fuente: Lean Construction Enterprise (2020)

VIII. Mejora del rendimiento: la productividad puede describirse como la asociación entre la proporción de artículos y organizaciones transmitidos y la proporción de los recursos usados. La ejecución, considerando todo, es idéntica al rendimiento. Independientemente del lugar en el que se ejecute, el rendimiento es una relación confiable entre la productividad y las fuentes de datos. Esta evaluación debería ser posible en términos monetarios o físicos, o en otro tipo de marcador. En cualquiera de los casos, la productividad es una medida de la oposición. (Kalsaas; 2012).



Figura 11. Mejora de productividad.

Fuente: Lean Construction Enterprise (2020)

Bases Teóricas.

Actualmente existen varias técnicas para administrar los cronogramas de trabajo, tanto para llevar a cabo una planificación correcta, como para el monitoreo y control de proyectos, sin embargo, cada una de estas herramientas tiene características diferentes que las hacen óptimas para diferentes situaciones y escenarios. En este examen trabajaremos dependientes de uno de los instrumentos más utilizados y universalmente famosos en este campo, con el fin de asegurar la mayor utilidad, consiguiendo el objetivo de la exploración.

Este instrumento es el LPS (Last Planner System).

Último sistema de planificación (LPS)

El Last Planner System o, en español, el Último Sistema de Planificación, es un conjunto de estrategias, propuestas por Howell y Ballard, que se perciben dentro de la estructura del Lean Construction y se espera que sean aplicadas en la ordenación y control de la obra para limitar su fluctuación y vulnerabilidad a lo largo de su ejecución. Esto es debido a que este marco une una forma más objetiva y sólida de abordar la organización al obtener la contribución de gestores de desarrollo y responsables de grupo, por ejemplo, maestros y gerentes de campo.

Una falla de la ordenación habitual es que muestra lo que se debe gestionar sin pensar en que, sobre el terreno, el trabajo se acaba de ejecutar sobre lo que realmente debería ser posible. A continuación, se muestran imágenes para comparar el sistema tradicional y el LPS, además de una imagen que muestra los beneficios de aplicar Last Planner respecto al sistema tradicional.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

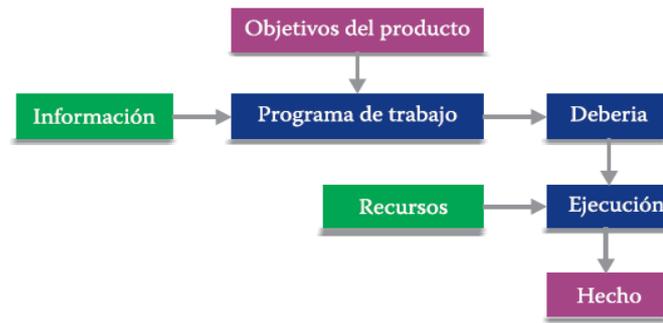


Figura 12. Sistema de planificación tradicional.

Fuente: (Koskela, 1992)

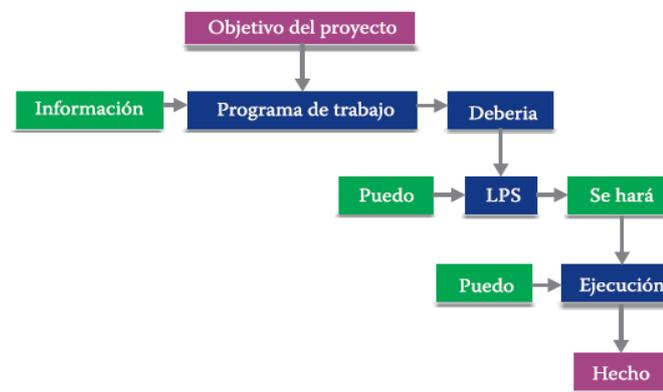


Figura 13. Sistema Last Planner de planificación.

Fuente: (Koskela, 1992)

El marco Ultimate Planner es un dispositivo para controlar las interdependencias entre las medidas y disminuir la fluctuación entre ellas y de esta manera, garantizar la satisfacción más elevada concebible de organizar los ejercicios dentro de la teoría de "Lean Construction".

The Last Planner es un marco de control de creación donde se actualizan los sistemas de organización regulares para los que participan nuevos niveles, consolidando en ocasiones capataces u otros contratistas, entre diferentes participantes. Para lograr responsabilidad en la organización.

La idea de organizar no debe verse solamente como la utilización de un software de computadora para ordenar las tareas. La organización debe definir qué se debe hacer, cómo se debe hacer, qué movimiento se debe realizar, quién es responsable y porqué. En este fin, y para actualizar un marco de ordenamiento que fusiona los enfoques antes mencionados (en su mayoría generalmente reconocidos, pero poco ejecutados), Glenn Ballard propone el marco de Last Planner, en vista de los estándares de Lean Construction, que es esencialmente apuntado a expandir la calidad de la organización y, en consecuencia, mejorar la ejecución. Esta expansión en la fiabilidad se logra realizando movimientos principalmente en dos niveles: organización moderada (planificación anticipada) y organización semanal.

La dirección de organización usada en la construcción Lean, al igual que los sistemas de control utilizados, disminuye las fallas significativas al mejorar la confiabilidad del proceso de trabajo. La etapa inicial es construir la fiabilidad de las tareas laborales en el nivel de creación mismo.

Los marcos de administración convencionales, que se quedan cortos en un sistema para anticipar el flujo de trabajo con cierta precisión, en su mayor parte configuran equipos que deben adoptar un plan de adaptabilidad para tenerlos ocupados.

Trágicamente, aplicar la adaptabilidad a un propósito del trabajo requiere adaptabilidad en toda la línea de creación. De esta manera, la creación actual de los sistemas de la gestión infunde vulnerabilidad en el proceso de trabajo y por lo tanto fallas.

Un proceso de trabajo anticipado, en cualquier momento en curso, hará concebible reducir la variedad en los requisitos previos de los activos, disminuyendo en consecuencia la actualización de las tareas resultantes. Los sistemas propuestos que dependen de los estándares de Lean Construction han sido demostrados tanto en el plan como en el desarrollo, en pequeñas y grandes empresas, de seguimiento rápido y sucesivas, así como en las elaboradas por subcontratistas particulares.

Como lo indica Ballard (1994), en el modo de construcción habitual, el cronograma se diseña, se invierte una gran cantidad de tiempo y recursos en la creación de planes y arreglos financieros del sitio. El esfuerzo de organización subyacente se convierte en un esfuerzo de control durante la ejecución del desarrollo.

Todo saldría correctamente en el caso de que gestionáramos de manera ideal. En general, el proyecto se desviará de los primeros planes a todos los efectos en el día primero de la obra, provocando una respuesta en cadena que produce la necesidad de repensar una gran parte del emprendimiento. A medida que los espacios libres se reducen dentro de la disposición general, hay una tensión más notable para completar más rápido. Esto generalmente agrava las cosas. Los costos de trabajo y equipo aumentan drásticamente. En este caso, se utilizan muchos activos, con una productividad extremadamente baja, para realizar el trabajo dentro de los tiempos de corte definidos.

A la luz de la propensión a organizar y controlar actividades a nivel internacional, se ha creado una progresión de sistemas para abordar el problema de la falta de calidad de la organización de una manera alternativa.

En un nivel fundamental, la forma de abordar el problema es hacer proyectos para horizontes de tiempo más limitados y, por lo tanto, menos divergentes, más sólidos.

Es posible comenzar la mejora del nuevo marco respondiendo a la consulta adjunta que el usuario debe presentar.

¿Quién es un Last Planner?

El Last Planner es el individuo que examina directamente el trabajo realizado por las unidades de creación. The Last Planner es regularmente responsable del límite de las unidades de creación, sus rendimientos y la naturaleza de su producto. El último planificador en la etapa del plan puede ser el ingeniero principal, en la etapa de desarrollo general puede ser el ingeniero de operaciones, en un desarrollo particular puede ser el director del sitio o el maestro encargado.

Habitualmente, se relaciona el comienzo de LPS a la tesis "Production Control of Last Planner System" de Glenn Ballard para postular al nivel de Doctor, sea como fuere, realmente habla de un desarrollo y mejora de los dispositivos de programación de cursos convencionales. En 1997, cuando se estableció LCI (Lean Construction Institute), el sistema Last Planner acababa de desarrollarse en general hasta su estructura actual. Lo que quedaba por hacer era mejorar la confiabilidad del proceso de trabajo más allá del territorio del 35% - 65% logrado hasta este punto. "The Last Planner System of Production Control" (Ballard, 2000) construye los sistemas para mejorar la calidad confiable del proceso de trabajo, planificando una convención de actividades y los instrumentos para estimar la eficiencia.

Actualmente el uso de LPS es una de los sistemas más conocidos que perfilan la presentación de "Lean Construction" en la etapa de ejecución, fundamentalmente en organizaciones de construcción, en naciones, por ejemplo, Dinamarca, Finlandia, Estados Unidos, Reino Unido, Indonesia, Brasil, Chile, Australia, Venezuela, Ecuador y Perú.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

La filosofía de LPS habla de un cambio en el desarrollo, ya que no es una técnica más para controlar la creación. Se presentan ideas, por ejemplo, la cooperación entre los distintos especialistas, se cambia la organización de la oficina a la organización conjunta, donde todos los especialistas en cuestión (expertos, capataces, subcontratistas, supervisor de materiales, profesional de prevención de peligros ...) eligen qué, cuándo y cómo se ejecutarán los trabajos, responsabilizándose de los últimos organizadores (subcontratas, maestros) el avance de los ejercicios concebibles a elaborar. En LPS, el cliente no es solamente el último destinatario del bien, sino también cada uno de los especialistas que en la cadena de fabricación obtendrán un resultado.

Son conocidos algunos casos en los que su aplicación ha arrojado resultados destacables contrastados con las prácticas convencionales, tales como, una expansión del 90% en el beneficio para el empresario de edificaciones peruanas. (GyM, 2002).

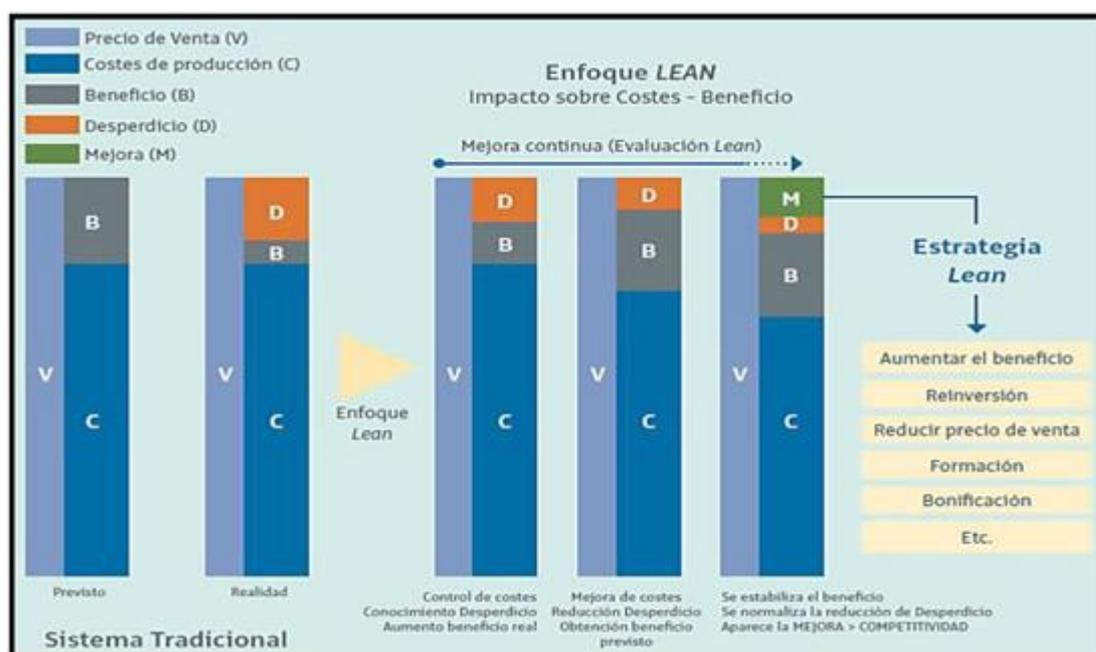


Figura 14. Sistema tradicional frente al sistema Lean Construction.

Fuente: Introducción a Lean Construction. Fuente: (Pons, J. F., 2014)

A continuación, se describen las técnicas comprendidas por el Last Planner System:

Programa maestro: es la planificación de la totalidad de las actividades del plan y esta se diseña en un gráfico de Gantt que enseña los tiempos totales de las tareas del plan.

Planificación intermedia: trata de desglosar el plan maestro para valorar las tareas que deben elaborarse a corto plazo. El tiempo de esta planificación se define en términos de semanas y se analizan todas las restricciones de las tareas del futuro cercano para definir cuales ya pueden ser ejecutadas.

Planificación semanal: Es un plan con más detalles y tiene las tareas que se deben completar a lo largo de la semana.

Nivel de programa terminado, PPC = (ejercicios absolutos terminados / ejercicios completos reservados) x100, es un marcador de control que verifica lo que se quería terminar en el plan semanal.

Alarcón construye gráficamente esta realidad. Como se puede encontrar en el gráfico anterior, los tres estados especulativos de la asociación son: qué se debe hacer, qué se hará, finalmente, qué se debe concebir en el lugar. Para plantear que, por regla general, los ejercicios que se confía realizar son más notorios que los que definitivamente deberían ser concebibles, Alarcón los aborda como tres grupos. Lo que se describe en este punto es uno de los grandes ángulos en el plan estándar, fundamentalmente sobre la premisa de que el programa general de emprendimientos dice lo que se debe hacer, los supervisores eligen lo que se hará y lo que debe ser concebible se realiza realmente en la obra.

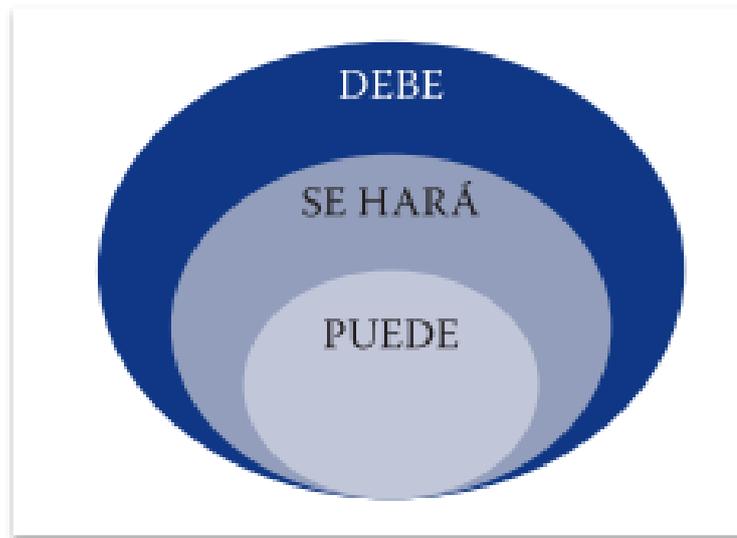


Figura 15. Planificación usual.

Fuente: (Alarcón & Armiñana, 2018)

Los expertos en el campo aseguran que el cambio provoca una mejora en las medidas de trabajo y promueve un control predominante de la variabilidad de los esfuerzos de avance. La ejecución del nuevo pensamiento demandante que ensambla la perspectiva del Last Planner se logra desterrando el error del orden estándar, en el que el orden de los ejercicios a realizar es más notorio que los que definitivamente tendrían que ser concebibles; la diferenciación entre los dos grupos propuestos serán tareas que se conservarán fijos, como se denominan, los aplazamientos.

1.4. Justificación

“Sumado a los destinos y las preguntas del examen, es fundamental legitimar la investigación diseccionando las razones. Gran parte de los exámenes se completan con una proposición caracterizada, no se hacen simplemente por proposición individual irregular; y esa razón debe ser tan firme como razonablemente se podría esperar para que se defienda su elaboración”, (Sampieri, 2014)

Limitación

Está ligada al tiempo de ejecución del proyecto Baumhaus ubicado en Barranco desarrollado por la empresa VMG Project, a la mejora de los procesos constructivos tanto en la fase de casco habitable y de acabados.

Social

“En esta parte se deben comunicar los propósitos de la exploración y sus potenciales compromisos, además desde la perspectiva social” (Fidias Arias, 2006)

Esta exploración es apoyada socialmente con el argumento de que se evalúa que mejora la administración en la ejecución de viviendas plurifamiliares para una mejor consistencia con el cronograma extendido y plan de gastos, y esquivar costos desorbitados al hacer una remodelación fundamental cuando hay impotencia en la administración de la obra. Por otra parte, también hay una opción razonable para ocuparse del problema de la ausencia de control de valor, buscando una actividad y un rumbo suficientes, sin entrometerse con los transportistas o trabajadores, para alargar la vida útil, mantenerse alejado del control rutinario y todo el trabajo debe estar dentro del alcance del ingeniero de obras y el director de tareas.

Teórica

"La legitimación en el examen, a pesar de ser pragmática o metodológica, también debe ser hipotética". (Méndez, 2012)

"Last Planner es un grupo de ideas que se han desarrollado de manera efectiva en la creación de ensamblajes. El uso de las ideas de Last Planner en el rubro de las construcciones no solo reducirá los costos, sino que también desafiará la mente creativa para una nueva metodología y ciclos de desarrollo". (Expertos en crecimiento profesional, 2018).

Entendiendo que la rentabilidad propone la asociación entre el tiempo y la naturaleza del trabajo y sintiendo que la mejora es lo que más conecta el desarrollo financiero del país, debemos considerar los factores que impactan contrariamente en la eficiencia.

Como conclusión de lo anterior surge el examen actual, teniendo en cuenta que se busca el mayor margen de maniobra sobre toda la medida de la obra, buscando la ejecución más definida tanto en desarrollo como en la definición y la etapa de enorme valor, esto utilizando estrategias de administración que se basan en los principios de Last Planner para el avance de los ciclos de desarrollo de estructuras con un plan de desarrollo de flexibilidad restringida que mejora la organización y el riesgo de los diseños.

Justificación metodológica

"Las razones que ayudan a la defensa metodológica son la apuesta por nuevas técnicas, instrumentos, modelos o sistemas de exploración, para hacer información legítima y sólida". (Méndez, 1995)

Las construcciones se gestionan durante su realización fundamentalmente en cuanto a puntos de vista, costes y horarios concretos. Los despliegues en estos puntos de vista normalmente no son grandes, y en su mayor parte en la ejecución se confrontan a surtidos identificados con lo coordinado, no hay un gestor experto en los movimientos propuestos y actualizados, motivo por el que varios trabajos quedan deficientes o con mala calidad.

Con el uso del marco Last Planner, se busca mejorar la relación de las obras de edificación multifamiliar en Lima, para que tengamos una autoridad más destacada en la organización del tiempo y, posteriormente, reducir los aplazamientos de tareas para este tipo de organizaciones.

El objetivo principal de este estudio es conseguir un marco de referencia, que se termina como una lista de las propuestas a ensayar para la gestión del tiempo en las organizaciones de vivienda multifamiliar.

Se este modo, las obligaciones básicas para el avance de este examen fusionan no solo la utilización de la multitud de marcos aludidos a los supervisores, como por ejemplo, Last Planner, sino además la relación de mezcla de una manera que mejora sus pautas fundamentales y mejore la ofrecido por todos desinhibidamente, obteniendo otra y sorprendente parte que se puede aplicar a la progresión de las viviendas multifamiliares que se ejecutan en Lima, y por lo que tienen la alternativa de reducir la meta del tiempo en este tipo de obras.

Justificación económica

Para (Baena, 2017) los diferentes cuestionamientos que hay que tener claros, nos lleva a considerar que en la utilización de Last Planner buscamos la optimización de

los procesos de producción, el uso adecuado de los materiales, mejorar la productividad de la mano de obra; que influyen directamente sobre el tiempo de ejecución (cronograma de obra) y tiene un impacto en el costo final del proyecto aumentando la rentabilidad.

1.5. **Formulación del problema**

¿De qué manera se puede optimizar el tiempo de ejecución del proyecto multifamiliar “Baumhaus” mediante el sistema Last Planner en Barranco, Lima 2020?

1.6. **Objetivos**

1.6.1. **Objetivo general**

Optimizar el tiempo de ejecución del proyecto multifamiliar “Baumhaus” mediante el sistema Last Planner en Barranco, Lima 2020.

1.6.2. **Objetivos específicos**

- Identificar los problemas, riesgos, puntos muertos de la obra. (Puntos críticos)
- Realizar el seguimiento de obra mediante el LPS para proponer medidas correctivas.
- Brindar resultados y conclusiones sobre la efectividad de la técnica respecto a los sistemas tradicionales para que pueda usarse en posteriores proyectos.
- Optimizar los costos de ejecución del proyecto multifamiliar “Baumhaus”
- Elaboración del Planes de orden Semanal, Intermedio y Maestro del proyecto, mediante el sistema Last Planner, para optimizar el tiempo de ejecución la obra.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

Se optimizo el tiempo de ejecución, evitando pérdidas, en el proyecto multifamiliar “Baumhaus” mediante la aplicación de las premisas adecuadas del sistema Last Planner en Barranco, Lima 2020.

1.7.2. Hipótesis específicas

- Se puede elaborar un Plan Semanal de la obra, mediante el sistema Last Planner, para la identificación de problemas, riesgos, puntos muertos de la obra (Puntos críticos).
- Es posible elaborar y realizar seguimiento a un Plan Intermedio de la obra, siguiendo los lineamientos del sistema Last Planner, para optimizar los tiempos de la obra y proponer medidas correctivas.
- Podemos elaborar un Plan Maestro de obra, con las indicaciones del sistema Last Planner, con la finalidad de optimizar los tiempos de la obra y que estos pueden usarse en posteriores proyectos.
- Aplicando el Look Ahead Program, optimizaremos los costos de ejecución del proyecto.
- Es posible elaborar los planes de orden Semanal, Intermedio y Maestro del proyecto, mediante el sistema Last Planner, para optimizar los tiempos de la obra.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Mirian Balestrini A. (2006) en su tesis titulada "Como se Elabora el Proyecto de Investigación" plantea que la estructura metodológica "alude a la razón que implica el ordenamiento de una metodología operativa consistente y especializada entendida en cada ciclo de exploración, para hacerlos mostrar y organizar; para permitir encontrar e investigar los supuestos del examen y reproducir la información, a partir de ideas hipotéticas regulares operacionalizadas "(p.125). En definitiva, es la estructura metódica para la reelección, solicitud y examen de los datos, lo que permite comprender los resultados dependientes del tema que se analiza.

2.1. Tipo de investigación (Es Aplicada)

Para (Borja, 2012) "La técnica científica es el método que se sigue para abordar las direcciones de examen que surgen sobre los diferentes eventos que suceden en la naturaleza y sobre los temas que influyen en la sociedad. Pensado en este examen, se aplicará el procedimiento científico adjunto. "

La técnica científica se aplicará después de los sistemas que muestra, es decir, a cuenta del examen actual, se controlará la variable V2 "tiempo de ejecución de obra", agregando la variable V1 de "optimización mediante Last Planner", para obtener resultados, con lo que se resolverán las hipótesis pensadas.

Según estas contemplaciones, en este examen se utilizará el Sistema: Científico.

Para (Borja, 2012) se suman a la extensión del Conocimiento Científico, planteando nuevas hipótesis o cambiando las existentes. Posteriormente, se tiende a deducir que esta exploración es de tipo aplicado ya que el especialista intenta abordar un tema, descubrir respuestas a indagaciones explícitas. Con todo, la acentuación del examen aplicado es el objetivo viable de un tema en una circunstancia sólida.

El nivel de exploración de este examen según su motivación es aplicativa.

Para (Kerlinger, 2002), mantiene que la disposición y estructura de una investigación se denomina comúnmente plan de investigación. Es la disposición y estructura de un examen destinado a obtener respuestas a las preguntas de una investigación. La configuración de exploración muestra el mejor enfoque para conceptualizar un problema de examen y el mejor enfoque para colocarlo dentro de una estructura que sea una guía para la investigación o no (como para esta situación de un plan sin experimentación) y para el surtido de información y la investigación.

El plan de esta exploración en cuanto a su control de factores es en esta línea no experimental, metodológicamente se caracteriza por su metodología, que es cuantitativa.

Como indica (Hernández-Sampieri, 2014) hace referencia a que, para el ciclo cuantitativo, el ejemplo es un subgrupo del número de habitantes de interés sobre el que se recabará información.

Este examen, según la idea de la información, se centra en una metodología cuantitativa, ya que trata de mejorar el límite de la cantidad de las pruebas, que se planea lograr a través del surtido de información, lo que nos permitirá hacer una investigación detallada de los factores que serán estimados por sistemas para datos evaluados.

2.2. Población y muestra

- Población:

“La población es la cantidad de elementos resultado de un tema de estudio; estadísticamente”. (Borja, 2012).

En la investigación la población es no representativa ya que es un dato que no se puede cuantificar para el caso la población se representa por un proyecto

- Muestra:

La presente investigación se refiere a un muestreo no probabilístico dado que la proporción de la población es no relevante desde el punto de vista de análisis estadístico para los fines de la investigación ya que me centro en un análisis documental ya que el sistema no probabilístico es a conveniencia.

La muestra a usar estará definida por una edificación de viviendas multifamiliares denominado Proyecto Baumhaus, sito en el Jirón Enrique Barrón, 710, en el Distrito de Barranco, Lima.

El Proyecto Baumhaus de Barranco se encuentra ubicado según el plano adjunto:

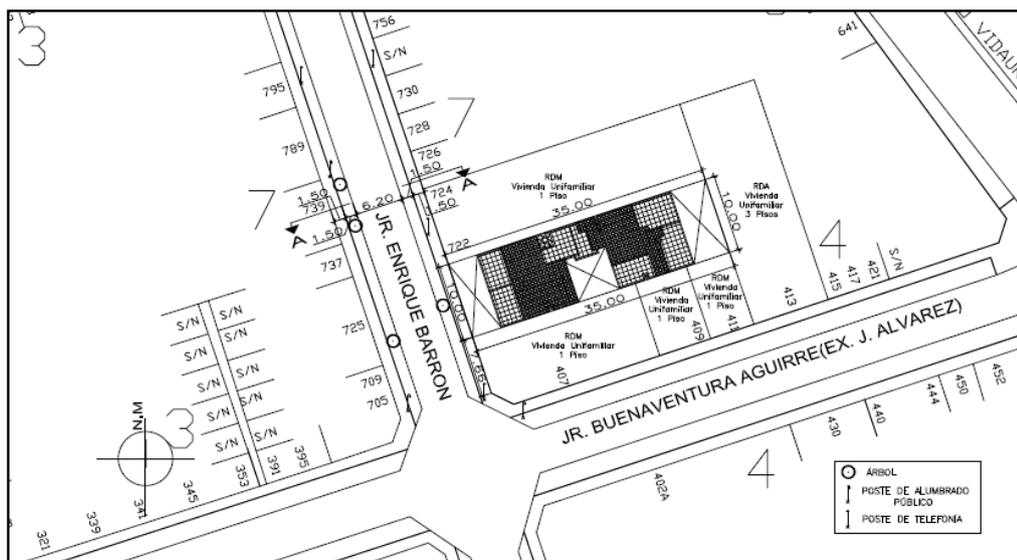


Figura 16: Plano de ubicación del Proyecto Baumhaus de Barranco, Lima.

