



CURSO/GUÍA PRÁCTICA DE LA ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION.

WORK STRUCTURING Y LEAN CONSTRUCTION.



Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?	17
Introducción	19
PARTE PRIMERA	21
Estructuración del trabajo en la construcción (Work Structuring) y Lean Construction.	21
Capítulo 1. Introducción a la estructuración del trabajo en la construcción (Work Structuring) y Lean Construction.	21
1. Introducción a la Construcción Lean	21
a. Definición.....	21
b. Historia y desarrollo	22
c. Principios de la Construcción Lean	22
Identificar el valor desde la perspectiva del cliente.....	22
Mapear el flujo de valor	22
Crear flujo	22
Establecer pull (demanda)	23
Perfección	23
d. Beneficios de la Construcción Lean	23
Mayor eficiencia.....	23
Mejor calidad	23
Mayor satisfacción del cliente	24
Mejor ambiente de trabajo.....	24
2. Comprender la Estructuración del Trabajo (Work Structuring) en la Construcción Lean	25
a. Concepto y definición	25
b. Importancia de la Estructuración del Trabajo en la Construcción Lean	25
Minimiza los residuos	25
Mejora la eficiencia.....	25
Mejora la calidad.....	26
3. Pasos para Implementar la Estructuración del Trabajo en la Construcción Lean	26
a. Identificación de valor	26
b. Mapeo del flujo de valor	26
c. Crear flujo	27
d. Establecer pull	27
e. Buscar la perfección	27
4. Casos prácticos: Aplicación de la Estructuración del Trabajo en la Construcción Lean	27
Caso 1: Reducción de residuos en un proyecto de construcción	27
Caso 2: Mejora del flujo de trabajo en un proyecto de infraestructura.....	28
Caso 3: Implementación de la construcción lean en un proyecto residencial	29
Caso 4: Creación de un flujo pull en un proyecto de construcción industrial	29
Caso 5: Buscar la perfección en un proyecto de construcción comercial	30
5. Herramientas y Técnicas para la Estructuración del Trabajo en la Construcción Lean	31
a. Herramientas de planificación: Last Planner System	31
Planificación maestra	31
Planificación de fase	31
Planificación de look-ahead	31
Planificación semanal.....	31

Aprendizaje de la varianza	31
b. Herramientas de mapeo: Value Stream Mapping	31
c. Técnicas de mejora continua: Kaizen	32
d. Herramientas de gestión visual: Kanban	32
6. Retos y Soluciones en la Implementación de la Estructuración del Trabajo en la Construcción Lean	32
a. Cambio de mentalidad	32
b. Formación y capacitación	33
c. Gestión del cambio	33
7. Futuro de la Estructuración del Trabajo en la Construcción Lean	33
a. Innovaciones y tendencias emergentes	33
b. Lean y la construcción sostenible	34
c. Construcción Lean y tecnología	34
8. Conclusiones parciales.	34
Capítulo 2. Estructuración del trabajo en la construcción. Work Structuring.	36
1. ¿Qué es la estructuración del trabajo en la construcción “Work Structuring”?	36
a. WorkStructuring, un paso más a la estructura de descomposición de trabajo (EDT). Work Breakdown Structure (EDT/WBS)	36
b. WorkStructuring, una teoría bien desarrollada y una metodología práctica y probada	37
c. Objetivos de la Estructuración del Trabajo	38
d. Marco de estructuración del trabajo	38
e. Organización para la estructuración del trabajo	39
f. Secuenciación	40
2. La estructuración del trabajo / Work Structuring como creación de valor.	41
a. Una metodología de abajo hacia arriba	41
b. Es diferente a otros sistemas de estructuración organizativa	42
3. Los fundamentos teóricos Lean Construction de la estructuración del trabajo / Work Structuring.	43
a. Estructuración del trabajo como parte del Lean Production Management.	43
b. La estructuración del trabajo es un aspecto importante del sistema Lean Project Delivery System (LPDS).	44
c. Sistema de Producción por Proyectos (Project-based Production System)	45
d. Control de producción	46
e. Unidades de producción como faceta de la estructuración del trabajo.	46
4. La estructuración del trabajo en el Lean Construction implica la identificación de procesos repetitivos	47
5. Caso práctico aplicado a la estructuración del trabajo en la construcción. Work Structuring. Caso práctico: Implementación de la Estructuración del Trabajo en la Construcción de un Hospital ..	47
Capítulo 3. Optimizar la estructuración del trabajo desde una perspectiva Lean	50
1. ¿Cómo optimizar la estructuración del trabajo desde una perspectiva Lean?	50
a. Documentar el proceso de manera visual	51
b. La corrección de errores	51
c. La calidad incorporada. Built-in-Quality	51
d. Estructuración del trabajo (diseño de procesos) y diseño de productos	52
2. Desfragmentación del todo en partes (chunking)	52

