

Colección guías prácticas de Lean Construction

KIT LEAN REHABILITACIÓN KLR

GUÍAS PRÁCTICAS
LEANCONSTRUCTION



CONSEJO GENERAL
DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA
DE ESPAÑA

ITeC

aeice
CLÚSTER HABITAT EFICIENTE

Con el apoyo de



COLECCIÓN GUÍAS PRÁCTICAS DE LEAN CONSTRUCTION

KIT LEAN REHABILITACIÓN – KLR



Con el apoyo de



AUTORES

Ferran BERMEJO NUALART
Enrique COBREROS GARCÍA
Montse DURÁN PONS
Azucena GARCÍA GARCÍA
Jorge MERCADER ESTEVE
José Emilio NOGUÉS MEDIAVILLA
Estefanía ONDICOL ACEBES
Mercè RIUS ALMOYNER
Víctor BALBASTRE LUNA
Víctor ROIG SEGURA

ILUSTRADOR

Marcus CARÚS VON DER EHE

COORDINACIÓN

Instituto de Tecnología de la Construcción de
Cataluña (ITeC)

Clúster de Hábitat Eficiente (AEICE)

Consejo General de la Arquitectura Técnica de
España (CGATE)

1.ª edición: noviembre 2023.

© de texto, fotografías y detalles constructivos

Autores: Ferran Bermejo Nualart, Enrique Cobreros García, Montse Durán Pons, Azucena García García, Jorge Mercader Esteve, José Emilio Nogués Mediavilla, Estefanía Ondicol Acebes, Mercè Rius Almoynér, Víctor Balbastre Luna y Víctor Roig Segura.

Dibujos: Marcus Carús Von Der Ehe

© de la edición, Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, todos los derechos reservados.

EDITA: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, Paseo de la Castellana, 155 - 28046 Madrid.

IMPRESIÓN: Gráficas Hispania Valladolid, S.L. - Tfno.: 983 292 074.

DEPÓSITO LEGAL: M-31299-2023

ISBN: 978-84-09-55314-3

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio, sin el consentimiento previo, firmado y sellado por escrito, del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.

Índice

Prólogo Director General de Vivienda y Suelo	7
Prólogo CGATE	8
Prólogo AEICE	9
Prólogo ITeC	10
Agradecimientos	11
1. Introducción al KLR	13
2. Qué es el KLR y cuáles sus objetivos	14
3. Metodología de creación del KLR	16
3.1 Definición del tipo de rehabilitación a tratar	16
3.2 Selección de las herramientas Lean más relevantes para el tipo de obra definido	17
3.3 Preparación de una colección de fichas de aplicación por parte de consultores	19
3.4 Primer contraste de la colección de fichas con sus posibles usuarios	19
3.5 Prueba piloto de aplicación del KLR por parte de empresas en obras reales	19
3.6 Validación del contenido de las fichas del kit	19
4. Material pedagógico desarrollado	20
5. Cómo aplicar el KLR	59
6. Recomendaciones de aplicación del KLR	63
6.1 Condiciones de partida	63
6.2 Inicio de aplicación de una técnica.....	65
6.3 Recomendaciones finales	66
Anejo	69

Prólogo Director General de Vivienda y Suelo

En la búsqueda constante por mejorar la calidad de vida de las personas y reducir nuestro impacto en el medio ambiente, la rehabilitación energética de edificios se erige como un pilar fundamental en la construcción de un futuro sostenible para España.

En nuestro país existen una gran cantidad de edificios con una eficiencia energética claramente mejorable, que contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero y generan un gasto económico relevante para sus ocupantes. Es importante promover la rehabilitación y que esta se haga de la manera más eficaz posible.

En este contexto, el Lean Construction se presenta como una herramienta positiva en el proceso de rehabilitación energética. Esta filosofía de gestión que se centra en eliminar el desperdicio, optimizar los recursos y mejorar la productividad en la construcción, aporta en la rehabilitación una visión que permite la ejecución más eficaz de estas intervenciones.

Por esto, quiero destacar y felicitar a los autores de este documento, por su trabajo y dedicación a esta guía sobre la rehabilitación energética en edificios con enfoque Lean. Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento al Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, al Clúster de Habitat Eficiente AEICE y al Instituto de Tecnología de la Construcción por su contribución y apoyo continuo en la promoción de prácticas constructivas sostenibles en nuestro país. Juntos, estamos pavimentando el camino hacia un futuro más eficiente, sostenible y confortable para todos.

Francisco Javier Martín Ramiro

Director General de Vivienda y Suelo



Prólogo CGATE

Desde el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, somos plenamente conscientes de que la rehabilitación tendrá un papel protagonista en el futuro de la edificación, no solo por requerimientos europeos para reducir las emisiones y el consumo de energías no renovables, sino por una necesidad de mejorar un parque que adolece de serias carencias en accesibilidad, confort, salubridad, seguridad, etc., en definitiva debemos mejorar el parque de viviendas para mejorar la calidad de vida de las personas que lo habitamos. También sabemos que la metodología de trabajo Lean mejora los resultados en los procesos constructivos, reduciendo plazos, recursos, residuos, etc. Desde hace ya unos años venimos trabajando en la promoción y difusión de esta forma de trabajar con formación para técnicos, y con la publicación de varias guías. Me gustaría destacar **Lean Construction y la planificación colaborativa - Metodología del Last Planner System y Lean Construction - Las 10 claves del éxito para su implantación**.

Es por esto por lo que personalmente estoy muy satisfecho de haber podido trabajar desde la profesión de la Arquitectura Técnica con nuestros amigos de AEICE y el ITEC, en esta guía que trata de facilitar la implementación de esta metodología Lean en las obras de rehabilitación. Una guía que es fruto del trabajo de consultores, técnicos y empresas con experiencias reales de aplicación de diversas técnicas Lean en obras de rehabilitación, lo que a mi juicio le confiere un gran valor práctico. Estoy seguro de que será de ayuda para nuestros Colegiados, agentes principales de la rehabilitación del parque edificado y para todo el sector en general, mejorando tanto el proceso como los resultados en este tipo de intervenciones.

Sin más, solo me queda felicitar a los autores y personas que han trabajado en la guía e invitar a todos los agentes a su lectura, animando a la aplicación de esta metodología en sus obras de rehabilitación.

Alfredo Sanz Corma

Presidente CGATE

Prólogo AEICE

La mejora competitiva de las empresas del sector es una de las claves para optimizar la respuesta del mismo ante los retos a los que se enfrenta. Uno de esos retos es la ola de la rehabilitación energética que toma impulso en España, aunque todavía de forma insuficiente, al menos, para cumplir con los objetivos europeos y nacionales de rehabilitación para la descarbonización del parque de viviendas (1.200.000 viviendas rehabilitadas hasta 2030, de acuerdo con el Plan Integrado de Energía y Clima 2021-2030).

Es en este sentido en el que entendemos que se encuadra la aportación de valor del trabajo que se ha realizado como base para la publicación de este documento: herramientas para la mejora de los procesos de las obras de rehabilitación y, en consecuencia, para la mejora de la respuesta empresarial a las mismas.

Queremos, además, desde AEICE, Clúster de Hábitat Eficiente de Castilla y León, destacar el proceso de co-creación llevado a cabo, en una colaboración entre entidades y organizaciones que se complementan, se apoyan y se entienden (ITeC, CGATE y AEICE), entre éstas y expertos en la materia (BIMETRIC- Víctor Roig, LEADERINGLAB- Jorge Mercader y Víctor Balbastre, ARQTEAM- Jose Emilio Nogués y Azucena García, independientes- Mercè Rius, Pedro Júdez) y, por último, entre todos ellos y empresas del sector que han validado los resultados. Mil gracias a todos ellos por todos estos meses de interesante trabajo colaborativo.

Podemos decir, sin duda, que hemos disfrutado del camino. Esperamos pues que el documento que sigue recoja los resultados de esa fructífera colaboración y sea del agrado del sector.

Enrique Cobrerros García

Director de AEICE

Prólogo ITeC

El sector de la construcción, uno de los menos eficientes, necesita una transformación profunda. En ITeC llevamos trabajando una década para fomentar el cambio del sector hacia un sector más eficiente y productivo. Uno de los pilares que consideramos imprescindible para conseguir el objetivo es la filosofía Lean aplicada a la construcción. Por ello desde el año 2014 ITeC organiza jornadas de difusión, cursos de formación y colaboraciones con otras instituciones para la difusión e implementación de Lean al sector.

Lean se puede aplicar tanto a la fabricación de productos y sistemas para la construcción, el trabajo de diseño y proyecto, como a la ejecución de las obras. Después de unos años centrándonos más en el proyecto y obra nueva, vimos que uno de los subsectores más ineficientes era el de la rehabilitación y, aunque las limitaciones son mayores (muchas condiciones de contorno poco controlables) en ITeC creemos firmemente que es posible aplicar una serie de herramientas propias de Lean para mejorar en gran medida estas ineficiencias en la rehabilitación de edificios.

Por ello consideramos de gran utilidad la edición de este libro redactado y editado en colaboración de la mayoría de agentes que lideran la implementación de Lean en España y que esperamos que sirva de guía a muchas pequeñas y medianas empresas que día a día se esfuerzan por rehabilitar el vetusto parque edificado.

Francisco Diéguez Lorenzo

Director del ITeC

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación es la síntesis de un trabajo colaborativo realizado durante más de dos años basado en el convencimiento de que la transposición del Lean a la rehabilitación de edificios es una de las actividades más interesantes que se pueden proponer para mejorar la actividad del sector de la construcción, muy especialmente en el contexto de la necesidad de rehabilitación energética masiva de nuestro parque edificado.

Han sido muchos los actores involucrados que han intervenido en este proceso de creación metodológica, prueba de concepto y casos piloto, así como en la evaluación de resultados que, finalmente, se muestran en esta publicación.

El trabajo realizado ha sido absolutamente desinteresado y basado en la idea ilusionante compartida por todos de convertir la rehabilitación en un trabajo de calidad, precisión y optimización de recursos de todo tipo, con el foco puesto en la sostenibilidad y en el trato exquisito a los usuarios de los edificios que residen en ellos durante las obras.

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), sensible a la temática objeto del trabajo realizado, ha tenido a bien facilitar esta publicación que, sin duda, ha de contribuir a la mejora del sector de la edificación.

A todos ellos, entidades, consultores, constructoras, nuestro más sincero agradecimiento.

Ferran Bermejo Nualart

Director Técnico de ITeC y coordinador del Kit Lean Rehabilitación (KLR)

Entidades

AEICE – Clúster Hábitat Eficiente

ITeC – Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña

CGATE – Consejo General de la Arquitectura Técnica de España

Consultores

ARQTEAM

- Azucena García García
- José Emilio Nogués Mediavilla

BIMETRIC

- Victor Roig Segura

LEADERINGLAB

- Victor Balbastre Luna
- Jorge Mercader Esteve

Mercè Rius Almoyner

Constructoras

- APAREJO Oficina Técnica S.L.
- CONSTRUCCIONS 360+
- CONTRACTA Obres i Tecnologia de la Rehabilitació, S.L.
- CROLEC Rehabilitaciones S.L.U.
- INEXO S.A.
- MEDGON Contratas y Servicios S.L.
- REVODUR, S.L.

1. Introducción al KLR

KLR (Kit Lean Rehabilitación) nace en la confluencia de dos afirmaciones que consideramos objetivas e irrefutables.

Por un lado, la rehabilitación energética de edificios es una dirección (mandato y compromiso) estratégica e ineludible que emana de las directivas europeas (Green Deal, renovation wave, EPBD,...), que son transpuestas a nivel nacional (PNIEC) y que, además, cuentan con un importante apoyo económico reforzado por los fondos NGEU (+3.000 M€); por lo tanto, en los próximos años se producirá un aumento gradual de esta tipología de obras que supondrán un reto importante para las empresas del sector, al que debemos responder.

Por otro lado, la constatación de que la implementación de la metodología Lean Construction representa una mejora clara y validada de los procesos de obra, que implica resultados económicos, de calidad y de plazo mejores; esta constatación se produce tras años de trabajo e impulso de Lean Construction por parte de las tres entidades que coordinamos este trabajo: las jornadas Lean Barcelona y otras iniciativas puestas en marcha por el ITeC, la comunidad Lean de AEICE y sus proyectos de innovación en la materia, o las diferentes guías publicadas por el CGATE.

También constatamos que la implementación de Lean Construction se ha producido generalmente en obra nueva o en grandes obras de rehabilitación integral, no teniendo constancia de su aplicación en obras de rehabilitación energética de edificios.

Por todo ello, la cuestión planteada es sencilla: ante la “ola” de obras de rehabilitación energética de edificios que es necesario acometer, apliquemos la metodología Lean Construction para obtener mejores resultados en las mismas.

Para ello, es necesario tener en cuenta las características diferenciadoras de esta tipología de obra frente a la obra nueva: se trata de edificios ocupados, en la mayoría de ocasiones situados en núcleos urbanos, entre medianeras, en los que la actuación más importante se centra en la piel de los mismos.

Como consecuencia de dicha diferenciación, se hace indispensable analizar las herramientas Lean Construction para su adecuación a las obras de rehabilitación, de forma que se adapten a las mismas y respondan expresamente a las necesidades de las empresas del sector. Así nace este trabajo que hoy presentamos y que hemos denominado como KIT Lean REHABILITACIÓN (KLR).