Fuente: Proyecto Baumhaus

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

A nivel distrital podemos identificar su localización en el siguiente plano:



ESQUEMA DE LOCALIZACION
 ESC 1:5,000

ZONIFICACION	RDM
AREA DE TRATAMIENTO NORMATIVO	II
DEPARTAMENTO:	LIMA
PROVINCIA:	LIMA
DISTRITO:	BARRANCO
URBANIZACION :	-
NOMBRE DE LA VIA :	JR. ENRIQUE BARRÓN
N° DEL INMUEBLE :	710

Figura 17: Esquema de localización del Proyecto Baumhaus de Barranco, Lima.

Fuente: Proyecto Baumhaus.

2.3.El Terreno

El inmueble cuenta con un área de 350.00 m² y los linderos y medidas perimétricas aparecen en el plano de ubicación.

La topografía del terreno luego de la demolición de la edificación existente será prácticamente horizontal siguiendo la pendiente de la vereda existente. Las características del suelo corresponden al conglomerado típico de Lima.

Las condiciones climáticas y meteorológicas son las correspondientes al distrito de Barranco.

La infraestructura urbana existente cuenta con servicios de agua, desagüe, electricidad, gas natural, teléfono, TV cable, etc. Por tanto, se espera contar con una factibilidad positiva de los servicios correspondientes.

El proyecto contempla sobre el terreno una edificación de 6 pisos más azotea, además de 2 sótanos para los estacionamientos y un nivel más para las cisternas.

ENTORNO URBANO

Tipología de las edificaciones vecinas y vocación de la zona:

La tipología de las edificaciones vecinas está compuesta por casas-habitación y edificios multifamiliares que corresponden a edificaciones construidas hace ya algún tiempo, cuando la zonificación de este lugar no correspondía a la que hoy tiene. Consecuencia de este cambio, es que la vocación de la zona está dada por edificios multifamiliares de mayor densidad y altura, los mismos que ya han empezado a edificarse en esta zona del distrito.

PARÁMETROS URBANOS

Zonificación: La zonificación correspondiente al inmueble sobre el cual se proyecta la presente edificación es RDM (Residencial de Densidad Media), y un Área de Tratamiento Normativo-Estructuración II. Área de Mayor Heterogeneidad de Función.

Usos permisibles y Compatibles: Vivienda Unifamiliar y Multifamiliar.

Alineamiento de Fachada: El jirón Enrique Barrón es clasificada como una vía Local del Sistema Vial Metropolitano, con una sección de 12.20 metros de ancho. Se respeta el alineamiento del derecho de vía aprobado en la Habilitación Urbana.

Retiros: Hacia el jirón Enrique Barrón le corresponde un retiro municipal de 3.00m.

Las características del proyecto se presentan en los siguientes cuadros:

CUADRO NORMATIVO		
PARÁMETROS	NORMATIVO (CERTIFICADO N° 031-2018- SGOPCYCU-GDU/MDB)	PROYECTO
USOS PERMITIDOS	UNIFAMILIAR MULTIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR
ÁREA DE LOTE NORMATIVO	300 m ²	350.00 m ²
FRENTE DE LOTE NORMATIVO	10 ml	10.00 ml
ÁREA LIBRE	35%	33.86%
DENSIDAD NETA MÁXIMA	1300 HAB/HA = 1300/0.35 1300 x 0.35 = 46 HAB.	24 DPTOS. X 2 =48 HAB.
ALTURA DE EDIFICACIÓN	6 PISOS + AZOTEA	6 PISOS + AZOTEA
RETIRO FRONTAL	3.00 ml	3.00 ml
ALINEAMIENTO DE FACHADA	(*)	3.00 ml
N° ESTACIONAMIENTOS	01 ESTACIONAMIENTOS C/ 1.5 VIVIENDAS = (24 VIV. / 1.5) = 16 ESTACIONAMIENTOS	16 ESTACIONAMIENTOS

Figura 18: Cuadro normativo del Proyecto Baumhaus de Barranco, Lima.

Fuente: Proyecto Baumhaus

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

CUADRO DE ÁREAS (m2)						
PISOS	ÁREA DECLARADAS					
	NUEVA	EXISTENTE	DEMOLICIÓN	AMPLIAC	REMODELAC.	SUB TOTAL
CTO. BOMBAS	28.94	-	-	-	-	28.94
SÓTANO 1	324.53	-	-	-	-	324.53
SEMISÓTANO	287.76	-	-	-	-	287.76
PRIMER PISO	231.48	-	-	-	-	231.48
SEGUNDO PISO	231.48	-	-	-	-	231.48
TERCER PISO	231.48	-	-	-	-	231.48
CUARTO PISO	231.48	-	-	-	-	231.48
QUINTO PISO	231.48	-	-	-	-	231.48
SEXTO PISO	229.72	-	-	-	-	229.72
AZOTEA	121.18	-	-	-	-	121.18
ÁREA TECHADA TOTAL						2149.53 m2
ÁREA DEL TERRENO						350.00 m2
ÁREA LIBRE						118.53 m2

Figura 19: Cuadro de áreas del Proyecto Baumhaus de Barranco, Lima.

Fuente: Proyecto Baumhaus

2.4. Materiales, instrumentos y sistemas.

En el trabajo de investigación actual se usaron dos clases de materiales, de oficina y de campo; a través de los cuales se determinará cuanto influye Last Planner en el tiempo de ejecución de un edificio multifamiliar.

MATERIALES DE CAMPO	MATERIALES ESCRITORIO
Cámaras fotográficas	Computadora - PC
Winchas	Excel
Niveles de mano	Plotter
	Documentación bibliográfica
	Artículos científicos
	AutoCAD - Planos

Tabla 5: Principales materiales empleados en el desarrollo de la investigación.

Fuente: Elaboración propia

"La selección de instrumentos y estrategias de surtido de información implica descubrir por qué sistemas o medios el analista adquirirá los datos que necesita para lograr el objetivo de la investigación". (Hurtado, 2000)

Los procedimientos de recabado de información que se utilizarán para el examen adjunto son:

- Técnicas bibliográficas: se usaron para tener la opción de trabajar con datos compuestos, por ejemplo, libros y distribuciones que tienen que ver con el punto a investigar para componer el sistema hipotético.
- Técnica virtual: se tomó la información de la norma de carreteras, biblioteca virtual a través de internet, ya que la web es un campo muy amplio en donde podemos comparar las tendencias locales nacionales e internacionales sobre el sistema Last Planner.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

- Observación de la muestra

Se realizará un análisis visual-estructural-constructivo como también se visualizará el estado de conservación de los elementos principales que conforman la muestra.

Con respecto a los instrumentos a usar son los siguientes:

- Presupuesto y cronograma de obra: son los instrumentos obtenidos del proyecto que nos ayudarán para confirmar si los objetivos han sido logrados.

- Ficha técnica: es la ficha con la cual determinaremos el punto crítico de todas las muestras.

- El análisis de las muestras: con las muestras obtendremos los resultados que deseamos y podremos verificar si nuestras hipótesis son correctas.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
TÉCNICAS BIBLIOGRÁFICAS	PRESUPUESTOS Y CRONOGRAMAS
TÉCNICAS VIRTUALES	FICHAS TÉCNICAS
OBSERVACIÓN DE MUESTRA	ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

Tabla 5. Técnicas e Instrumentos

Fuente: Elaboración propia

Así, los instrumentos y estrategias se resumen por sistemas para que la estrategia reaccione a los prerrequisitos del tema, que será de clase documental (bibliográfico), mientras que el instrumento a usar será la hoja de campo que permitirá recoger la información fundamental. para, más tarde, ser manipulado y diseccionado. Esto impulsará el uso de Last Planner como estrategia, teniendo en cuenta que "pretende crear un proceso de trabajo más confiable a través del ordenamiento de la creación,

así como abordar en grupo las razones de la fluctuación en los ciclos" (Ballard y Howell, 1998). Asimismo, se utilizarán tablas para información sobre ciclos de trabajo, registros fotográficos, así como informes diarios y una base de información.

Técnicas de surtido de información.

Reaccionando al plan de la investigación de campo documental, el plan de exploración reacciona a las etapas que siguen:

Examen de tiempo de ejecución, costo y rentabilidad en estructuras multifamiliares.

Se creará una hoja de campo para fomentar la variedad de información de las distintas obras visitadas. En esta etapa, se presentan las principales cualidades subyacentes de la estructura visitada.

Aseguramiento de la administración de ciclos dependientes de los estándares de Last Planner en estructuras multifamiliares en obra. La construcción elegida se relaciona con el uso y el desarrollo privado con un marco de flexibilidad restringido. Estos trabajos son de una organización de desarrollo similar con cualidades comparables en su ciclo de ejecución. Los emprendimientos se componen de 6 niveles de desarrollo, y las clases de trabajo para esto serán definidas, por ejemplo, trabajo rentable (TP), trabajo contributivo (CT) y trabajo no contributivo (TNC).

Fundación de técnicas para la utilización de Last Planner, en estructuras multifamiliares con desarrollo dependiente de la disposición primaria: para satisfacer esta etapa, los datos se recopilarán a través de documentos dependientes de la programación Lookahead, de Last Planner enfoque, para decidir los tiempos de corte en cada ciclo, considerando el progreso semana a semana investiga los ejercicios planificados y los informes de costos de mes a mes. Las evaluaciones del

cumplimiento de las limitaciones de tiempo para cada ciclo personalizado a través del ciclo de los ejecutivos se demuestran mediante el método de semaforizado.

Asociación de investigación y examen de información: los científicos estructuran y ordenan la información adquirida en un plan que permitirá mejorar la exploración sobre el tema.

Composición exploratoria: etapa en la que los especialistas presentes registran en papel los logros, otorgando su tipo específico de composición y estilos. Se presentarán los resultados y descubrimientos sobre el tema y se darán a conocer los fines al público en general.

Procesamiento de la información

Este estadio se presenta posterior a la aplicación del instrumento y finalizada la recolección de los datos, donde se procederá a aplicar el análisis de los datos para dar respuesta a las interrogantes de la investigación. (Hevia, 2001) como indica en Reflexiones Metodológicas y Epistemológicas sobre las Ciencias Sociales.

El examen documental es una actividad académica que ofrece un ascenso a un efecto secundario o informe opcional que funciona como intermediaria o un instrumento de investigación necesario entre el primer registro y el usuario que menciona los datos.

La capacidad del erudito se debe a la forma en que el documentalista debe hacer un ciclo de interpretación e investigación de los datos de los informes y luego incorporarlos. (Castillo, 2005) como explica en su libro Análisis Documental.

Proceso de análisis y tratamiento de datos

El sistema para diseccionar la información que necesitaremos será el de examen fáctico:

Análisis unido a la hipótesis: todas las hipótesis formuladas deben ser comprobadas, en ciertos casos se utiliza la estadística inferencial.

La elaboración de los datos será asistida a través de la caracterización, la solicitud de la información obtenida para el manejo de la investigación medible utilizando programación, por ejemplo, Excel, que permite interpretar resultados, establecer el motivo del examen y llegar a inferencias en luz de los objetivos establecidos. en el examen. Además, se utilizarán diagramas, gráficas, tablas dinámicas, similares entre los diferentes instrumentos mencionados anteriormente.

2.5. Procedimiento

La investigación del desarrollo del edificio multifamiliar que se realizará, se hará comprobando la ejecución del equivalente, obteniendo la información de las ocasiones y costos que se dan a lo largo de la obra según su cronograma y plan de gastos por separado, y confirmando el avance de la obra según el cronograma subyacente del emprendimiento como indicador del cronograma, aplicando consistentemente los signos indicados en el Último Planificador.

EL EDIFICIO

- La Propuesta:

La propuesta arquitectónica del proyecto está basada en un edificio compuesto por 02 bloques, con altura de 6 pisos de departamentos, 02 sótanos para estacionamientos, y un nivel más para las cisternas y cuarto de bombas.

Las zonas de propiedad exclusiva están compuestas por 24 departamentos; la cantidad de estacionamientos es de 16 unidades y cuenta con 2 depósitos.

Las zonas de propiedad común están compuestas por una generosa zona de recepción y conserjería en el semisótano. Se complementan las zonas de propiedad común con las escaleras y hall de ascensores y de distribución.

- Características funcionales y formales:

El edificio ha sido diseñado con la finalidad que los ambientes principales que componen los departamentos se iluminen y ventilen hacia el exterior, evitando registros entre los departamentos.

- Accesos y pasajes de circulación

El edificio, cuenta con un ingreso peatonal y uno vehicular, ambos por el jirón Enrique Barrón.

El ingreso vehicular se encuentra en el centro del lote y cuenta con un ancho libre de 3.00 ml.

- Escaleras

Atendiendo a las normas vigentes, se ha proyectado una escalera cuyas características son las siguientes:

Tipo : Mixta

Zona de estacionamientos en sótanos : Escalera Tipo Cerrada

Zona de dptos. en pisos superiores : Escalera con vestíbulo previo.

Esta escalera no está aislada de las circulaciones horizontales y cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de tránsito de las personas entre pisos de manera fluida y visible.

- Ascensor

La edificación contará con 01 ascensor, con cabina estándar para 6 personas, con una velocidad de 1.5 metros por segundo; con sobre recorrido, pero sin cuarto de máquinas. El estudio de tráfico elaborado por el proveedor se adjunta a la presente memoria descriptiva.

- Monta Autos

Debido a que el ancho del terreno imposibilita el radio de giro mínimo de los autos en semisótanos en rampa, el edificio cuenta con un elevador de autos que permite descender un nivel adicional (sótano) para poder cumplir con la dotación requerida de estacionamientos.

- Servicios sanitarios y ductos

La mayoría de los servicios higiénicos se ventilan a través de ductos cuyas dimensiones han sido calculadas de acuerdo con el requerimiento de la norma, las cuales han sido incrementadas con la finalidad que puedan alojar también montantes de agua y ventilación. Estos ductos contarán además con un sistema de extracción mecánica en cada ambiente que se sirve de él.

- Ocupantes de la edificación:

El cálculo de los ocupantes de la edificación se ha hecho según lo establecido en la norma A 130 y de acuerdo con los índices de ocupación para el tipo de edificación materia del presente proyecto; este dato se puede observar en el Plano de Ubicación.

- Estacionamientos:

El edificio ha sido dotado con estacionamientos dentro del mismo lote y conforme a lo establecido por el Plan Urbano. Están resueltos en dos niveles, semisótano y sótano y cuenta con rampa de acceso y elevador de autos. Para el diseño se ha considerado las dimensiones libres mínimas para espacios de estacionamientos y maniobras para lugares de uso privado.

- Estructuración y sistema constructivo:

El sistema estructural y constructivo que se ha optado es un sistema mixto de pórticos y placas, con losas aligeradas.

En superficie, para la construcción de los departamentos, se ha optado por un sistema combinado de placas de concreto armado y tabiques. La tabiquería está compuesta por bloques de ladrillo silicocalcáreo de 10 cm de espesor.

- Instalaciones:

El edificio contará con dos cisternas de agua potable, una para consumo doméstico y la otra para reserva de agua contra incendio.

Las redes tanto de agua como desagüe son empotradas, sin embargo, se han previsto ductos para alojar los medidores de agua para cada departamento.

La distribución de agua hacia los departamentos será a través de un sistema con equipos de velocidad variable y presión constante impulsión de tanque hidroneumático.

Los alimentadores de electricidad hacia los departamentos se conducirán a través de ductos diseñados especialmente para estos, así como los correspondientes a teléfonos exteriores, comunicadores y TV cable.

Cada departamento contará con un medidor de energía eléctrica, ubicado en un banco de medidores al exterior del edificio.

LOS DEPARTAMENTOS

Los departamentos en su planta típica constan de sala – comedor, cocina y lavandería y un dormitorio principal con un baño.

Todos los departamentos tienen un diseño funcional que optimiza el área que ocupan, con ambientes totalmente iluminados y ventilados, con salas-comedor y dormitorios que abren hacia las áreas libres, con la cual se optimizan también las instalaciones.

LOS ACABADOS

Los acabados que se proponen para el edificio en sus diferentes zonas se muestran de manera general en las categorías escogidas en el cuadro de valores oficiales, el mismo que sirve para determinar el valor de obra, que sirve para los pagos por derechos de revisión para licencia de obra

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LAST PLANNER

La estrategia a realizar en esta exploración para lograr los objetivos propuestos depende de los enfoques que siguen:

- 1) Identificar los problemas, riesgos, puntos muertos de la obra. (PUNTOS CRÍTICOS)

En este punto se va a elaborar una reunión con las personas responsables de la obra, donde se va a plantear la siguiente pregunta, ¿Cuáles son los principales problemas y riesgos que se prevén en la obra?

De ahí se planteará un brainstorming para captar las principales ideas, y los puntos en común se determinarán como puntos críticos.

- 2) Realizar el seguimiento de obra mediante el LPS para proponer medidas correctivas.

Durante la reunión semanal, según se estipula en el LPS, se plantearán las medidas correctoras necesarias para todos los puntos críticos establecidos, con el objetivo de anticiparse a los posibles atrasos de la construcción.

- 3) Brindar resultados y conclusiones sobre la efectividad de la técnica respecto a los sistemas tradicionales para que pueda usarse en posteriores proyectos.

Una vez aplicadas las medidas correctoras, se evaluará su efectividad, tanto en costos, como en tiempo de ejecución, con el objetivo de comparar la aplicación del sistema LPS con la forma tradicional y poder aplicar en caso satisfactorio las mencionadas medidas en proyectos posteriores.

- 4) Optimizar los costos de ejecución del proyecto multifamiliar “BAUMHAUS”.

Toda esta técnica se cierra con la confirmación de que se han disminuido los gastos del primer plan financiero, así como los gastos derivados de la utilización

del LPS, contrastando el plan de gastos de emprendimiento y el plan de gastos de ejecución real de la construcción.

5) Elaboración del Planes de orden Semanal, Intermedio y Maestro del proyecto, mediante el sistema Last Planner, para optimizar los tiempos de la obra.

- Elaboración del Plan Maestro del proyecto.
- Elaboración del Plan Intermedio del proyecto.
- Elaboración del Plan Semanal del proyecto.

Cada uno de estos puntos se elaborará de la siguiente forma:

- Elaboración del Plan Maestro del proyecto.

A través de este cronograma base, se producirá el plan de gastos y el cronograma de tareas.

Con él, daremos una guía para organizar ejercicios que impulsarán su consumación. Esta etapa es de importancia esencial para que el marco Last Planner brinde las ventajas que se esperan de él. El programa principal o la organización inicial se creará con datos que respondan con las características óptimas de la organización en el lugar, solo así se verá como sustancial la estrategia de Last Planner, ya que los emprendimientos que, por regla general, serán gestionados de la manera en que trabaja la organización.

- Elaboración del Plan Intermedio del proyecto.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

El plan intermedio se va a elaborar en función del plan maestro y se puede realizar para un plazo máximo de 3 meses. Cuando se ejecute el primer plan intermedio, se debe crear otro para las actividades del próximo trimestre, y así sucesivamente hasta terminar la obra.

Con los objetivos a medio plazo fijados en el plan de fases, ahora podemos establecer las actividades que se podrán ejecutar a 8-12 semanas vista.

Esta etapa es el motor del sistema y es donde se destapan las restricciones que nos van a dar flujo a la obra.

Las subcontratas verán cercano el comienzo de los trabajos y visualizarán mejor sus necesidades, por lo tanto, estarán preparados en el instante de la ejecución.

Una vez tengamos estas restricciones identificadas, se les poner fecha y se asigna un responsable para su liberación, estableciendo las bases del compromiso.

Se fijarán compromisos tanto para liberar restricciones, como para ejecutar actividades y se hará un listado de actividades afectadas por alguna restricción. Una vez liberadas podemos pasarlas al inventario de trabajo disponible. Que es una planilla donde se listan los trabajos que pueden planificarse.

- Elaboración del Plan Semanal del proyecto.

El plan semanal para el nivel de detalle más significativo se presentará antes de ejecutar el trabajo. Los jefes de avance, los supervisores de campo, los capataces y otras personas que dirigen directamente la ejecución del trabajo actuarán como tales.

Se arreglará el compromiso estándar que los jefes manejarán después de mucho tiempo tras semanas, obligándose a través de prácticas de marcado y un horario de trabajo, previo al inicio, respecto a lo que es necesario ejecutarse. Se reconocen las

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

actividades, se evalúa su duración y se caracterizan sucesivamente para satisfacer con mayor probabilidad los destinos del encargo. El trabajo se realizará, organizando encuentros, de los cuales depende de la asociación para hacer lo que el programa muestra, tiene que ejecutarse, independientemente de si es realmente concebible en una determinada medida de tiempo. Se confía en que los recursos sean accesibles cuando sea necesario, lo que presumiblemente debería garantizar la ejecución de tareas personalizadas.

Una vez resuelto el programa y el trabajo en curso, se ordenarán los activos: materiales y obra, y se realizará ajustándolos al programa de la manera más idónea.

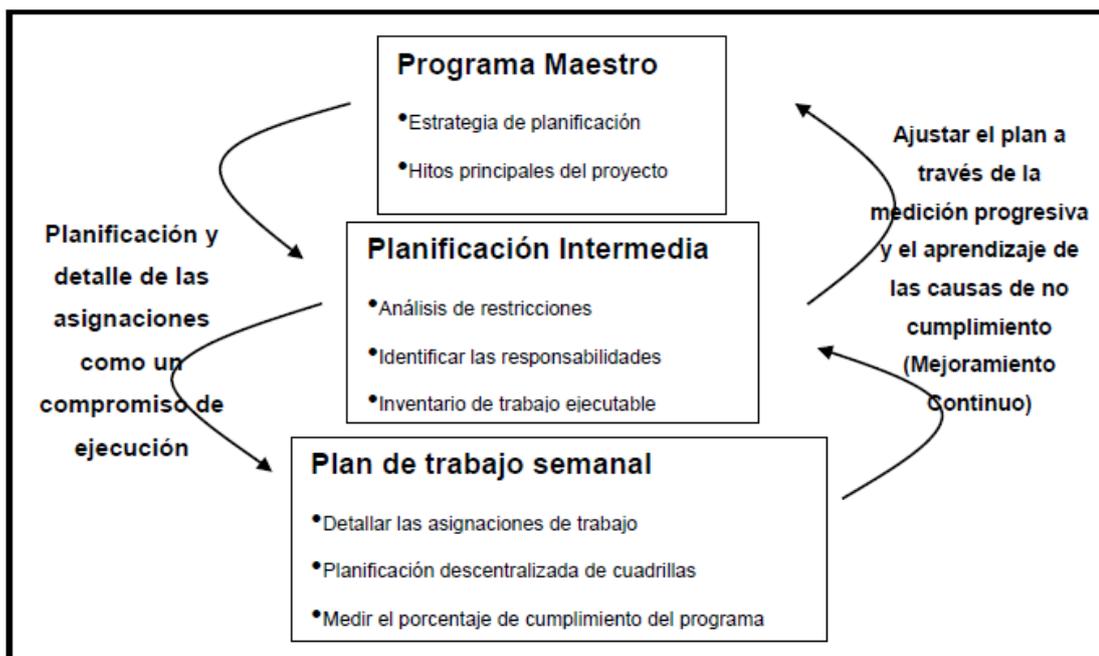


Figura 20. Procesos para aplicar el sistema Last Planner.

Fuente: Ghio, V., (2001)

2.6. Aspectos éticos

El artículo 06 del Código de Ética del CIP dice: "El ingeniero debe avanzar y velar por la honradez, honradez y orgullo de su vocación, contribuyendo con su directa concertación para que se plasme y mantenga un pleno respeto por ella y sus individuos, en vista de la autenticidad y respetabilidad con que se desempeña. En este sentido, deben ser directos e imparciales. Al servicio de la sociedad en general, sus gerentes y sus clientes con lealtad; deben esforzarse por expandir el renombre, la calidad y la capacidad de diseñar y mantener sus fundamentos expertos y académicos" (CIP, 2011).

Ávila, MG (2002), nos revela que "La actividad de exploración lógica y la utilización de la información entregada por la ciencia exigen prácticas morales en el especialista y en el educador. La deshonestidad directa no es bienvenida en la práctica lógica. Debe ser aclamada y el que con intereses específicos deteste la moral en un examen, mancha la ciencia y sus elementos y se adultera a sí mismo. Existe un acuerdo general de que lo no confiable debe mantenerse a una distancia estratégica del acto científico. Es más inteligente hacer las cosas directamente que tratarlos inmoralmemente. Sin embargo, el tema no es sencillo, a la luz de que no hay reglas inconfundibles e indudables. La moral maneja las circunstancias conflictivas sujetas a decisiones morales" (p.93).

En este examen, los privilegios de los individuos incluidos se han considerado totalmente; se instruyó al propietario sobre la explicación y motivación del examen, considerando que el propietario podría negarse a interesarse por él.

Todos los datos e información de los propietarios de cada casa se mantienen discretos, accediendo así a las normas morales de examen: pauta de equidad (todos los propietarios recibieron un trato similar), regla de valor (liberado de riesgo para el

propietario); Además, su información se utilizó de forma distinta con fines de investigación, con extrema seguridad; en general, se consideró el privilegio del secreto.

Se aclara que los datos adquiridos en el examen actual se utilizarán para satisfacer los destinos de la investigación.

Los puntos de vista morales considerados en esta empresa se identifican con la progresión de la ciencia y la innovación; Se pueden sentir como obstáculos para el científico, sin embargo, la mejora del ciclo de proceso es la tarea principal que tienen sus individuos, a fin de actualizar el ciclo, al mismo tiempo, lo más importante, tiene el objetivo de garantizar los privilegios de individuos a través del respeto por el esfuerzo humano.

En este examen se considera que el ejemplo no implica ningún peligro moral, se hará referencia a la información recabada de forma hipotética y explícita y se considerará la creatividad del registro, además se demuestra que todos los datos propuestos y recogidos son válidos.