3. Secuenciación de la desfragmentación del todo en partes (chunking)	53
4. Planificación y cronogramas	55
a. Cronograma detallado al principio de un proyecto	55
b. Requisitos del sistema de planificación	55
c. Cronogramas en función de la planificación	56
5. La importancia del elegir el momento para realizar la estructuración del trabajo	56
6. Caso práctico aplicado a la optimización de la estructuración del trabajo desde una perspectiva Lean.	57
a. Documentar el proceso de manera visual	57
b. La corrección de errores	57
c. La calidad incorporada (Built-in-Quality)	57
d. Estructuración del trabajo (diseño de procesos) y diseño de productos	58
7. Caso práctico aplicado a la desfragmentación del todo en partes (chunking)	58
Desfragmentación del todo en partes (chunking)	58
Secuenciación de la desfragmentación del todo en partes (chunking)	58
8. Caso práctico aplicado a la Planificación y cronogramas	59
a. Cronograma detallado al principio de un proyecto	59
b. Requisitos del sistema de planificación	59
c. Cronogramas en función de la planificación	60
9. Caso práctico aplicado a la importancia del elegir el momento para realizar la estructuración del trabajo	60
Capítulo 4. Procedimiento de la estructuración del trabajo	62
1. Identificar una actividad con trabajo repetitivo	62
2. Desarrollar un proceso estándar para ejecutar el trabajo repetitiva.	62
3. Implementar el proceso estándar	63
4. Crear un marco para el cambio. Transformar el diseño y la construcción	64
5. Buscar oportunidades para corregir errores en el proceso	64
6. Introducir elementos de calidad incorporados al proceso	65
7. Caso práctico aplicado al procedimiento de la estructuración del trabajo. Caso Práctico: Estructuración del Trabajo en la Construcción de una Cadena de Hoteles	65
Identificar una actividad con trabajo repetitivo	65
Desarrollar un proceso estándar para ejecutar el trabajo repetitivo	65
Implementar el proceso estándar	66
Crear un marco para el cambio. Transformar el diseño y la construcción	66
Buscar oportunidades para corregir errores en el proceso	66
Introducir elementos de calidad incorporados al proceso	66
Capítulo 5. El flujo de la productividad en la construcción	67
1. El flujo es vital para todos los sistemas de producción	67
a. Los sistemas de producción deben tener como objetivo el flujo continuo	68
b. Flujo de diseño	68
c. Flujo de trabajo no es lo mismo que las actividades de construcción	69
d. Flujo de diseño, flujo de suministro, flujo de montaje	69



e. Fases de trabajo de cimentación y construcción vertical	70
f. Fases de trabajo de obra interior	71
2. Tipos de coordinación de flujo de trabajo	71
a. Amortiguador/búfer	71
b. Los amortiguadores/búferes de desacoplamiento	72
Reducción de la incertidumbre	72
Presencia de un cuello de botella de capacidad de recursos.....	72
La estructura del producto.....	72
c. El amortiguador de tiempo (buffer)	73
3. La subcontratación en el flujo de la obra.....	74
a. El enfoque de variabilidad de la obra. Sobreproducción y posibles sobrecostos.....	74
b. Factores a considerar por los subcontratistas.....	75
4. Programación de línea de equilibrio (Line of Balance Scheduling)	75
5. Sistema del último planificador (Last Planner)	75
6. La práctica de controlar el flujo en la construcción	76
7. Caso práctico aplicado al flujo de la productividad en la construcción. Caso Práctico:	
Mejoramiento del Flujo de Productividad en la Construcción de un Complejo de Oficinas	77
El flujo es vital para todos los sistemas de producción	77
Tipos de coordinación del flujo de trabajo.....	77
Subcontratación en el flujo de trabajo.....	78
Programación de línea de equilibrio (Line of Balance Scheduling)	78
Sistema del último planificador (Last Planner).....	78
La práctica de controlar el flujo en la construcción.....	78
Capítulo 6. La productividad desde la perspectiva del Lean Construction	79
1. Estructuración del trabajo en la construcción (Work Structuring) y Lean Construction.	79
a. Lean Construction.....	79
b. Estructuración del trabajo (EDT) y estructura de desglose del trabajo (Work Structuring and Work Breakdown Structure (WBS))	81
c. Salidas de la estructuración del trabajo.....	81
d. Proceso de Estructuración del Trabajo.....	82
Fragmentación (Chunking).....	82
Secuenciación	82
Liberación.....	82
Desacoplamiento	82
Programación	83
e. Herramientas y técnicas para la estructuración del trabajo.	83
Cinco porqués (5 POR QUÉ)	83
Equipos multifuncionales.....	83
Programación de extracción	84
Diagrama de flujo del proceso	84
Localización y dimensionamiento de amortiguadores/buffers	85
2. La teoría de la producción en la construcción y el Project Management.....	86
a. Transformación, flujo y valor.....	86
b. La teoría de la transformación de la producción.....	86
c. La teoría del flujo de producción	87
d. La generación de valor de la teoría de la producción.	88
e. La teoría de “Transformación/Flujo/Valor (Transformation/Flow/Value (TFV))” en la producción.	89