2. Qué es el KLR y cuáles sus objetivos

La aplicación de Lean a cualquier sector o ámbito precisa, como se ha comentado, de una adecuada adaptación a las características de este. Existen múltiples herramientas que permiten introducirlo y cada una de ellas aporta valor en función de las necesidades específicas de cada momento. El esfuerzo por acercar el Lean a la Construcción ha sido notable y, en general, exitoso. Aun así, su aplicación no puede considerarse generalizada, tanto en su extensión como en la tipología de obras en las que se aplica.

El Kit Lean Rehabilitación, KLR, tiene por objetivo acercar el Lean a las obras de rehabilitación proponiendo un conjunto mínimo de herramientas básicas que, de forma complementaria entre ellas, permita a las empresas constructoras iniciar un proceso de mejora continua de su actividad.

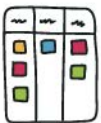
La rehabilitación, como subsector claramente definido dentro de la Construcción, tiene alcances diversos, que pueden ir desde la rehabilitación integral hasta la pequeña reforma. El KLR se ha focalizado inicialmente en la rehabilitación de edificios de viviendas, o similares, en el que las obras responden a características específicas: (i) corta duración (semanas o pocos meses), (ii) usuarios residiendo en el edificio durante las obras, (iii) escasos espacios disponibles para encuentros de los operarios y acopio de materiales de obra, y (iv) empresas constructoras pequeñas.

Estas características, muy convencionales en la rehabilitación que necesita nuestro país en los próximos años para dar respuesta a la agenda europea 2030/2050 sobre descarbonización y mejora del comportamiento energético del parque edificado, marcan definitivamente la propuesta del kit.

Tras estos objetivos, subyace una estrategia de promoción de la adopción del Lean por empresas constructoras a partir de unas primeras actividades sencillas, casi de autoaprendizaje, basadas en unos documentos extremadamente sintéticos que son el núcleo de esta publicación, y les permitan dar unos primeros pasos hacia la adopción de esta metodología de trabajo. Proponemos pues a las empresas, un menú de degustación Lean para que, una vez introducidas, profundicen en la aplicación óptima de las herramientas a partir de la formación y acompañamiento de consultores especializados.

El KLR está compuesto por seis herramientas:

Kanban



5S



Just in Time



Informe A3



Equipos ágiles



Comunicación



Cada una de ellas tiene unas características específicas y su aplicación es graduable en función de las necesidades de mejora de las empresas en las obras que realizan. En apartados posteriores, se propone la forma de aplicación, pero ya podemos avanzar alguna idea sobre la complementariedad entre ellas. Aunque la aplicación individualizada siempre es posible, la combinación de herramientas aumenta de forma notable los resultados de mejora pretendidos.

Si intentamos una definición telegráfica del uso principal de cada una de esas herramientas, podemos tener una idea más clara sobre su potencial complementariedad. Aunque no abogamos por una aplicación conjunta indiscriminada, es necesario comprender la esencia de cada una de las técnicas y confrontarlas con las necesidades de mejora propias de cada empresa. De este modo la selección inicial tendrá un argumentario claro.

Kanban, es un sistema visual para gestionar el trabajo a medida que avanza en un proceso. Visualiza tanto el proceso (el flujo de trabajo) como el trabajo real que pasa por cada una de las etapas de ese proceso

5S, es una metodología japonesa constituida por un conjunto de actividades sencillas que elevan la eficiencia y efectividad de la organización gracias a la estandarización y mejora continua de los procesos. Cada una de las actividades atiende a la palabra que le da nombre y siempre comienza por S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke o lo que es lo mismo: Selección, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina.

Just in Time, pretende que en la obra se disponga de los materiales necesarios para una actividad, en el momento preciso y en la cantidad necesaria, evitando acopios innecesarios, y tiempos de espera.

Informe A3, es una herramienta de resolución de problemas fundamentada en el ciclo de Deming (Plan-Do-Check-Act). Es aquel que da fundamento al quinto principio Lean que se define como la mejora continua: el Kaizen.

Equipos ágiles, tiene por objetivo garantizar la buena comunicación y eficiencia en los trabajos basándose en la motivación, confianza y colaboración de los diferentes industriales poniendo el foco en las personas.

Comunicación. Se focaliza en la definición de un modo estandarizado de comunicación entre los intervinientes en la obra, evitando la multiplicación de canales que, inevitablemente, conducen a desorden y confusión. Una derivada no menos importante, más aún en el caso que nos ocupa en el KLR, es la comunicación con los residentes en el edificio durante las obras.

Habiendo identificado con claridad cada una de las herramientas se puede iniciar el camino de adopción del Lean en rehabilitación de forma gradual, o escalable. A nadie se le puede escapar que un adecuado cóctel de estas puede multiplicar su efecto. Claro está, que un acompañamiento temporal por parte de un asesor experimentado puede agilizar y ordenar procesos en una fase inicial.

3. Metodología de creación del KLR

La creación del KLR ha sido un proceso participativo a varios niveles que se ha extendido durante casi dos años pasando por las siguientes fases:

1. Definición del tipo de rehabilitación a tratar.
2. Selección de las herramientas Lean más relevantes para el tipo de obra definido.
3. Preparación de una colección de fichas de aplicación por parte de consultores.
4. Primer contraste de la colección de fichas con sus posibles usuarios.
5. Prueba piloto de aplicación del KLR por parte de empresas en obras reales.
6. Validación del contenido de las fichas del kit.

A los autores nos ha parecido interesante relatar el proceso metodológico seguido ya que aporta un esquema de trabajo replicable para otros estudios.

3.1 Definición del tipo de rehabilitación a tratar

En la definición del tipo de rehabilitación se analizaron los parámetros básicos que determinan este tipo de obras que fundamentalmente son:

El esquema de contratación:

- **Contratista principal y subcontratación generalizada.**
- Contratista principal generalista con subcontratación ocasional.
- Project Manager y subcontratistas.

La tipología de obra:

- **Con residentes durante la obra** / Sin residentes durante la obra.
- Por fases / completa.
- Partes comunes / partes privativas / comunes + privativas.

El tamaño empresa:

- **Micro (<10 operarios).**
- Pequeña (10 a 20 operarios).
- Media (20 a 50 operarios).

La tipología de intervención:

- **Envolventes (reducción de demanda).**
- Instalaciones (reducción de consumo de energía).
- Instalación de captación de energía renovable.

La tipología de financiación:

- Recursos propios de la Comunidad de Propietarios.
- **Subvenciones de programas públicos.**
- Financiación propuesta por el contratista a la Comunidad de propietarios.

Fruto de un debate organizado por AEICE en Valladolid con la colaboración del ITeC en el que participaron profesionales y empresas, se definió la tipología de rehabilitación con la que interesaba trabajar (en negrita sobre la relación de parámetros anteriormente citados):

Obras de rehabilitación en edificios residenciales (especialmente las energéticas vinculadas a la ola de rehabilitación motivada por la agenda europea), con los usuarios viviendo en los edificios durante las obras, realizadas por empresas de tamaño micro, o pequeñas, y de corta duración (de semanas a unos pocos meses), con dificultades específicas de accesibilidad, escasos espacios de encuentro, y acopios limitados.

3.2 Selección de las herramientas Lean más relevantes para el tipo de obra definido

A partir de esta definición, el Comité Lean Barcelona analizó las mejores técnicas Lean aplicables. Para ello partió de un listado de veinticinco técnicas Lean y realizó un proceso interno de valoración. En primera instancia se evaluaron esas técnicas, y en un segundo paso se seleccionaron las doce mejor posicionadas.

Es importante comprender los conceptos bajo los cuales se evaluaron las técnicas:

- La **rapidez** de aprendizaje.
- La **facilidad** de aplicación.
- La **efectividad** en la obtención de resultados.

En los gráficos de resultados que siguen, la rapidez de aprendizaje y la facilidad de aplicación figuran en los ejes de ordenadas y abscisas respectivamente, mientras que la efectividad en los resultados se representa con un círculo de diámetro proporcional al valor obtenido.

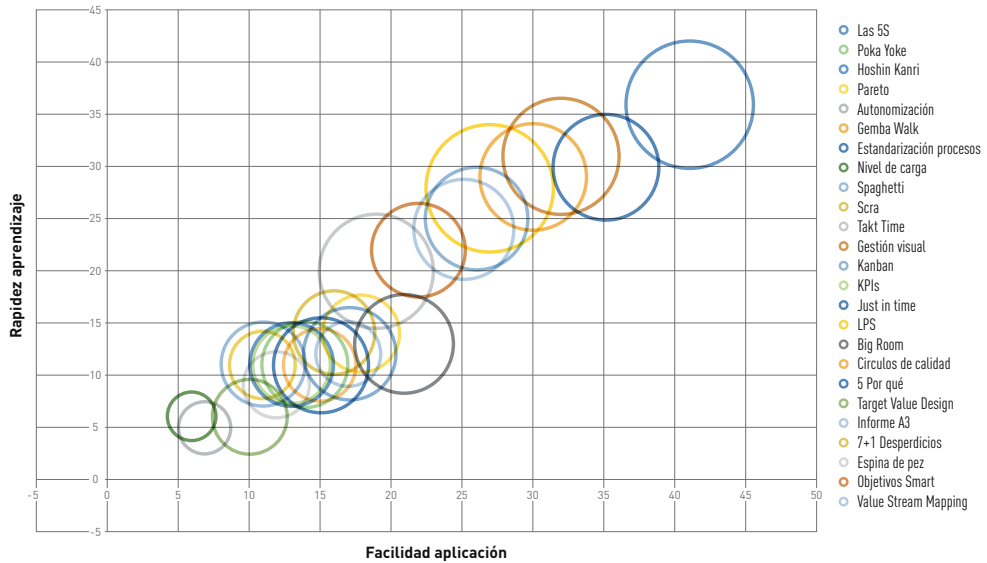


Gráfico de evaluación sobre 25 técnicas Lean.

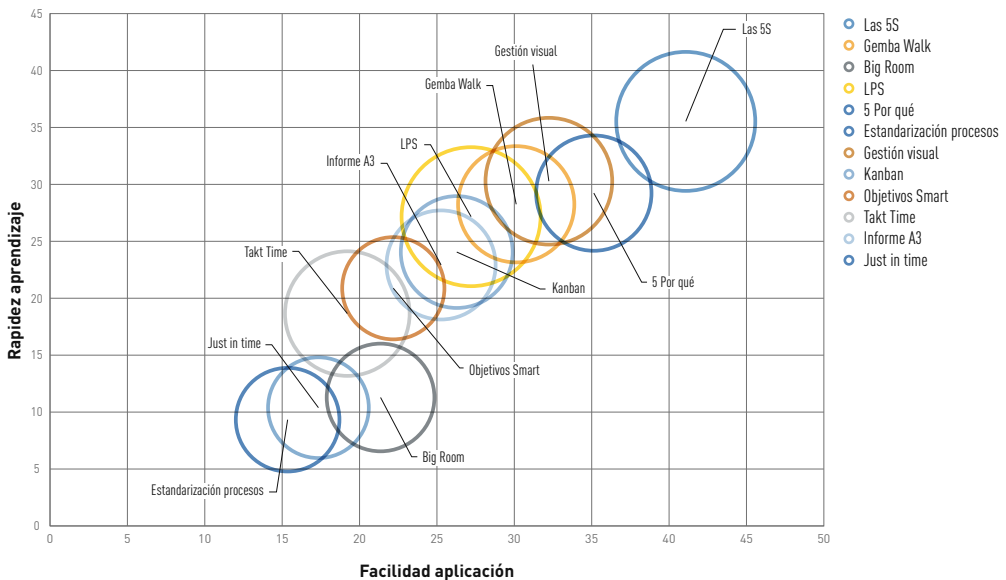


Gráfico de evaluación sobre las 12 técnicas Lean mejor valoradas.

En base a estos gráficos de resultados de la evaluación vía encuesta, el debate entre los expertos condujo a la selección que determinó el contenido del KLR. Aunque inicialmente se seleccionaron cinco herramientas, posteriormente se le añadió una sexta dedicada especialmente a la Comunicación.

3.3 Preparación de una colección de fichas de aplicación por parte de consultores

El siguiente paso fue la creación de unas fichas muy sintéticas que sirvieran para dar a conocer cada herramienta y dieran a las empresas interesadas unas ideas o pautas sobre cómo empezar a aplicarlas. En el siguiente capítulo nos referiremos con más detalle a la estructura de su contenido. Constituyen una parte nuclear de esta publicación.

3.4 Primer contraste de la colección de fichas con sus posibles usuarios

La jornada Lean que tuvo lugar en Barcelona en junio de 2022, tuvo como actividad central un trabajo colectivo de los asistentes junto con los especialistas redactores de las fichas para comprobar hasta qué punto era sencilla su comprensión, y tener una visión crítica inicial sobre su estructura y contenido. Esta jornada dio pie al inicio de la siguiente parte del proceso, en la que se invitó a las empresas constructoras a participar en una prueba piloto real de aplicación del KLR en obras de rehabilitación que fueran a realizar en los meses siguientes.

3.5 Prueba piloto de aplicación del KLR por parte de empresas en obras reales

La prueba piloto empezó con diez empresas y diez posibles obras. Cada empresa seleccionó las técnicas del kit que a su juicio les podían aportar más valor. La premura de tiempo, autoimpuesta para la realización de la prueba piloto en pocos meses, obligó a relajar los criterios de selección de las obras, por lo que se aceptaron algunas que, aun teniendo relación con el uso residencial, no respondían exactamente al edificio plurifamiliar en uso.