La información propuesta en la investigación tendrá un incomparable nivel de calidad y precisión confiable en su surtido, se pensará en la veracidad de una similar. De manera similar, el surtido hipotético se compara con un examen concentrado de las hipótesis recopiladas de diferentes registros, considerando las reglas mencionadas por la universidad y el colegio de ingenieros.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En este apartado se crearán cada uno de los focos referenciados en las metas particulares para confirmar consecuentemente la consistencia con las especulaciones individuales, aplicando el LPS a las medidas de trabajo que se han mostrado como ejemplo arriba. Se reconocen los problemas, peligros y puntos muertos de la obra, se exponen los Planes Semanales, Intermedios y Maestros de la tarea, utilizando la estrategia Last Planner, para actualizar los tiempos de trabajo, se verifica la obra a través del LPS Para proponer medidas correctivas, Los resultados y fines se dan sobre la viabilidad del procedimiento en contraste con las estrategias habituales, por lo que se puede utilizar muy bien en los emprendimientos subsiguientes y se agilizan los gastos de ejecución del emprendimiento multifamiliar "BAUMHAUS".

1. Identificación de los problemas, riesgos, puntos muertos de la obra.

Para la identificación de los puntos negros de la obra el Sistema Last Planner tiene una serie de procedimientos a realizar previamente, y el primer paso es definir el Porcentaje de Programa Completado.

LPS requiere medir la exposición de cada Programa Semanal de Trabajo para evaluar su calidad. Esta estimación, que es el paso inicial para identificar los fallos y ejecutar actualizaciones, se ayuda a través del Porcentaje de Programa Completado (PPC). El PPC examina el grado en que Last Planner System tuvo la opción de visualizar el trabajo a realizar en la próxima semana. Es decir, analiza lo que terminará el Programa Semanal de Trabajo con lo que realmente se hizo, en esta línea reflejando la confiabilidad del marco de organización. (Ver la figura a continuación).

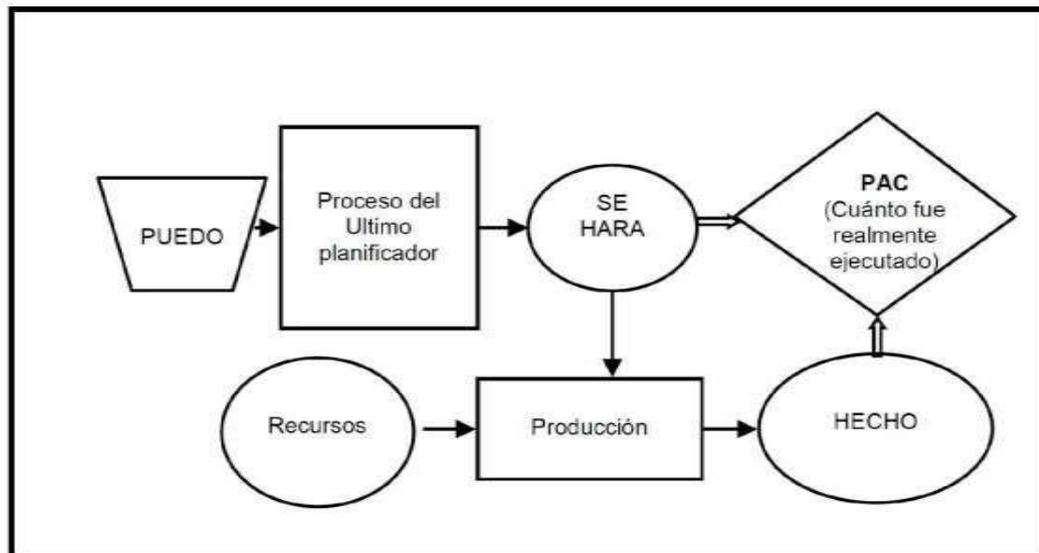


Figura 21: Ratio Cumplido del Programa.

Fuente: Ballard, (2000)

En la figura 21 se muestra un caso de un cuadro de Porcentaje de programa completado exitosamente con un promedio de 53.90%.

Es importante destacar que el PPC estima la satisfacción de lo personalizado, no los avances de obra, es decir, el medio por el cual se han acertado o no las responsabilidades recibidas, el tratamiento de los límites, etc. para que se estimen los resultados de doble manera: 1 si el deber asumido se ha cumplido y 0 en los casos en que no se haya cumplido.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020



Figura 22: Porcentaje de programa completado.

Fuente: Propia

2. Realizar el seguimiento de obra mediante el LPS para proponer medidas correctivas.

Para programar el seguimiento de obra, Last Planner System, establece que se debe realizar en primer lugar la reunión de planificación semanal.

La organización del trabajo semana tras semana idealmente debe crearse mediante una reunión en la anterior semana. Todos los socios identificados con requisitos, activos mutuos, reglas u otros límites potenciales deben interesarse en esta reunión.

Los motivos de las reuniones son los siguientes:

- Auditoría y ganancias del PPC de la semana previa.
- Investigar las causas de la ausencia de consistencia.
- Realizar actividades para aliviar las causas de la falta de consistencia.
- Equilibrar las metas logradas y las propuestas por el emprendimiento.
- Decidir los ejercicios que entran en el Look Forward disponiendo, diseccionando y asumiendo responsabilidad por las limitaciones de cada

emprendimiento inscrito. Haga un examen satisfactorio de las limitaciones (estudio y planificación).

- Decidir el ITE dentro de una semana.
- Calcular el plan de trabajo para la semana próxima.

Para satisfacer las motivaciones detrás de la organización, hay datos que deben ser guardados por el facilitador del marco de control y el Last Planner.

El Last planner realiza las siguientes actividades:

- Diseña su PPC y las causas de incumplimiento a la reunión.
- Los datos del estado de la tarea.
- Resumen condicional de asignaciones para la siguiente semana.
- Una encuesta sobre la verificación de limitación de los mandados que se le agregaron dentro de la sección Look Ahead.
- Resumen de las asignaciones que ingresarán en el ciclo LookAhead, a pesar de la planificación de LookAhead de la anterior semana.

a.- Coordinación:

- Se necesita un programa maestro y un plan anticipado.
- Hace un examen entre los destinos cumplidos y las propuestas por la empresa, con la finalidad de denotar inequívocamente las reglas de actividad de cada una de las unidades de creación.
- Actualiza y transmite el ITE.

- Las reuniones deben seguir una estructura determinada. De esta manera garantizará que se satisfagan los motivos de la reunión. La siguiente es una estructura que resume la agrupación fundamental a gestionar en el encuentro:

b.- Estructura del encuentro:

Comienza inspeccionando el PPC de la anterior semana, las razones de la ausencia de coherencia, tomando ejercicios de recuperación rápidamente si fuera posible.

Se examina el cumplimiento de los compromisos de la semana anterior.

Se acaban las objeciones y se comparan las propuestas por la organización, aclarando los compromisos de cada uno de los incluidos. Se habla de una prueba básica para las tareas que vienen en la semana siguiente.

El ITE se completa con las actividades que tienen cada una de sus limitaciones transmitidas, sin perjuicio del resto de las asignaciones de la anterior semana.

Con el curso de acción LookAhead de la anterior semana y considerando el ITE planeado la semana siguiente, cada último coordinador comunica las asignaciones para la semana siguiente e inspecciona lo que se hará a largo plazo, analizando reuniones, supervisiones, permaneciendo cerca de la empresa. (en el caso de que puedan ejecutarlo) y si la acción elegida es la correcta.

El facilitador consiente en comunicar el programa semanalmente a cada último coordinador al siguiente día.

Asimismo, se habla del estado de las diversas actividades dentro de la asociación LookAhead según sus restricciones (se inspecciona con cada responsable), lo anterior para tener la alternativa de realizarlas, sin importar la cantidad que razonablemente pueda ser normal catorce días antes o hacer planes de actuación que apoyen esta transmisión.

En ese momento, y recordando las diligencias que cada último organizador transmite como empeños para ingresar al arreglo Look Ahead, se confirman los que realmente ingresarán al arreglo Look Ahead, destacándolos del programa Máster.

Después, se entregan las responsabilidades a cumplir con las limitaciones de los nuevos recados que ingresaron en el sistema LookAhead.

Teniendo el nuevo arreglo LookAhead, el organizador lo transmitirá como máximo al siguiente día a cada Last Planner.

Finalmente, se destaca la "dedicación" aceptada por cada " Last Planner ", aludiendo a que es el ejemplo más significativo del encuentro.

En cada reunión semanal debemos hablar de manera transparente sobre el arreglo Look Ahead, el Inventario de Trabajos Ejecutables y el arreglo semana tras semana, sin forzar órdenes a través del facilitador, esto conseguirá que los últimos organizadores se sientan comprometidos con el planeamiento del trabajo.

c.- Sinopsis ejecutiva de una reunión adecuada semana a semana:

I. Integrantes

- Administrador de Obras.
- Facilitador, Field Manager o Director de Planificación, Supervisor y capataz.
- Agente de Oficina Técnica.
- Subcontratista.
- Almacenista.

II. Auditoría de la semana previa

- Controlar la satisfacción de los ejercicios

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

- Calcular el PPC.
- Tomar las Causas de Insatisfacción.
- Tomar medidas correctoras para los motivos de incumplimiento.
- Caracterizar los siguientes ejercicios.
- Elaborar actividades para controlar y recuperar las deudas vencidas, principalmente con ejercicios sencillos.

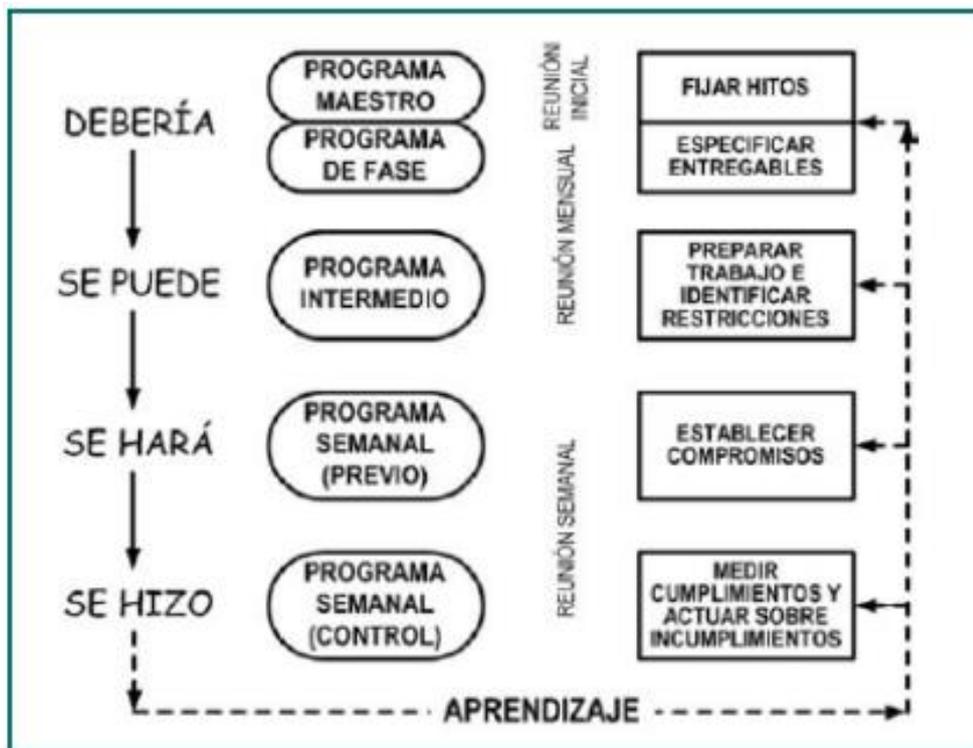


Figura 23: Procedimiento para aplicar Last Planner.

Fuente: Rodríguez, (2011)

III. Habilitación del programa semana tras semana

- Examinar como se encuentran las limitaciones anteriores de LookAhead
- Caracterizar el Inventario nuevo de trabajo ejecutable
- Contrastar el stock y e programas propuestos por el último organizador

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

- Caracterizar los programas semanales, haciendo responsabilidades y dejando en espera los ejercicios en el caso de haber algún problema con los concertados.

IV. Actualización del plan Look Ahead.

- Introducción de la nueva disposición Look Ahead por parte del organizador de tareas
- Auditar el estado de las limitaciones del nuevo plan Look Ahead
- Caracterizar a un sujeto responsable de la llegada de limitaciones, caracterizando las actividades para ello.

V. Archivos y datos que los asistentes deben traer el Planner o Facilitador de reuniones

- Programa Master
- LookAhead anterior
- Planificación de nuevas expectativas
- Después de cada reunión, se transmitirá el último LookAhead hacia los asistentes
- Después de la reunión, se transmite la última programación semanal a los participantes.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

CONTROL DE COTIZACIONES Y CONTRATOS MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER

TIPO	DESCRIPCION	PRIORIDAD	RESPONSABLE	INICIO	PLAZO	COMENTARIOS
MATERIALES	TOMACORRIENTES, INTERRUPTORES, PLACAS	0	CA			SE VOLVIO COTIZAR - EN COTIZACION PARA OC
SUBCONTRATO	ACABADO DE PISO DE SOTANOS	0	JP			MUESTRA DE ADITIVO Y VISITAR OBRA DE PROV
MATERIALES	CONCRETO, ADITIVO, MORTERO	0	JP			MUESTRA DE ADITIVO Y VISITAR OBRA DE PROV
SUBCONTRATO	CELOSIA - CERRAMIENTOS EN CTO EQUIPOS	2	CA			ENTREGA DE COMPARATIVO
MATERIALES	SEÑALÉTICAS DE SEGURIDAD	2	CG			VALIDAR CANTIDAD
SUBCONTRATO	CERCO ELÉCTRICO Y SENSORES	2	CA			EN COTIZACIÓN
SUBCONTRATO	SISTEMA DE CCTV.	2	CA			EN COTIZACIÓN
SUBCONTRATO	WALKIN CLOSET	2	CG			PROPUESTA CON JC DPTO 303 Y 503
SUBCONTRATO	PINTURA DE TRAFICO	2	CG			PROPUESTA CON JC
MATERIALES	ZOCALO	2	CG			VALIDAR METRADO
CANTIDAD DE PARTIDAS POR RESPONSABLE						
		4	CA	JEFE DE COSTOS		
		1	CG	JEFE DE PRODUCCION		
		2	JP	JEFE DE OFICINA TÉCNICA		
TIPO	DESCRIPCION	ESTADO	RESPONSABLE	INICIO	PLAZO	COMENTARIOS
SUBCONTRATO	INTERCOMUNICADORES DE DEPARTAMENTOS.	ADJUDICADO	CA			
SUBCONTRATO	SISTEMA DE PUERTAS CORREDIZAS Y ABATIBLE	ADJUDICADO	CA			
SUBCONTRATO	PUERTAS DE GARAJE - ESTRUCTURA	ADJUDICADO	CA			
SUBCONTRATO	PUERTAS DE GARAJE - ACABADO	ADJUDICADO	CA			
SUBCONTRATO	ALUMINIO CON TEXTURA DE MADERA	ADJUDICADO	CA			
MATERIALES	LUMINARIAS, LUCES DE EMERGENCIA Y PLACAS.	ADJUDICADO	JP			
SUBCONTRATO	PUERTA DE VIDRIO	ADJUDICADO	CA			
SUBCONTRATO	PROTECCION PARA TABLEROS	ADJUDICADO	CA			
SUBCONTRATO	REJILLA EN DUCTOS	ADJUDICADO	CA			
SUBCONTRATO	MUEBLES DE COCINA	ADJUDICADO	CA			
SUBCONTRATO	CLOSET	ADJUDICADO	CA			
SUBCONTRATO	CERRAMIENTO DE DRYWALL	ADJUDICADO	JP			
SUBCONTRATO	COLOCACION DE GRASS ARTIFICIAL EN MURO	ADJUDICADO	CG			
SUBCONTRATO	ENCHAPE DE PORTICO Y PISO DE COCHERA	ADJUDICADO	CG			
SUBCONTRATO	GRUPO ELECTROGENO	ADJUDICADO	CG			
MATERIALES	APARATOS SANITARIOS.	ADJUDICADO	CG			
SUBCONTRATO	OBRAS CIVILES DE BERMA Y VEREDA	ADJUDICADO	JC/JP			
SUBCONTRATO	OBRAS DE CONCRETO ARMADO (QUICANO)	ADJUDICADO	JC/JP			
SUBCONTRATO	PASOS DE ESCALERA	ADJUDICADO	CG			
SUBCONTRATO	MONTACOCHES.	ADJUDICADO	JP			
SUBCONTRATO	PINTURA DE MUROS Y CIELO RASOS.	ADJUDICADO	CG			
MANO DE OBRA	PISO LAMINADO - MANO DE OBRA	ADJUDICADO	CG			
MATERIALES	PISO LAMINADO - MATERIAL	ADJUDICADO	CG			
SUBCONTRATO	SOLAQUEADO DE FACHADA LATERAL	ADJUDICADO	CG			
SUBCONTRATO	PUERTA CORTA FUEGOS	ADJUDICADO	CG			
MATERIALES	TABLEROS ELÉCTRICOS	ADJUDICADO	JP			
MANO DE OBRA	ENCHAPES (PORCELANATO + CERAMICA)	ADJUDICADO	CG			
MATERIALES	ENCHAPE: PORCELANATO	ADJUDICADO	CG			
MATERIALES	ENCHAPE: CERAMICO	ADJUDICADO	CG			
SUBCONTRATO	SISTEMA DE EXTRACCION DE MONOXIDO.	ADJUDICADO	CG			
SUBCONTRATO	TABQUERIA DE DRYWALL	ADJUDICADO	JP			
SUBCONTRATO	CARPINTERIA METALICA	ADJUDICADO	CA			
SUBCONTRATO	ASCENSOR DE DISCAPACITADOS.	ADJUDICADO	CA			
MANO DE OBRA	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS.	ADJUDICADO	JP			
SUBCONTRATO	VIDRIOS DE VENTANAS Y MAMPARAS	ADJUDICADO	CA			
MATERIALES	MEDIDORES DE AGUA	ADJUDICADO	JP			
SUBCONTRATO	PUERTAS PRINCIPALES	ADJUDICADO	CG			
SUBCONTRATO	PUERTAS DE INTERIORES	ADJUDICADO	CG			
MATERIALES	INTERRUPTORES INTELIGENTES	ADJUDICADO	JP			
MATERIALES	CERRAJERIA	ADJUDICADO	JP			
SUBCONTRATO	CUARZO	ADJUDICADO	CG			
SUBCONTRATO	ACERO INOXIDABLE	ADJUDICADO	JP			

Tabla 7. Control de cotizaciones y contratos mediante el sistema Last Planner.

Fuente: Propia

VI. Last Planner

- PPC
- Razones por incumplimiento
- Propuesta de soluciones a motivos de incumplimiento
- Datos del estado del trabajo
- Estado de entrega de limitaciones bajo su obligación

- Plan de trabajo condicional
 - Planeamiento anterior intermedio
- 3. Brindar resultados y conclusiones sobre la efectividad de la técnica respecto a la forma tradicional para que pueda usarse en posteriores proyectos.**

Los resultados se van a brindar respecto al caso de estudio: EDIFICIO MULTIFAMILIAR BAUMHAUS

Introducción:

La organización VMG Project opta por actualizar el LPS en el desarrollo de la construcción multifamiliar Baumhaus. Para esto se contrata a la empresa constructora, organización que acaba de construir estructuras que aplica el Last Planner en sus actividades independientes. Para comenzar el trabajo, se hizo un contrato con la empresa constructora para ofrecer orientación, que constaba de tres talleres virtuales y diez reuniones de orientación para implantar semana tras semana reuniones en el lugar.

Se comienza con el Taller 1, en el que se reúnen personas de la obra donde se aplicará Last Planner. Entre ellos se encuentran administradores de sitio, directores de campo, supervisores y capataces. La preparación consta de un breve prólogo de Lean Construction y una aclaración con más detalle del LPS.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020



Figura 24: Capacitación sobre Last Planner en Edificios.

Fuente: Propia

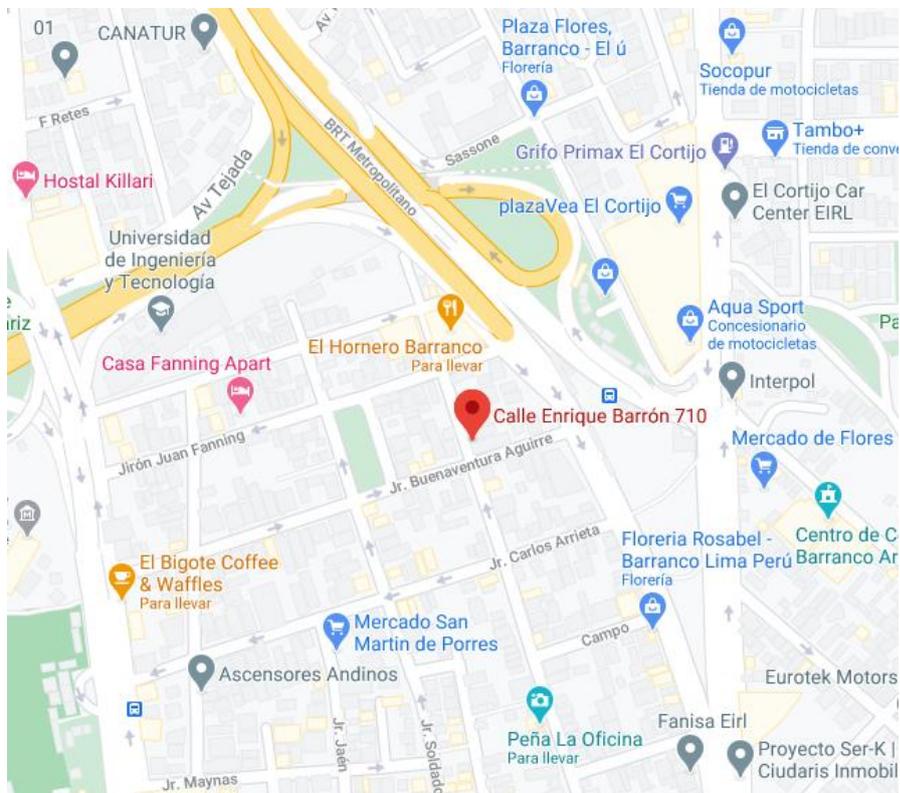


Figura 25: Situación del Edificio Multifamiliar Baumhaus.

Fuente: Google Maps

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

El edificio tiene su base en una superficie de 350 m², se ubica en Calle Enrique Barrón 710-Barranco. El trabajo se inició anteriormente en febrero de 2020 y está reservado para su finalización como fecha más extrema en julio de 2021.

La superficie techada total es de 2159,53 m², distribuidos en un multifamiliar de 6 pisos trabajando con un sótano y un semisótano de cocheras, cada piso tiene 4 departamentos por piso. Cada piso se trabajó por fases, ya que así lo requería al aplicar Last Planner.



Figura 26: Infografía del Edificio Multifamiliar Baumhaus.

Fuente: Proyecto Baumhaus

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Análisis de comparación: Aplicado de la forma convencional contra Last Planner System (LPS) en la construcción multifamiliar Baumhaus.

Se realizó una investigación relativa de la condición especulativa en la que se habría trabajado la estructura sin aplicación de LPS, con relación a los resultados realmente obtenidos en el trabajo aplicando el LPS, cuyas secuelas se presentan en el cuadro adjunto. Se introducen las condiciones en un desarrollo habitual, las condiciones sugeridas por el LPS y la condición que realmente ocurrió, intentando aplicar el LPS con diversas variedades propias.

Mediante la siguiente tabla se brindan avances de resultados cualitativos y comentarios sobre la efectividad de la técnica del sistema Last Planner respecto a la forma tradicional para que pueda usarse en posteriores proyectos.

	TRADICIONAL	LAST PLANNER	LO QUE SE HIZO	COMENTARIOS
Profesionales asignados a la programación y ejecución	Ing. Residente Ing. Asistente Ing. de Campo	Ing. Residente Ing. Programador Ing. de Producción Ing. De Calidad	Ing. Residente Ing. Programador Ing. de Producción Ing. De Calidad	En el método tradicional se asigna un menor número de profesionales lo cual no cumple con la totalidad de resultados.
Alcance y Programación	Programación semanal de actividades, sin un análisis detallado de restricciones	Uso del Look ahead para realizar la programación semanal y detectar las restricciones	Uso del Look ahead para realizar la programación semanal y detectar las restricciones	El look ahead ofrece un detector de restricciones para la ejecución de las actividades.
Facilidad de aplicación	Sin conocimiento para su aplicación	Es complicado hasta que el personal se familiariza con la herramienta LPS	Se tiene el ejemplo de otras obras y se maneja con soltura LPS	Contar en la oficina técnica con alguien que domine la herramienta facilita el tiempo de asimilación al LPS

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Actitud hacia la herramienta LPS	Desconocimiento de las ventajas: se ve como un gasto innecesario.	Se conocen las ventajas, se trabaja en equipo y aumenta la participación: se discuten las asignaciones	Se conocen las ventajas, se trabaja en equipo y aumenta la participación: se discuten las asignaciones	Es tiempo de arriesgar y adaptarnos a las nuevas herramientas y tecnologías.
Identificación y liberación de restricciones	Al no preverse las restricciones no se liberan o se solucionan oportunamente	Se empieza a prever las restricciones: la liberación o solución es más efectiva	Se empieza a prever las restricciones: la liberación o solución es más efectiva	tener las restricciones presentes nos ayuda a facilitar la ejecución de las mismas actividades en otros sectores
Utilización sistemática de plantillas	Plantillas tradicionales en Excel, sin detalles	Plantillas sistematizadas detalladas diarias, semanales y restricciones	Se adopta un nuevo sistema de uso de plantillas para un mayor control de toda la Obra.	Tener plantillas sistematizadas hace el trabajo más ordenado.
Estimación de rendimientos	Rendimientos del presupuesto	Seguimiento del rendimiento real en obra (cuadro de rendimientos)	Seguimiento del rendimiento real en obra (cuadro de rendimientos)	
Control de avance	Se asigna poca importancia a la programación semanal.	Control semanal para detectar restricciones y actividades no realizadas	Control diario	Permitió una dirección más eficiente de la obra

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Seguimiento del rendimiento del personal	El control se realiza por cuadrillas	Control individualizado de los trabajadores.	Relación muy directa con los capataces y la jefatura para un buen control individual.	
Grado de compromiso	Se realiza una propuesta de	Se realiza la propuesta de	Se estableció un Sistema de	Incentivar y motivar al personal, hace
	programa en oficina y se presenta en reunión: bajo compromiso del personal	programa en terreno: mayor compromiso	incentivos y reconocimientos por rendimientos: alto grado de compromiso	que el personal cumpla su rendimiento o lo aumente.

Tabla 8: Examen comparativo del último planificador.