3. El último planificador (Last planner System)	89
a. Programa Maestro (Master Schedule)	90
b. Fase Inversa (Reverse Phase Schedule)	90
c. Categorías de restricciones para las actividades	90
4. Caso práctico de la Estructuración del trabajo en la construcción (Work Structuring) y Lean Construction. Caso Práctico: Implementación de la Estructuración del Trabajo en la Construcción de un Complejo Residencial	92
a. Lean Construction	92
b. Estructuración del Trabajo (EDT) y Estructura de Desglose del Trabajo (WBS)	92
c. Salidas de la Estructuración del Trabajo	92
d. Proceso de Estructuración del Trabajo	92
Fragmentación (Chunking)	92
Secuenciación	93
Liberación	93
Desacoplamiento	93
Programación	93
e. Herramientas y técnicas para la estructuración del trabajo:	93
Cinco porqués (5 POR QUÉ)	93
Equipos multifuncionales	93
Programación de extracción	93
Diagrama de flujo del proceso	93
Localización y dimensionamiento de búferes	93
f. Resultados y Lecciones Aprendidas	94

Capítulo 7. Estructuración del trabajo y factibilidad de aplicación a proyectos de construcción

1. Control de retrasos y sobrecostos causados por el diseño constructivo	95
2. Barreras a la integración efectiva del diseño de productos y procesos en los proyectos de construcción	96
3. Caso práctico de estructuración del trabajo y factibilidad de aplicación a proyectos de construcción. Caso Práctico: Implementación de la Estructuración del Trabajo en la Ampliación de un Aeropuerto	97
Control de retrasos y sobrecostos causados por el diseño constructivo	97
Barreras a la integración efectiva del diseño de productos y procesos en los proyectos de construcción	97

Capítulo 8. La gestión de las tolerancias en la estructuración del trabajo

1. La gestión de las tolerancias en la estructuración del trabajo	99
2. Clave del análisis de la tolerancia: determinación de la ecuación de ensamblaje	100
a. La ecuación de ensamblaje	100
b. Los requisitos de constructibilidad, funcionalidad y calidad	101
3. Tolerancias en las capacidades de producción	102
4. Tolerancias con los principios del proceso de producción	102
Principio 1: los planos y especificaciones deben especificar las tolerancias dimensionales y geométricas necesarias	102
Principio 2: Cumplimiento independiente de las tolerancias	103
Principio 3: Reducir la acumulación de tolerancia a través de la selección de datos	103
Principio 4: Cuidado con las funciones muy variables	104
Principio 5: Utilizar datos consistentes	104

Principio 6: utilizar las conexiones como amortiguadores/buffers de desacoplamiento.	104
Principio 7: análisis de tolerancia	105
Principio 8: especificación de tolerancias funcionales	105
5. Herramientas para valorar la tolerancia en la estructuración del trabajo.	106
a. Los mapas de tolerancia	106
b. Modelos vectoriales	108
c. Análisis de tolerancia simulado	108
6. Identificación de errores en el análisis de las tolerancias.	109
7. Caso práctico sobre la gestión de las tolerancias en la estructuración del trabajo.	110
a. La gestión de las tolerancias en la estructuración del trabajo	110
b. Clave del análisis de la tolerancia: determinación de la ecuación de ensamblaje	111
La ecuación de ensamblaje	111
Los requisitos de constructibilidad, funcionalidad y calidad	111
c. Tolerancias en las capacidades de producción	111
d. Tolerancias con los principios del proceso de producción	111
e. Herramientas para valorar la tolerancia en la estructuración del trabajo	111
Los mapas de tolerancia	111
Modelos vectoriales	111
Análisis de tolerancia simulado	111
f. Identificación de errores en el análisis de las tolerancias	112
g. Casos prácticos para ilustrar la gestión de tolerancias en la estructuración del trabajo en proyectos de construcción	112
Caso práctico 1: Construcción de un puente peatonal	112
La gestión de las tolerancias en la estructuración del trabajo	112
Clave del análisis de la tolerancia: determinación de la ecuación de ensamblaje	112
Tolerancias en las capacidades de producción	112
Tolerancias con los principios del proceso de producción	112
Caso práctico 2: Construcción de una planta de fabricación	113
La gestión de las tolerancias en la estructuración del trabajo	113
Clave del análisis de la tolerancia: determinación de la ecuación de ensamblaje	113
Tolerancias en las capacidades de producción	113
Tolerancias con los principios del proceso de producción	113
PARTE SEGUNDA.....	114
Takt Time Planning (ritmo temporal en la planificación).	114
Capítulo 9. La teoría del Takt Time Planning (ritmo temporal en la planificación).	114
1. ¿Qué es el Takt Time Planning?	114
2. ¿Por qué usamos Takt Time?	115
3. El Takt Time aplicado a la construcción.	116
4. Takt Time y el último planificador (Last Planner).....	117
a. Facilita variaciones irregulares	117
b. Facilita la variación de bajo nivel.....	118
c. Proporciona sistema de control.....	118
d. Involucra a los trabajadores	118
5. Complementos de planificación Takt Time	119
a. Ritmo	119
b. Mayor enfoque y simplificación del proceso Lookahead	119

c. Mayor entendimiento común.....	119
d. Reduce el alcance de la planificación	120
e. Optimización de la dirección	120
f. Identifica el "ruido del horario" frente a la verdadera "variación del horario"	120