La prueba pilotó pretendió poner a prueba el material pedagógico desarrollado, las fichas técnicas, más que el éxito de las propias obras. Se trataba de ver hasta qué punto el material facilitado ayudaba en esos primeros pasos de adopción Lean.

Durante los meses de la prueba piloto, se llevaron a cabo reuniones mensuales del grupo de empresas con los consultores Lean autores del material pedagógico, con el fin de guiarlas y aconsejarlas. Durante ese tiempo se recogieron las dudas y mejoras necesarias sobre estos documentos de modo que, al final de la prueba, se procedió al ajuste de las fichas técnicas desarrolladas permitiendo que ahora sean, como hemos dicho, el núcleo de esta publicación.

3.6 Validación del contenido de las fichas del kit

En una nueva jornada de trabajo abierta al público desarrollada en Valladolid en abril de 2023, se realizó una puesta en común de todo el trabajo desarrollado en la prueba piloto, con el papel protagonista de las empresas constructoras participantes. El objetivo final fue la validación de las fichas técnicas para poner al alcance de todo el sector el Kit Lean Rehabilitación a través de esta publicación y de otros actos complementarios

4. Material pedagógico desarrollado

Se ha planteado el Kit Lean Rehabilitación como una apuesta por el acercamiento del Lean a la rehabilitación, proponiendo a las empresas constructoras de este ámbito una selección de técnicas y recomendaciones para que puedan dar unos pasos iniciales en el conocimiento y aplicación de Lean en sus obras.

Se precisa pues, de un material pedagógico, didáctico, que permita conocer los conceptos esenciales de las técnicas seleccionadas y facilitar el inicio de su aplicación de un modo sencillo y rápido. Lo cual no está reñido con el hecho de tener de forma complementaria el apoyo de una asesoría o consultoría.

Este material lo constituyen un grupo de seis fichas, una para cada una de las técnicas Lean seleccionadas para su aplicación en rehabilitación:

KLR 1	Kanban
KLR 2	5S
KLR 3	Just in Time
KLR 4	Informe A3
KLR 5	Equipos ágiles
KLR 6	Comunicación

Cada ficha está compuesta por tres partes:

Introducción

Se presenta la técnica, con una definición básica y los principales rasgos característicos.

Descripción

Contiene la parte explicativa principal. Se establecen unos apartados comunes: Objetivo, Acciones y Responsables, Documentos de Apoyo, Resultados, Evaluación continua, Formación, Relación con otras técnicas Lean.

Documentos de apoyo

Se ofrecen elementos facilitadores de la aplicación de cada técnica: tablas, esquemas, hojas de cálculo, imágenes de ejemplo, etc. Algunas de las tablas basadas en hojas de cálculo se ofrecen de modo separado a través de descarga desde un enlace indicado.

No se trata de documentos inamovibles. Se pretende orientar sobre unos mínimos imprescindibles, pero se pueden modificar para adaptarlos a las necesidades específicas de cada empresa o incluso crear nuevos instrumentos.

FICHAS TÉCNICAS



INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

El primer sistema Kanban fue desarrollado por Taiichi Ohno (ingeniero industrial y empresario) en los años 60 para la empresa automovilística Toyota en Japón. Se creó como un sencillo sistema de planificación, cuyo objetivo era controlar y gestionar de forma óptima el trabajo y las existencias en cada fase de la producción. Se utilizaba como un sistema de programación que indicaba qué producir, cuándo producirlo y cuánto producir.

DEFINICIÓN

Kanban, o panel en japonés, es un sistema visual para gestionar el trabajo de un proceso o actuación, a medida que se va ejecutando, revisando su evolución en intervalos de tiempo acordados.

Kanban permite visualizar todo el proceso (el flujo de trabajo) a la vez que la evolución de las actividades que pasan por cada una de las etapas de ese proceso.

CÓMO FUNCIONA

Se utiliza una serie de tarjetas para representar las actividades que los distintos agentes deben realizar, y se van desplazando horizontalmente a través del "panel Kanban" a medida que avanza su ejecución.

PANEL DE CONTROL DE PRODUCCIÓN DEL PROCESO / ACTUACIÓN					FECHA DE REVISIÓN DD-MM-AA
Nº	8	5	6	1	0
ETAPA	LISTA DE ACTIVIDADES	EJECUTABLES (SIN RESTRICCIONES)	TRABAJO EN CURSO (Nº MÁX. ACTIV. EN CURSO=6)	REVISION	APROBADAS
ACTIVIDADES DE PROYECTO/PROCESO O BRAZONA	A3		A2	A1	
	B6	B5	B4		
	C9		C8		
		D12	D11		
	E13				
		F16	F15		
	G7				
NUEVAS			D17		
		E19			
		G20			

Nota: las tarjetas de colores corresponden a las actividades asignadas a los distintos participantes.



TARJETAS CON SIGNOS - PANEL VISUAL, PARA GESTIÓN DE PROCESOS/OBRAS

Habitualmente, un panel Kanban suele tener cuatro grupos de columnas, como las que se muestra en la imagen anterior, y que corresponden a las etapas del proceso o actuación; en este caso:

- «Lista de actividades»: actividades que hay que hacer para llevar a cabo el proceso o actuación.
- «Ejecutables»: actividades que se pueden empezar a ejecutar.
- «En curso»: actividades que se están ejecutando.
- «En revisión»: actividades que se deben revisar previa a su aprobación.
- «Aprobadas»: actividades que ya se han completado y se han aprobado.

El panel se utiliza para gestionar procesos o actuaciones en los que sus actividades presentan un grado de incertidumbre elevado, tanto en su definición como su ejecución.

La simple visualización del panel, por sí sola, aporta una gran transparencia sobre la distribución del trabajo a realizar, y permite identificar los cuellos de botella existentes, si los hay, para poder eliminarlos.

El panel se va actualizando en intervalos previamente acordados entre los participantes.

BENEFICIOS PRINCIPALES

Los principales beneficios asociados a la utilización del método Kanban son:

- Permite visualizar el flujo de trabajo y las cargas de los participantes.
- Establecer un sistema bajo demanda ("Pull") entre las distintas etapas del proceso.
- Hacer explícitos los criterios aplicados para validar los cambios de etapa.
- Limitar la carga de trabajo de cada uno de los agentes que participan en el proceso.
- Implementar ciclos de retroalimentación.
- Mejorar en colaboración y la comunicación entre los participantes.
- Evolucionar experimentando.

DESCRIPCIÓN

OBJETIVOS

- Gestionar visualmente el trabajo de un proceso productivo.
- Seguir la evolución de cada una de las actividades en las que se desglosa hasta completarla.
- Definir las etapas y el criterio para una correcta ejecución de las actividades.
- Revisar periódicamente la evolución de las actividades para evitar paradas o alteraciones en la producción.
- Identificar los posibles cuellos de botella del proceso o actuación.
- Solucionar los problemas de forma anticipada.
- Reaccionar frente a los imprevistos de forma coordinada.

Kanban se puede aplicar para gestionar un proceso constructivo completo (obra) o cualquiera de sus partes (fases o lotes en que se desglose).

ACCIONES Y RESPONSABLES

Para la aplicación de Kanban en la gestión de una obra, deberán llevarse a cabo las siguientes acciones, entendiendo que el equipo que va a desarrollar los trabajos ha recibido previamente una breve formación sobre el método.

► Definición del panel Kanban – Jefe de obra

Definición de las etapas por las que debe transcurrir cada una de las actividades de la obra. Las etapas básicas son: lista de actividades/tareas, ejecutables, trabajo en curso, acabadas.

► Definición de los criterios a aplicar – Jefe de obra

Definición de los criterios que deberán cumplir las actividades para poder pasar de una etapa a otra. Identificación de los industriales que intervendrán en el desarrollo de la obra.

► Identificación de las actividades a desarrollar – Jefe de obra, encargado e industriales

Descripción de las actividades a desarrollar estableciendo su secuencia y asignación de cada una de estas a uno de los industriales, para que detallen su duración, los recursos necesarios y las restricciones que puedan afectar a su ejecución.

► Seguimiento de las actividades – Encargado e industriales

Seguimiento y actualización de las actividades realizadas durante el período anterior, revisando el cumplimiento de los objetivos esperados, aplicando los criterios establecidos anteriormente. Identificación y compromisos para las actividades que se van a ejecutar en el período siguiente. Recogida de información sobre los incumplimientos detectados en las actividades previstas.

► Análisis de resultados – Jefe de obra, encargado e industriales

Revisión de los indicadores de seguimiento.

Establecimiento de medidas correctoras y definición de oportunidades de mejora.



KANBAN

TARJETAS CON SIGNOS – PANEL VISUAL, PARA GESTIÓN DE PROCESOS/OBRAS

DOCUMENTOS DE APOYO

- ▶ Panel Kanban donde pegar las actividades en que se ha descompuesto el proceso constructivo.
- ▶ Etiquetas de diferentes colores para detallar las actividades por responsable de su ejecución.
- ▶ Plantillas de Excel para recoger la información del panel y analizar la evolución de los trabajos realizados.

RESULTADOS

- ▶ Visualización de la planificación y de las cargas de trabajo de los distingos industriales.
- ▶ Mejora de la comunicación entre todos los participantes.
- ▶ Detección anticipada de posibles problemas de producción.
- ▶ Fomenta la colaboración entre los participantes.

EVALUACIÓN CONTÍNUA

- ▶ Informes de seguimiento mensuales basado en el análisis de los indicadores de planificación.
- ▶ Análisis de las causas raíz de los problemas detectados en las distintas etapas definidas.

FORMACIÓN

- ▶ Concienciación de responsables y mandos corporativos sobre lo que es el Lean y su filosofía de trabajo. Sesión informativa de 1,5 horas.
- ▶ Formación básica en paneles Kanban. 4 horas. Formación práctica presencial al inicio de la obra.

RELACIÓN CON OTRAS TÉCNICAS LEAN

- ▶ “Paseo Gemba” periódico para validación de actividades ejecutadas y en situación de ejecución.
- ▶ “5 por qué”, para la detección de causas raíz de los incumplimientos de planificación.
- ▶ “Informe A3”, para la creación de planes de acción enfocados a la solución de problemas y mejora de resultados.

DOCUMENTOS DE APOYO

Se facilita documento Excel para realizar el panel Kanban.

Los pasos a seguir para la utilización del documento de soporte para gestionar la información utilizada y recogida en un panel Kanban son los siguientes:

1. Abrir hoja BASE-CONTROL S00

Identificar las actividades/tareas que hay que realizar para completar los trabajos correspondientes proceso/obra a ejecutar.

Acordar los criterios y valores para definir las características principales de cada una de las actividades/tareas.

Criterios y valores de referencia acordados para las variables							
Abrev.	Tipo de actividad						
ADM	Tramitación - permisos	0 = Inicio	Rxx				
PRD	Producción	X Sem					
COM	Compra o contratación						
DIS	Disciplina						

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIPO	DESCRIPCIÓN	SEMANA ALTA	RESTRICCIÓN	VALIDACIÓN	TIEMPO PREVISTO
--------	-----------	-------------	------	-------------	-------------	-------------	------------	-----------------

La semana de alta corresponde a la semana en que se ha definido la actividad. El "0" corresponde a las identificadas al inicio del contrato, mientras que un valor diferente implica que son actividades/tareas nuevas y, por tanto, un incremento de trabajo a realizar.

Introducir las actividades/tareas en orden cronológico en que se ejecutarán.

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIPO	DESCRIPCIÓN	SEMANA ALTA	RESTRICCIÓN	TIEMPO PREVISTO	DISTRIBUCIÓN
Letra según Resp.	Descripción breve comprensible	Quien realiza el trabajo	Clasificación de la actividad s/necesidad	Descripción ampliada para aclarar su alcance	Semana en que se da de alta	Nº según lista de hoja de control	Tiempo (máx. x sem)	<u>T.Prev</u> T.Total
A01	Actividad 01	AAA			0		1	11%
B02	Actividad 04	BBB			0		2	22%
C03	Actividad 08	CCC			0	R01	3	33%
D04	Actividad 15	DDD			0		2	22%
A05	Actividad 02	AAA			0		1	11%

Una vez definidas todas las actividades/tareas, analizar el tiempo necesario para su ejecución y calcular el % sobre el total de trabajo estimado para el proceso/obra.



TARJETAS CON SIGNOS – PANEL VISUAL, PARA GESTIÓN DE PROCESOS/OBRAS

En el caso que, durante el desarrollo de los trabajos se detecte la necesidad de detallar actividades/tareas o definir nuevas, añadir las a la lista cumplimentando los detalles necesarios para definir las correctamente, en la parte acordada del listado.

NUEVAS ACTIVIDADES DEFINIDAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIPO	DESCRIPCIÓN	SEMANA ALTA	RESTRICCIÓN	VALIDACIÓN	TIEMPO PREVISTO	DISTRIBUCIÓN

2. Abrir hoja RESTRICCIONES S00

Introducir las restricciones identificadas en la definición de las actividades en la ficha para su control y seguimiento en una fecha determinada, detallando las variables requeridas.

RESTRICCIONES
1 19-jun.

19-jun.