Fuente: Propia

4. Optimizar los costos de ejecución del proyecto multifamiliar “BAUMHAUS”

En este apartado vamos a verificar los costos de ejecución de la obra mediante el sistema Last Planner, mediante tablas comparativas de ahorro de costos con la forma tradicional, para verificar la diferencia entre ambos.

Optimización de costo en las zapatas

La tabla adjunta muestra los costos del encofrado donde se ha aplicado el Sistema Last Planner, porque este instrumento nos motiva a tener un mayor control, así como valores por el uso que se le puede dar al elemento de estructura.

Se lograron ahorros de costos de un 20% en el encofrado ya que solo 2 de los 4 valores del balance se mejoraron y los otros 2 valores se enmarcaron con un costo

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

similar, lo que ahorró costos y tiempo, con el argumento de que el grupo enmarcó una mayor cantidad de zapatas de lo planeado.

El ahorro principal se debió fundamentalmente a una cuidadosa medición en campo, ya que en realidad hubo una pequeña distinción con lo concurrido.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	P.UNIT.	obra+ma	PARCIAL
1.90	Concreto pre-mezclado fc = 210 kg/cm2 -Zapatas, material	m3	58.69	300.00	320.00	17,608.20
	Concreto pre-mezclado fc = 210 kg/cm2 -Zapatas, m. de obra	m3	58.69	20.00	320.00	1,173.88
1.95	Concreto pre-mezclado fc = 210 kg/cm2 - Placas	m3				-
2.16	Concreto pre-mezclado fc = 210 kg/cm2 en - Losa maciza	m3				
2.47	Encofrado y desencofrado , material	m2	255.21	32.90	70.00	8,396.41
	Encofrado y desencofrado , m. de obra	m2	36.08	16.00	40.00	577.20
	Encofrado y desencofrado , material	m2	28.85	27.00	45.00	778.88
COSTO DIRECTO						28,534.57

Tabla 9: Metrados y costos de proyecto de Estructura de Sótano.

Fuente: Propia

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	P.UNIT.	obra+ma	PARCIAL
1.90	Concreto pre-mezclado fc = 210 kg/cm2 -Zapatas, material	m3	58.69	250.00	320.00	14,673.50
	Concreto pre-mezclado fc = 210 kg/cm2 -Zapatas, m. de obra	m3	58.69	15.00	320.00	880.41
1.95	Concreto pre-mezclado fc = 210 kg/cm2 - Placas	m3				-
2.16	Concreto pre-mezclado fc = 210 kg/cm2 en - Losa maciza	m3				
2.47	Encofrado y desencofrado , material	m2	255.21	25.00	70.00	6,380.25
	Encofrado y desencofrado , m. de obra	m2	36.08	12.00	40.00	432.90
	Encofrado y desencofrado , material	m2	28.85	20.00	45.00	576.95
COSTO DIRECTO						22,944.01

Tabla 10: Metrados y costos aplicando LPS de Estructura de Sótano.

Fuente: Propia

Los ahorros en costo correspondientes a las partidas de estructuras del sótano en cuanto a encofrado, desencofrado y concreto han sido de S/. 5,590.56.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Optimización de costo en las partidas de acero Material + MO

La siguiente tabla muestra los costos del acero donde se ha aplicado el Sistema Last Planner, porque este instrumento nos motiva a tener un mayor control, así como valores por el uso que se le puede dar al elemento de estructura.

NIVEL	RESUMEN ESTIMADO ACERO					RESUMEN REAL ACERO					% DE AHORRO SON LP
	ESTIMADO %	ESTIMADO KG	ESTIMADO TN	ESTIMADO \$	ESTIMADO S/	REAL %	REAL KG	ESTIMADO TN	ESTIMADO \$	ESTIMADO S/	
SOTANO	32%	49,165.12	49.17	\$ 43,511.14	\$ 145,762.30	40%	42,399.40	42.40	\$ 37,523.47	\$ 125,703.62	13.76%
SEMI SOTANO	9%	14,150.59	14.15	\$ 12,523.27	\$ 41,952.95	6%	6,692.49	6.69	\$ 5,922.85	\$ 19,841.56	52.71%
NIVEL 1	10%	14,714.66	14.71	\$ 13,022.48	\$ 43,625.30	9%	9,388.70	9.39	\$ 8,309.00	\$ 27,835.15	36.19%
NIVEL 2	9%	13,282.85	13.28	\$ 11,755.33	\$ 39,380.34	9%	9,334.72	9.33	\$ 8,261.23	\$ 27,675.11	29.72%
NIVEL 3	9%	13,282.85	13.28	\$ 11,755.33	\$ 39,380.34	8%	8,830.73	8.83	\$ 7,815.20	\$ 26,180.91	33.52%
NIVEL 4	9%	13,187.02	13.19	\$ 11,670.52	\$ 39,096.23	9%	9,495.04	9.50	\$ 8,403.11	\$ 28,150.42	28.00%
NIVEL 5	9%	13,247.91	13.25	\$ 11,724.40	\$ 39,276.73	10%	10,685.15	10.69	\$ 9,456.36	\$ 31,678.80	19.34%
NIVEL 6	9%	13,723.51	13.72	\$ 12,145.30	\$ 40,686.76	8%	8,155.91	8.16	\$ 7,217.98	\$ 24,180.23	40.57%
AZOTEA	5%	7,030.74	7.03	\$ 6,222.20	\$ 20,844.39	1%	1,511.57	1.51	\$ 1,337.74	\$ 4,481.43	78.50%
	100%	151,785.25	151.79	134,329.95	450,005.33	100%	106,493.71	106.49	94,246.93	315,727.23	29.84%

Tabla 11: Resumen de optimización de costos aplicando LPS en Acero

Fuente: Propia

Inicialmente se estimó 151.79 tn y debido al uso de sistema Last Planner se determinó una optimización de costos del 29.84% en la partida de material de acero que son una de las mayores mejoras en el balance lo que ahorró costos y tiempo, con el argumento de que el grupo colocó una mayor cantidad de acero en plazo acordado y teniendo holgura de acuerdo a lo planeado.

Optimización de costos de Material de Acero

Costos y Presupuestos: S/. 450,005.33

Costos Last Planner: S/. 315,727.23

Diferencia: S/. 134,278.10 (29.84%)

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

El ahorro principal se debió fundamentalmente desde el inicio, desde la negociación del área de costos responsable de la contratación asegurando así el éxito y a la par por un meticuloso control en campo por parte del área de producción.

Optimización de costos de MO de Acero

Costos y Presupuestos: S/. 161,418.44

Costos Last Planner: S/. 106,288.06

Diferencia: S/. 55,130.38 (34.15%)

Optimización de costos de Partida total de Acero

Costos y Presupuestos: S/. 611,424.16

Costos Last Planner: S/. 422,015.28

Diferencia: S/. 189,408.88 (30.98%)

Optimización de costo en las partidas de concreto Material + MO

La tabla adjunta indica que los costos de concreto donde aplicando el Sistema Last Planner tenemos un mayor control y mejores porcentajes de optimización.

Programándonos de tal forma que el 99.99% de los vaciados diarios son como mínimo 20 m² evitando sobre costo como por ejemplo en los costos de recargo por consumo.

Optimización de costos de Material de Concreto

Costos y Presupuestos: S/. 337,974.85

Costos Last Planner: S/. 281,779.28

Diferencia: S/. 56,190.57 (16.63%)

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

COSTO REAL DE CONCRETO CON SISTEMA LAST PLANNER										
ITEM	FECHA	N° GUIA	M3			S/		SUB TOTAL S/.	IGV	TOTAL S/.
			F'C			TOTAL	RECARGO			
			f'c 350 S4-6 #67	f'c 280 S4-6 #67	f'c 210 S4-6 #67					
1	25/02/2020	059-0122550		7.00		7.00		S/.1,939.00	S/.349.02	S/.2,288.02
2	25/02/2020	0006-000026		8.00		8.00		S/.2,216.00	S/.398.88	S/.2,614.88
3	25/02/2020	058-0093671		7.00		7.00		S/.1,939.00	S/.349.02	S/.2,288.02
4	12/03/2020	059-0123029		12.00		12.00		S/.3,324.00	S/.598.32	S/.3,922.32
5	12/03/2020	006-0260776		18.50		18.50		S/.5,124.50	S/.922.41	S/.6,046.91
6	20/06/2020	006-0260842			5.00	5.00		S/.1,245.00	S/.224.10	S/.1,469.10
7	20/06/2020	059-0123573		5.00	5.00	10.00		S/.2,630.00	S/.473.40	S/.3,103.40
8	20/06/2020	006-0260963		5.00	9.00	14.00		S/.3,626.00	S/.652.68	S/.4,278.68
9	1/07/2020	059-0123820	5.00	20.50		25.50		S/.7,203.50	S/.1,296.63	S/.8,500.13
10	6/07/2020	059-0123968	6.00			6.00		S/.1,830.00	S/.329.40	S/.2,159.40
11	6/07/2020	059-0124109		5.00	13.00	18.00		S/.4,622.00	S/.831.96	S/.5,453.96
12	15/07/2020	059-0124172	6.00	5.00		11.00		S/.3,215.00	S/.578.70	S/.3,793.70
13	15/07/2020	006-0261516			12.50	12.50		S/.3,112.50	S/.560.25	S/.3,672.75
14	21/07/2020	059-0124350		5.00		5.00		S/.1,235.00	S/.222.30	S/.1,457.30
15	21/07/2020	059-0124426		7.00		7.00		S/.1,939.00	S/.349.02	S/.2,288.02
16	21/07/2020	059-0124522		5.00		5.00	75.00	S/.1,460.00	S/.262.80	S/.1,722.80
17	23/07/2020	059-0124611		20.00		20.00	-	S/.5,540.00	S/.997.20	S/.6,537.20
18	29/07/2020	006-0261906			11.00	11.00		S/.2,739.00	S/.493.02	S/.3,232.02
19	29/07/2020	063-0028437	11.00			11.00		S/.3,355.00	S/.603.90	S/.3,958.90
20	4/08/2020	006-0262080	16.00			16.00		S/.4,880.00	S/.878.40	S/.5,758.40
21	4/08/2020	006-0262174			11.00	11.00		S/.2,739.00	S/.493.02	S/.3,232.02
22	7/08/2020	006-0262222		13.50		13.50		S/.3,739.50	S/.673.11	S/.4,412.61
23	7/08/2020	059-0125092		13.00		13.00		S/.3,601.00	S/.648.18	S/.4,249.18
24	11/08/2020	059-0125219		20.00		20.00		S/.5,540.00	S/.997.20	S/.6,537.20
25	17/08/2020	006-0262572		7.00		7.00		S/.1,939.00	S/.349.02	S/.2,288.02
26	17/08/2020	006-0262565		20.00		20.00		S/.5,540.00	S/.997.20	S/.6,537.20
26	22/08/2020	059-0125429	10.00	6.00		16.00		S/.4,712.00	S/.848.16	S/.5,560.16
27	22/08/2020	059-0125541		11.50		11.50		S/.3,185.50	S/.573.39	S/.3,758.89
28	31/08/2020	059-0125852		30.00		30.00		S/.8,310.00	S/.1,495.80	S/.9,805.80
29	1/09/2020	059-0125893		13.50		13.50		S/.3,739.50	S/.673.11	S/.4,412.61
30	2/09/2020	006-0263082	5.00	6.50		11.50		S/.3,325.50	S/.598.59	S/.3,924.09
31	5/09/2020	059-0126093		14.00		14.00		S/.3,878.00	S/.698.04	S/.4,576.04
32	9/09/2020	006-0263332		25.50		25.50		S/.7,063.50	S/.1,271.43	S/.8,334.93
33	14/09/2020	059-0126309	5.00	30.00		35.00		S/.9,835.00	S/.1,770.30	S/.11,605.30
34	17/09/2020	006-0263637		14.50		14.50		S/.4,016.50	S/.722.97	S/.4,739.47
35	22/09/2020	006-0263822		25.50		25.50		S/.7,063.50	S/.1,271.43	S/.8,334.93
36	25/09/2020	006-0263959	5.00	25.50		30.50		S/.8,588.50	S/.1,545.93	S/.10,134.43
37	29/09/2020	059-0126967		14.50		14.50		S/.4,016.50	S/.722.97	S/.4,739.47
38	2/10/2020	006-0264138		23.50		23.50		S/.6,509.50	S/.1,171.71	S/.7,681.21
39	7/10/2020	063-0029404	5.00	25.00		30.00		S/.8,450.00	S/.1,521.00	S/.9,971.00
40	9/10/2020	006-0264408		14.00		14.00		S/.3,878.00	S/.698.04	S/.4,576.04
41	19/10/2020	059-0127633		23.00		23.00		S/.6,371.00	S/.1,146.78	S/.7,517.78
42	21/10/2020	059-0127720	5.00	25.00		30.00		S/.8,450.00	S/.1,521.00	S/.9,971.00
43	23/10/2020	059-0127827		14.00		14.00		S/.3,878.00	S/.698.04	S/.4,576.04
44	29/10/2020	006-0265135		24.50		24.50		S/.6,786.50	S/.1,221.57	S/.8,008.07
45	2/11/2020	006-0265283	11.00	21.00		32.00		S/.9,172.00	S/.1,650.96	S/.10,822.96
46	5/11/2020	063-0029843		14.00		14.00		S/.3,878.00	S/.698.04	S/.4,576.04
47	10/11/2020	006-0265566		20.00		20.00		S/.5,540.00	S/.997.20	S/.6,537.20
48	13/11/2020	006-0265559		25.00		25.00		S/.6,925.00	S/.1,246.50	S/.8,171.50
49	20/11/2020	006-0265564		20.00		20.00		S/.5,540.00	S/.997.20	S/.6,537.20
50	23/11/2020	006-0263509		29.00		29.00		S/.8,033.00	S/.1,445.94	S/.9,478.94
51	7/12/2021	059-0126967		5.00		5.00		S/.1,385.00	S/.249.30	S/.1,634.30
TOTALES			90.00	703.50	66.50	860.00		S/.238,803.00	S/.42,984.54	S/.281,779.28

Tabla 12: Resumen de optimización de costos aplicando LPS en Concreto

Fuente: Propia

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Optimización de costos de MO de Concreto

Costos y Presupuestos: S/. 107,993.35

Costos Last Planner: S/. 29,154.38

Diferencia: S/. 78,838.98 (73.00%)

Optimización de costos de Partida total de Concreto

Costos y Presupuestos: S/. 447,148.20

Costos Last Planner: S/. 314,637.66

Diferencia: S/. 132,510.55 (29.63%)

El plan de gastos fundamental para el trabajo de la Baumhaus demostró que las principales circunstancias favorables que se vieron fueron las siguientes:

- Fue extremadamente útil realizar un comparativo teniendo como mínimo 5 contratistas, ya que se pudo así acumular unos determinados costos y llegar al correcto.
- Se observa que hacia el final de la obra en el examen general de la construcción de la Baumhaus para el inicio de obras al utilizar el instrumento Last Planner obtuvo un ahorro de S /. 456,979.09 lo cual corresponde al 26.86%, lo que demuestra que su aplicación es productiva.

Optimización de costos de Partida total de Estructuras

Costos y Presupuestos: S/. 1,701,573.08

Costos Last Planner: S/. 1,244,593.99

Diferencia: S/. 456,979.09 (26.86%)

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

**Comparación general de diferencias entre costos en el sistema Last Planner con
la forma tradicional en las partes de Estructuras.**

DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO DE OBRA	PRESUPUESTO CON LPS	% COMPARATIVO ENTRE SISTEMA TRADICIONAL Y LPS
Estructuras	1,701,573.08	1,244,593.99	26.86%
Obras de Concreto Simple	10,184.27	3,958.20	61.13%
Obras de concreto simple - Concreto	3,329.00	412.71	87.60%
Obras de concreto simple - Encofrado	628.59	556.75	11.43%
Obras de concreto simple - Solado	6,226.68	2,988.75	52.00%
Obras de Concreto Armado	1,691,388.81	1,240,635.79	
Muro Pantalla	73,287.91	92,000.00	
Anclajes de Muro Pantalla	57,530.88	56,583.58	
Perfilado para Muro pantalla	10,930.84	23,891.51	
Picado y resane de concreto sobre llenado	2,401.30	5,887.61	
Tecknopor en union de vigas, losas y muro pantalla	280.25	640.00	
Retiro de tecknopor muro pantalla	1,200.65	2,401.30	
Epóxico en unión de viga , losa y muro pantalla	944.00	2,596.00	
Concreto	447,148.20	314,637.66	29.63%
Concreto premezclado + bomba	337,974.85	281,779.28	16.63%
Concreto - Material	1,180.00	3,704.00	
Concreto - Mano de Obra	107,993.35	29,154.38	73.00%
Encofrado	317,281.63	271,973.83	
Encofrado - Material	177,734.90	30,268.00	
Encofrado - Mano de Obra	139,546.74	241,705.84	
Acero	611,424.16	422,015.28	30.98%
Acero - Material	450,005.72	315,727.23	29.84%
Acero - Mano de Obra	161,418.44	106,288.06	34.15%
Curado	15,145.70	20,241.51	
Curado - Material	1,355.82	489.70	
Curado - Mano de Obra	13,789.89	19,751.81	
Junta sismica	2,233.87	-	
Junta sismica - Material	970.46	-	
Junta sismica - Mano de Obra	1,263.42	-	
Losa Aligerada, colaborante, etc	102,390.87	84,247.43	
Losa Aligerada - Material	82,793.69	63,142.80	
Losa Aligerada - Mano de Obra	19,597.18	21,104.63	
Cisterna y cuarto de bombas	6,019.75	1,483.95	
Membrana impermeabilizante	-	-	
Water Stop de 6"	6,019.75	1,483.95	
Columnetas	40,981.01	32,018.32	
Columnetas - Material	23,456.72	523.92	
Columnetas - Mano de Obra	17,524.29	31,494.40	
Dinteles	3,559.12	2,017.80	
Dinteles - Material	2,345.59	-	
Dinteles - Mano de Obra	1,213.53	2,017.80	
Estructuras metalicas	-	-	
Estructuras metalicas - Material	-	-	
Estructuras metalicas - Mano de Obra	-	-	
Otros	71,916.58	-	
Personal de apoyo - casco	59,000.00	-	
Reparación de pistas y veredas	12,916.58	-	

Tabla 13: Comparativo de Presupuesto de Obra y Presupuesto con Last Planner en
partida de Estructuras.

Fuente: Propia

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Comparación general de diferencias entre costos en el sistema Last Planner con la forma tradicional en las partes de Arquitectura.

DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO DE OBRA	PRESUPUESTO CON LPS	% COMPARATIVO ENTRE SISTEMA TRADICIONAL Y LPS
Arquitectura	1,633,041.23	1,243,951.44	23.83%
Tabiquería	127,415.08	118,703.55	6.84%
Tabiquería drywall y/o superboard	3,504.96	9,739.23	
Tarrajes	325,943.36	154,269.61	52.67%
Pisos y Pavimentos	190,341.10	166,380.07	12.59%
Zocalo y Contrazocalo	83,262.95	13,936.68	83.26%
Revestimiento de Gradadas de Escalera	11,204.74	6,087.64	45.67%
Carpintería de Madera	275,944.71	234,568.22	14.99%
Carpintería Metálica	149,575.90	124,039.18	17.07%
Vidrios	106,563.28	100,966.12	5.25%
Cerrejería suministro	12,705.41	6,090.91	52.06%
Aparatos sanitarios	83,749.57	71,903.30	14.14%
Luminarias y placas	38,167.39	21,912.48	42.59%
Coberturas	4,986.51	7,780.36	
Pintura	127,160.74	126,650.67	0.40%
Señaleticas y protectores	10,696.36	4,427.57	58.61%
Granito, marmol, cuarzo y otros	65,109.68	65,124.96	
Varios	16,709.48	11,370.90	31.95%

Tabla 14: Comparativo de Presupuesto de Obra y Presupuesto con Last Planner en partida de Arquitectura.

Fuente: Propia

Optimización de costos de Partida total de Arquitectura

Costos y Presupuestos: S/. 1,633,041.23

Costos Last Planner: S/. 1,243,951.44

Diferencia: S/. 389,089.80 (26.83%)

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Comparación general de diferencias entre costos en el sistema Last Planner con la forma tradicional en las partes de Instalaciones Sanitarias y Eléctricas.

Instalaciones Sanitarias	254,721.78	234,605.80	7.90%
Desagüe	86,028.37	93,224.43	
Desagüe - Materiales (tuberías y accesorios)	47,808.66	33,413.53	
Desagüe - Mano de Obra	37,812.79	55,995.82	
Conexiones domiciliarias desagüe	406.93	3,815.08	
Sistema de Agua Fria y Caliente	98,228.83	103,548.94	
Sistema de Agua Fria y Caliente - Materiales	37,515.26	47,429.49	
Sistema de Agua Fria y Caliente - Mano de Obra	45,852.61	48,084.53	
Conexiones domiciliarias de agua fria y caliente	406.93	3,543.79	
Medidores de agua	14,454.03	4,491.13	
Pruebas	6,220.16	6,032.61	
Prueba de Sistema de Desagüe	1,743.97	1,340.58	
Prueba de Agua	3,081.02	4,692.03	
Prueba de Cisternas y jardineras	1,395.18	-	
Bombas de instalaciones sanitarias	64,244.41	31,799.82	
Bombas de presión constante para agua.	25,618.94	16,651.14	
Bombas de cámaras de rebombeo y sumidero	38,625.47	15,148.68	

Tabla 15: Comparativo de Presupuesto de Obra y Presupuesto con Last Planner en partida de Sanitarias.

Fuente: Propia

Optimización de costos de Partida total de Instalaciones Sanitarias

Costos y Presupuestos: S/. 254,721.78

Costos Last Planner: S/. 234,605.80

Diferencia: S/. 20,115.98 (7.90%)

Instalaciones Eléctricas y comunicaciones	429,002.59	384,298.86	10.42%
Instalaciones Redes Eléctricas	251,125.45	266,167.70	
Inst. redes elect. - Materiales (tuberías y accesorios)	122,906.41	58,823.22	
Inst. redes elect. - Mano de Obra	105,842.73	107,217.22	
Cables	-	83,170.95	
Sistema puesta a tierra	22,376.31	16,956.31	
Tableros	117,272.96	64,119.10	
Instalación de tableros - Materiales	92,692.93	39,772.60	
Instalación de tableros - Mano de Obra	24,580.04	24,346.50	
Luminarias y Luz de Emergencia	32,063.74	5,970.80	
Luminarias y Luz de Emergencia - Materiales	14,687.74	-	
Luminarias y Luz de Emergencia - Mano de Obra	17,376.00	5,970.80	
Intercomunicadores	20,401.91	21,723.04	
Conexiones domiciliarias	-	-	
Pruebas Eléctricas	8,138.53	1,416.00	

Tabla 16: Comparativo de Presupuesto de Obra y Presupuesto con Last Planner en partida de Eléctricas.

Fuente: Propia

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Optimización de costos de Partida total de Instalaciones Eléctricas

Costos y Presupuestos: S/. 429,002.59

Costos Last Planner: S/. 384,298.86

Diferencia: S/. 44,703.73 (10.42%)

Como podemos corroborar, al aplicar el sistema Last Planner, se ha beneficiado a la construcción, por cuanto a que se ha reducido el presupuesto de ejecución en un porcentaje considerable, haciendo este sistema importante para esta clase de edificaciones.

DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO DE OBRA	PRESUPUESTO CON LPS	% COMPARATIVO ENTRE SISTEMA TRADICIONAL Y LPS	S/ COMPARATIVO ENTRE SISTEMA TRADICIONAL Y LPS
Estructuras	1,701,573.08	1,244,593.99	26.86%	456,979.09
Arquitectura	1,633,041.23	1,243,951.44	23.83%	389,089.80
Instalaciones Sanitarias	254,721.78	234,605.80	7.90%	20,115.98
Instalaciones Eléctricas y comunicaciones	429,002.59	384,298.86	10.42%	44,703.73
	4,018,338.68	3,107,450.08	22.67%	910,888.59

Tabla 17: Resumen comparativo de Presupuesto de Obra y Presupuesto con LP.

Fuente: Propia

Resultado final del proyecto:

Costos y Presupuestos: S/. 4,018,338.68

Costos Last Planner: S/. 3,107,50.08

Diferencia: S/. 910,888.59 (22.67%)

5. Elaboración de los planes de orden semanal, intermedio y maestro del proyecto, mediante el sistema Last Planner.

Elaboración de plan semanal

Para mantener el control meticuloso, se aplica Look Ahead y programamos los ejercicios para que se completen con sus posibles limitaciones para lograrlos.

Lo ideal es que la reunión de programación se cuelgue el viernes: la semana se planifica desde el lunes al viernes, ya que así tenemos un objetivo total de la semana.

Posteriormente, se aclarará en detalle lo que se va a realizar para tener la opción de mantener un desarrollo adecuado sobre aquello que ha concurrido en la reunión semana tras semana.

Día 1 (sábado - encuentro):

Cuando termine la reunión es significativo que se transmita el programa y la hoja de limitación, ya que es necesario personalizar a partir de ese mismo día (el programa se ejecuta desde el lunes al sábado), si se pospone la programación son días perdidos y hace que los maestros no puedan resolverlo.

Día 2 (lunes):

Encuesta de las secciones con el programa, para ver la mejora. En la eventualidad de que sea concebible con el propio maestro, entonces todos los ejercicios del programa afirmamos que él los conoce, se están realizando y no tienen limitaciones (equipo, material, trabajo, etc.). También es ventajoso para llevar las limitaciones de la hoja de forma coherente en un tablero, para que la llegada de las mismas se compruebe con las ya incluidas anteriormente.

Día 3 (martes):

Visita de obra para analizar con los trabajadores la mejora semanal, ver la consistencia, estudiar el LookAhead y de esta forma mejorar las nuevas limitaciones que puedan surgir.

Revisión de todas las áreas. Es ventajoso revisarlo nosotros mismos, con la finalidad de que estemos viendo cómo es el avance, lo que es posible que surjan problemas durante las próximas semanas. Independientemente, también es básico comprobar la solidez del programa con todos los maestros.

Se registrará la consistencia con todas las tareas considerando que aún queda por la duración de la jornada del día viernes para finalizar las actividades guardadas, por lo que si alguna de ellas llegara a completarse podemos considerarlo ejecutado. En el caso de que tenga algunos ejercicios que según sus propias reglas no tendrán la opción de cumplir con el objetivo propuesto, sin embargo, el capataz garantiza que se logrará la tarea, podemos dejarlo en espera de análisis adicionales para el día siguiente.

Día 4 (miércoles):

En cada uno de esos ejercicios que no se hayan satisfecho debemos fundamentar una razón. Para lo que usaremos la estrategia "5 Why" para llegar al controlador subyacente.