Capítulo 10. Planificación Takt time en la construcción.....121

1. El concepto de densidad de trabajo121

2. Precondiciones para el Takt Time Planning122

a. Contratación del equipo. Team Buy-in	122
b. Términos comerciales	123
c. Compromiso del cliente	123
d. Hitos (milestones)	124
e. Responsables del proyecto Takt time.....	124
f. BIM	125
g. Último planificador (Last Planner)	125

3. Caso práctico sobre precauciones en la planificación Takt Time en la construcción126

a. Contratación del equipo y Team Buy-in	126
b. Términos comerciales	126
c. Compromiso del cliente	127
d. Hitos (milestones)	127
e. Responsables del proyecto Takt Time	127
f. BIM (Building Information Modeling)	127
g. Último planificador (Last Planner)	127
h. Caso práctico de implementación de la planificación Takt Time en la construcción de un edificio de oficinas	127
El concepto de densidad de trabajo	128
Precondiciones para el Takt Time Planning:	128
Procedimiento para la planificación del Takt Time	128

Capítulo 11. Procedimiento para la planificación del Takt Time131

Paso 1: Identificar las fases para seguir el plan Takt Time.....131

Paso 2: Recopilar información (data collection)131

Paso 3 - Definir Zonas134

Paso 4 - Comprender la secuencia de actividad.....136

Paso 5: Equilibrar el flujo de trabajo.....137

Paso 6: Comprender las duraciones de acciones individuales139

Paso 7 - Establecer el plan de producción139

Paso 8 - Actualizar el plan de producción.....140

Caso práctico aplicado al Procedimiento para la planificación del Takt Time. Caso práctico:

Procedimiento para la planificación del Takt Time en la construcción de un edificio residencial141

Paso 1: Identificar las fases para seguir el plan Takt Time	141
Paso 2: Recopilar información (data collection).....	142
Paso 3: Definir Zonas.....	142
Paso 4: Comprender la secuencia de actividad	142
Paso 5: Equilibrar el flujo de trabajo	142
Paso 6: Comprender las duraciones de acciones individuales	142

Paso 7: Establecer el plan de producción	142
Paso 8: Actualizar el plan de producción.....	143
Capítulo 12. Programaciones relacionadas con el Takt Time	144
1. Programación de línea de equilibrio (Line of balance scheduling)	144
2. Sistema de gestión basado en la ubicación (Location-based Management System (LBMS)) ..	145
3. Planificación del espacio (Space planning)	145
4. Programación semanal (Week-beat Scheduling)	146
5. Caso práctico sobre programaciones relacionadas con el Takt Time. Caso práctico:	
Programaciones relacionadas con el Takt Time en la construcción de un centro comercial.....	147
Programación de línea de equilibrio (Line of balance scheduling).....	147
Sistema de gestión basado en la ubicación (Location-based Management System - LBMS).....	147
Planificación del espacio (Space planning).....	147
Programación semanal (Week-beat Scheduling)	147
PARTE TERCERA	149
Casos prácticos de la estructuración del trabajo en la construcción (Work Structuring) y Lean Construction.....	149
Capítulo 13. Casos prácticos de la estructuración del trabajo en la construcción (Work Structuring) y Lean Construction.	149
Caso práctico 1: Reducción de desperdicios en una pequeña obra de renovación	149
Caso práctico 2: Optimización de la construcción de un edificio residencial de mediana escala	151
Caso práctico 3: Construcción de un complejo deportivo	153
Caso práctico 4: Construcción de un centro comercial	154
Caso práctico 5: Construcción de un complejo residencial de lujo.....	156
Caso práctico 6: Construcción de un edificio de oficinas sostenible.....	158
Caso práctico 7: Construcción de un complejo residencial de lujo.....	160
Caso práctico 8: Construcción de un centro comercial	162
Caso práctico 9: Construcción de un complejo residencial de lujo.....	164
Caso práctico 10: Renovación de un edificio histórico	166
Caso práctico 11: Construcción de un edificio residencial de lujo.....	168
Descripción del proyecto.....	168
Implementación de la Estructuración del Trabajo	168
Identificación de actividades repetitivas.....	168
Desarrollo de procesos estándar.....	168
Desglose de tareas	168
Secuenciación y planificación	168
Asignación de recursos.....	169
Control del flujo de trabajo	169
Calidad incorporada	169
Equipo multifuncional	169
Tecnología BIM.....	169