Criterios y valores de referencia acordados para las variables

Abrev.	Tipos de restricciones	Responsable, afectado	PRO	Propiedad	Abierta	>7d
RDI	Información	AAA	DFd	Responsable disciplina d	Crítica	<7d
ADM	Tramitación - permisos	BBB	CSS	Coordinador SS	Retraso	<8d
PRD	Producción	CCC	CON	Contratista	Cerrada	
PLA	Planificación	DDD	XXX	Industrial		
		EEE				

ID	FECHA ALTA	TIPO	DESCRIPCIÓN	AFECTADO	CÓDIGO	ACTIVIDAD AFECTADA	FECHA SOLUCIÓN	ANTICIPACIÓN	RESPONSABLE	SOLUCIÓN	FECHA COMPROMETIDA	SITUACIÓN	DÍAS ABERTA	FECHA CERRA	DEVIACIÓN	MOTIVOS / COMENTARIOS
RD1	12-jun.	ADM	Aprobación estado de obras	CCC	CO3	Actividad D3	20-jun.	8	PRD	Validación de la propuesta	21-jun.	Crítica	7			
RD2																
RD3																
RD4																

Antes de introducir las restricciones, acordar los valores a completar, si bien se proponen unos valores de referencia. Otros valores están predefinidos, como el caso de la "situación".

La "situación" se establece como criterio para clasificar las restricciones en función del plazo restante para su resolución (diferencia entre fecha comprometida y fecha de revisión).

3. Abrir PANEL S00

Una vez identificadas las actividades/tareas, preparar las etiquetas de seguimiento que se deberán colocar en el panel Kanban.

Los colores de las etiquetas sirven para identificar los diferentes industriales que participan. Acordar entre las partes la información a introducir en las mismas, si bien se recomienda que incluya, como mínimo, una breve descripción o codificación, una localización y un tiempo de ejecución.

TARJETAS CON SIGNOS – PANEL VISUAL, PARA GESTIÓN DE PROCESOS/OBRAS

PANEL DE CONTROL DE PRODUCCIÓN DEL PROCESO / ACTUACIÓN					FECHA DE REVISIÓN DD-MM-AA
Nº	4	1	1	0	0
ETAPA	LISTA DE ACTIVIDADES	EJECUTABLES (SIN RESTRICCIONES)	TRABAJO EN CURSO (Nº MÁX. ACTIV. EN CURSO=6)	REVISION	APROBADAS
ACTIVIDADES DE PROYECTO/PROCESO OBRA/ZONA	A05		A01		
	B02	B02			
	C02				
	D04				
NUEVAS					

En la reunión de lanzamiento, situar todas las actividades/tareas identificadas en el panel “Lista de actividades”, pasando aquellas actividades/tareas que no tienen restricciones a la etapa “Ejecutables”.

A continuación, establecer las actividades/tareas que se pasarán a la etapa “Trabajo en curso”, teniendo en cuenta las limitaciones por industrial (núm. de celdas por línea) y de trabajo total en curso (núm. de etiquetas en ese panel).

La frecuencia de las reuniones de seguimiento se decidirá entre las partes, si bien se recomienda que se realice cada semana o, a lo sumo, cada dos.

4. Generar PANEL S0x

En las posteriores reuniones de seguimiento, los industriales indicarán los trabajos realizados, y moverán las etiquetas correspondientes al panel “Revisión” para que el jefe de obra los valide y lo pase a “Aprobadas”, o determine los motivos por los que no se pueden aprobar.

PANEL DE CONTROL DE PRODUCCIÓN DEL PROYECTO/OBRA					PERIODO
					S02
					FECHA DE REVISIÓN
					26-jun
Nº	3	2	1	0	1
ETAPA	LISTA DE ACTIVIDADES	EJECUTABLES (SIN RESTRICCIONES)	TRABAJO EN CURSO (Nº MÁXIMO DE ACT. EN CURSO)	REVISION	APROBADAS
ACTIVIDADES DE PROYECTO/PROCESO OBRA/ZONA	A05				A01
	B02		B02		
		C02			
	D04				
NUEVAS		E06			



KANBAN

TARJETAS CON SIGNOS – PANEL VISUAL, PARA GESTIÓN DE PROCESOS/OBRAS

Las actividades/tareas nuevas, identificadas en las reuniones de seguimiento o correspondientes a cambios de alcance, se añadirán al panel, pudiendo generar una zona claramente identificada en el mismo.

Asimismo, se actualizará la situación de las restricciones detectadas hasta la fecha.

TIPO	DESCRIPCIÓN	AFECTADO	CÓDIGO	ACTIVIDAD AFECTADA	FECHA SOLICITADA	ANTICIPACIÓN	RESPONSABLE	SOLUCIÓN	FECHA COMPROBADA	SITUACIÓN	DÍAS ABIERTA	FECHA CIERRE	DESVIACIÓN	MOTIVOS / COMENTARIOS
ADM	Aprobación estado de cargas	CCC	C03	Actividad 03	20-jun.	8	PRO	Validación de la propuesta	21-jun.	Cerrada	10	22-jun.	1	Sobrecarga de trabajo del consultor externo

Introducir nuevas restricciones, copiar fila Roj, insertar las necesarias antes de esa línea, y reenumerarlas

Anticip. Media	Núm.	Media	Media
8	Abierta 0		
	Crítica 0		
	Retraso 0		
	Cerrada 1	10	1
	Total 1		

Se obtendrá información resumida de la situación de las restricciones gestionadas hasta la fecha.

5. Abrir CONTROL SOx

En cada reunión de seguimiento, trasladar la información del panel a la hoja "BASE", generando una hoja "Control SOx", introduciendo en la casilla de la semana en la que se realiza la revisión, la situación en que se encuentra la actividad/tarea.

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RESTRICCIÓN	TIEMPO PREVISTO	DISTRIBUCIÓN	TIEMPO REAL	DESVIACIÓN	RL00	RS01	RS02
Letra según Resp.	Descripción breve comprensible	Quien realiza el trabajo	Nº según lista de hoja de control	Tiempo (máx. x sem)	T.Prev T.Total	Nº sem actividad en TEC	Diferen. T.Prev T.Real	12-jun.	19-jun.	26-jun.
A01	Actividad 01	AAA		1	11%	1	0			
B02	Actividad 04	BBB		2	22%	3	1			
C03	Actividad 08	CCC		3	33%					
D04	Actividad 15	DDD		2	22%					
A05	Actividad 02	AAA		1	11%					

9 100%

NUEVAS ACTIVIDADES DEFINIDAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RESTRICCIÓN	TIEMPO PREVISTO	DISTRIBUCIÓN	TIEMPO REAL	DESVIACIÓN	RL00	RS01	RS02
E06	Actividad 06	EEE		2	22%					

TARJETAS CON SIGNOS – PANEL VISUAL, PARA GESTIÓN DE PROCESOS/OBRAS

El tiempo real se calcula como el número de semanas en la que la tarea ha estado como “Trabajo en curso”. Así mismo, se calcula la posible desviación de tiempo dedicado a una actividad como diferencia entre el tiempo real y el previsto.

La “tabla resumen de seguimiento” es el resultado de la suma de la carga de trabajo contemplada en la columna “distribución”, agrupada por los distintos estados definidos en la leyenda del panel de control.

TABLA RESUMEN DE SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN

SEM	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL	100%	100%	122%								
APR	0%	0%	11%								
NC	0%	0%	0%								
REV	0%	0%	0%								
PRE	0%	11%	0%								
TEC	0%	22%	0%								
EJE	33%	0%	56%								
LDA	67%	67%	33%								

La tabla de seguimiento también se puede presentar como un gráfico.

Una vez realizada la revisión de la situación de producción a la fecha, proceder a detallar los trabajos que se realizarán en el período siguiente, hasta la finalización de los trabajos, siguiendo las pautas establecidas en los puntos anteriores.

6. Abrir la hoja INCIDENCIA SOx

En el caso que, en una reunión de seguimiento se detecte algún problema con la información generada o la obra ejecutada, abrir una “Incidencia”, describiendo la actividad afectada y la causa raíz que la ha provocado, una vez clasificada por motivos.

Criterios y valores de referencia acordados para las variables

PRO	INF	Información
ARQ	REC	Recursos
EST	MAT	Materiales
INS	PLA	Planificación
PST	ACC	Accesibilidad
	NOQ	No calidad
	IMP	Imprevistos

Nº	SEM	CODIGO	ACTIVIDAD NO CUMPLIDA	RESPON-SABLE	MOTIVO	CAUSA RAZ (5W)
Nº de orden	Semana en que se produce	Criterio de identificación	Breve descripción de la actividad para que sea comprensible por todo el mundo	Quien realiza la tarea	Clasificación de la incidencia	Explicación de la causa por la que no se ha podido cumplir la actividad comprometida en la semana acordada
IN01	S02	B02	Actividad 02	BBB	INF	Se notifica un cambio de criterio en un espacio
IN02						
IN03						



KANBAN

4. MATERIAL PEGAGÓGICO DE DESARROLLO

TARJETAS CON SIGNOS – PANEL VISUAL, PARA GESTIÓN DE PROCESOS/OBRAS

Al igual que en el caso de las “Restricciones”, acordar previamente entre los participantes los valores posibles para la variable “Motivos”.

Crterios y valores de referencia acordados para las variables

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RESTRICCIÓN	TIEMPO PREVISTO	DISTRIBUCIÓN	TIEMPO REAL	DESVIACIÓN
Letra según Resp.	Descripción breve comprensible	Quien realiza el trabajo	Nº según lista de hoja de control	Tiempo (máx. x sem)	T.Prev T.Total	Nº sem actividad en TEC	Diferen. T.Prev T.Real
A01	Actividad 01	AAA		1	11%	1	0
B02	Actividad 04	BBB		2	22%	3	1
C03	Actividad 08	CCC		3	33%		
D04	Actividad 15	DDD		2	22%		
A05	Actividad 02	AAA		1	11%		
				9	100%		

RL00	S01	RS01	S02	RS02	RS03	RS04	RS05	RS06	RS07	RS08	RS09	RS10
12-jun.	13-jun.	19-jun.	20-jun.	26-jun.	3-jul.	10-jul.	17-jul.	24-jul.	31-jul.	7-ago.	14-ago.	21-ago.

NUEVAS ACTIVIDADES DEFINIDAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO

CÓDIGO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RESTRICCIÓN	TIEMPO PREVISTO	DISTRIBUCIÓN	TIEMPO REAL	DESVIACIÓN
E06	Actividad 06	EEE		2	22%		

RL00	S01	RS01	S02	RS02	RS03	RS04	RS05	RS06	RS07	RS08	RS09	RS10

NOTA: Añadir nuevas actividades copiando fila XYY e insertarlas antes de esa fila correspondiente

LEYENDA DE VALORES	
DECISIONES	
LDA	Lista de actividades
EJE	Ejecutable
PRE	Presentada
NC	No conforme
APR	Aprovada
ACCIONES	
TEC	Trabajo en curso

TABLA RESUMEN DE SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN

SEM	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL	100%	100%	122%								
APR	0%	0%	11%								
NC	0%	0%	22%								
REV	0%	0%	0%								
PRE	0%	11%	0%								
TEC	0%	22%	0%								
EJE	33%	0%	56%								
LDA	67%	67%	33%								

Visión general de un panel de seguimiento actualizado para la S02.

INTRODUCCIÓN

La estrategia 5S es una metodología japonesa constituida por un conjunto de actividades sencillas que elevan la eficiencia y efectividad de la organización gracias a la estandarización y mejora continua de los procesos. Cada una de las actividades atiende a la palabra que le da nombre y siempre comienza por S: *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* y *Shitsuke* o lo que es lo mismo: Selección, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina.

Su fundamento es el principio básico y esencial de la filosofía Lean. Se basa en la conducta de la persona y empieza por nosotros mismos. La mejora del desempeño individual de cada empleado mejora el rendimiento grupal. Hablamos de cultura del orden, el cuidado y el compromiso tanto en las actividades profesionales como en las relaciones entre los empleados.

Estas, que solo parecen normas de educación o conceptos muy sencillos, permiten lograr procesos de mejoramiento continuos en empresas de todos los tamaños y la base para alcanzar otras metas como son:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, **eliminación de despilfarros** producidos por el desorden, falta de limpieza, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la **reducción de pérdidas** por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- Facilitar crear las condiciones para **aumentar la vida útil de los equipos**, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria.
- **Mejorar la estandarización y la disciplina** en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza y mantenimiento.
- **Conservar el sitio de trabajo** mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S.
- Poder **implantar cualquier tipo de programa de mejora continua** de producción Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total.
- **Reducir las causas potenciales de accidentes** y se aumenta la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía.



5S

SIERI - SEITON - SEISO - SEIKETSU - SHITSUKE
SELECCIÓN ORDEN LIMPIEZA ESTANDARIZACIÓN DISCIPLINA

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

Crear un entorno de trabajo seguro en el que se optimicen los recursos de la empresa y el aumento de la productividad por la rápida detección de los desvíos de las condiciones normales. Al tiempo, se establecen los fundamentos culturales de la empresa de respeto y colaboración de todos los trabajadores.