Caso de la técnica 5Why:

¿Por qué no se terminó el avance del encofrado? - Porque no contábamos con los materiales.

¿Por qué no eran accesibles los materiales? - Porque demoran 3 días y se mencionaron ayer.

¿Por qué, al darse cuenta de que fueron requeridos desde hace una semana, dirían que fueron mencionados ayer? - Porque no habíamos caracterizado las medidas.

Al solicitar varias veces se ha cambiado el motivo del problema, llegando al impulsor principal: desde el principio parecía ser un problema de flexibilidad de materiales, después de la coordinación en el campo, por último, el problema fundamental es la ausencia de implementación del plan.

En este caso, incluimos el motivo de la coordinación en obra, ya que se distinguió que gran parte de la falta fue por la forma en la que no se había supervisado la realización de la acción. Para ello, tenemos un formato para observar la confiabilidad de los planes semanales ejecutados y verificar el nivel de progreso diario.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

NÚMERO	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	SEMANA 2						PPC			CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO.	
				L	M	X	J	V	S	PROMEDIO	SI	NO		
1.89	ZAPATAS - CIMIENTOS DE MUROS													
1.90	Concreto pre-mezclado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ -Zapatatas, mat	m3	58.69											
	Concreto pre-mezclado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ -Zapatatas, m.	m3	58.69											
	Concreto pre-mezclado $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ -Zapatatas, mat	m3	33.12											
	Concreto pre-mezclado $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ -Zapatatas, m.	m3	33.12											
1.91	Encofrado y desencofrado de zapatas, material	m2	135.43											
	Encofrado y desencofrado de zapatas, m. de pobra	m2	135.43											
1.92	Acero corrugado $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, material	Kg	7,413.04											
	Acero corrugado $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, m. de obra	Kg	7,413.04											
1.93	Curado de elementos de concreto armado con agua, m	m2	153.03											
	Curado de elementos de concreto armado con agua, m	m2	153.03											

Tabla 18: Programación de fiabilidad revisado semanal.

Fuente: Propia

A mitad de semana, estamos preparados para concentrarnos en la próxima semana. Tenemos Look Ahead y las limitaciones, por lo que se desglosará qué ejercicios se pueden reservar, considerando el avance de esta semana en curso (los que no se hayan satisfecho deben ser planificados una vez más, y / o diseccionar sus causas para comprobar si tienen éxito en la capacidad de darles su consentimiento o es importante tener un activo adicional, material, plan de los ejercicios organizados) en Look Ahead, se vio la proyección para ver la solución, y los apartados con limitación se verificará si se han entregado para empezar. Además, es básico ver en el campo que algunas actividades que aún no parecen coordinarse y que hasta ahora no se han pensado (puede haber un cambio de programa, un imprevisto por errores de ejecución o la no aparición del frente para las actividades, por lo que debe programar otras, etc.

Con la revisión terminamos en una circunstancia para tratar los datos en la PC.

Se completa la anterior semana, con% y causas, hablando con el Ingeniero de Ejecución, para verificar si los cargos dados por el maestro de obra se relacionan con los de la oficina en particular.

Alrededor de esa fecha, la programación para una semana a partir de ahora está terminada, con los datos que hemos adquirido en el campo, los del LookAhead y los de las siguientes actividades de la anterior semana.

Con respecto a las restricciones, se examinan íntegramente con los ejecutivos designados para entregarlas tal y como se transmiten (se recogen las que sean para las fechas de ese día, pasadas o futuras).

Día 5 (jueves):

Reuniones con el gerente de obra para pensar en los datos de la anterior semana y modificar la futura programación.

CNC, PPC y Liberación de Restricciones. Cuando terminemos, deberíamos examinarlos:

- PPC: ¿Qué consistencia diríamos que estamos teniendo? ¿Cuáles son las razones del retraso? ¿Hemos personalizado algo con una limitación y aún no se ha entregado? ¿Se ha dado una sobre programación? ¿Ha realizado numerosos ejercicios fuera del programa? ¿Hemos tenido ocasiones imprevistas? ¿Es aceptable la coordinación sobre el terreno?
- Traslado de material, traslado de administradores "adquiridos" a los territorios más básicos.
- CNC: ¿Cuáles son los predominantes? ¿Sería una buena idea para nosotros llamar a un operador que no fue a las reuniones porque es más básico? ¿Hemos hablado de algún tema con la oficina especializada antes de las reuniones para que se solucione?

Restricciones de entrega: ¿Está entregando a tiempo? ¿Son adecuadas las fechas de compromiso? ¿El no cumplimiento de la solución influye en los ejercicios básicos? ¿Es importante hacer algún trabajo? Se demuestra el diseño de la base del plan de consistencia donde aparece la tasa de progreso día a día y donde se anotan las razones del fracaso y las medidas correctivas para explicarla.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Und	Metrado Programado	Metrado Realizado	Metrado programado						ANÁLISIS DE INCUMPLIMIENTO				
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	SI	NO	TIPO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA
VACEADO DE MURO, ZAPATA Y VC	M3	55.47	57.00	-	-	33	23	-	-	X				
VACEADO DE MURO, ZAPATA Y VC	M3	136.99	138.00	-	24	38	42	21	12	X				
VACEADO DE MURO, ZAPATA	M3	51.06	53.60	-	-	19	-	-	32	X				
VACEADO DE MURO, ZAPATA Y VC	M3	90.73	90.73	-	-	25	-	15	50	X				
VACEADO DE LOSA Y COLUMNAS	M3	175.04	175.04	21	20	8	55	62	10	X				
VACEADO DE LOSA	M3	72.45	70.00	-	63	-	10	-	-		X	SC	NO CUMPLIO CON PEDIDOS A OBRA	COMPROMISO CONTRATA
VACEADO DE LOSA Y COLUMNAS	M3	120.52	120.52	59	-	16	24	21	-		X	LOG	PAGO DE LOS PEDIDOS	MEJORAR PROGRAMACIÓN
VACEADO DE LOSA Y COLUMNAS	M3	120.76	120.76	40	40	-	-	20	21	X				
VACEADO DE COLUMNAS	M3	15.46	18.00	-	16	-	-	-	-	X				
VACEADO DE LOSA Y COLUMNAS	M3	79.61	79.61	67	6	7	-	-	-	X				
VACEADO DE LOSA Y COLUMNAS	M3	68.35	68.35	-	9	-	59	-	-	X				

Tabla 69: Tabla-resumen del percentil de cumplimiento de plan semanal.

Fuente: Propia

Día 6 (viernes):

Posteriormente a revisar cada una de las áreas, se verá el PPC (Porcentaje de Programa Completado), el cuadro de motivos de No Consistencia y el cuadro de Restricciones, para ver los que no han sido entregados (aquellos que efectivamente cumplen con la restricción de tiempo y se exija su responsabilidad por la gravedad de su entrega para la consistencia del programa). Además, se mostrará el diagrama de descarga de requisitos.

En ese punto se hará un resumen de los nuevos ejercicios para la semana que viene con sus potenciales limitaciones que pueden aparecer y controlar cualquier trabajo que no haya sido terminado y anotar la dificultad que ocurrió para no volver a presentarlo en dicha acción.

Asimismo, se mostrarán imágenes de los maestros y personal de desarrollo que cumplieron con el objetivo planificado semanal, para congratularlos e instarlos a seguir laborando de la manera más idónea.

Día 7 (sábado): encuentro

Es imperativo exigir confiabilidad. Todos tienen tareas, pero ninguno puede fallar o demorar. La reunión dura solo 60 minutos.

Como se mencionó al inicio, después de la reunión, los proyectos se imprimirán y distribuirán a los participantes. Tablas de Restricciones, para ver las que no han sido entregadas (las que acaban de cumplir con el plazo de tiempo para exigir a los responsables de la importancia de su entrega para la consistencia con el programa).

Asimismo, mostraremos la tabla de llegada de limitaciones (por lo que definitivamente saben qué limitación aparece en cada movimiento y puedan aplicarlo ellos mismos).

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

La reunión de coordinación es importante y el tiempo debe mantenerse estable. 11:30 a.m. es la hora de comienzo. Alrededor de las 10:30 a.m. deberíamos comenzar a convocar a los miembros a la reunión, como disciplina para la aparición tardía se recomendó que pagara el almuerzo por cada uno de los que asistieran a la reunión. La semana tras semana mira hacia adelante organizando el diseño planificado para las reuniones semanales se presenta con sus limitaciones individuales, activos y ejercicios, debe recordarse que el sombreado rojo muestra las limitaciones, el sombreado azul demuestra los activos para su ejecución y el sombreado en verde la acción reservada.

La semana tras semana del Look Ahead organiza el diseño planificado para las reuniones semanales, y se presenta con sus limitaciones, activos y ejercicios separados, debiendo recordarse que el sombreado rojo muestra las limitaciones, el sombreado azul demuestra los activos para su ejecución y el sombreado verde el movimiento reservado.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UNIDADES	METRADO	FECHA	RESPONSABLES	SEMANA 19					
						L	M	X	J	V	S
	ESTRUCTURAS SÓTANO										
1.94	PLACAS - CORTES			7/09/2020	MAESTRO OBRA, JJR	TS2-1	TS2-2	TS2-3	TS2-4	TS2-5	TS2-6
1.95	Concreto pre-mezclado f _c = 210 kg/cm ² - Placas	m3		11/09/2020	JJR					X	
	Concreto pre-mezclado f _c = 280 kg/cm ² - material	m3	187.22	11/09/2020	JJR					X	
	Concreto pre-mezclado f _c = 280 kg/cm ² - Placas, m. d	m3	187.22	11/09/2020	JJR					X	
	Cuadrilla incompleta									X	
	Falta concreto									X	
1.96	Encofrado y desencofrado de placas, material	m2	2,235.60	8/09/2020	JJR	TS2	X				
	Encofrado y desencofrado de placas, m. de obra	m2	2,235.60	8/09/2020	JJR		X				
	Cuadrilla incompleta						X				
	Falta madera						X				
1.97	Acero corrugado f _y =4200 kg/cm ² , material	Kg	33,087.54	10/09/2020	MARCO LEYVA				X		
	Cuadrilla incompleta								X		
	Acero corrugado f _y =4200 kg/cm ² , m. de obra	Kg	33,087.54	10/09/2020	MARCO LEYVA				X		
	Falta acero								X		
1.98	Curado de elementos de concreto armado con membra	m2	2,235.60	12/09/2020	MARCO LEYVA						X
	Cuadrilla incompleta										X
	Curado de elementos de concreto armado con membra	m2	2,235.60	12/09/2020	MARCO LEYVA						
1.99	Encofrado perdido en límites con vecinos, material	m2	360.00	9/09/2020	JJR			X			
	Encofrado perdido en límites con vecinos, m. de obra	m2	360.00	9/09/2020	JJR			X			
	Cuadrilla incompleta							X			
	Falta madera							X			

Tabla 20: Tabla de Look Ahead de programación semanal.

Fuente: Propia

Comentarios y oportunidades: Mejorar la reunión semana tras semana.

Comentarios de los resultados logrados.

Para evaluar los resultados obtenidos tras la ejecución del marco "Last Planner" en obras de construcción, es una gran idea tener un concepto del grado de cumplimiento que se logró. Seguidamente, denominaremos las fases esenciales que incorpora un uso acorde y comentaremos el avance al que se llegó en los trabajos.

Elaboración de Planificación intermedia

Hacia el comienzo, no era práctico construir completamente una organización moderadamente satisfactoria. El pensamiento subyacente era tener un horizonte de aproximadamente un mes, sin embargo, solo se logró tener un límite de aproximadamente catorce días. La explicación se debió al problema del asunto de que todos los datos se necesitaban completar en los ejercicios según el cronograma. Hacia el inicio de la ejecución, se circuló a los responsables un resumen con los ejercicios del edificio de viviendas investigado, todos juntos para que cada uno auditara los ejercicios que estaban en su mano y detectara el estado de las limitaciones. El problema era la imposibilidad de aplicar el último planificador, ya que era otro instrumento para ciertos diseñadores. Por consiguiente, los meses iniciales no podían tener la perspectiva de las cosas con el horizonte de un mes, sin embargo, a medida que pasaba el tiempo, los especialistas y los obreros de construcción cuentan con la opción de llegar al objetivo desde un primer momento.

Plan Maestro

Consistentemente, era concebible elaborar un Plan Maestro posteriormente al plan de trabajos semanales. Los sábados de cada semana, el programa concebible para la próxima semana se examinó con el ingeniero de ejecución y el ingeniero residente

(recordamos que comenzó los lunes). Este "programa condicional" se examinó nuevamente el miércoles por la mañana, posterior a la estimación del nivel de ejercicios terminados, para traslapar los ejercicios que no se pudieron terminar la semana anterior. Al final del día, se realizó una actualización del programa semana tras semana caracterizado el viernes. Por consiguiente, el sábado temprano durante la reunión de organización, el programa actualizado se evaluó y se completó otra enmienda. Se preguntó a los participantes si tenían alguna acción no considerada en el resumen para agregarla y examinar las fechas propuestas para cada movimiento. De este modo, se pudo acceder por fin al último plan de trabajos semanales, que se distribuyó a todos los asistentes. En esta línea, podemos pensar que se ha llegado a un 100% de consistencia en este punto.

En este Plan Maestro se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Registro del nivel de ejercicios terminados
- Registro de motivos de atrasos
- Organización de la reunión semanal
- Registro histórico de limitaciones
- Aprendizaje

Con relación a los aspectos mencionados y sus resultados obtenidos en obra, se detalla a continuación cada uno de ellos:

- **Registro del nivel de ejercicios terminados**

Durante todos los largos períodos de uso, el P.A.C. Se estimó, tanto en el centro como hacia el final de cada semana. Lo cual fue mencionado por el arquitecto de

diseño para verificar el día a día de los ejercicios, así como la consistencia de los ingenieros de campo. El nivel de ejecución llegó al 100%.

- **Registro de motivos de atrasos**

Este marcador comenzó a revisarse alrededor del segundo tramo de ejecución de siete días. Cada vez que el P.A.C. se anotaron las razones de los atrasos. Las causas incluso fueron nombradas externas o internas para decidir si eran una obligación inmediata de la organización de desarrollo. Este objetivo se logró en un 90%.

- **Organización de la reunión semanal**

Todos los sábados se llevó a cabo la reunión de programación semana tras semana. Objetivo cumplido al 100%.

- **Registro total de limitaciones**

Se mantuvo un registro de la totalidad de limitaciones deliberadas semana tras semana. Que estaba 100% satisfecho.

- **Aprendizaje**

La tasa de aprendizaje fue del 100%, ya que es un instrumento que no aplican muchas organizaciones de desarrollo por considerarlo un costo superfluo, sin embargo, cada semana se confirman los fondos de inversión de tiempo y costo manteniendo un proceso de trabajo consistente y manteniendo abiertos los frentes a todos los trabajadores, que son significativos en cualquier obra.

**6. Optimizar el tiempo de ejecución del proyecto multifamiliar “BAUMHAUS”
mediante el sistema Last Planner en Barranco, Lima 2020.**

Después de las reuniones semanales se plantearon una serie de mejoras para optimizar el tiempo de ejecución del proyecto multifamiliar “BAUMHAUS” mediante el sistema Last Planner, y dieron como resultado lo que se expresa a continuación.

PROGRAMACIÓN CON SISTEMA TRADICIONAL	FECHAS		DIAS	MES
01 FEBRERO 2020 - 15 MARZO 2020	1/02/2020	15/03/2020	43	1.43
15 MARZO 2020 - 20 JUNIO 2020	16/03/2020	20/06/2020	96	3.20
21 JUNIO 2020 - 15 JULIO 2021	21/06/2020	15/07/2021	389	12.97
			528	17.60

PROGRAMACIÓN REAL CON SISTEMA LAST PLANNER	FECHAS		DIAS	MES
01 FEBRERO 2020 - 15 MARZO 2020	1/02/2020	15/03/2020	43	1.43
15 MARZO 2020 - 20 JUNIO 2020	16/03/2020	20/06/2020	96	3.20
21 JUNIO 2020 - 17 DE ENERO 2021	21/06/2020	17/01/2021	210	7.00
			349	11.63

	DIAS CALENDARIO
PERIODO ESTIMADO CON SISTEMA TRADICIONAL	528
PERIODO REAL CON SISTEMA LAST PLANNER	349
% DE OPTIMIZACIÓN	33.90%

Tabla 27: Comparativo de Optimización de tiempo con sistema tradicional vs.
Sistema Last Planner.

Fuente: Propia

1) Construcción del Sótano (Semana 18)

Programación general y programa definido de ejercicios

Para esta exploración se utilizó como modelo la semana 18, donde se llevó a cabo el Last Planner, ya que fue donde más se destacó la solicitud por la proporción de actividades a realizar, por ejemplo, encofrados y liberación de secciones, lo que nos

ayudaría con tener un pensamiento y un control superior en todos los siguientes componentes de la estructura.

En la realización de las obras, a diferencia de ponderar el Programa General para empezar a orquestrar, se hace referencia al ingeniero de obra para que nos dé el cronograma principal de la obra gran cantidad de cosas a realizar para determinar las fechas de intercambio (logros), para hacer un plan punto por punto de una semana a otra, etapas y partes diarias. Con este cronograma estamos en situación de fabricar la programación en fases o divisiones. Cubrirá desde la etapa principal de inicio hasta su punto máximo.

Aparece la aplicación Last Planner con su dispositivo de anticipación. A partir de la programación general (gran escala), se completa la escritura de planificación mes a mes y después se realiza la escritura de planificación semana a semana para todos los ejercicios.

Dado que LPS detalla todos los ejercicios que se reservan cerca, y para fomentar la comprensión y que todos los individuos puedan concentrarse en su división, los pisos y sótanos están divididos de la manera siguiente:

Sótano (sección 1, sección 2, sección 3, sección 4)

Semi-sótano (sección 1, sección 2, sección 3, sección 4)

Piso 1 (sección 1, sección 2, sección 3, sección 4)

Todos de los niveles son administrados por un maestro de obra y un técnico de calidad. Que programa las secciones libremente.

Con la programación prospectiva era concebible prever algunas circunstancias cuyo pensamiento permitiera una asociación más eficaz del trabajo, por ejemplo,

Para el sótano en la sección 1, el aspecto del divisor de filtración que parecía desde el principio ser muy excepcional, cuando se contrastaba y la programación definitiva Look Ahead, se valoró que habría algunas limitaciones, que sería importante infundir más activos para tener la opción de corregir a su debido tiempo.

Para el sótano en la sección 2, la proyección de equilibrio se realiza simultáneamente como los divisores de láminas que tenían un lugar con el área, en esta línea, ahorrando oportunidad de continuar con la sección 3 antes de lo planeado.

Para el sótano en la sección 3, la proyección de balance se completó sin dar forma a sus 4 lados ya que se hizo una investigación de costos y el hormigón más prominente que se puso en obra no fue exactamente el costo absoluto del encofrado, con este tiempo y costo libres.

2) Sectorización:

En la obra de Baumhaus se realizó la sectorización, uno de los recursos que el Último Planificador debe tener la opción de ejecutar en la obra, comprobar y obtener tiempos de descarga. Este dispositivo ayudó a controlar, filtrar, diseñar y mejorar los resultados de diferentes pisos.

El sectorizado se aplicó en la fase de Estructuras, y se comprobó que este recurso influye en otras zonas, expandiéndose como idea y utilización de este instrumento.

Sótano: En este nivel se usó el sectorizado en dos secciones.

El trabajo de la sección se aisló en 2 zonas A y B, que se trabajó en el tiempo evaluado, afectado por la jornada laboral acumulada por la región de Barranco y la espera de las solicitudes de concreto premezclado a la empresa MIXERCON.

Teniendo en cuenta esta limitación de horarios y consideración, se propuso sectorizar este techo en 2 por la sección que cada zona necesitaba para seguir el horario.

Sectorizar el área de labor es significativo, de esta manera se mantiene el proceso de trabajo y más frontal para los trabajadores, mientras se llena en el segmento 1, se encofra el área 2, etc. Entonces nuevamente, podemos percibir qué limitaciones pueden resultar en área 1 para asentarlos en el tiempo en el segmento 2.

Otra ventaja de la división es que también sirve para buscar las zonas del centro de distribución para cada subcontratista o material, ya que el orden y la solicitud es vital para un control más destacado en el plan semana tras semana.

Se dispuso un cronograma para el llenado del forjado del sótano, que fue valioso para la división de frentes y zonas de trabajo.

3) Restricciones del trabajo común

En el momento en que se percibe el área de trabajo, se debe aislar el programa máster y se deben concretar las actividades a ejecutar en ese tiempo. En cada uno de los ejercicios hay que reconocer qué componentes impiden que se realice el trabajo. A estas variables las llamaremos limitaciones. Las limitaciones de desarrollo más conocidas son:

Configuración: incluye todos los ejercicios que no se caracterizan en el emprendimiento, ya sea por irregularidad entre determinaciones especializadas y planes o básicamente por descuido.

Materiales: alude a la manera en que los materiales importantes para terminar el trabajo deben ser accesibles en la zona previamente a la fecha de comienzo reservada para ese trabajo.

Trabajo: debe haber claridad sobre la medida de trabajo accesible para hacer el trabajo.

Herramientas y equipos: se relaciona con tener el equipo y los instrumentos vitales accesibles para hacer el trabajo en el momento indicado.

Requisitos: hace alusión a la manera en que se acaban de finalizar las tareas que se deben finalizar antes de que empiece nuestro trabajo.

Calidad: alude a si hay un control de calidad de parte del promotor. En caso de que exista este acuerdo de calidad, se deben determinar punto por punto antes de realizar el trabajo qué requisitos previos se solicitarán y evaluarán después de su realización.

Para ejercicios únicos, puede haber diferentes tipos de limitaciones a pesar de las mencionadas anteriormente, por ejemplo, investigaciones, exámenes, etc. En estos casos, también deben recordarse por el resumen de las limitaciones y deben ser objeto de un seguimiento adecuado para cumplirlas.

Asimismo, puede hacer referencia al nivel de confiabilidad con la zona de coordinaciones de la organización. Supongamos que la calidad certera de nuestro arquetipo es del 95% y nuestro ciclo es X, si:

$N = 3$, entonces nuestra tasa de calidad sería:

$0,95 * 0,95 * 0,95$ equivalente a un 85% de calidad certera.

Al tener más arquetipos, nuestras reducciones de calidad certera y producen mayores espacios libres.

Además, en cada trabajo se reparte un administrador de ejecución y un jefe de supervisión. Ambos deben entregar limitaciones en el trabajo por lo que tiende a ejecutarse según lo planeado. Asimismo, es conveniente poner las fechas de comienzo y final condicional a cada acción.

Para nuestra situación, se planearon 4 semanas sucesivas para encontrar y notar las limitaciones que pueden surgir en nuestro proceso de trabajo.

Las limitaciones se han aislado por secciones y ejercicios:

Sección 1 (aplazamiento de encofrados, apuntalamientos).

Sección 2 (retraso en la aparición de materiales, aplazamiento de MIXERCON).

Sección 3 (ausencia de solicitud y orden, llenado correcto de ATS).

4) Cómo identificar y comprender las limitaciones

Lo principal al comenzar a utilizar cualquier estrategia de obra es conocer el trabajo con el que interactuará. Para hacer esto, era importante planificar una reunión de trabajo que se involucraría con el uso del marco "Last Planner". Se realizó un encuentro donde se aclaró rápidamente cuáles son los estándares detrás del marco, cómo se ejecuta, qué marcadores se estimarán y qué resultados se requieren adquirir.

Las personas de esta reunión fueron el director de la empresa, el jefe de obra, el ingeniero de campo, el ingeniero de operaciones y el residente de obra. El grado de

aclaración del punto de vista hipotético fue algo básico. Las fases del marco no fueron nombradas; sin embargo, se aclaró de qué se compone cada uno. Se dijo que toda acción tenía limitaciones que impedían su realización y era importante concentrarse en revisar todas estas limitaciones para entregarlas y poder ejecutar la acción en el calendario previsto. Además, analizaron los indicadores a estimar y los resultados normales. La idea era presentar las ideas del marco de forma paulatina y, a medida que se fueron incorporando, se fueron conociendo. Al final del día, se caracterizaron asignaciones que permitirían la ejecución de varios componentes del marco de manera paulatina.

En la reunión se hizo hincapié en que no se esperaba que los ejercicios se hicieran semana tras semana, sino que se requería una responsabilidad importante para que realmente se dieran cuenta de cómo decir "no" cuando vieran que un trabajo reservado no podía ser hecho, para obtener de esta manera una medida de organización confiable y sencilla. El pensamiento fue aceptado por los presentes y estuvieron disponibles para participar en este nuevo tipo de acuerdos.

Para nuestra situación, en cualquier caso, el Ingeniero de Ejecución pone las fechas de finalización de cada uno de los ejercicios, según lo indique el programa principal y las necesidades para finalizar el tiempo acordado.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020



Figura 28: Ingeniero residente analiza las restricciones que suelen acontecer.

Fuente: Propia

De las reuniones semana tras semana que se llevaron a cabo, se aceptaron algunas medidas, por ejemplo:

- La mediación de los subcontratistas es excepcionalmente positiva, ya que pueden dar tiempos de corte, devoluciones, deberes que no pueden ser aceptados por la organización de desarrollo.
- Las comunicaciones de las subcontratas anteriormente a la realización de su trabajo evitan las divergencias entre estas, porque se adelantan a los inconvenientes que suelen ocurrir en todo trabajo y, como consecuencia consecuencia, se abstienen de ocuparse de los inconvenientes, no en ese momento, pero si mucho antes.
- Conocemos las limitaciones que se nos presentarán, pero a partir de ahora tenemos las medidas para tener la opción de eliminarlas antes de presentarnos en estos ejercicios.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

- Para la sección especializada, se circula cada tarea dependiente para tener la opción de completar un desarrollo correcto de todo lo concurrido.
- Reconocer las limitaciones sirve de manera significativa, ya que ahorra tiempo y mantiene una distancia estratégica de la pérdida de horas de trabajo y al esquivar la pérdida de horas de trabajo, se mejora la disminución de costos.

Para ponerse al día con lo concurrido en las reuniones semana tras semana, las personas en cuestión se caracterizaron como aparecían en la tabla adjunta.

Es preciso mencionar que esta investigación también fue validada por un juicio de expertos teniendo en cuenta su habilidad como se muestra en el anexo 23.