Gestión del presupuesto	169
Gestión de riesgos	170
Comunicación y coordinación	170
Satisfacción del cliente	170
Conclusiones.....	170
Caso práctico 12: Construcción de un centro comercial	171
Descripción del proyecto.....	171
Implementación de la Estructuración del Trabajo	171
Identificación de actividades repetitivas.....	171
Desarrollo de procesos estándar.....	171
Desglose de tareas	171
Secuenciación y planificación	171
Asignación de recursos.....	172
Control del flujo de trabajo	172
Calidad incorporada	172
Equipo multifuncional	172
Tecnología BIM.....	172
Gestión del presupuesto	172
Programación de línea de equilibrio	173
Sistema de gestión basado en la ubicación.....	173
Planificación del espacio	173
Programación semanal.....	173
Establecimiento de hitos	173
Gestión de riesgos	174
Optimización de la dirección	174
Identificación del "ruido del horario" frente a la verdadera "variación del horario".....	174
Caso práctico 13: Construcción de un complejo hotelero	175
Descripción del proyecto.....	175
Implementación de la Estructuración del Trabajo	175
Identificación de actividades repetitivas.....	175
Desarrollo de procesos estándar.....	175
Desglose de tareas	175
Secuenciación y planificación	175
Asignación de recursos.....	176
Control del flujo de trabajo	176
Calidad incorporada	176
Equipo multifuncional	176
Tecnología BIM.....	176
Gestión del presupuesto	177
Coordinación con proveedores y subcontratistas.....	177
Planificación de espacios y distribución eficiente	177
Gestión de la cadena de suministro	177
Seguimiento del progreso y control de calidad.....	177
Gestión de riesgos y contingencias	178
Evaluación y mejora continua	178
Caso práctico 14: Construcción de un centro educativo.....	179
Descripción del proyecto.....	179
Implementación de la Estructuración del Trabajo	179
Identificación de actividades repetitivas.....	179
Desarrollo de procesos estándar.....	179
Desglose de tareas	179

Secuenciación y planificación	179
Asignación de recursos	180
Control del flujo de trabajo	180
Calidad incorporada	180
Equipo multifuncional	180
Tecnología BIM	180
Gestión del presupuesto	180
Gestión de riesgos	181
Seguridad en el lugar de trabajo	181
Comunicación y colaboración	181
Gestión de cambios	181
Control de calidad	181

Caso práctico 15: Construcción de un complejo deportivo.....183

Descripción del proyecto.....	183
Implementación de la Estructuración del Trabajo	183
Identificación de actividades repetitivas.....	183
Desarrollo de procesos estándar.....	183
Desglose de tareas	183
Secuenciación y planificación	183
Asignación de recursos.....	184
Control del flujo de trabajo	184
Calidad incorporada	184
Equipo multifuncional	184
Tecnología BIM	184
Gestión del presupuesto	184
Seguridad y cumplimiento normativo	185
Sostenibilidad y eficiencia energética	185
Coordinación con los usuarios.....	185
Gestión de cambios y riesgos	185

Capítulo 14. Casos prácticos técnicos de la estructuración del trabajo en la construcción (Work Structuring) y Lean Construction.187

Caso Práctico 1: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Mejora de la eficiencia en la primera fase de una obra residencial187

Causa del Problema	187
Soluciones Propuestas.....	187
Implementación de un sistema pull en la logística de materiales	187
Utilización de la metodología Last Planner para la planificación de tareas	187
Establecimiento de indicadores de rendimiento clave (KPIs)	188
Consecuencias Previstas.....	188
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	188
Lecciones Aprendidas	188

Caso Práctico 2: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Optimización del flujo de trabajo en la construcción de un centro de salud.....189

Causa del Problema	189
Soluciones Propuestas.....	189
Revisión y ajuste de la programación de tareas utilizando la técnica de secuenciación Last Planner ..	189
Introducción de reuniones diarias de coordinación entre capataces	189
Aplicación de tecnología BIM (Building Information Modeling)	189
Consecuencias Previstas.....	190
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	190

Lecciones Aprendidas	190
Caso Práctico 3: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Reducción de la variabilidad en el suministro de materiales en una obra de infraestructura vial.....	191
Causa del Problema	191
Soluciones Propuestas.....	191
Establecimiento de acuerdos de nivel de servicio con proveedores	191
Implementación de un inventario de seguridad	191
Uso de software de gestión de la cadena de suministro	191
Consecuencias Previstas.....	192
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	192
Lecciones Aprendidas	192
Caso Práctico 4: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Eficiencia energética en la renovación de un complejo educativo	193
Causa del Problema	193
Soluciones Propuestas.....	193
Auditoría energética detallada	193
Implementación de sistemas de gestión de energía inteligentes.....	193
Capacitación y participación de los usuarios del edificio	193
Consecuencias Previstas.....	194
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	194
Lecciones Aprendidas	194
Caso Práctico 5: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Optimización del uso del espacio y recursos en la construcción de un complejo residencial de alta densidad.....	195
Causa del Problema	195
Soluciones Propuestas.....	195
Implementación de técnicas de construcción modular	195
Utilización de software de gestión de la construcción	195
Formación de equipos multidisciplinares compactos	195
Consecuencias Previstas.....	196
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	196
Lecciones Aprendidas	196
Caso Práctico 6: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Mejora de la seguridad y reducción de riesgos en la construcción de un puente elevado	197
Causa del Problema	197
Soluciones Propuestas.....	197
Implementación de un sistema de gestión de seguridad integrado.....	197
Uso de simulaciones para la planificación de tareas críticas	197
Establecimiento de un equipo de respuesta rápida para emergencias	197
Consecuencias Previstas.....	198
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	198
Lecciones Aprendidas	198
Caso Práctico 7: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Implementación de Lean Construction en la renovación de un hospital histórico	199
Causa del Problema	199
Soluciones Propuestas.....	199
Planificación colaborativa con expertos en preservación histórica y equipos médicos	199
Adopción de técnicas de construcción no invasivas	199
Implementación de una logística de construcción ajustada	199
Consecuencias Previstas.....	200
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	200