ACCIONES Y RESPONSABLES

- ▶ **Formación uso 5S's – Jefe de Grupo, Departamento o área:** Introducción al equipo de obra sobre qué son las 5S y el fin al que se destina. Presentación de los objetivos de la empresa y los indicadores de seguimiento. Identificación y acotación del área a implementar.
- ▶ **Determinar el ANTES – Responsable de área:** Recopilación de datos indicativos de cuál es la situación de partida.
- ▶ **Previsión de recursos – Responsable de área:** Selección de recursos humanos y previsión de los medios auxiliares necesarios para la realización de zafarrancho: Contenedores, estanterías, material para etiquetados, ...
- ▶ **Zafarrancho – Equipo completo del área de trabajo:** Despliegue de 3 primeras "S".
- ▶ **Observación de la zona 5S – Equipo completo del área de trabajo:** Observación del estado de conservación y del uso del área durante un periodo de tiempo establecido.
- ▶ **Estandarización – Responsable de área:** Formalización de las reglas validadas por el grupo de trabajo durante el periodo de observación y determinar las actividades a realizar para el mantenimiento de estas.
- ▶ **Disciplina – Responsable de área:** Practicar. Informar y formar en las reglas a seguir. Hacer respetarlas y cumplirlas.
- ▶ **Mejora Continua – Equipo completo del área de trabajo:** Detección de anomalías mediante observación, verificación de la eficacia de los estándares, búsqueda de pistas de mejora y aplicación de soluciones.

DOCUMENTOS DE APOYO

- ▶ Modelo de Planificación de implementación de 5S's.
- ▶ Cuadro resumen fases de implementación.
- ▶ Ficha de selección de materiales.
- ▶ Plantilla para auditoría de seguimiento.

RESULTADOS

Resultados de la aplicación de la técnica: OUT PUT

- ▶ Gráficos de evolución de KPI's definidos para el **seguimiento de los Objetivos**.
- ▶ Gráfico de evolución del estado de conservación de los **estados de referencia**.

EVALUACIÓN CONTÍNUA

Se establecerá un periodo de observación de la zona 5S para detectar anomalías y la verificación de la eficacia de los estándares creados. Se identificarán las pistas de mejora y se aplicarán soluciones para alcanzarlas. Esto incluye una nueva sesión informativa de cambios y nuevos objetivos.

FORMACIÓN

- ▶ Concienciación de responsables y mandos corporativos sobre lo que es el Lean y su filosofía de trabajo. Sesión informativa 1,5 horas.
- ▶ Uso y manejo de la herramienta 5S al equipo de trabajo o área en la que se vaya a implementar. Sesión formativa 1 hora.

RELACIÓN CON OTRAS TÉCNICAS LEAN

- ▶ "Gemba walk" periódico para la observación de la zona.
- ▶ "5 por qué", para la detección de causas raíz de problemas.
- ▶ "Informe A3", para la creación de planes de acción enfocados a la solución de problemas y mejora de resultados.



5S

SIERI - SEITON - SEISO - SEIKETSU - SHITSUKE
SELECCIÓN ORDEN LIMPIEZA ESTANDARIZACIÓN DISCIPLINA

DOCUMENTOS DE APOYO

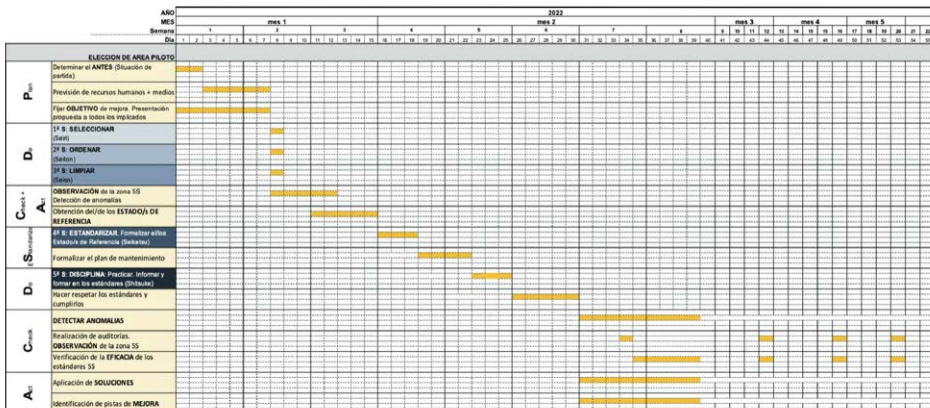
Se facilita:

CUADRO RESUMEN IMPLEMENTACION 5S, índice de cada uno de los pasos y consejos para la puesta en el entorno de trabajo.

5S					
	5S Japoneses	Traducción	Significado	Para qué	Consejos
ACCIONES CONCRETAS E INMEDIATAS	SEIRI	Selección	Separar lo que es necesario de lo que no lo es. Deshacerse de lo inútil.	1. Suprimir todo lo inútil, o que no nos aporta nada en el entorno de trabajo para el desarrollo de nuestra actividad diaria.	1. No aferrarse a el "todo vale". Solo nos quedamos con lo que se usa.
	SEITON	Orden	Definir un lugar para cada cosa. Colocar cada cosa en su lugar.	1. Para definir la mejor ubicación. 2. Para reconocer a primera vista la presencia o ausencia del objeto. 3. Para hacer que el entorno de trabajo sea fácil de aprender, fácil de usar y fácil de observar.	1. Principio de panoplia 2. Asegurar la accesibilidad 3. Evitar armarios cerrados 4. No colocar nada directamente sobre el suelo. 5. No apilar salvo material de idénticas características 6. Señalar visualmente los límites y stocks
	SEISO	Limpieza	Limpiar. Mantener limpio. No volver a ensuciar (tratar las causas de la suciedad)	1. Para permitir la identificación de los desvíos o problemas lo antes posible. 2. Para que todo esté en perfecto estado de uso.	
ACCIONES MANAGEMENT Y LIDERAZGO	SEIKETSU	Estandarizar	Definir los estados de referencia. Estandarizar el conjunto de actividades para el mantenimiento de estos estados de referencia.	1. Para evitar la degradación de lo conseguido con la acción de las 3 primeras S. 2. Para mejorar los estándares definidos anteriormente.	1. Formalizar los estados de referencia 2. Formalizar el conjunto de las actividades necesarias para el mantenimiento de los Estados de Referencia: - Definir quién hace qué - Hacer visibles las normas - Crear los métodos operatorios, frecuencia, ... 3. Definir el medio para indicar y/o señalar las anomalías 4. Formalizar el estado referencia directamente en el puesto de trabajo y su entorno
	SHITSUKE	Disciplina. Practicar	Aplicar, hacer aplicar los estándares 5S. Detectar anomalías. Comprobar su aplicación y su eficacia. Tratar las divergencias. Mejorar los estados de referencia.	1. Para asegurarnos un proceso de mejora continua en PDCA, dentro de una dinámica sin fin. 2. Mejorar los estándares definidos anteriormente.	1. Comprobar periódicamente la correcta aplicación de los estándares. 2. Observación en el terreno (Gemba) 3. Acompañar a los trabajadores hasta que sean autónomos en las 5S.

PLANING IMPLEMENTACIÓN 5S, que os permitirá conocer desde el inicio las fases y el tiempo de dedicación óptimo de cada una de ellas. Es una guía que deberéis acomodar a vuestras circunstancias pero que está pensada para que podáis hacer una implementación completa en la obra zona elegida.

Planning de implantación de 5S
OBRA DE REHABILITACIÓN EDIFICIO DE VIVIENDAS



FICHA SELECCIÓN DE MATERIALES, Plantilla en formato editable para adaptar a vuestra empresa y la zona donde se vaya a desplegar las 5S. Podréis usarla en soporte digital si disponéis de Tablet o deberá imprimirse con varias páginas para ir cumplimentando durante el zafarrancho. Se utilizará para inventariar todo lo retirado, el destino asignado y el criterio para zami. En la imagen que os acompaño, se puede ver un ejemplo de la información que hay que recoger.

Con ella nos podremos dejar testimonio, además de dejar claro lo que tiene valor y lo que no lo tiene, de cuál era la situación inicial y cuál va a ser la final. Se podrá estimar, m² de espacio liberados, € ganados por la venta de material no necesario, MB liberados en ordenadores, n^º de contenedores llevados a vertedero,...

PILOTAJE ZAFARRANCHO							FECHA: ÁREA: OBRA FASE: DISCIPLINA			
TIPO		CRITERIO DE INNECESARIO		DESTINO		UBICACIÓN DE NECESARIO				
M	Material construcción	V	Aporta valor	T	Vender	E1	Cajeta de herramientas			
EP	EPI	NC	No es material de obra	D	Destruir	E2	Cajeta de personal			
H	Herramienta	DT	Deteriorado	A	Acopios	E3	Zona acopios			
CO	Consumible obra	CH	Chatarra	A	Archivo	E3				
		RU	Fuera de uso	Z	Zami	E4				
S1 - SELECCIÓN							S2 - ORDEN			
Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ACTUAL u/s	TIPO	CRITERIO	FOTO	DESTINO	UBICACIÓN	CANTIDAD DESEADA	PILOTO	PERIODO MÁX. EN ZAMI días
EJEMPLO 1	Restos de mortero abandonados	1	M	E		T	Contenedor escombros	0	SUBCONTRATA ¿?	0
EJEMPLO 2	Mallazo fuera zona de trabajo o acopio	1	M	V		A	Zona.... La que sea	0	Nombre del PEON	0
EJEMPLO 3	Saco roto tirado en el suelo	1	M	V		A	...	0	Nombre del PEON	0

FORMATO DE AUDITORÍA, para recoger los datos del cumplimiento de los estándares que hayáis definido. En este caso, es un ejemplo del documento que deberéis diseñar para poder dejar registrado los datos y trasladar a gráficos que muestren la evolución y disciplina alcanzados.

Para ello será necesario que, además de la maquetación, establezcáis los puntos vais a chequear, cuál es el dato estándar que admitís y cuál es límite de actuación, momento a partir del cual deberéis entrar en fase de análisis de causas y planificar una actuación para reconducir la situación hacia vuestros objetivos.



5S

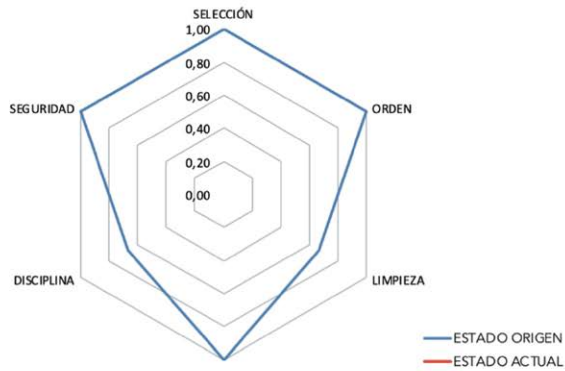
SIERI - SEITON - SEISO - SEIKETSU - SHITSUKE

SELECCIÓN ORDEN LIMPIEZA ESTANDARIZACIÓN DISCIPLINA

AUDITORIA 5S's

SECTOR: OBRA
FECHA:
RESPONSABLE:

AUDITORIA 5S's	INICIO Septiembre 2021	ESTÁNDAR	ACTUAL	LIMITE DE ACTUACION	ACCION	PILOTO	PLAZO
SELECCIÓN	1,00	1,00	0,00	0,80			
ORDEN	1,00	1,00	0,00	0,8			
LIMPIEZA	0,67	1,00	0,00	0,6			
ESTANDARIZACIÓN	1,00	1,00	0,00	1			
DISCIPLINA	0,67	1,00	0,00	1			
SEGURIDAD	1,00	1,00	0,00	1			



CRITERIO DE PUNTUACIÓN

CUMPLE	1
NO CUMPLE	0

SELECCIÓN	1,00	0,00				
	ESTADO ORIGEN	ESTADO ACTUAL	EVIDENCIA	ACCION	PILOTO	PLAZO
No hay material estropeado	1	0				
Los contenedores no están a rebosar	1	0				
No hay muestras de material en la oficina	1	0				

ORDEN	0,67	0,00				
	ESTADO ORIGEN	ESTADO ACTUAL	EVIDENCIA	ACCION	PILOTO	PLAZO
Los materiales están en su justa medida y colocados en función de su consumo	1	0				
No hay productos fuera de su sitio	1	0				
El registro de material/herramienta prestado está actualizado	0	0				

INTRODUCCIÓN

Simplificando y definiendo brevemente: El *just in time* pretende que a la obra llegue lo que se necesita, en el momento que se necesita y en la cantidad precisa necesaria.

De lo contrario:

- Tener en obra **más material del necesario** provoca problemas de acopio, de conservación y de logística de obra, muy especialmente cuando se trabaja en la rehabilitación de edificios en uso donde los espacios pueden ser extremadamente limitados, o puede haber interacción con los usuarios del edificio que siguen residiendo en él durante las obras.
- Si el material **llega más pronto** de lo programado se interfiere la secuencia de trabajos y se incurre en lo comentado en el punto anterior. Un exceso de material puede provocar su deterioro. Hay que considerar que pueden producirse excesos de carga locales por acopio de más material del que los forjados resisten.
- Si el material **llega más tarde** de lo programado, se producen tiempos muertos, o desorganización de la programación de obra cuando, por buena voluntad, se inician tareas imprevistas para evitar periodos improductivos, lo cual puede incidir negativamente en el desarrollo lógico de las tareas de la obra.
- Otro aspecto que considerar es el de la gestión de los residuos de obra, que deben poder eliminarse en el momento adecuado para no entorpecer la obra y no generar sobrecargas indebidas.