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

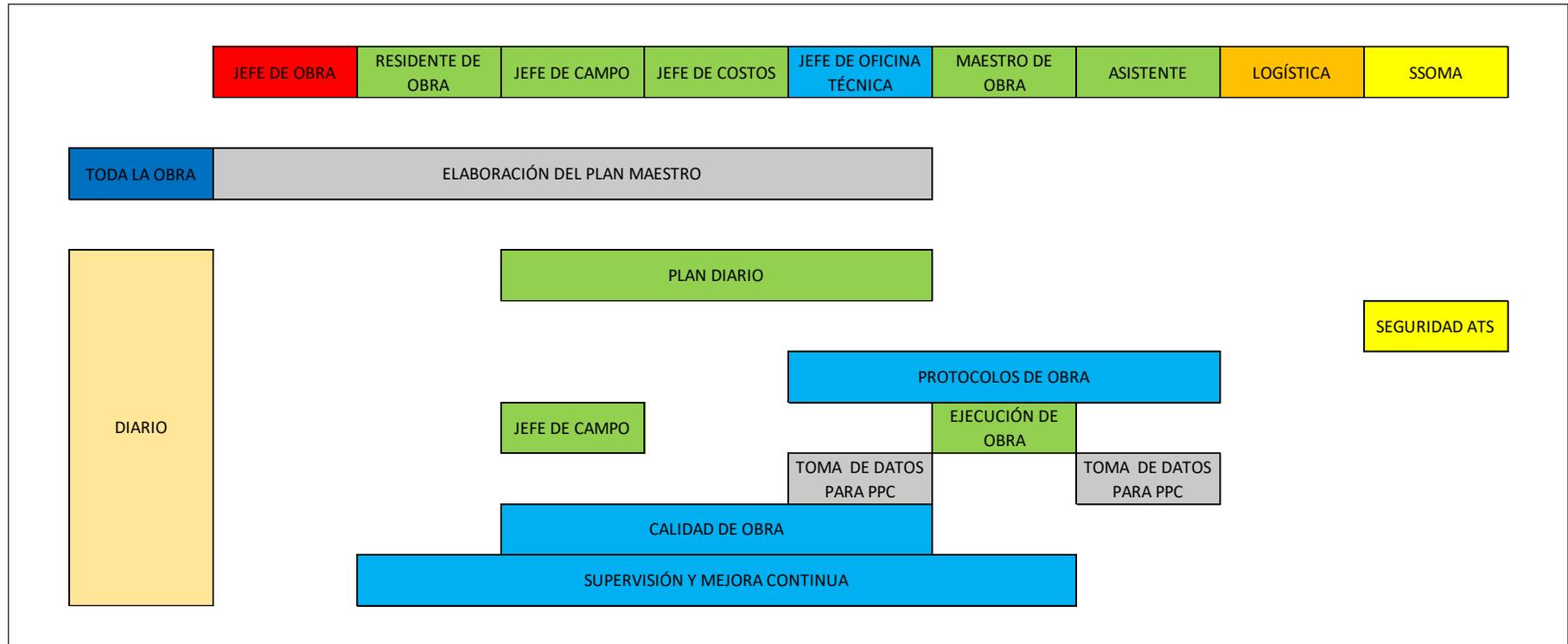


Tabla 8: Encargados de seguimiento de procesos de ejecución y calidad en obra.

Fuente: Propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Se reconocen algunos impedimentos a lo largo del examen, por ejemplo, los de la pandemia actual, que condiciona el surtido de información en campo, transportes y traslados para tener la opción de ir a trabajar se enfoca y considera, los estados de las clases en la web, etc. En cuanto a investigar, los impedimentos han sido breves, ya que durante la ejecución del trabajo se ha tomado la información para la disposición de este examen.

En correspondencia con los exámenes pasados explorados, se ha realizado una traducción similar con Quispe (2017), donde en su investigación muestra una expansión en trabajo ventajoso en un 8% y con el gráfico de igualdad, la eficiencia mejoró en un 3%, en la investigación actual, el uso del sistema Last Planner también es seguro, aunque sin lugar a dudas, con un ahorro total del gasto del 22,67%.

Con respecto a la fuente local estudiada por Jáuregui, C., y Pairazaman J. (2016), dependió del Plan Maestro que fue transmitido por la organización Los Portales SA, en ese momento se creó 05 LookAhead (arreglo a mitad de camino) en agrupaciones de 04 semanas cada una, reflexionando sobre la semana 1-4 el centro principal del plan de ruta, la semana 25 el plan moderado subsiguiente, la semana 3-6 el tercer plan de transición, la semana 4-7 el cuarto plan intermedio, la semana 5-8 el quinto a mitad de camino. De igual forma, en la solicitud de trasladar el trabajo a tiempo, el emprendimiento Baumhaus tuvo la opción de realizarse a tiempo debido a la sectorización y el plan semana tras semana, el plan intermedio y la estrategia de plan maestro, en la cantidad de semanas planificadas.

En cuanto a las ramificaciones de esta exploración, es imperativo especificar como modelo significativo que antes del avance de la obra, el ingeniero de desarrollo remarcó que se utilizó Lean Construction (véase actualizaciones y utilidades al componente) e inspiró un cambio en el proyecto multifamiliar Baumhaus. Desde el punto de partida más temprano, se propuso un presupuesto de S/ 4,018,338.68 pero el ingeniero, que recientemente se involucró con el presupuesto del proyecto Baumhaus, afirmó a través de una evaluación de examen de costos y exámenes subordinados que se optimizó un 22.67% en las partidas de mayor significancia como son la de concreto y acero en relación a las proporciones de las partidas de columnetas, dinteles y curado. Con esto es necesario advertir la trascendencia que se infiere de la utilización de la estrategia Last Planner, la cual, en cuanto a sistema, es relevante para diversas obras y puede afectar la rentabilidad de las obras de viviendas multifamiliares en el Perú.

Como implicancia objetiva y razonable, se observa que hacia el término de la obra en la valoración global de la construcción de la Baumhaus para la realización de la ejecución de las partidas de estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas al usar el sistema Last Planner se produjo un ahorro de S/ 4,018,338.68 (22.67%) lo que demuestra que su aplicación es lucrativa.

4.2 Conclusiones

1. The Last Planner es un dispositivo eficaz con un procedimiento fuerte, que como lo indica la investigación realizada, permite mejorar la rentabilidad normal en curso.
2. El desarrollo de los grupos en la satisfacción de lo personalizado es una técnica que se lleva a cabo con el motivo de la mejora continua en la obra que necesitamos

ejecutar, siendo lo más significativo comunicar los datos a los trabajadores y lograr la cooperación.

3. Para construir la confianza de los jornaleros conviene impulsarlos y dinamizarlos recordándolos por sus avances o trabajar mediante un premio mensualmente con el título de "el mejor especialista del mes", ya que así adquiriremos la colaboración, el interés y la ayuda del personal, para mejorar y ampliar la eficacia del trabajo. Debe recordarse que al individuo se le puede gratificar por su rendimiento, por su tarea física, por trabajar en un lugar determinado, etc. No obstante, está más allá de los idealismos esperar compensar su rendimiento, actividad y / o confiabilidad, sin embargo, son perspectivas que pueden aumentarse mediante un tratamiento correcto y apropiado de las conexiones humanas y la inspiración.

4. Para lograr los resultados óptimos con la subcontrata de administraciones, es importante realizar reuniones cada semana con todas las subcontratas necesarias para evitar las limitaciones que se presentan normalmente y posteriormente se puede sectorizar las áreas de labor sin perjuicio de las diferentes subcontratas.

En la investigación con la aplicación del Last Planner respecto a otras investigaciones se determinó que se fue exitosa la optimización del tiempo aplicando el sistema Last Planner un 33.90% lo cual corrobora con otras investigaciones y para el caso la partida con las relevancias son las de concreto y acero.

La herramienta Last Planner muestra que, si se contienen vicios repercuten en mayores gastos para reparación, la fiabilidad se reduce, y que es necesario garantizar que los procesos de trabajo sean constantes y consistentes, así como competentes y sin gastos mayores.

5. Para llegar a lograr la optimización de los costos, se debe realizar la elección del subcontrata, de la compra y/o adquisición de equipos y productos mediante un cuadro comparativo que contenga las mismas especificaciones técnicas en todas las propuestas, deben incluir condiciones de pago, plazo de entrega, garantía y en equipos un costo de mantenimiento y plazos en los que estos deben darse.

Por todo lo expuesto se concluye con la validación de la hipótesis general de la presente investigación, en la que se optimizó el tiempo de ejecución, evitando pérdidas, en el proyecto multifamiliar “Baumhaus” mediante la aplicación de las premisas adecuadas del sistema Last Planner en Barranco, Lima 2020.

REFERENCIAS

- Acero, R. (2013). Sistema de Gestión de Proyectos basado en Principios del Lean Construction.
- Acosta Castillo, D. E. (2018). “Aplicación de herramientas de control bajo el sistema Last Planner en dos proyectos de edificaciones de Lima metropolitana”
- Ahsen M., Rafiq M., Muhammad U. & Tahir M. (2019). Factores que influncian, indicando retraso de tiempo en proyectos de construcción: impacto de tamaño de firma y experiencia.
- Alarcón, L., & Armiñana, E. (2018). Un nuevo enfoque en la gestión: la construcción sin pérdidas. Revista de Obras Públicas.
- Alfaro, J. (2008). Manual de la Empresa Responsable y Sostenible. Madrid.
- Añazco, G., & Sánchez, L. (2016). Pérdidas operacionales generadas en la construcción de una urbanización: análisis de sus causas y soluciones mediante la filosofía de lean construction”.
- Aracena, E. (2016). Lean Construction, para la gestión de calidad y productividad en proyectos de edificación.
- Arias, F. (2012). La Metodología Científica. (6ta. Edición). Caracas: Episteme.
- Ávila Acosta, R. (2001). Metodología de la investigación. Lima - Perú.
- Ballard, G., & Howell, G. (1998). Shielding production: Essential step in production control. Journal of Management in Engineering.
- Baena, G. (2017). Metodología de la investigación. (3era. Edición). Mexico. Patria.
- Balestrini, M. (2006) “Como se Elabora el Proyecto de Investigación”
- Botero, L. (2005). Last planner, un avance en la planificación y control de proyectos de construcción Estudio del caso de la ciudad de Medellín.
- Bravo, A., & Zeballos, D. (2013). Mejora de la productividad mediante la aplicación de la filosofía Lean Construction para la construcción del casco en el proyecto Vistamar.
- Cadena, O. (2018). Gestión de la calidad y productividad.
- Carrión Panta, C. G. y Tafur Palomino, V. D. (2018) “Modelo de proceso para el seguimiento y control de proyectos de desarrollo de software en una empresa de soluciones TI,” Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú, 2018. doi: <http://doi.org/10.19083/tesis/624975>
- Castillo, L. (2005). Análisis Documental. Valencia, España: Universidad de Valencia.

- Cerna, E. (2017). Gestión De Productividad De La Filosofía Lean Construction En El Proceso De Relleno En La Presa Palo Redondo.
- Consultoría Maxime. (2014). ¿Somos productivos?
- Creswell, J. W. (2009). Diseño de Investigación. Nebraska. USA: SAGE.
- Daniel H., Borja G., Ernest A. y David K. (2019). Herramienta de sistema de Last Planner basado en el BIM para mejorar la gestión de proyectos de construcción.
- De la cruz, J., & Chavéz, D. (2014). Aplicación de la filosofía lean construction en una obra de edificación.
- Especialistas en crecimiento profesional. (2018). Productividad en la construcción.
- Fayek, R., & Hafez, S. (2013). Applying lean thinking in construction and performance improvement. Alexandria Engineering Journal.
- Febres, O. (2018). Productividad en obras de construcción.
- Fidias, G. A. (2012). El Proyecto de Investigación. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: Episteme.
- Franco, J., Mendoza, L., & Hernández, D. (2017). Diseño de una metodología basada en lean construction para los procesos de construcción en la empresa CPI.
- Ghio, V. (2001). Productividad en obras de construcción, diagnóstico, crítica y propuesta. Lima, Perú: Fondo Editorial PUCP.
- Gómez, M., & Morales, J. (2016). Análisis de la productividad en la construcción de vivienda basada en rendimientos de mano de obra.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Mexico: mc Graw Hill.
- Hernández-Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Hevia, A. O. (2001). Reflexiones Metodológicas y Epistemológicas sobre las Ciencias Sociales. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: Tropykos.
- Hurtado, d. B. (2000). Metodología de la investigación holística. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: SYPAL.
- Hurtado, J., & Toro, A. (2007). Paradigmas y Métodos de Investigación en tiempos de cambio. Caracas: Editorial CCC, S.A.
- Issa, U. (2013). Implementation of Lean Construction techniques for minimizing.

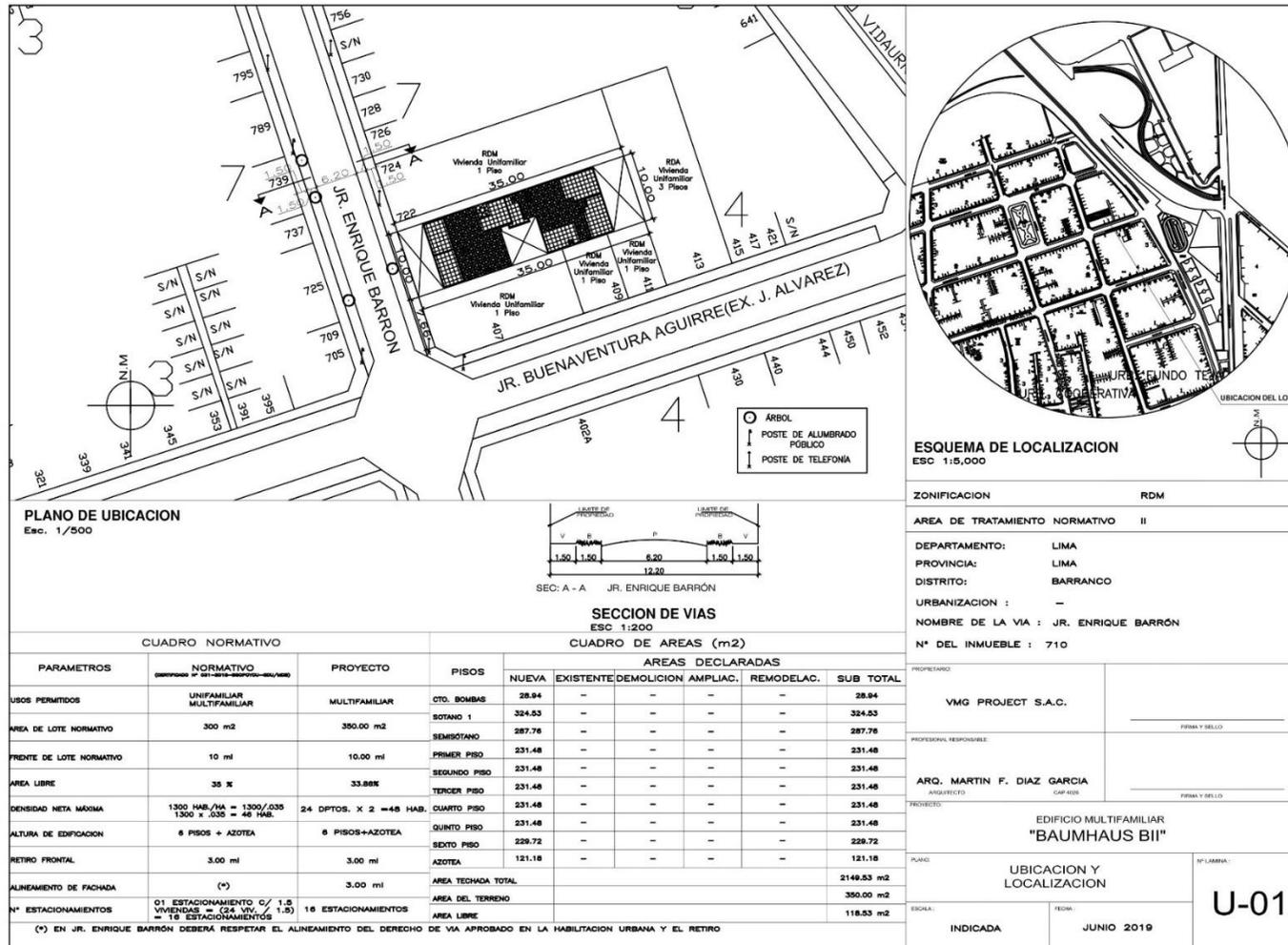
- Jiménez y Torres (2014). Desarrollo del emprendimiento administrativo por su gestión de tiempo, adquisiciones y clima del desarrollo de la estructura de la plantilla de diseño estructural del colegio en Chota.
- Kalsaas, B. (2012). The Last Planner style of planning: its basis in learning theory. *Journal of engineering project and production management*.
- Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento: técnicas y comportamiento*. México: Interamericana.
- Medina, A. (2019). Modelo de gestión de calidad para la construcción de la vivienda social del balneario de buenos aires – Víctor Iarco.
- Mendoza, K., & Cornejo, J. (2018). Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa.
- Mendoza, K., & Martínez, M. (2017). Mejoramiento de la productividad en acero y encofrado de placas, mediante la aplicación de diseño de planta y líneas balance bajo un enfoque Lean para optimizar los costos y plazo del ‘Conjunto residencial Panoramic’.
- Patel, A. (2011). *The Last Planner System for reliable project delivery*. Arlington, Texas: The University of Texas at Arlington.
- Quevedo, G. E. (2017). *Evaluación de los impactos socio ambientales*. Quito, Ecuador.
- Quispe, R. (2017). Aplicación de “lean construction” para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación.
- Serpell, A. (2002). *Administración de Operaciones de Construcción*. Santiago, Chile: Alfaomega Grupo Editor.
- Tamayo, A., & Tamayo, M. (2012). *El proceso de la investigación científica*. México: Limosa.
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Lima, Perú.: Editorial san gestión.

ANEXOS

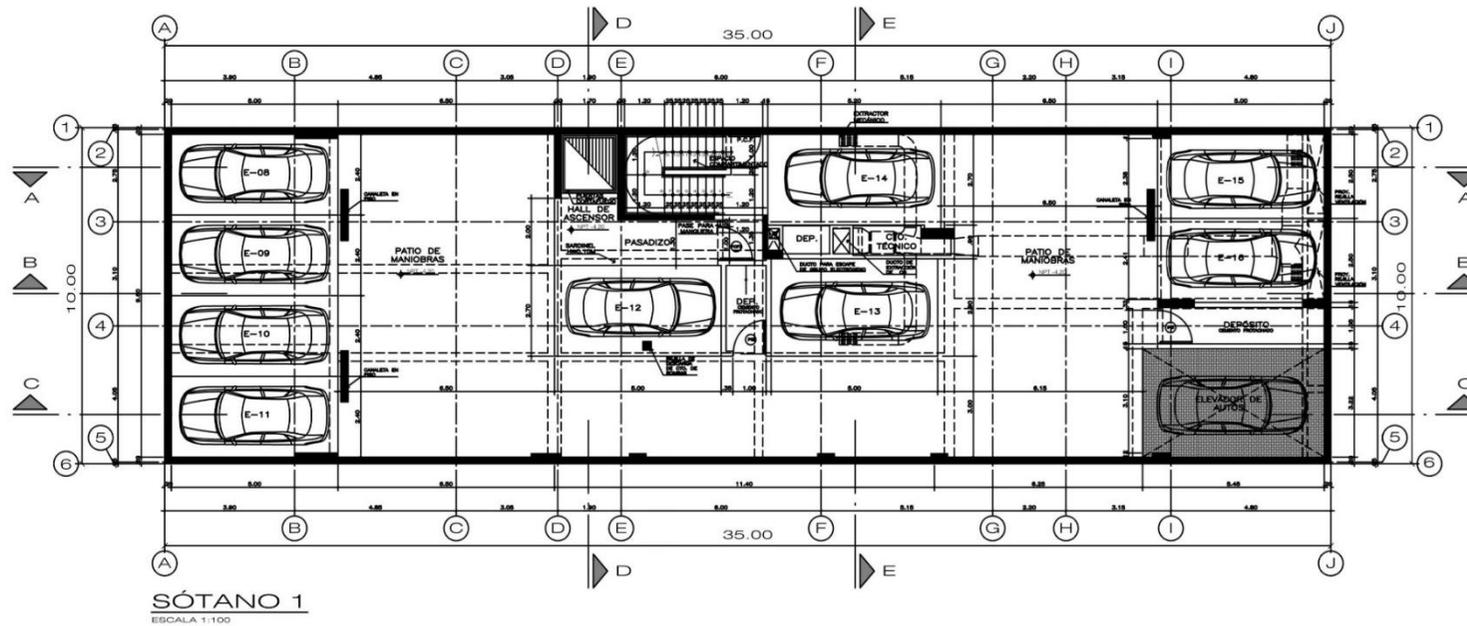
- Anexo 1. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Ubicación.
- Anexo 2. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Sótano 1.
- Anexo 3. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Semi-Sótano.
- Anexo 4. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Planta típica 2-5.
- Anexo 5. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Estructuras Sótano.
- Anexo 6. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Estructuras Semi-Sótano.
- Anexo 7. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Cimentación.
- Anexo 8. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Piso 5 al 6.
- Anexo 9. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Piso 1 al 4.
- Anexo 10. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Estructuras Detalles Generales.
- Anexo 11. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Estructuras Cisterna.
- Anexo 12. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Estructuras Azotea.
- Anexo 13. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Elevación Posterior.
- Anexo 14. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Elevación Principal.
- Anexo 15. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Cuarto de Bombas y Cisternas.
- Anexo 16. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Cortes D-D y E-E.
- Anexo 17. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Corte C-C.
- Anexo 18. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Corte B-B.
- Anexo 19. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Corte A-A.
- Anexo 20. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Azotea.
- Anexo 21. Matriz de riesgos contrato de obra proyecto multifamiliar "Baumhaus",
Barranco, Lima 2020
- Anexo 22. Matriz de consistencia de multifamiliar "Baumhaus", Barranco, Lima 2020
- Anexo 23: Evaluación de expertos

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 1. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Ubicación.

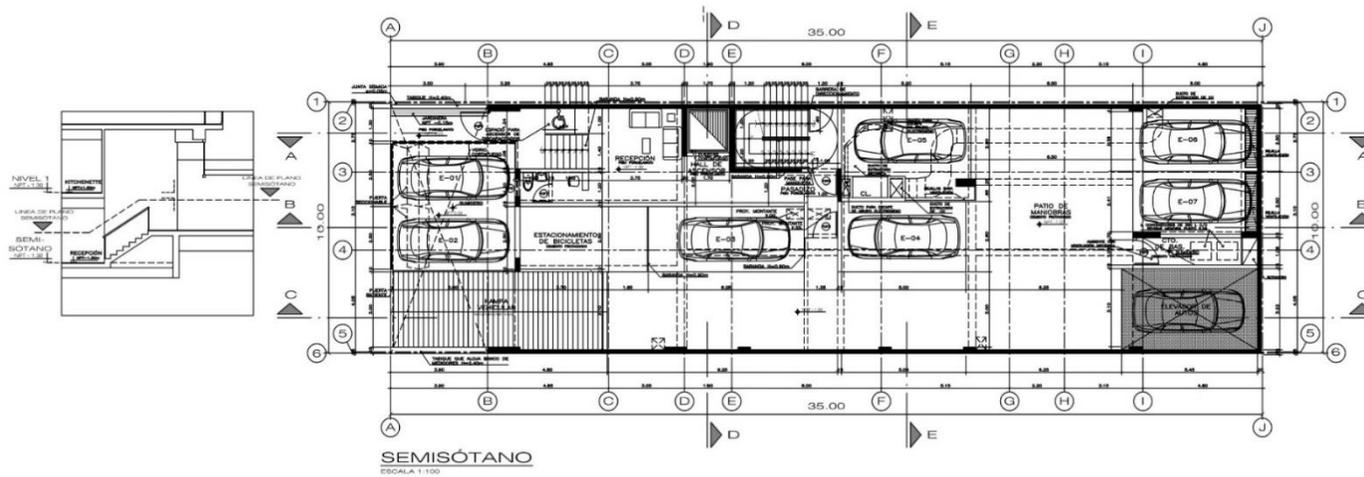


Anexo 2. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Sótano 1.



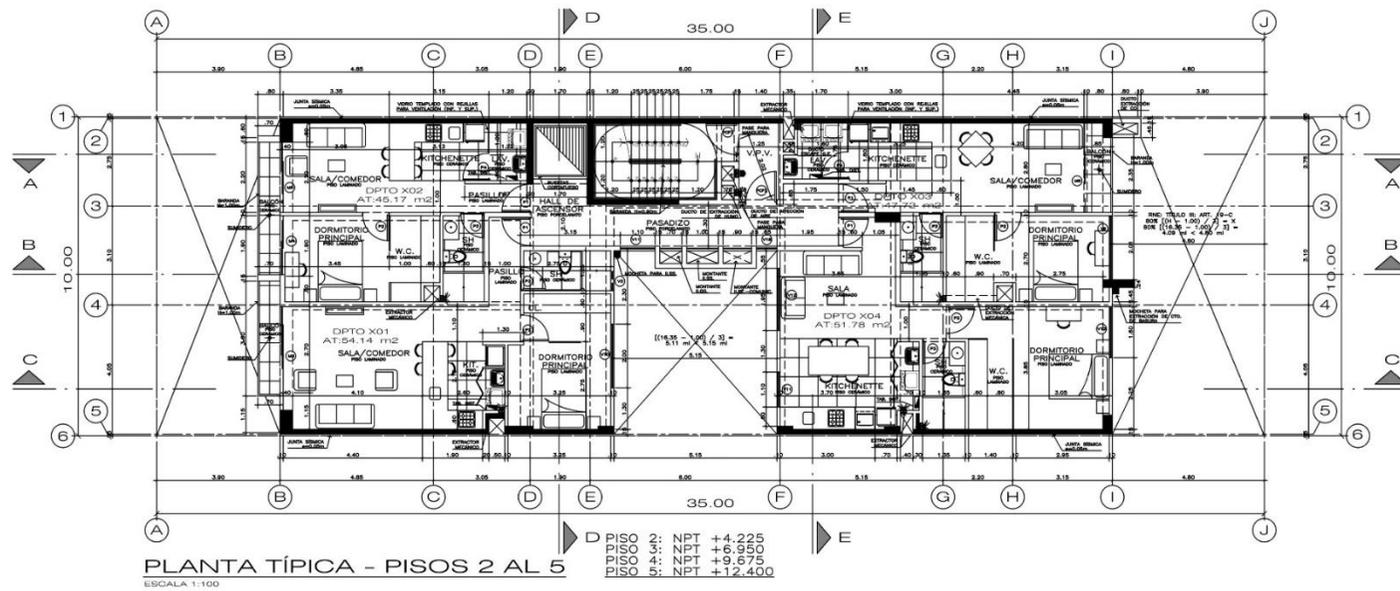
OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 3. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Semi-Sótano.