Lecciones Aprendidas	200
Caso Práctico 8: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Gestión de la cadena de suministro en la construcción de un parque tecnológico.....	201
Causa del Problema	201
Soluciones Propuestas.....	201
Implementación de un sistema de gestión de la cadena de suministro basado en software	201
Desarrollo de asociaciones estratégicas con proveedores clave	201
Capacitación de un equipo especializado en logística de construcción.....	201
Consecuencias Previstas.....	202
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	202
Lecciones Aprendidas	202
Caso Práctico 9: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Optimización del flujo de trabajo en la renovación de un complejo hotelero de lujo	203
Causa del Problema	203
Soluciones Propuestas.....	203
Implementación de la metodología Lean Construction con enfoque en el sistema Last Planner	203
Utilización de tecnología BIM (Building Information Modeling).....	203
Mejora de la logística interna y externa	203
Consecuencias Previstas.....	204
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	204
Lecciones Aprendidas	204
Caso Práctico 10: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Mejora de la productividad en la construcción de un centro de datos	205
Causa del Problema	205
Soluciones Propuestas.....	205
Integración de un sistema de comunicación en tiempo real	205
Formación en métodos Lean y gestión ágil de proyectos.....	205
Adopción de tecnología avanzada para la planificación y seguimiento.....	205
Consecuencias Previstas.....	206
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	206
Lecciones Aprendidas	206
Caso Práctico 11: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Implementación de sostenibilidad y eficiencia energética en la construcción de un complejo de viviendas ecológicas	207
Causa del Problema	207
Soluciones Propuestas.....	207
Adopción de materiales de construcción sostenibles.....	207
Implementación de sistemas de energía renovable	207
Optimización del diseño orientado a la eficiencia energética	207
Consecuencias Previstas.....	208
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	208
Lecciones Aprendidas	208
Caso Práctico 12: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Incorporación de tecnología BIM para la construcción de un complejo comercial.....	209
Causa del Problema	209
Soluciones Propuestas.....	209
Implementación completa de tecnología BIM (Building Information Modeling)	209
Formación y certificación en BIM para todos los equipos del proyecto	209
Establecimiento de protocolos de comunicación basados en BIM.....	209

Consecuencias Previstas.....	210
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	210
Lecciones Aprendidas.....	210
Caso Práctico 13: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Mejora en la gestión de residuos en la construcción de un complejo deportivo	211
Causa del Problema.....	211
Soluciones Propuestas.....	211
Implementación de un sistema de gestión de residuos en el sitio	211
Capacitación en prácticas de construcción sostenible para todo el personal	211
Adopción de tecnología de prefabricación	211
Consecuencias Previstas.....	212
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	212
Lecciones Aprendidas.....	212
Caso Práctico 14: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Implementación de medidas de seguridad y salud en la construcción de un centro educativo	213
Causa del Problema.....	213
Soluciones Propuestas.....	213
Adopción de tecnología de realidad virtual (VR) para entrenamiento de seguridad	213
Establecimiento de un sistema de monitoreo de salud en tiempo real	213
Revisión y fortalecimiento de los protocolos de seguridad en el sitio.....	213
Consecuencias Previstas.....	214
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	214
Lecciones Aprendidas.....	214
Caso Práctico 15: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Gestión de cambios y actualización tecnológica en la construcción de un centro logístico	215
Causa del Problema.....	215
Soluciones Propuestas.....	215
Implementación de un sistema de gestión de cambios ágil	215
Adopción de soluciones modulares y escalables en el diseño	215
Formación continua y actualización de habilidades para el equipo del proyecto	215
Consecuencias Previstas.....	216
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	216
Lecciones Aprendidas.....	216
Caso Práctico 16: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Eficiencia en la gestión del tiempo en la construcción de un aeropuerto internacional	217
Causa del Problema.....	217
Soluciones Propuestas.....	217
Integración de un sistema de programación dinámica.....	217
Uso intensivo de tecnología BIM para coordinación y planificación	217
Establecimiento de turnos de trabajo 24/7 con rotación de equipos	217
Consecuencias Previstas.....	218
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	218
Lecciones Aprendidas.....	218
Caso Práctico 17: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Integración de prácticas de sostenibilidad en la expansión de un centro comercial.....	219
Causa del Problema.....	219
Soluciones Propuestas.....	219
Diseño eco-eficiente con certificación LEED	219
Implementación de techos verdes y áreas de biodiversidad.....	219
Uso de tecnologías de construcción avanzadas para minimizar los residuos.....	219