Los operarios a pie de obra son los que señalan la necesidad de materiales, herramientas, o similares al encargado de la obra y este al encargado de compras (o similar cadena en cada caso o empresa). Esta mecánica puede estar relacionada con las tarjetas Kanban (ver ficha en este Kit Lean Rehabilitación), que nos indican que material se precisa, en qué cantidad, cuándo y dónde. Podríamos decir que, en esta forma de hacer, son los operarios los que tiran de la demanda. Este sistema se conoce como "*pull*", en contraposición a un sistema en el que se trabaja en base a la previsión de la demanda, enviando a obra aquello que se prevé necesario (sistema "*push*").

Para poder realizar correctamente las previsiones que favorezcan una producción *just in time*, los involucrados en las tareas de obra deben conocer la secuencia acordada en la que se deben realizar las distintas fase de obra.

Aunque no es objeto del Kit Lean Rehabilitación, conviene apuntar que el sistema conocido como *Last Planner*, o sistema del último planificador, contribuye de forma importante a la consecución de los objetivos del *just in time*, o como lo hemos traducido aquí, el "justo a tiempo".

Aunque hasta aquí hemos hablado del material como un recurso, también se podría considerar que las herramientas y las personas necesarias para el desarrollo de la obra deben también llegar y salir de la obra "justo a tiempo".



DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

Los operarios a pie de obra reciben los materiales precisos para las actividades del día, evitando tiempos muertos por esperas, o necesidad de espacios de acopio no siempre disponible.

ACCIONES Y RESPONSABLES

Para conseguir un suministro de materiales, herramientas y personas ajustado a la necesidad de obra:

- ▶ **Previsión general de proyecto – Jefe de obra:** análisis de necesidades sobre planificación inicial de inicio de obra.
- ▶ **Disponibilidad de proveedores – Responsable de compras:** análisis y selección de proveedores/ofertas/contrato en base a planificación inicial de obra.
- ▶ **Previsión de necesidades diarias – Jefe de obra:** información continua a responsable de compras, ajustando planificación inicial de obra al avance real de la misma.
- ▶ **Compra de materiales – Responsable de compras:** gestión de compra y aseguramiento de suministro en fecha.

DOCUMENTOS DE APOYO

- ▶ Planificación prevista a inicio de obra. Disponer de una planificación de tareas en la que consten las fechas previstas para (1) comunicado de solicitud de material, (2) de llegada de material a obra, (3) de inicio de utilización del material.
- ▶ Revisión-actualización semanal de la planificación, relacionándola con el listado de compras.

RESULTADOS

Para cada obra se disponen de cinco indicadores consistentes en:

- ▶ Anotar en un documento tipo tabla las fechas reales de (1) comunicado de solicitud de material, (2) de llegada de material a obra, (3) de inicio de utilización del material, para comparar con las previstas en la planificación.
- ▶ En el mismo documento, anotar por tareas, los días de parada por (4) retraso en la recepción, o por (5) acopio insuficiente.

Se aporta un documento de apoyo en hoja excel como orientación.

Para el conjunto de obras:

- ▶ Recopilar los 5 indicadores de cada obra de los puntos anteriores y observar evolución.

EVALUACIÓN CONTÍNUA

Análisis y valoración de los resultados obtenidos en reuniones breves de fin de obra y, de forma periódica, del conjunto de obras, con participación de los responsables de compras y los jefes de obra.

FORMACIÓN

- ▶ Concienciación de responsables y mandos corporativos sobre lo que es el Lean y su filosofía de trabajo. Sesión informativa 1,5 horas.
- ▶ Sensibilización de jefes de obra y responsables de compras en hábitos generalizables para todas las obras.
- ▶ Utilización de los listados de control. Máximo 4 horas en dos sesiones.

RELACIÓN CON OTRAS TÉCNICAS LEAN

- ▶ En el análisis y evaluación de resultados los "5 por qué".
- ▶ En la propuesta de mejoras el "Informe A3".
- ▶ Recomendable el "Gemba walk" periódico por parte de personal de la empresa no implicado en el día a día de la obra.



DOCUMENTOS DE APOYO

Se facilita:

Una hoja de excel como muestra utilizable para recopilar los datos de los indicadores propuestos.

En la hoja se propone una sencilla tabla en la que introducir las tareas que componen una intervención de rehabilitación. Para cada tarea se dan unas columnas para la introducción de las fechas clave. Una vez introducidas, la hoja calcula las desviaciones en días.

Así mismo, es posible hacer constar para cada tarea los días de paradas de las tareas.

Tareas	Fechas de obra						Indicadores eficiencia				
	Fechas previstas			Fechas reales			Desviaciones			Paradas	
	Solicitud material	Recepción material	Inicio de uso	Solicitud material	Recepción material	Inicio de uso	Solicitud material	Recepción material	Inicio de uso	por retraso recepción	por acopio insuficiente
							0	0	0		
							0	0	0		
							0	0	0		
							0	0	0		
							0	0	0		
							0	0	0		
							0	0	0		
							0	0	0		

Muestra de la tabla de indicadores.

Por ejemplo, en una intervención consistente en aplicar un SATE en una fachada, podríamos considerar que las tareas básicas a incluir en la primera columna son:

1. Derribo o retirada de capas de revestimientos
2. Saneamiento de superficies
3. Colocación del adhesivo
4. Colocación de los paneles aislantes térmicos
5. Fijación mecánica de los paneles aislantes
6. Colocación de la capa base
7. Colocación de malla de refuerzo
8. Colocación de la capa base
9. Capa de Acabado

En cuanto a la planificación de las tareas de esta misma intervención, se pueden usar tablas sencillas como la del ejemplo que sigue. Se puede marcar con un trazo de color desde el día de inicio al día final de cada tarea. En la parte inferior se pueden observar las tres fechas clave relativas al material (Compra, notificación de transporte al proveedor y llegada a obra).



INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En cualquier obra surgen continuamente problemas e imprevistos de toda índole que requieren de **análisis** exhaustivo para plantear la **mejor resolución**, **generar conocimiento a la organización** y evitar en el futuro que vuelvan a repetirse los mismos de nuevo.

El tamaño A3, es un formato cuyas dimensiones permiten recoger y visualizar rápidamente el contenido de un informe, ya sea un informe de situación, un avance de obra, o lo más frecuente y tal vez más conocido, su uso como una herramienta de resolución de problemas fundamentada en el ciclo de Deming (Plan-Do-Check-Act). Es aquel que da fundamento al quinto principio Lean que se define como la mejora continua: El Kaizen.

Como otros eventos Kaizen, se resuelve en equipo. Éste, **deberá trabajar y analizar la problemática en una sola hoja, formato A3**. Justamente el que le da nombre. Es un espacio limitado, pero más que suficiente para permitir que todos los interesados o afectados, vean el problema bajo la misma perspectiva, así como centrarse en lo realmente importante. Es precisamente esta síntesis la que permite separar y destacar lo esencial para la identificación y resolución del problema.

FUNCIONAMIENTO

Proporcionar un modus operandi para dar con la **causa raíz de los problemas**, mediante un informe en A3, que mediante un sencillo formato de varios pasos incrementales permitan un razonamiento para identificar la raíz de la causa. El formato, si bien podemos encontrar algunas variaciones a este respecto, se estructura en siete secciones bien diferenciadas.

1. Antecedentes
2. Situación actual
3. Objetivos de mejora
4. Análisis de las causas
5. Acciones de mejora
6. Plan de acción
7. Seguimiento de resultados

Una vez completadas de forma colaborativa por el equipo, permiten mostrar de una forma muy visual todo el análisis y los resultados esperados.

El documento no se debe considerar como una foto fija, ya que el apartado de seguimiento de resultados habrá que actualizarlo según la planificación de las acciones, y mostrará por tanto el avance en los logros pretendidos.

También se utiliza esta herramienta para RFP () para presentar propuestas. Desde el punto de vista del cliente es más sencillo tomar decisiones disponiendo de todos los elementos a la vista.

BENEFICIOS DE APLICAR ESTA TÉCNICA

- ▶ **Herramienta muy visual y simple de utilizar:** De una sola mirada tienes todos los datos relevantes, adquieres entendimiento global y pleno de la situación. Simple de utilizar con pasos pautados.
- ▶ **Objetividad y efectividad de los encuentros en las reuniones.** Evita “irse por las ramas e ir al grano”, al tener el espacio limitado nos obliga a resumir y quedarnos con lo más crítico e importante, siendo lo realmente relevante para la resolución del problema.
- ▶ **Solución de problemas más rápida** mediante el razonamiento lógico y la aplicación de un proceso visual paso a paso. Exigir una identificación de la causa raíz asegura que los problemas sean tratados, no sólo enmascarados temporalmente.
- ▶ **Planificación más fácil** gracias a la aplicación del pensamiento objetivo y crítico promovido por la estructura de la A3.
- ▶ **Desarrollo del equipo** gracias al uso repetido de una herramienta estructural para encontrar las causas fundamentales de los problemas y sus mejores soluciones. El uso de una herramienta en todos los niveles de la empresa también promueve la colaboración entre departamentos y el intercambio de conocimientos.
- ▶ **Crecimiento de la empresa** las A3 ayudan a mantener y registrar el conocimiento de la empresa, ayudando a sostener buenas políticas de operación y a construir una fuerte cultura de crecimiento, basada en la resolución de los problemas reales de la empresa, no en ideas abstractas.



DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

Identificar y analizar los problemas, llegando a su causa raíz para diseñar el mejor plan de acción para su resolución.

ACCIONES Y RESPONSABLES

Para aplicar la técnica en cada caso concreto se precisa:

- ▶ **Formación uso A3 – Jefe de Grupo, Departamento o área:** Presentación a los participantes de qué es y el fin al que se destina. Detalle de cada una de las áreas que lo componen y recursos a desplegar. (Esta acción se realiza sólo cuando los implicados no conocen el funcionamiento del A3 y como paso previo a la dinámica colectiva).
- ▶ **Definir el problema – Quien lo haya detectado:** Introducción de datos generales: Espónsor, equipo que participa, líder, fecha inicio, fecha revisión, acotación del problema. Ponerlo en contexto.
- ▶ **Estado actual del problema – Líder:** Diagnóstico. Reconocimiento de los síntomas frente a la situación deseada.
- ▶ **Objetivo – Líder:** Definir la situación ideal y que esté alineada con los objetivos de la empresa.
- ▶ **Busca de las causas – Equipo completo del área de trabajo:** Análisis de las posibles causas mediante el empleo de otras técnicas como 5Why's, Ishikawa, ...
- ▶ **Contramedidas: Propuestas de solución – Equipo completo del área de trabajo:** Brain Storming. Diseño de ideas para la mejora y apuesta por la mejor de todas ellas. Estimar los resultados deseados a nivel cuantitativo.
- ▶ **Plan de acción – Responsable de área:** Formalización de un plan de acción para desplegar la solución propuesta. Determinar quién hace qué y un plazo de tiempo para el desarrollo (inicio y fin). Se incluirá también la definición de indicadores para evaluar la aproximación al objetivo.
- ▶ **Seguimiento – Responsable de área:** Despliegue y seguimiento de indicadores durante un periodo de tiempo establecido.
- ▶ **Mejora Continua – Equipo completo del área de trabajo:** Evaluación de la mejora.

DOCUMENTOS DE APOYO

- ▶ Plantilla A3

RESULTADOS

Resultados de la aplicación de la técnica.

- ▶ Gráficos de evolución de indicadores o KPI's definidos para el seguimiento de los Objetivos.

EVALUACIÓN CONTÍNUA

Se establecerá un periodo de observación de la progresión del problema tras implementar el plan de acción. Tras un periodo de tiempo establecido se comprobará si los resultados son los esperados. En caso de no serlo, se revisarán los nuevos datos y se redefinirá un nuevo plan de acción.

FORMACIÓN

- ▶ Concienciación de responsables y mandos corporativos sobre lo que es el Lean y su filosofía de trabajo. Sesión informativa 1,5 horas.
- ▶ Uso y manejo del Informe A3 y otras también de resolución de problemas que permitan analizar síntomas y causas origen. Sesión formativa 1 hora.

RELACIÓN CON OTRAS TÉCNICAS LEAN

- ▶ “Gemba walk” periódico para la observación y toma de los datos de los indicadores o KPIs empleados para el seguimiento de la mejora.
- ▶ “5 por qué”, para la detección de causas raíz de problemas.
- ▶ “Ishikawa”, para la detección de causas raíz de problemas.



INFORME A3

SISTEMATIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

DOCUMENTOS DE APOYO

Se facilita:

PLANTILLA A3, soporte editable con el detalle de contenidos a incluir en cada uno de los apartados. Es solo un modelo susceptible de ser modificado según los formatos tipo de cada empresa.

Cuenta con varias hojas que también pueden servir para la resolución de Ishikawa o registro de otros datos.

Además, se pueden consultar los siguientes enlaces web donde encontrar más ejemplos y explicaciones del uso del A3. En algunos casos se pueden descargar más plantillas o macros de Excel:



Tcmetrología



Raona



Qimacros




Kanbantool



Smartsheet



Informesa3

ARQTEAM  **NOMBRE DE EVENTO KAIZEN**

Sponsor	Responsable Kaizen	Equipo de Diseño del Kaizen	Fecha Inicio:	Fecha Revisión:
1 Antecedentes		5 Acciones de Mejora		
¿Por qué estamos tratando de esto? Definir los síntomas		Hean estrategias. Proponerlas para lograr el estado futuro. ¿Cómo afectar a los clientes más? Conocer mejor cuáles son las mejores soluciones. Diseñar medidas específicas. Estimar los resultados deseados y documentar una condición de destino. Mostrar riesgos, enfoques, gráficos, ...		
2 Situación Actual		6 Plan de Acción		
Identificar y definir el problema y su impacto con datos. Utilizar textos, mapas, gráficos, ...		¿Qué actividades hay que llevar a cabo para alcanzar la situación propuesta? ¿Quién es responsable para cada una? Determinar los indicadores de evaluación de las medidas adoptadas.		
3 Análisis de las Causas		7 Seguimiento de los Resultados		
Buscar la causa raíz con otras herramientas alternativas: 5M1ys, Ishikawa, ... Mostrar diagrama gráfico, ... Jerarquizar los problemas principales		Seguimiento periódico de los KPIs. Si los resultados no mejoran de los esperados, investigar por qué.		
4 Objetivos de Mejora				
¿Qué objetivos queremos alcanzar?				