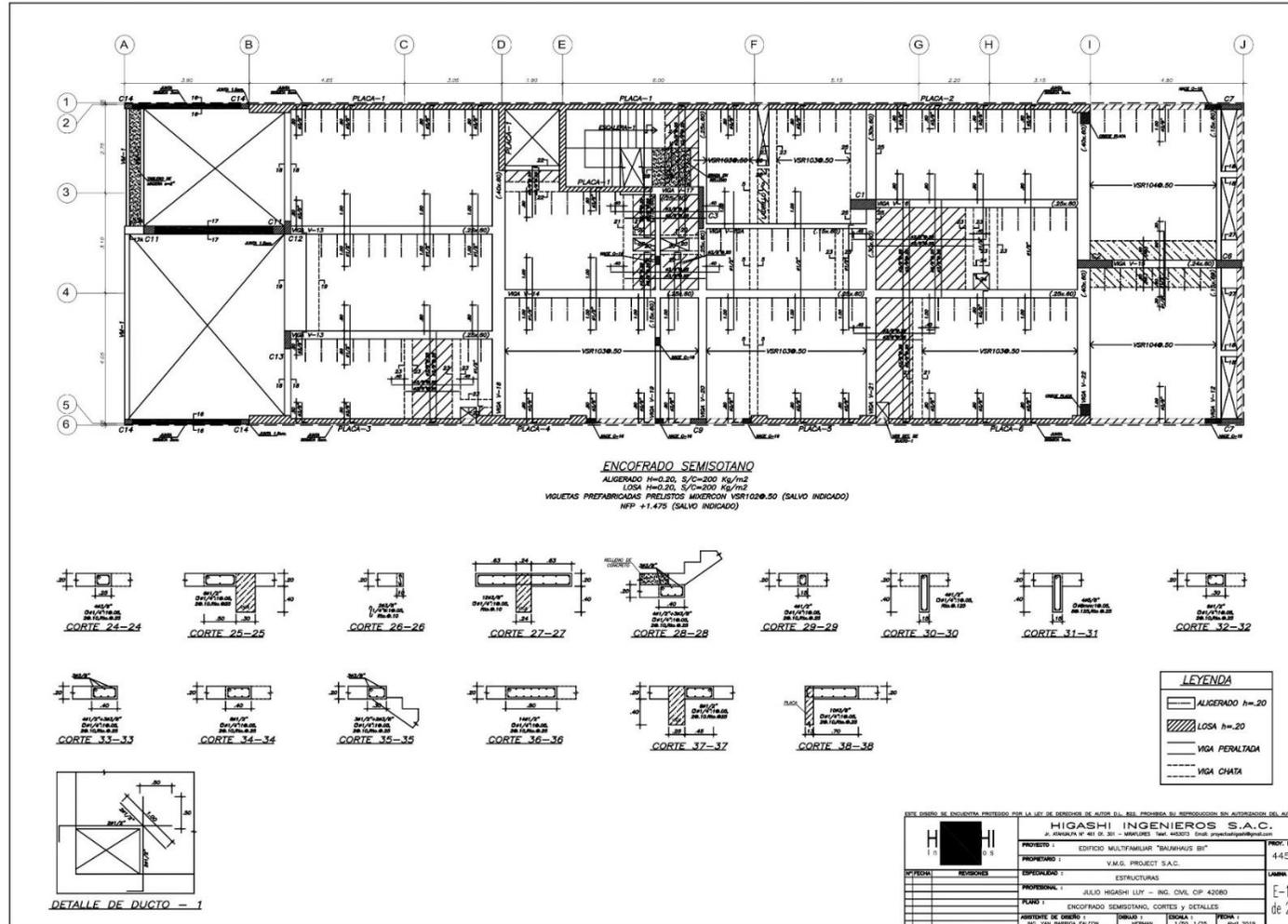
OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 4. Planos del Proyecto “Baumhaus”. Plano de Planta típica 2-5.



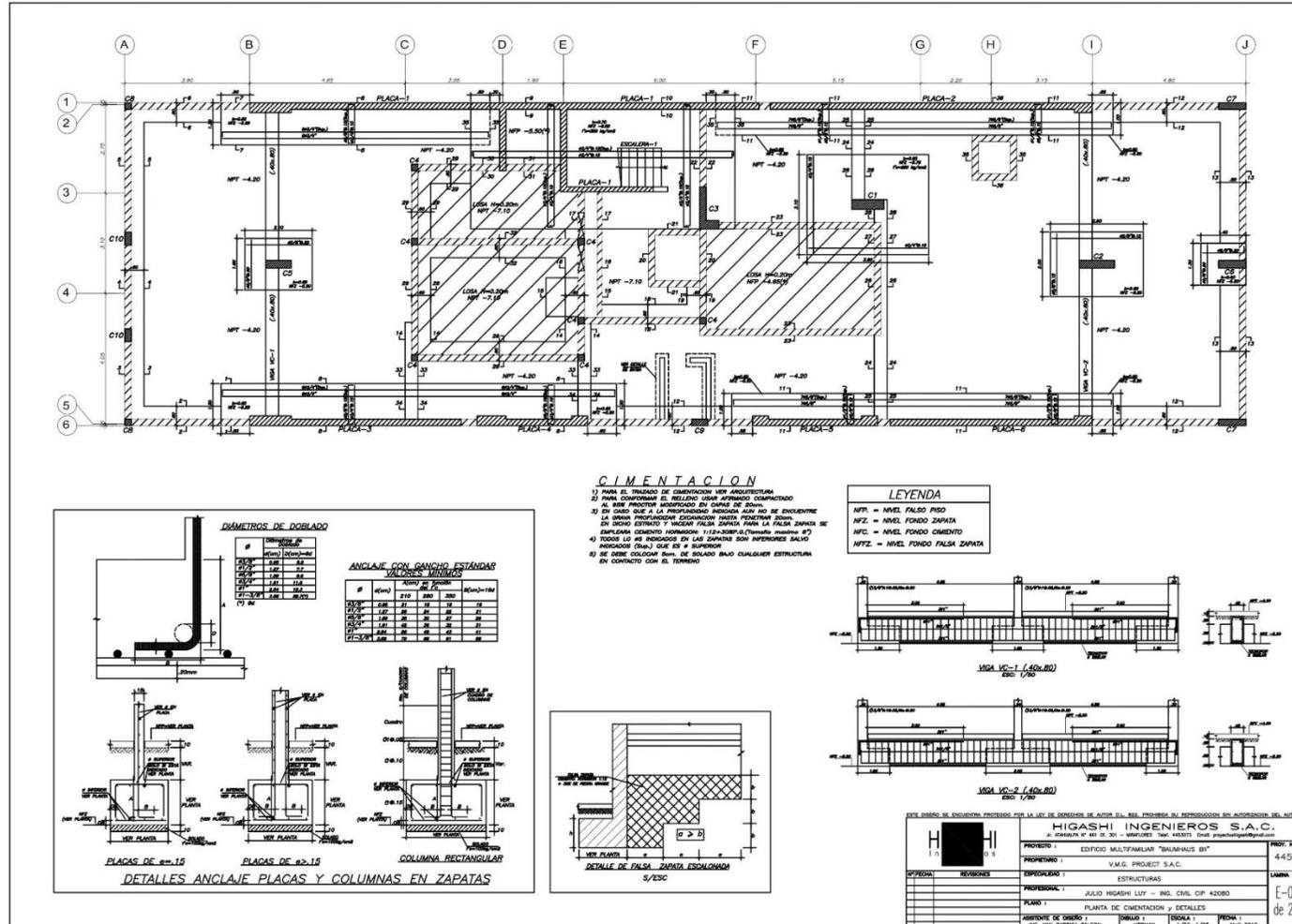
OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 6. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Estructuras Semi-Sótano.



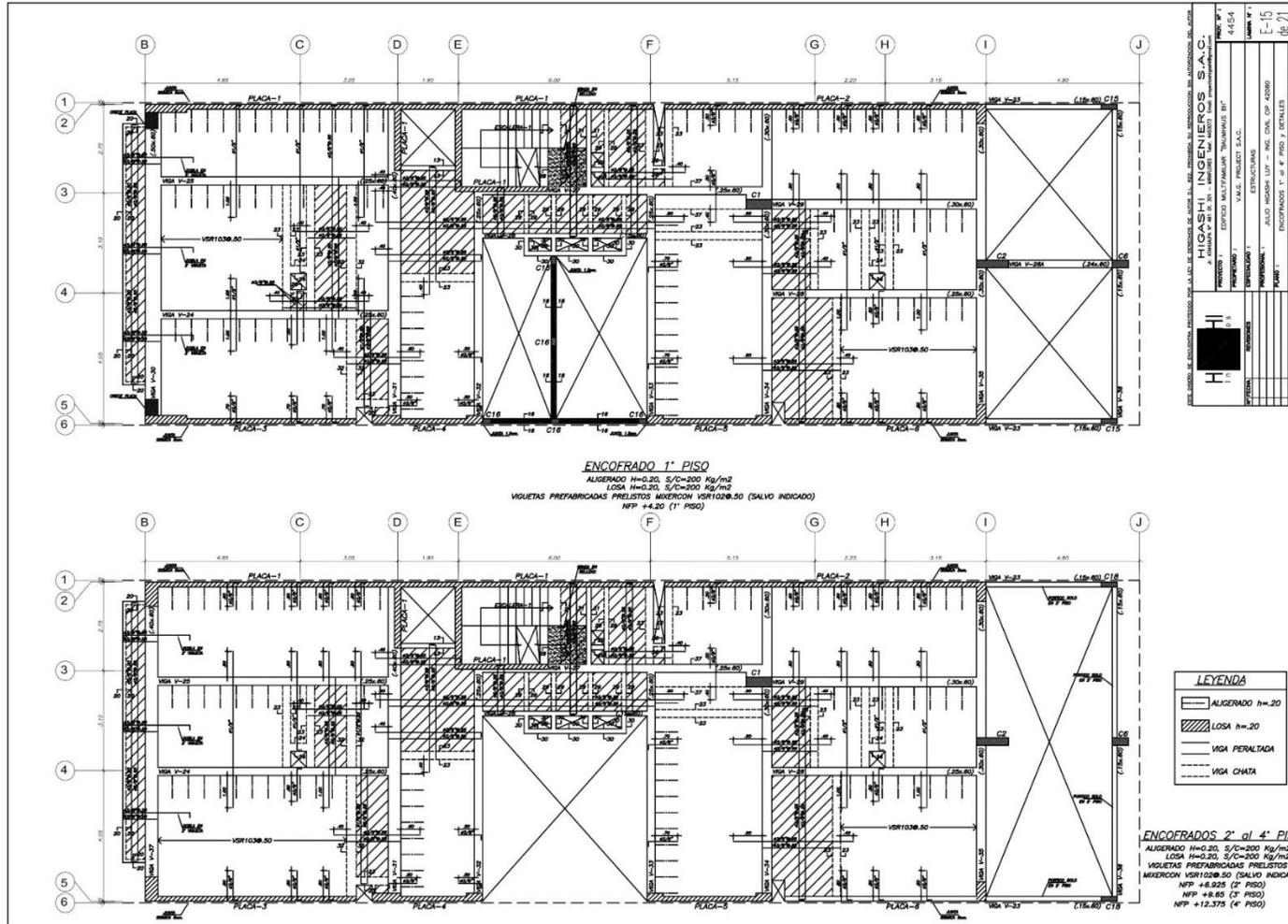
OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 7. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Cimentación.



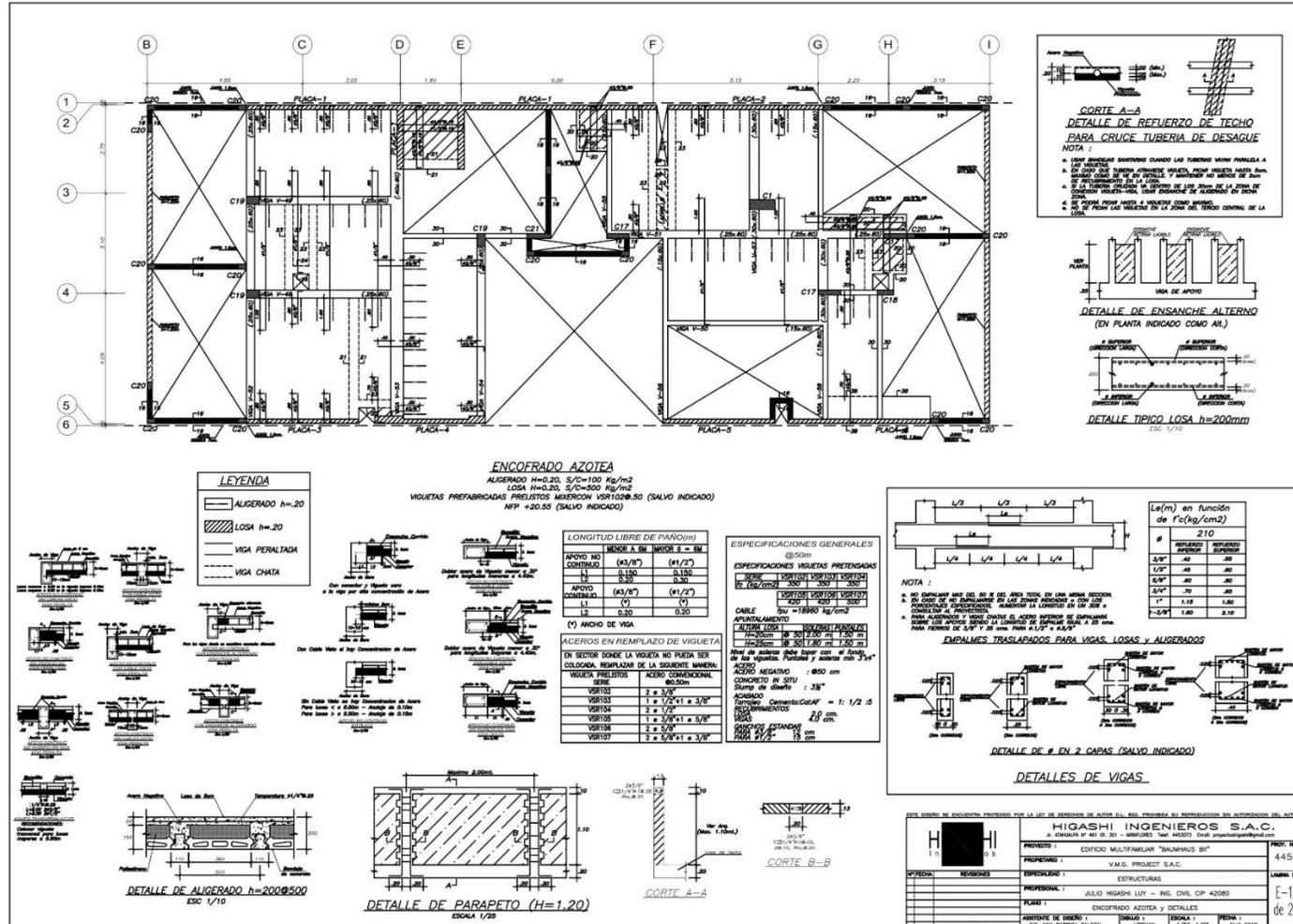
OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 9. Planos del Proyecto “Baumhaus”. Plano de Piso 1 al 4.



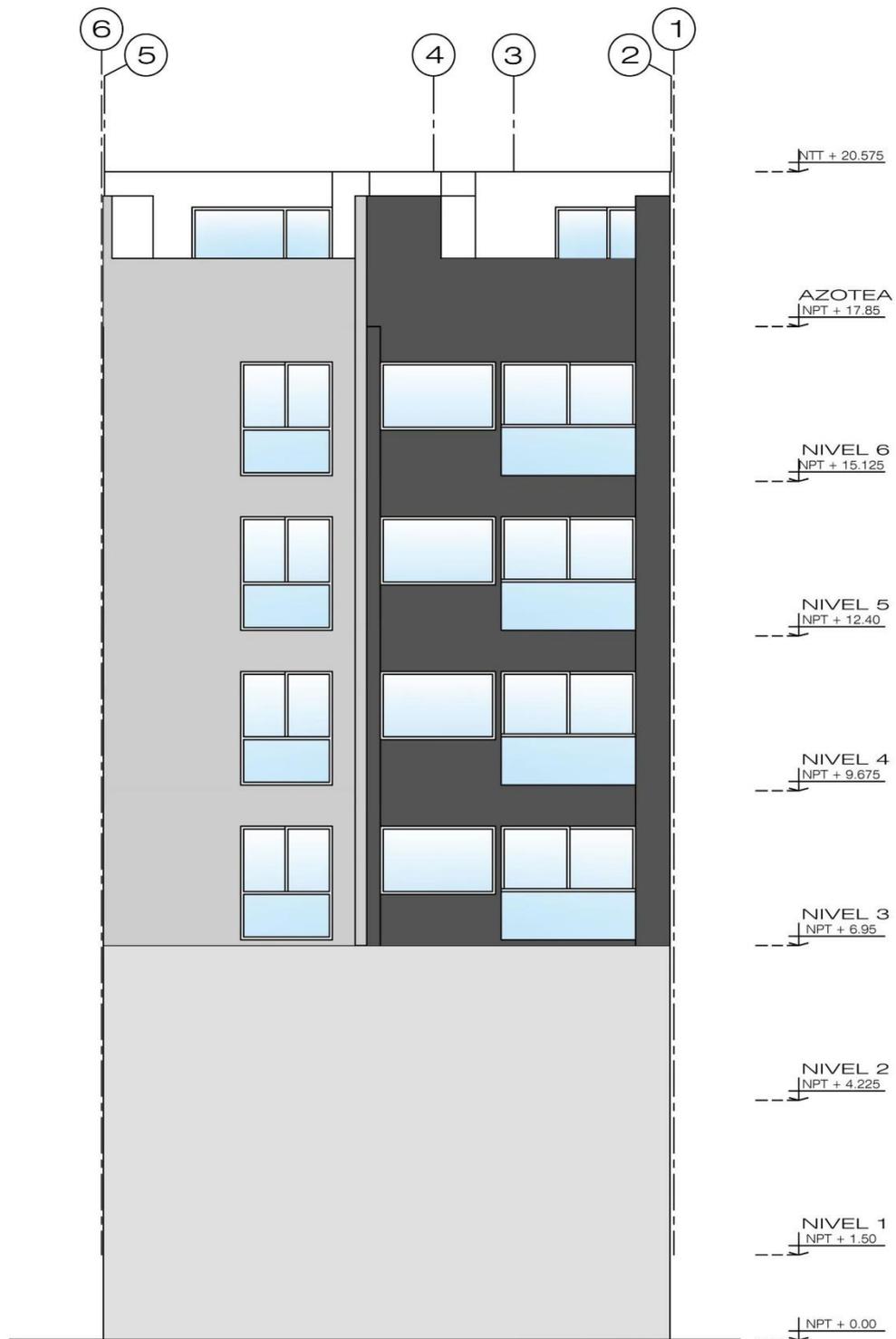
OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 12. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Estructuras Azotea.



OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 13. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Elevación Posterior.



ELEVACIÓN POSTERIOR

ESCALA 1:100

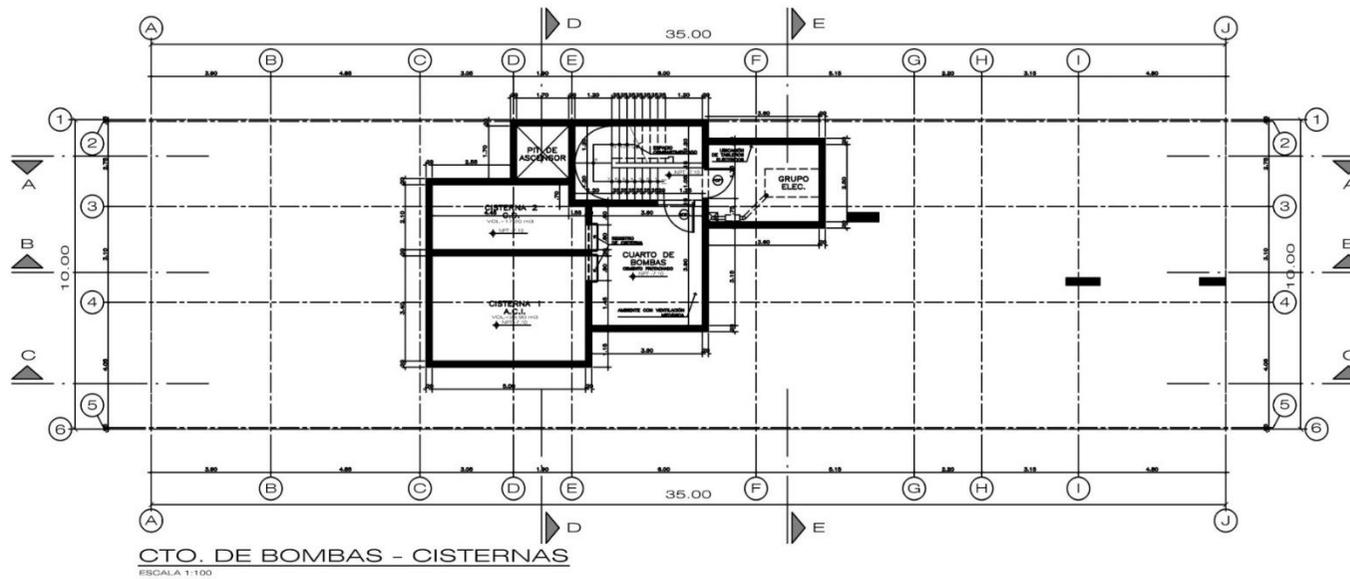
OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 14. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Elevación Principal.



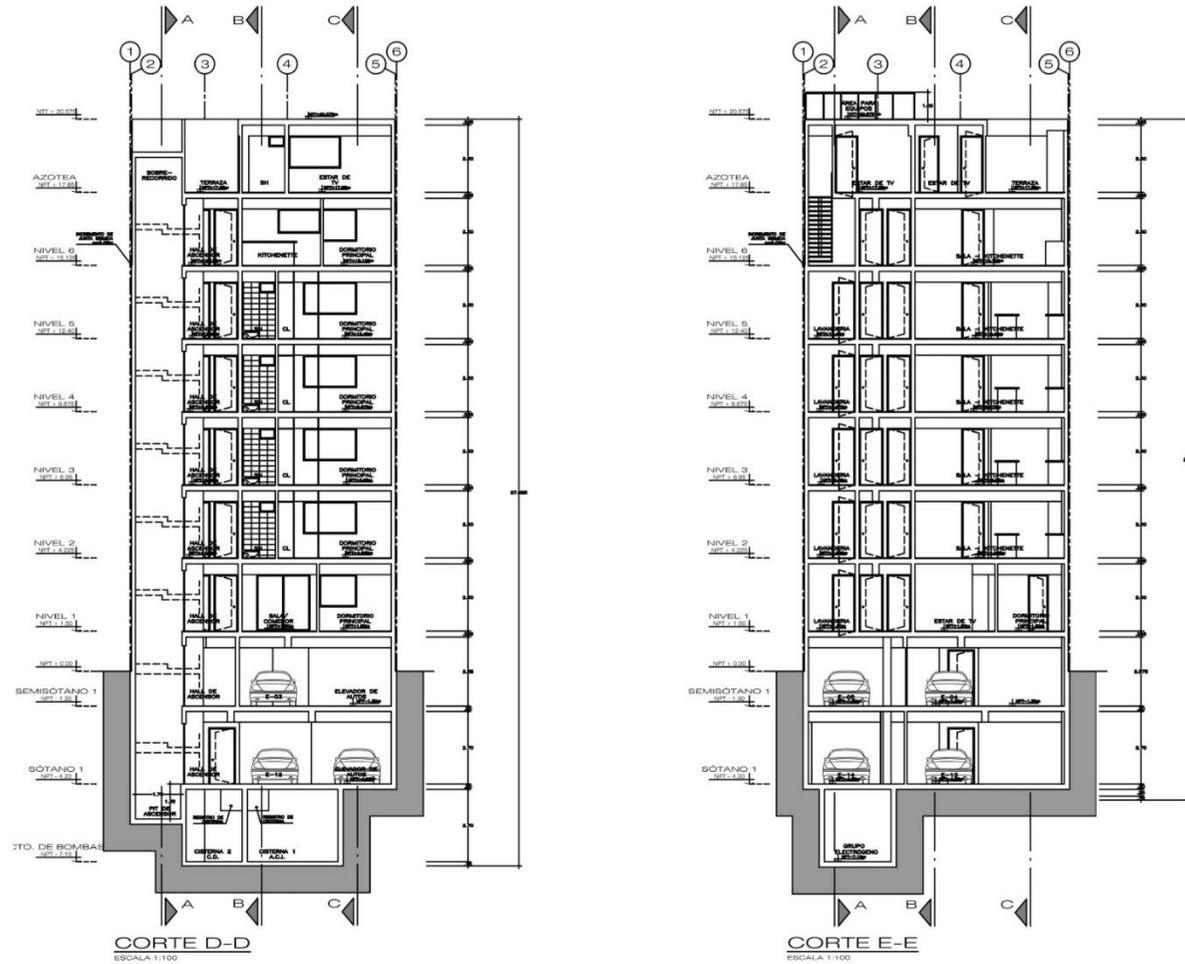
ELEVACIÓN FRONTAL
ESCALA 1:100

Anexo 15. Planos del Proyecto "Baumhaus". Plano de Cuarto de Bombas y Cisternas.