Consecuencias Previstas.....	220
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	220
Lecciones Aprendidas.....	220
Caso Práctico 18: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Optimización del flujo de trabajo en la rehabilitación de infraestructuras viales	221
Causa del Problema.....	221
Soluciones Propuestas.....	221
Implementación de técnicas de construcción rápida	221
Planificación detallada del flujo de tráfico.....	221
Comunicación proactiva con el público y stakeholders	221
Consecuencias Previstas.....	222
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	222
Lecciones Aprendidas.....	222
Caso Práctico 19: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Mejora de la coordinación en proyectos de restauración de edificios históricos.....	223
Causa del Problema	223
Soluciones Propuestas.....	223
Creación de un equipo multidisciplinario dedicado.....	223
Implementación de sistemas de gestión de información centralizados.....	223
Planificación detallada y revisiones periódicas del proyecto.....	223
Consecuencias Previstas.....	224
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	224
Lecciones Aprendidas	224
Caso Práctico 20: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Eficiencia en la gestión de recursos en la construcción de un parque eólico	225
Causa del Problema.....	225
Soluciones Propuestas.....	225
Planificación logística avanzada	225
Instalación de un campamento base operativo temporal	225
Uso de tecnología de monitoreo climático en tiempo real	225
Consecuencias Previstas.....	226
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	226
Lecciones Aprendidas.....	226
Caso Práctico 21: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Mejora en la eficiencia de las operaciones de mantenimiento en una planta industrial.....	227
Causa del Problema.....	227
Soluciones Propuestas.....	227
Implementación de mantenimiento predictivo mediante IoT (Internet de las Cosas)	227
Capacitación y desarrollo de habilidades en técnicas de mantenimiento avanzadas	227
Revisión y optimización de los protocolos de mantenimiento	227
Consecuencias Previstas.....	228
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	228
Lecciones Aprendidas	228
Caso Práctico 22: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Gestión eficiente de subcontratistas en la construcción de un complejo de apartamentos de lujo	229
Causa del Problema	229
Soluciones Propuestas.....	229
Implementación de un sistema integrado de gestión de proyectos (PMIS)	229
Establecimiento de reuniones de coordinación regulares y talleres de alineación	229
Adopción de incentivos basados en el desempeño y penalizaciones por retrasos	229



Consecuencias Previstas.....	230
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	230
Lecciones Aprendidas.....	230
Caso Práctico 23: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Optimización de la eficiencia energética en la renovación de un edificio de oficinas	231
Causa del Problema.....	231
Soluciones Propuestas.....	231
Auditoría energética y modelado de desempeño energético	231
Instalación de sistemas HVAC avanzados y control de iluminación automatizado	231
Mejoras en el aislamiento y la envolvente del edificio.....	231
Consecuencias Previstas.....	232
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	232
Lecciones Aprendidas.....	232
Caso Práctico 24: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Innovación en la gestión del agua en la construcción de una urbanización sostenible	233
Causa del Problema.....	233
Soluciones Propuestas.....	233
Sistemas de recolección y reutilización de agua de lluvia	233
Tecnologías de paisajismo xeriscape para reducir la demanda de agua	233
Uso de tecnología avanzada para el monitoreo y la gestión del agua.....	233
Consecuencias Previstas.....	234
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	234
Lecciones Aprendidas.....	234
Caso Práctico 25: "ESTRUCTURACIÓN DEL TRABAJO EN EL LEAN CONSTRUCTION" Integración de accesibilidad universal en la renovación de un centro cultural	235
Causa del Problema.....	235
Soluciones Propuestas.....	235
Auditoría de accesibilidad y consultoría con expertos en inclusión	235
Implementación de rampas, ascensores y señalización adecuada.....	235
Uso de tecnología interactiva y adaptativa para exposiciones	235
Consecuencias Previstas.....	236
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	236
Lecciones Aprendidas.....	236

¿QUÉ APRENDERÁ?