INTRODUCCIÓN

Las personas son el principal valor de las organizaciones. Sin ellas no sería posible suministrar el producto o servicio al cliente.

Hay organizaciones de éxito y otras que tienen grandes dificultades para avanzar a pesar de utilizar las mismas metodologías y herramientas de trabajo. Esto se debe principalmente al valor humano; las relaciones y el cuidado de sus trabajadores.

¿Se cuida el factor humano en las obras de construcción? ¿Qué grado de satisfacción y motivación tienen las personas que trabajan en la construcción? ¿En las obras hay grupos de personas trabajando o hay equipos? ¿Existe la confianza? ¿Qué aspectos se deberían mejorar?

Diversos estudios muestran la importancia de mejorar las habilidades “blandas” para obtener una mayor productividad y eficiencia en el trabajo.

Los tres pilares sobre los que trabajar el valor humano en el sector de la construcción son:

1. Liderazgo situacional
Adaptación del líder a las situaciones cambiantes y a la gran diferencia de perfiles profesionales.
2. Equipos de trabajo
Creación de equipos de trabajo donde la confianza está presente para trabajar de manera colaborativa.
3. Comunicación
Generación de entornos de comunicación ágiles y eficientes con todas las personas implicadas.

Para garantizar el éxito en la implantación de las diferentes herramientas del KLR se hace imprescindible trabajar de forma sistémica generando un ambiente agradable y un entorno de confianza. Para ello se ha generado esta ficha donde se sientan las bases de esta nueva forma de trabajo colaborativo.

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

Garantizar la buena comunicación y eficiencia en los trabajos basándose en la motivación, confianza y colaboración de los diferentes industriales o contratistas poniendo el foco en las personas.

ACCIONES Y RESPONSABLES

Para conseguir crear equipos ágiles:

- ▶ Establecer el **acuerdo de trabajo**, “las normas del juego” que incluyan los siguientes aspectos: motivo de la actuación, objetivos, compromisos, comunicación, roles y responsabilidades, organigrama, valores comunes de colaboración y comunicación, compromisos, límites y consecuencias del no cumplimiento. Responsable: **jefe de obra**.
- ▶ **Relación con el cliente**: asignación de interlocutor y transparencia de información con el cliente para evitar conversaciones cruzadas y malentendidos que generen desconfianza del cliente. Responsable: **jefe de obra**.
- ▶ **Análisis previo** de cada industrial antes de iniciar la obra rellenando una ficha modelo (actividad, duración de los trabajos, equipo humano, maquinaria y herramientas propios, requisitos previos, responsable de la actividad, equipos de protección individual, protecciones colectivas necesarias, recursos externos, nivel de capacidad del equipo). Responsable: **jefe de obra**.
- ▶ **Sistema de comunicación del equipo** claro, transparente y con valor, utilizando la tecnología y la Gestión Visual. Incluir también las reuniones diarias con equipo a pie de obra. Responsable: **jefe de obra**.
- ▶ **Gemba Walk**. Para una gestión eficiente de la obra es necesario conocer de primera mano la situación da situación *in situ*, analizando todos los detalles y estableciendo conversaciones con los operarios. Responsable: **jefe de obra**.

DOCUMENTOS DE APOYO

- ▶ Ficha 3

RESULTADOS

Para cada obra:

- ▶ Todos los operarios participantes cumplimentarán una ficha estandarizada de satisfacción Plus Delta.
- ▶ Reunión con responsables para revisar las fichas de satisfacción Plus Delta y analizar posibles mejoras para próximas obras.

Para el conjunto de obras:

- ▶ Juntar los datos de cada obra y analizarlos de forma conjunta para focalizarse en las principales mejoras a implementar. Considerar la utilidad del diagrama de Pareto.



EVALUACIÓN CONTÍNUA

Análisis y valoración de la cohesión del equipo y su comunicación durante la obra. Visión panorámica del responsable de la obra (jefe de obra o encargado).

FORMACIÓN

- ▶ Concienciación de responsables y mandos corporativos sobre lo que es el Lean y su filosofía de trabajo. Sesión informativa 1,5 horas.
- ▶ Formación inicial de liderazgo y gestión de equipos se realiza a la vez que se establece el acuerdo inicial. Duración 20 min.

RELACIÓN CON OTRAS TÉCNICAS LEAN

- ▶ El valor humano de Lean es una competencia transversal que afecta directamente a cualquier herramienta Lean que se quiera implantar en una obra de rehabilitación: 5S, Kanban, Informe A3 y Just In Time.



DOCUMENTOS DE APOYO

Se facilita:

1. Cómo generar un acuerdo de trabajo y ejemplo.
2. Ficha análisis previo.
3. Tarjeta personal.
4. Encuesta satisfacción
5. Gemba Walk.

INTRODUCCIÓN

La **fluidez de la información** de una obra de rehabilitación sólo será posible si previamente se ha definido una **estrategia de comunicación** que abarque acuerdos en los canales, acciones y tareas a realizar **tanto con el equipo de obra como con la propiedad y/o vecinos**.

Antes de iniciar una obra en la que participan múltiples equipos en diversos escenarios (promoción, proyecto, ejecución, mantenimiento) se deben establecer acuerdos compartidos sobre todo el proceso. ¿Qué se va a hacer? ¿Para cuándo? ¿Con qué recursos? ¿Cómo vamos a medir su efectividad y eficacia? ¿Quiénes deben participar? Esto implica que dichos agentes, se deben comunicar desde el inicio para definir un acuerdo sobre qué canales se van a utilizar y con qué objetivo se va a utilizar cada canal, para evitar duplicidades y pérdidas de tiempo.

Las obras de rehabilitación en edificios con los usuarios residiendo en él, pueden crear ineficiencias comunicativas si previamente no se han establecido unos canales de comunicación. Suele ocurrir que el proyecto original sufre modificaciones motivado por ajustes presupuestarios, por nuevos requerimientos o por vicios ocultos que no se han detectado en el momento de realizar el proyecto. Debido a que los acuerdos de comunidades suelen alargarse mucho en el tiempo, se producen cambios en la junta, varias reuniones de la comunidad para la toma de decisiones y pueden aparecer preguntas tipo ¿esto no estaba incluido?

Es necesario en el proceso concretar las actuaciones a realizar, explicarlas en un **lenguaje sencillo y comprensible** y comprobar que esa información es comprendida adecuadamente por los propietarios o usuarios. Se van a evitar malentendidos y sobreesfuerzos, repitiendo reuniones, etc.

No se puede dejar sólo en manos de los administradores de fincas la transmisión de la información, la comunicación con la propiedad tiene que ejercerla también el equipo de la obra, informando tanto de la intervención a realizar como de los plazos, de las restricciones, del inicio de la obra, de los problemas o retrasos que surjan.

En una comunidad de propietarios, por ejemplo, el mejor canal es el cartel al lado de las zonas de paso obligatoria de todos los vecinos (dependerá de los accesos del edificio), también hay que tener en cuenta los locales comerciales, si los hay. También se puede crear un grupo de WhatsApp u otro canal si la comunidad es reducida o con la junta de obras, pero como en ese grupo no van a estar todas las personas que viven el edificio, este canal no puede sustituir la comunicación visual que se genera con un cartel informativo.

La digitalización favorece la rapidez de transmisión de información, pero si no se llega a un acuerdo sobre cómo se transmite esa información podrán llegar mensajes por diversidad de canales: WhatsApp, mail, Telegram, chats de plataformas diversas, etc. En la definición del acuerdo sobre comunicación deben participar todos los implicados en la obra, para que sea aceptado y aplicado correctamente.

El acuerdo para gestionar la fluidez de la información también va a permitir medir si han funcionado las medidas establecidas, y a posteriori analizar donde se han producido los problemas. Saldrán a la superficie las ineficiencias y va permitiendo incorporar esas mejoras en los sucesivos proyectos en la línea Lean por la mejora continua.



MEJORAS EN LA FLUIDEZ DE LA INFORMACIÓN

Algunos aspectos que se deben tener en cuenta para que haya fluidez de la información:

- Quién y Cómo se gestiona la documentación del proyecto.
- Convivencia entre la documentación digital y la documentación en papel .
- Definir la nomenclatura de los archivos (fecha/versión...) para facilitar su búsqueda y consulta.
- Versiones validadas, última versión...
- Centralizar la documentación en un solo repositorio.
- Formato estándar de los documentos.
- Acuerdo sobre qué canales de comunicación a utilizar .
- Definir y consensuar las tareas comunicativas a realizar con la propiedad/vecinos y los plazos.
- Acceso: contraseñas y compatibilidades.



DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

El objetivo de Lean comunicación es mejorar la fluidez de la información en una obra y evitar los desperdicios que una mala comunicación puede provocar, como tiempos de espera, excesivo tiempo en la búsqueda de la información, que se repitan tareas innecesarias y tantos otros problemas relacionados.

Utilizar elementos visuales que facilitan el flujo de la información.

ACCIONES Y RESPONSABLES

Para conseguir una comunicación óptima entre los miembros de un equipo de trabajo, se aconseja lo siguiente:

► **Acción 1 - Definir roles y responsabilidades**

► **Acción 2 - Establecer un acuerdo sobre los canales a utilizar para comunicarse y compartir información entre el equipo. Encargado de obra + todo el equipo**

El acuerdo debe estar consensuado entre todos los participantes en la obra. Se deben utilizar canales que sean accesibles y de fácil conexión y uso de todo el equipo.

► **Acción 3 - Introducir elementos comunicativos en la obra - Encargado de obra**

Acciones sencillas comunicativas que facilitan las tareas y reducen tiempos muertos (indicar el piso en el andamio, rotular en el balcón o ventana el número de piso y puerta, etc.)

► **Acción 4 - Definir y realizar la gestión de comunicación con la propiedad**

4.1- Antes de iniciar la obra - Responsable del proyecto y encargado de obra

Una vez aceptado el encargo de la intervención, es conveniente realizar un documento con un breve resumen con la intervención que se va a realizar, las restricciones que se van a producir, el presupuesto aceptado, etc. y exponerlo a los propietarios. La presentación se puede realizar verbalmente con una reunión presencial u online o a través de un correo electrónico. Es necesario comprobar si se ha comprendido la totalidad de la intervención que se va a realizar. Este documento también se debería colocar, unos días antes de iniciar la obra en las visibles del edificio.

4.2 - Durante la obra - Encargado de obra

Informar de la fecha del inicio de obra y, periódicamente (dependerá del ritmo de la obra) de las actividades que se van a realizar y las restricciones que se pueden producir, si las hay. El documento que canaliza esta información es importante que se sitúe en una zona de paso y visibilidad de todos los vecinos. Debe incorporar los datos de la persona de contacto/responsable de la obra. Es importante destacar a nivel formal, y por tanto con impacto visual, para que se puedan diferenciar, los diferentes documentos que se van generando según el avance de la obra. En función del acceso al edificio, se deberá duplicar el documento tantas veces como sea necesario (locales comerciales, acceso desde parking, etc.). Tanto la identificación como la ubicación del documento se decidirá antes del inicio de la obra, con lo que se evitaban errores.



COMUNICACIÓN

MEJORAS EN LA FLUIDEZ DE LA INFORMACIÓN

Cuando se acerque el final de la obra, también se debe informar de la fecha prevista y quien se va a hacer cargo de gestionar los posibles defectos de acabados que puedan surgir.

► **Acción 5 - Analizar todo el proceso de comunicación una vez finalizada la obra – Encargado de obra + todo el equipo**

Una vez finalizada la obra, se debe analizar que errores se han cometido para introducir mejoras en las obras futuras.

DOCUMENTOS DE APOYO

- Imágenes de pequeñas intervenciones comunicativas de alguna obra.

RESULTADOS

- Mayor fluidez en la comunicación que se traduce en menor tiempo para la búsqueda de acuerdos, documentos o ficheros.
- Mejora de la productividad y reducción del estrés al ser consciente que se trabaja siempre con la última versión del documento.
- Reducción drástica de los defectos de calidad y aumento de la satisfacción del cliente al obtener toda la información necesaria en el plazo marcado.
- Satisfacción del cliente, de la comprensión de la intervención y del proceso de obra.

EVALUACIÓN CONTÍNUA

En las reuniones del equipo analizar los posibles problemas de comunicación que se hayan producido e incorporar mejoras.

FORMACIÓN

- Formación inicial para acordar los términos de la comunicación y establecer los canales para el flujo de la comunicación, y las tareas y calendario y responsables de realizarlas. Duración de entre 30 minutos y 1 hora dependiendo de la envergadura del proyecto.

RELACIÓN CON OTRAS TÉCNICAS LEAN

- 5 S.
- Paseo Gemba.
- Informe A3.