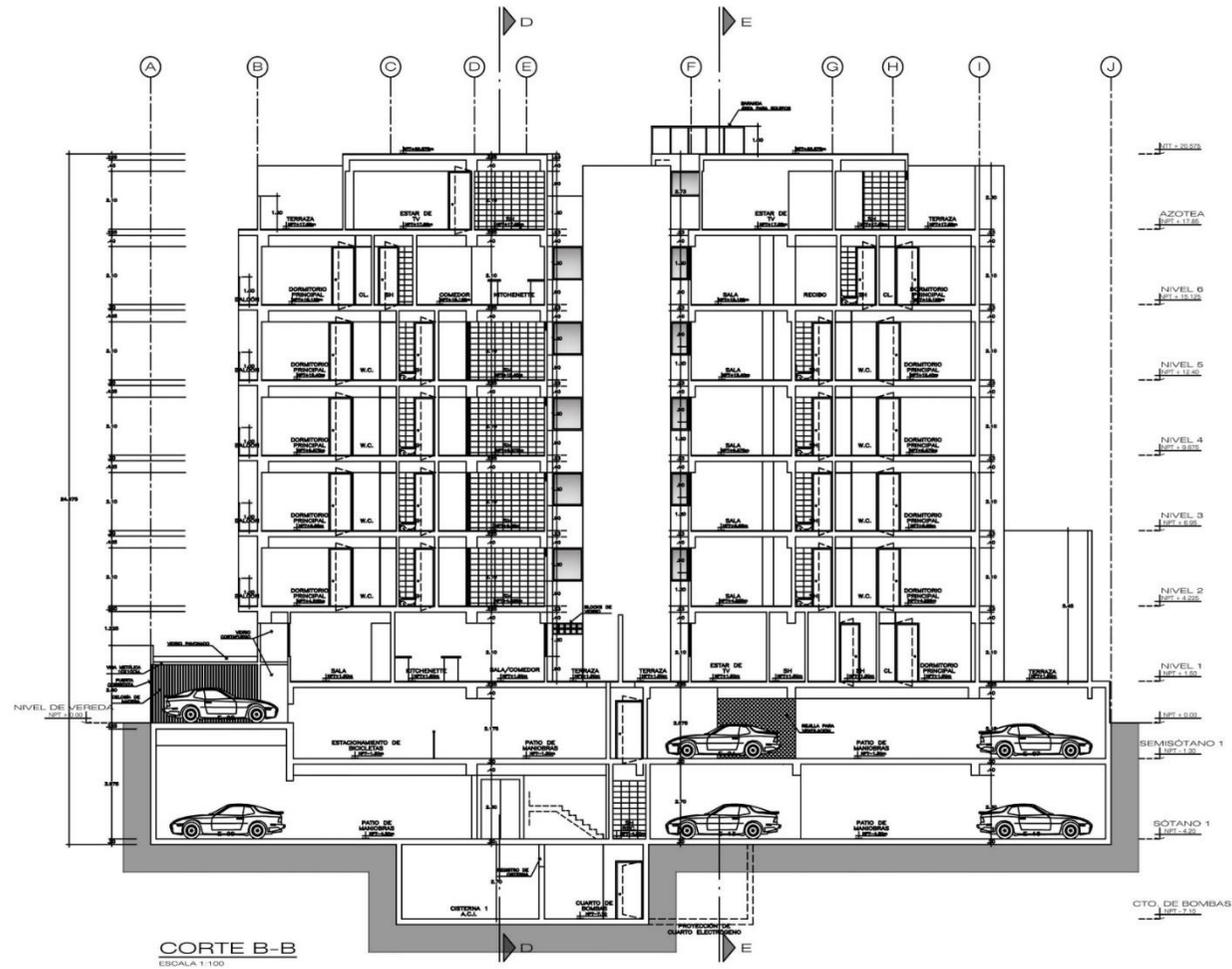
OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 16. Planos del Proyecto “Baumhaus”. Plano de Cortes D-D y E-E.



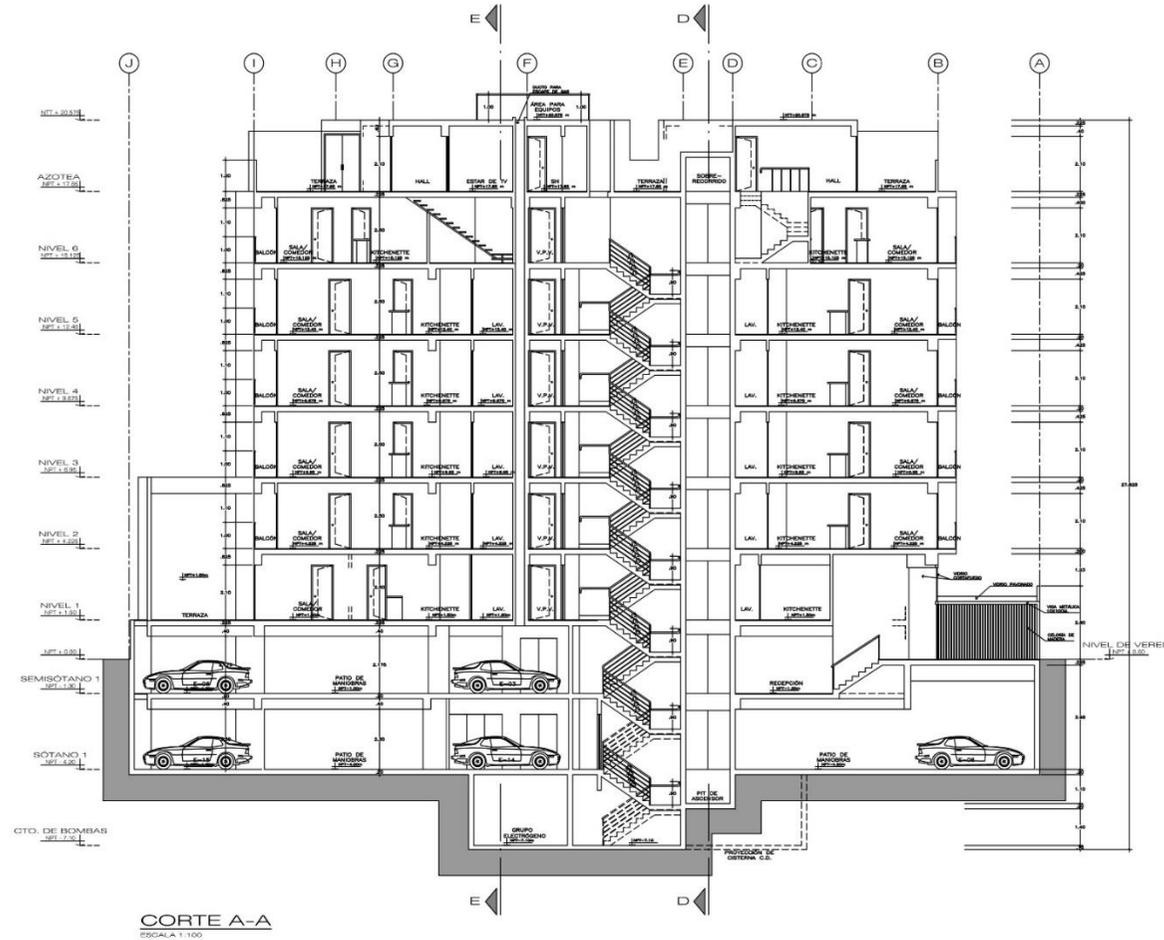
OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 18. Planos del Proyecto “Baumhaus”. Plano de Corte B-B.



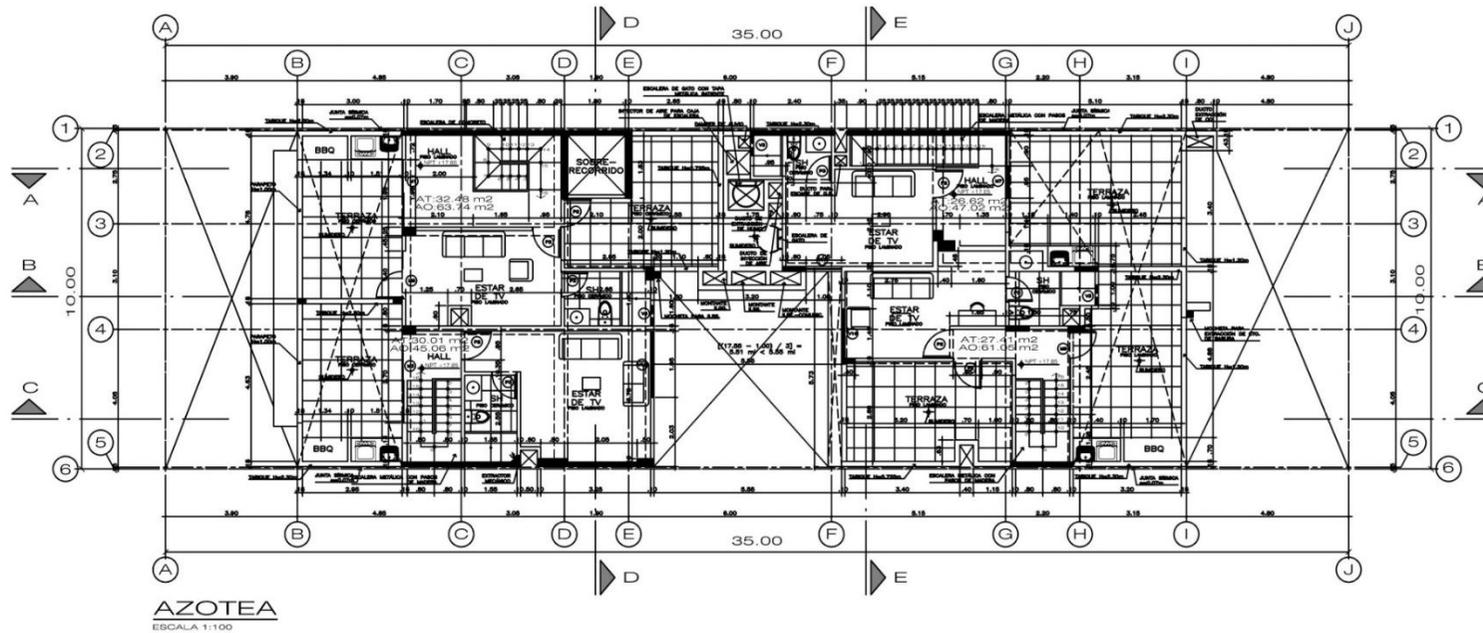
OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 19. Planos del Proyecto “Baumhaus”. Plano de Corte A-A.



OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 20. Planos del Proyecto “Baumhaus”. Plano de Azotea.



OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Anexo 21. Matriz de riesgos contrato de obra proyecto multifamiliar "Baumhaus",
Barranco, Lima 2020

		Impacto				
Calificación Cualitativa		Obstruye la ejecución del contrato de manera intrascendente.	Dificulta la ejecución del contrato de manera baja, aplicando medidas mínimas se pueden lograr el objeto contractual.	Afecta la ejecución del contrato sin alterar el beneficio para las partes.	Obstruye la ejecución del contrato sustancialmente pero aun así permite la consecución del objeto contractual.	Perturba la ejecución del contrato de manera grave imposibilitando la consecución del objeto contractual.
Calificación Monetaria		Los sobrecostos no representan más del uno por ciento (1%) del valor del contrato.	Los sobrecostos no representan más del cinco por ciento (5%) del valor del contrato.	Genera un impacto sobre el valor del contrato entre el cinco (5%) y el quince por ciento (15%).	Incrementa el valor del contrato entre el quince (15%) y el treinta por ciento (30%).	Impacto sobre el valor del contrato en más del treinta por ciento (30%).
Categoría	Valoración	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
		1	2	3	4	5
Probabilidad	Raro (puede ocurrir excepcionalmente)	2	3	4	5	6
	Improbable (puede ocurrir ocasionalmente)	3	4	5	6	7
	Posible (puede ocurrir en cualquier momento futuro)	4	5	6	7	8
	Probable (probablemente va a ocurrir)	5	6	7	8	9
	Casi cierto (ocurre en la mayoría de circunstancias)	6	7	8	9	10

Valoración del Riesgo	Categoría
8, 9 y 10	Riesgo extremo
6 y 7	Riesgo alto
5	Riesgo medio
2, 3 y 4	Riesgo bajo

Matriz de riesgos contrato de obra proyecto multifamiliar "Baumhaus", Barranco, Lima 2020

Tipo	Riesgo	Descripción	Consecuencias de la ocurrencia del evento	Probabilidad	Impacto	Valoración	Categoría
Económico	VARIACIÓN DE PRECIOS (No Regulados)	Fluctuación de precios y/o reajustes ocasionados durante la ejecución del contrato en el costo de insumos, tarifas, jornales, materiales, asesorías, honorarios, etc., no regulados por el Gobierno.	Incremento en los costos de los bienes a suministrar por el Contratista, en la materia prima, método constructivo y/o mano de obra. Afecta el presupuesto de ejecución de la obra -Desequilibrio económico del contrato	2	2	4	BAJO

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Económico	VARIACIÓN DE PRECIOS (Regulados)	Fluctuación de precios y/o reajustes ocasionados durante la ejecución del contrato en el costo de insumos, tarifas, impuestos jornales, salarios, materiales, asesorías, honorarios, etc., regulados por el gobierno, cuando estos hagan parte de la política Macroeconómica del Estado	Incremento en los costos de los bienes a suministrar por el Contratista, en la materia prima, método constructivo y/o mano de obra. Afecta el presupuesto de ejecución de la obra. -Desequilibrio económico del contrato	2	2	4	BAJO
Económico	DESABASTECIMIENTO DE INSUMOS	Riesgo presentado por escasez de cualquier tipo de material y/o insumos para la ejecución de la obra; o por salida del mercado de insumos o materias primas para la ejecución de las obras objeto del contrato	Demora en la Consecución del Objeto a Contratar	2	2	4	BAJO

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Económico	ESPECULACIÓN EN LOS PRECIOS	Se refiere a la afectación en el contrato por la puesta en práctica de operaciones comerciales o financieras que tienen por objeto la obtención de un beneficio económico, basado en las fluctuaciones de los precios.	Incremento en los costos de los bienes a suministrar por el Contratista, en la materia prima, método constructivo y/o mano de obra -Desequilibrio económico del contrato	2	2	4	BAJO
Financiero	CONSECUENCIA DE FINANCIACIÓN O RIESGO DE LIQUIDEZ	Se refiere a la dificultad de conseguir los recursos financieros, ya sea en el sector financiero o en el mercado de capitales, para lograr el objeto del contrato.	Ilíquidez del contratista	2	2	4	BAJO

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Financiero	RIESGO DE CONDICIONES FINANCIERAS	Variación de los términos de financiación, asociados a las fluctuaciones como: plazos, tasas de interés, garantías, contragarantías, refinanciación, tasas de cambio, ajustes por inflación y a las variaciones cambiarias y financieras.	Iliquidez del contratista e incremento de los costos de adquisición	2	2	4	BAJO
------------	--------------------------------------	---	---	---	---	---	------

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Operacional	CONTRATACIÓN DE INTERVENTORÍA	<p>Riesgo presentado por la demora en la adjudicación de la INTERVENTORÍA, teniendo en cuenta todas las posibles situaciones que se puedan presentar, e incluso la declaratoria de desierto del proceso de selección, riesgo que aun cuando es un deber de la ENTIDAD, su control no depende del mismo. Este riesgo será asumido en un 100% por el contratista hasta los tres meses siguientes a la adjudicación, de lo contrario, será asumido en su totalidad por la ENTIDAD.</p>	Demora en la consecución del objeto, mayores gastos del contratista inactivo	2	3	5	MEDIO
-------------	-------------------------------	---	--	---	---	---	-------

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Operacional	<p>MAYORES CANTIDADES DE OBRA Y OBRAS NO PREVISTAS, NECESARIAS PARA ALCANZAR EL OBJETO CONTRACTUAL /</p> <p>Posibilidad de que el monto de la inversión no sea el previsto para cumplir el objeto del contrato.</p>	<p>Riesgo ocasionado por ejecución de mayores cantidades de obra y/o obras adicionales no previstas en las condiciones del pliego ni del contrato, y que deban realizarse para el pleno desarrollo del objeto contractual, así como la contratación de interventoría al contrato</p>	<p>Aumento del Presupuesto destinado para la ejecución del contrato- Desequilibrio Económico</p>	2	3	5	MEDIO
-------------	---	--	--	---	---	---	-------

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Operacional	CAMBIO EN LA UBICACIÓN DE LAS OBRAS Y/O DISEÑOS A SOLICITUD DE TERCEROS	Hace referencia a cambios en las obras o los diseños, concertadas con autoridades Locales, Regionales o Nacionales, usuarios, vecinos de la vía o cualquier otra persona en uso de las herramientas y mecanismos jurídicos y legales como los derechos de petición, reclamaciones administrativas, directrices, circulares, órdenes administrativas u cualquier otro mecanismo	Posible aumento en valor del contrato y demoras en la ejecución del mismo	3	2	5	MEDIO
-------------	---	--	---	---	---	---	-------

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Operacional	INTERVENCIÓN DE OTRAS ENTIDADES	Hace referencia a la falta de coordinación cuando algunas actividades o cantidades de obra a ejecutar, dependen de la intervención y/o decisión de otras entidades diferentes.	Demora en la Consecución del Objeto a Contratar	2	2	4	BAJO
-------------	---------------------------------	--	---	---	---	---	------

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Operacional	LINEAMIENTOS TÉCNICOS Y OPERACIONALES ESPECÍFICOS	Hace referencia al inadecuado uso de procedimientos, parámetros, sistemas de información, y tecnológicos, equipos humanos o técnicos, etc., que impidan u obstaculicen la consecución del objeto contratado o que sean necesarios sin que su necesidad sea imputable a alguna de las partes, cuando sea con ocasión de la culpa de una de las partes, la parte culpable debe asumirlos	Demora en la Consecución del Objeto a Contratar	2	2	4	BAJO
-------------	--	--	---	---	---	---	------

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Regulatorio	<p>CAMBIOS EN LA NORMATIVIDAD TÉCNICA O EN LA LEY DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO / con los posibles cambios regulatorios o reglamentarios que, siendo previsibles, afecten el equilibrio contractual. Por ejemplo, cambios en las tarifas, mercados regulados, cambios en los regímenes especiales (regalías, pensional), designación de zonas francas, planes de ordenamiento territorial, expedición de normas de carácter técnico o de calidad, entre otros.</p>	<p>Consiste en los cambios regulatorios, técnicos, legales y tributarios, que afecten favorable o desfavorablemente el proyecto, en las actividades directamente relacionadas con el desarrollo del contrato.</p>	<p>Demora en la Consecución del Objeto a Contratar, reformas del contrato para la adecuación a las nuevas normas</p>	2	1	3	BAJO
-------------	--	---	--	---	---	---	------

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

<p style="text-align: center;">Social o Político</p>	<p style="text-align: center;">PARO DE LA CIUDADANÍA, HUELGAS, ACTOS TERRORISTA Y CIRCUNSTANCIAS DE ORDEN PÚBLICO / Fallas en la manera en que se relacionan entre sí, el Gobierno y la población, grupos de interés o la sociedad</p>	<p>Este riesgo se presenta cuando por paro de la ciudadanía u otras circunstancias de orden público ajenas a la voluntad de las partes, no permiten el cumplimiento del objeto contractual en la forma y plazos convenidos.</p>	<p>Demora en la Consecución del Objeto a Contratar</p>	<p style="text-align: center;">3</p>	<p style="text-align: center;">3</p>	<p style="text-align: center;">6</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>
<p style="text-align: center;">Social o Político</p>	<p style="text-align: center;">VANDALISMO</p>	<p>Este riesgo hace referencia a posibles actos de la comunidad tendientes a la destrucción de la obra contratada, lo cual debe ser asumido por el contratista durante la ejecución de la misma, por ser este quien tiene a su cargo la custodia y la seguridad en la misma.</p>	<p>Demora en la Consecución del Objeto a Contratar, y mayor inversión del contratista</p>	<p style="text-align: center;">4</p>	<p style="text-align: center;">3</p>	<p style="text-align: center;">7</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Social o Político	CAMBIO DE RÉGIMEN CONSTITUCIONAL O LEGAL / Son aquellos que se derivan por cambios de las políticas gubernamentales que sean probables y previsibles, tales como cambios en la situación política, sistema de gobierno y cambio en las condiciones sociales que tengan impacto en la ejecución del contrato.	Cambios en las formas de Gobierno y sus respectivos regímenes constitucionales y/o legales que afecten el contrato y su ejecución.	Demora en la Consecución o imposibilidad absoluta de conseguir el Objeto a Contratar y adaptación al nuevo régimen	1	1	2	BAJO
Social o Político	PARO Y/O HUELGA DE LOS TRABAJADORES	Se presenta cuando los trabajadores del contratista se oponen a la ejecución del contrato, por inconformidades en sus condiciones laborales. Aun cuando es una obligación del contratista, se aclara que cualquier tipo de demora por esta causa constituye un riesgo para el contrato y es imputable únicamente al contratista.	Demora en la Consecución del Objeto a Contratar	3	4	7	ALTO

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

De la Naturaleza	<p>INVIERNO U OTROS EVENTOS NATURALES QUE IMPIDA LA NORMAL EJECUCIÓN DEL CONTRATO / Son los eventos causados por la naturaleza sin la intervención o voluntad del hombre, que, aunque pueden ser previsibles por su frecuencia o diagnóstico están fuera del control de las partes. Para el ejercicio de tipificación, éstos se refieren a los hechos de la naturaleza que puedan tener un impacto sobre la ejecución del contrato, por ejemplo, los temblores, inundaciones, lluvias, sequias, entre otros, que puedan preverse.</p>	<p>Impactos adversos debido a la ocurrencia de desastres naturales previsibles, teniendo en cuenta las diferentes fuentes de información oficial y no oficial que prever sus efectos, que afecten los bienes y equipos de propiedad del Contratista. Entre otros, terremotos, inundaciones no previstas en tiempos de verano, incendios y sequías. Siendo así y no existen formas de mitigación ni resistencia del evento, la ENTIDAD asumirá el riesgo; si por el contrario existen formas de mitigación y resistencia al alcance del contratista, el riesgo será trasladado a este.</p>	<p>Demora o imposibilidad en la Consecución del Objeto a Contratar, Posible aumento del contrato por cambio en las condiciones normales de ejecución</p>	3	4	7	ALTO
Tecnológico	<p>FALLOS EN TELECOMUNICACIONES Y SUSPENSIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS</p>	<p>Hace referencia a la interrupción de telecomunicaciones y servicios, que dificulten la ejecución de las obras.</p>	<p>Demora en la Consecución del Objeto a Contratar</p>	2	1	3	BAJO

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
 PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

Ambientales	MALA PLANEACION EN LA EJECUCION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL POR PARTE DEL EJECUTOR DE LAS OBRAS	Cuando se cuente con licencia ambiental debidamente ejecutoriada y/o plan de manejo ambiental, antes del cierre de la Licitación, el contratista asumirá los costos implícitos en el cumplimiento de las obligaciones definidas en dicha licencia y/o plan de manejo ambiental.	disminución en las ganancias del contratista	casi cierto	insignificante	6	ALTO
Ambientales	MODIFICACION DE LICENCIA AMBIENTAL POR SOLICITUD DEL CONTRATISTA	Cuando se cuente con licencia ambiental debidamente ejecutoriada antes del cierre de la Licitación y ésta sea modificada por solicitud del contratista, él asumirá los costos que implique esta modificación.	disminución en las ganancias del contratista	2	2	7	ALTO
Ambientales	CONFIGURACION DE PASIVOS AMBIENTALES	El riesgo de que, durante la ejecución de las obras, se configuren pasivos ambientales causados por el incumplimiento o la mala gestión de la licencia ambiental y/o el plan de manejo ambiental será asumido por el contratista.	disminución en las ganancias del contratista	2	2	4	ALTO

Anexo 22. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR “BAUMHAUS” MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>PROBLEMA GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿De qué manera se puede optimizar el tiempo de ejecución del proyecto multifamiliar “Baumhaus” mediante el 	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimizar el tiempo de ejecución del proyecto multifamiliar “Baumhaus” mediante el sistema Last Planner en Barranco, Lima 2020. 	<p>HIPÓTESIS GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se optimizo el tiempo de ejecución, evitando pérdidas, en el proyecto multifamiliar “Baumhaus” mediante la aplicación de las premisas adecuadas del sistema Last Planner en Barranco, Lima 2020. 	<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimización del tiempo de ejecución 	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es aplicada • Longitudinal • No experimental 	<p>POBLACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la investigación la población es no representativa

<p>sistema Last Planner en Barranco, Lima 2020?</p>	<p>OBJETIVO ESPECÍFICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los problemas, riesgos, puntos muertos de la obra. (Puntos críticos) • Realizar el seguimiento de obra mediante el LPS para proponer medidas correctivas. • Brindar resultados y conclusiones sobre la efectividad de la técnica respecto a las formas tradicionales para que pueda usarse en posteriores proyectos. • Optimizar los costos de ejecución del proyecto multifamiliar “Baumhaus” • Elaboración del Planes de orden Semanal, Intermedio y Maestro del proyecto, mediante el sistema Last Planner, para optimizar el tiempo de ejecución la obra. 	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se puede elaborar un Plan Semanal de la obra, mediante el sistema Last Planner, para la identificación de problemas, riesgos, puntos muertos de la obra (Puntos críticos). • Es posible elaborar y realizar seguimiento a un Plan Intermedio de la obra, siguiendo los lineamientos del sistema Last Planner, para optimizar los tiempos de la obra y proponer medidas correctivas. • Podemos elaborar un Plan Maestro de obra, con las indicaciones del sistema Last Planner, con la finalidad de optimizar los tiempos de la obra y que estos pueden usarse en posteriores proyectos. • Aplicando el Look Ahead Program, optimizaremos los costos de ejecución del proyecto. • Es posible elaborar los planes de orden Semanal, Intermedio y Maestro del proyecto, mediante el sistema Last Planner, para optimizar los tiempos de la obra. 	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediante el Sistema Last Planner 	<p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicativa <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es cuantitativa • Especificativa 	<p>MUESTRA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es una investigación de muestreo no probabilístico dado que la proporción de la población es no relevante desde el punto de vista de análisis estadístico para los fines de la investigación ya que me centro en un análisis documental ya que el sistema no probabilístico es a conveniencia.
---	--	--	--	---	---

Anexo 23: EVALUACIÓN DE EXPERTOS

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020.			
Línea de investigación:	Estudio y desarrollo de nuevas tecnologías constructivas			
Apellidos y nombres del experto:	JULIO GLICERIO PÉREZ TORREALVA			
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Variable Dependiente: Optimización del tiempo de ejecución Variable Independiente: Mediante el Sistema Last Planner			
<p>Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le eshortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.</p>				
Ítem	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están ambiguas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto:				
 JULIO GLICERIO PÉREZ TORREALVA INGENIERO CIVIL CIP 41482 Julio Glicerio Pérez Torrealva				

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020."			
Línea de investigación:	Estudio y desarrollo de nuevas tecnologías constructivas			
Apellidos y nombres del experto:	JUAN CARLOS FLORES MOLINA			
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Variable Dependiente: Optimización del tiempo de ejecución Variable Independiente: Mediante el Sistema Last Planner			
<p>Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.</p>				
Ítem	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	x		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	x		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	x		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	x		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	x		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	x		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	x		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	x		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	x		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	x		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	x		
Sugerencias:				
Firma del experto:				
 JUAN CARLOS FLORES MOLINA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 168128				
Juan Carlos Flores Molina				

OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST
PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:		OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO MULTIFAMILIAR "BAUMHAUS" MEDIANTE EL SISTEMA LAST PLANNER EN BARRANCO, LIMA 2020.		
Línea de investigación:		Estudio y desarrollo de nuevas tecnologías constructivas		
Apellidos y nombres del experto:		VICTOR MANUEL AVALOS VALENCIA		
El instrumento de medición pertenece a la variable:		Variable Dependiente: Optimización del tiempo de ejecución Variable Independiente: Mediante el Sistema Last Planner		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto:				
				
Victor Manuel Avalos Valencia C.U.P. N° 54101				