- Conceptos fundamentales de Lean Construction: Obtendrás una comprensión clara de los principios y conceptos básicos de Lean Construction, que se basa en la eliminación de desperdicios, la mejora continua y la creación de valor para el cliente.
- Importancia de la estructuración del trabajo: Comprenderás por qué la estructuración del trabajo es esencial en la industria de la construcción y cómo puede mejorar la productividad, la eficiencia y la calidad de los proyectos.
- Herramientas y técnicas de estructuración del trabajo: Aprenderás una variedad de herramientas y técnicas utilizadas en la estructuración del trabajo, como el desglose de tareas, la secuenciación lógica, la asignación de recursos, el control del flujo de trabajo y la planificación detallada.
- Identificación de actividades repetitivas: Sabrás cómo identificar actividades repetitivas en la construcción, lo cual es crucial para implementar procesos estándar y mejorar la eficiencia.
- Desarrollo de procesos estándar: Aprenderás a desarrollar procesos estándar para ejecutar actividades repetitivas de manera consistente y eficiente, lo que ayuda a reducir errores, optimizar recursos y ahorrar tiempo.
- Secuenciación y planificación: Obtendrás conocimientos sobre cómo establecer una secuencia lógica de tareas y desarrollar un cronograma detallado para garantizar un flujo continuo de trabajo y cumplir con los plazos establecidos.
- Asignación de recursos: Aprenderás a asignar los recursos necesarios, como personal, maquinaria y materiales, a cada tarea de manera eficiente, considerando los requisitos del proyecto y optimizando su disponibilidad.



- Control del flujo de trabajo: Comprenderás cómo implementar técnicas lean, como el uso de tableros Kanban y sistemas visuales de gestión, para monitorear y controlar el flujo de trabajo en cada etapa del proyecto, identificando cuellos de botella y tomando acciones correctivas.
- Calidad incorporada: Aprenderás a establecer estándares de calidad para cada fase del proyecto y a realizar inspecciones regulares para garantizar su cumplimiento, promoviendo una cultura de excelencia en la ejecución.
- Gestión del presupuesto: Obtendrás conocimientos sobre cómo gestionar el presupuesto de manera efectiva, controlando los costos y tomando medidas para evitar desviaciones, lo cual es esencial para garantizar la viabilidad económica del proyecto.
- Tecnología BIM: Comprenderás cómo utilizar la tecnología BIM para visualizar y coordinar el diseño y la construcción, mejorando la comunicación y colaboración entre los diferentes equipos y reduciendo errores y retrabajos.
- Seguridad y cumplimiento normativo: Aprenderás a establecer medidas de seguridad en el lugar de trabajo para proteger a los trabajadores y cumplir con las regulaciones y normativas aplicables en la industria de la construcción.
- Sostenibilidad y eficiencia energética: Obtendrás conocimientos sobre cómo integrar prácticas sostenibles y de eficiencia energética en los proyectos de construcción, minimizando el impacto ambiental.

Introducción



Estructuración del Trabajo en Lean Construction: Clave para la Eficiencia y Productividad en Proyectos

La Estructuración del Trabajo en el Lean Construction representa una transformación fundamental en la gestión de proyectos de construcción. Esta metodología se enfoca en maximizar el valor y minimizar los desperdicios a través de una planificación y ejecución más precisas. Al aplicar principios Lean a la estructura del trabajo, los proyectos pueden fluir más suavemente, reduciendo tiempos muertos y costos innecesarios.

Desafíos Actuales

La industria de la construcción enfrenta retos significativos relacionados con la ineficiencia, como tiempos de espera prolongados entre actividades, uso subóptimo de recursos y retrabajos costosos. Estos desafíos destacan la necesidad crítica de adoptar prácticas de Lean Construction para mejorar la coordinación y la eficiencia en todos los niveles del proyecto.

Importancia de la Materia

Implementar la Estructuración del Trabajo dentro del marco de Lean Construction es vital para alinear todos los elementos del proyecto con los objetivos finales de entrega rápida, eficiente y sin desperdicios. Esta aproximación no solo facilita la gestión de proyectos más ajustada y con menos sobrecostos, sino que también contribuye a la satisfacción del cliente y a la rentabilidad a largo plazo.

Ventajas de la Educación en el Tema

Dominar la Estructuración del Trabajo en el contexto de Lean Construction capacita a los profesionales para implementar procesos que aseguren el flujo continuo de operaciones y la entrega de valor. Aprender y aplicar estos principios



puede llevar a una notable mejora en la planificación y ejecución de proyectos, optimizando el uso de recursos y reduciendo los ciclos de tiempo.



Motivación

Las constructoras animan a los profesionales de la construcción a adoptar y profundizar en las técnicas de Lean Construction y Estructuración del Trabajo. Al comprender y aplicar estos principios, los gestores y equipos pueden transformar radicalmente la forma en que se desarrollan y entregan los proyectos, logrando resultados óptimos con menor desperdicio y mayor eficiencia.



Conclusión

La Estructuración del Trabajo en Lean Construction es más que una metodología; es una filosofía operativa que, cuando se implementa correctamente, puede revolucionar la gestión de proyectos de construcción. A través de la educación continua y la adopción de estas prácticas, los profesionales pueden liderar el camino hacia una industria de la construcción más sostenible y económicamente viable. Dominar esta técnica es crucial para cualquier líder de proyecto que busque excelencia y competitividad en el sector.

PARTE PRIMERA

Estructuración del trabajo en la construcción (Work Structuring) y Lean Construction.

Capítulo 1. Introducción a la estructuración del trabajo en la construcción (Work Structuring) y Lean Construction.



1. Introducción a la Construcción Lean

a. Definición