DOCUMENTOS DE APOYO

Algunos elementos de comunicación con la propiedad/usuarios.

Cartel tipo de inicio de obras

INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LAS OBRAS DEL EDIFICIO

Fecha inicio: lunes 27 de junio
 Plazo previsto: 16 semanas
 Horario: Lunes a viernes 8 de la mañana a 5 de la tarde

Intervenciones a realizar:

- Primera fase: aplicación de un panel con aislante térmico y mortero
- Segunda fase: sustitución de carpintería en la fachada
- Tercera fase; Sustitución de lámina impermeabilizante y pavimento de la cubierta por un sistema de aislamiento+impermeabilizante+pavimento

Persona encargada de la obra: Xxxxxxxx: Tel. 000 000 000

Nombre de la Empresa Constructora SL

Cartel tipo trabajo semanal

Los trabajos que se realizarán y las restricciones de uso que van a aparecer. Se puede preparar previamente una plantilla y cada semana sólo se modifica la información de la actuación a realizar en esa semana.

INFORMACIÓN SEMANAL SOBRE LAS OBRAS DEL EDIFICIO

Semana : 1 a 5 de septiembre

Intervenciones a realizar:

- Cambio de ventanas de plantas 1, 2 y 3
- Recepción de materiales para obra en cubierta

Avisos sobre restricciones de uso:

- A partir del día 1 queda impedido el acceso a la cubierta a los residentes en el edificio hasta nuevo aviso.
- Las ventanas se depositaran provisionalmente en el vestíbulo del edificio, hasta su traslado a las viviendas afectadas.

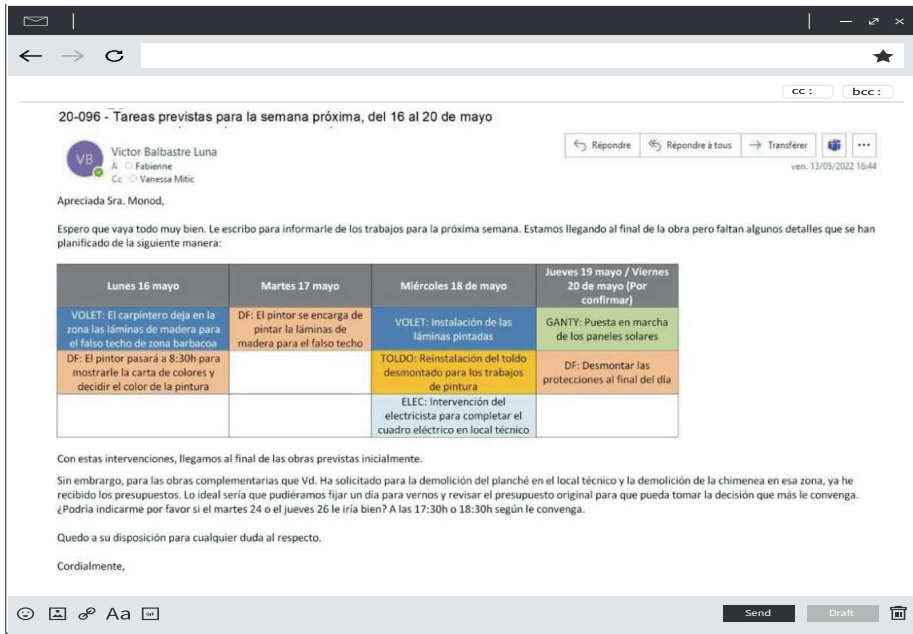
Persona encargada de la obra: Xxxxxxxx: Tel. 000 000 000

Nombre de la Empresa Constructora SL



MEJORAS EN LA FLUIDEZ DE LA INFORMACIÓN

El correo electrónico es una herramienta muy útil, pero cuando se facilita mucha información, debe ser muy claro y visual para facilitar la comprensión del mismo



Comunicación con los vecinos: Se debe buscar el sitio más visible del vestíbulo, para garantizar que todos lo puedan ver.





Algunos elementos de información de obra.

Indicación del número de planta en el andamio.



Indicación del número de vivienda sobre cada una de ellas para identificación sencilla desde el andamio.



5. Cómo aplicar el KLR

Una vez explicadas las diferentes técnicas Lean propuestas en el KLR y teniendo en cuenta el ámbito de aplicación de las obras objeto de esta publicación, a continuación, se presentan los posibles pasos a seguir para facilitar la aplicación práctica de esas técnicas por parte de los equipos responsables de la gestión y desarrollo de la obra objeto del contrato de rehabilitación.

Paso 1. Caracterización de los trabajos a realizar

Antes de abordar la decisión de qué técnica se quiere aplicar, es necesario realizar un análisis detallado de las obras a realizar. Para ello, deberá realizarse un estudio de sus características principales, entre las que cabe destacar los siguientes aspectos:

1. Definición de la obra.
Tipología de los trabajos, superficie de actuación, actividades principales, plazo de ejecución.
2. Localización de la obra.
Emplazamiento, dificultades de accesibilidad tanto hasta la ubicación como en ésta, disponibilidad de espacios, dimensiones de elementos singulares.
3. Agentes implicados en el desarrollo de la obra.
Industriales y/o proveedores necesarios para el desarrollo de los trabajos.
4. Partes afectadas por el desarrollo de la obra.
Relación de agentes que pueden incidir o pueden verse afectados por el desarrollo de los trabajos, especialmente, la posible coexistencia de trabajos con residentes en el edificio durante las obras.

Paso 2. Identificación de los riesgos o problemas potenciales de la obra

Para proceder a la selección de alguna de las técnicas propuestas en el KLR, es necesario realizar un estudio de los problemas principales que condicionan la ejecución de la obra, así como analizar aquellos que se puedan presentar durante su desarrollo, basándose en los datos recogidos en la caracterización de la obra.

Paso 3. Selección de las técnicas Lean a aplicar

Una vez definidas las características de la obra e identificados los problemas principales de esta, se estará en condiciones de escoger cuál de las técnicas Lean entre las propuestas en el KLR son las más adecuadas para su aplicación en el ámbito de la obra.

Un primer método de selección de técnicas a aplicar en la obra en cuestión puede ser seguir un proceso paralelo al realizado para la creación del kit. Para ello, el equipo designado para la obra, teniendo en cuenta las características de esta, deberá analizar la comprensión adquirida de las técnicas tras el estudio de las fichas incluidas en el KLR por parte de todos los agentes del equipo.

Se propone usar una tabla del estilo de la que sigue para realizar una valoración orientativa valorando de 0 a 5 cada uno de los conceptos y sumar los valores de cada técnica. El valor 5 corresponde a la mejor valoración posible.

Técnica	Nivel de comprensión Valor de 0 a 5	Facilidad de aplicación Valor de 0 a 5	Idoneidad de resultados Valor de 0 a 5	Suma Total
KANBAN	3	3	4	10
5S	4	4	4	12
JUST IN TIME	4	2	5	11
INFORME A3	3	3	5	11
EQUIPOS ÁGILES	4	4	3	11
COMUNICACIÓN	5	4	5	14

Ejemplo de cuadro de ponderación de técnicas completado

A continuación, el equipo debatirá sobre la facilidad de la aplicación de cada una de ellas en el contexto de la obra y acordará la idoneidad de los resultados que se pueden obtener gracias a la aplicación de cada una de las técnicas.

Teniendo en cuenta las características de la obra y los recursos disponibles para su ejecución, la persona responsable del equipo de obra deberá especificar las técnicas que se aplicarán en el desarrollo del contrato.

Con la finalidad de facilitar la selección de las técnicas más adecuadas considerando su capacidad de solventar los posibles problemas potenciales para la obra objeto de análisis, se presenta a continuación una tabla resumen de características de las técnicas del KLR.

Técnica	Descripción breve	Finalidad principal	Inicio de aplicación
KANBAN	Panel de gestión visual de actividades.	Controlar la gestión de producción.	Un mes antes del inicio de la obra. Seguimiento semanal.
5S	Pautas a seguir en los espacios de trabajo.	Garantizar la seguridad y accesibilidad a zonas de trabajo.	Antes del inicio de la obra. Seguimiento semanal.
JUST IN TIME	Calendario de compras y suministros.	Optimizar la gestión de acopios.	Un mes antes del inicio de la obra. Seguimiento mensual.
INFORME A3	Pautas para el desarrollo de informes.	Traspasar información clara y concreta.	A demanda.
EQUIPOS ÁGILES	Definición de roles y responsabilidades para colaborar.	Facilitar la colaboración entre agentes.	Un mes antes del inicio de la obra. Seguimiento puntual.
COMUNICACIÓN	Definición de pautas y canales de comunicación.	Mejorar las relaciones entre agentes.	Antes del inicio de la obra. Seguimiento semanal.

Por otra parte, si bien es posible aplicar una sola técnica, la propuesta del KLR incluye una serie de técnicas que se complementan entre ellas y su aplicación simultánea puede ser beneficiosa. En cada caso se puede considerar la aplicación individual o de varias de las técnicas. En este sentido podemos proponer dos posibles combinaciones de estas:

- Posibilidad 1: KANBAN + Just In Time + Comunicación
- Posibilidad 2: 5S + A3

Considerando que, en cualquier caso, la aplicación de Equipos ágiles puede ser muy transversal.

Finalmente, antes de proceder a la validación de la aplicación de las técnicas seleccionadas, el equipo de obra deberá prestar especial atención a las consideraciones para la selección de técnicas que cierran este capítulo.

Paso 4. Seguimiento y análisis de resultados

Una vez seleccionadas las técnicas a aplicar en el ámbito de la obra objeto del contrato, durante el desarrollo de esta, el equipo deberá realizar reuniones de seguimiento mensual para analizar los resultados obtenidos hasta la fecha, revisando tanto las pautas establecidas en las fichas del KLR como los documentos de apoyo.

Como resultado de estas reuniones de seguimiento, el equipo podrá establecer ajustes o particularizaciones tanto de las pautas como en los documentos utilizados en cada caso.

En la reunión final de cierre de contrato, el responsable del equipo deberá realizar un informe final de lecciones aprendidas, así como las recomendaciones para determinar si la técnica o técnicas seleccionadas pueden aplicarse a nivel de empresa.

Consideraciones para la selección de técnicas KLR

Si bien es cierto que el KLR se puede aplicar a nivel de empresa, es conveniente realizar una serie de pruebas piloto para validar el ámbito de aplicación, alcance y resultados obtenidos de la implantación de las distintas técnicas, así como, si se considera necesario, su adaptación a la idiosincrasia de cada empresa.

Se recomienda la realización de unas pruebas piloto iniciales aplicando una sola técnica, para poder validar las valoraciones realizadas en el cuadro de ponderación de técnicas del paso 3 anterior, así como, para consolidar los conocimientos adquiridos sobre la técnica seleccionada. En este caso, la selección de la técnica se realizará en base a las características específicas del contrato.

Después de esas primeras pruebas piloto, se estará en condiciones de identificar las posibles sinergias entre las distintas técnicas propuestas, procediendo a su validación mediante la aplicación simultánea de dos o tres técnicas en nuevos contratos.

Para aplicar las técnicas de KLR a nivel de empresa, se recomienda realizar los pasos propuestos en este punto, si bien el análisis de la situación de partida se realizará en base a las experiencias adquiridas en contratos desarrollados con anterioridad. Se tendrá en cuenta las características concretas de las tipologías de contrato que desempeña la empresa, de manera que se identifiquen los problemas más importantes y/o recurrentes que afectan al correcto desarrollo de los contratos.

En la mayoría de las ocasiones en que se abandona la aplicación de una técnica KLR, la causa raíz es la falta de disponibilidad de tiempo por parte de los responsables de obra. Por tanto, a la hora de establecer las técnicas a aplicar, hay que tener en cuenta los recursos personales disponibles para la ejecución de los contratos, ya que, en las primeras ocasiones requieren de una dedicación mayor debido fundamentalmente a la curva de aprendizaje.

6. Recomendaciones de aplicación del KLR

Aspirar a que un equipo de trabajo cambie su forma de hacer las cosas por el simple hecho de que alguien se lo solicite, es una auténtica entelequia. Las personas adquieren conocimientos y desarrollan sus destrezas a lo largo de toda la vida, siendo el compendio de todas ellas las que rubrican sus señas de identidad y su singularidad como personas. Cambiar algo que se ha interiorizado durante tanto tiempo resulta, aunque no imposible, sí una ardua misión.

Sea todo el mundo consciente de que implantar Lean no es el despliegue de múltiples técnicas de manejo de nuevas herramientas de trabajo. Se trata de inculcar una nueva filosofía de trabajo o forma de hacer las cosas. Esta publicación no aborda una implantación Lean propiamente dicha, sino el acercamiento y la instrucción para la puesta en práctica de una serie de herramientas destinadas a la mejora de la producción y la calidad en obras de rehabilitación. Es un manual muy específico que aspira a romper escepticismos tras la puesta en práctica y la recolección de los éxitos.

Plantearse ensayar el KLR dentro de una empresa debe ser algo consensuado por los miembros de ésta. Es un cambio cultural que debe asumir cada uno de los agentes involucrados y con el cual, se debe estar, cuando menos, interesado. El éxito de convencer a alguien de que cambie su forma de hacer las cosas sea en la medida que sea, dependerá de lo que le vaya a reportar como beneficio. Es por ello por lo que resulta muy interesante hacer una difusión previa y poner en valor las mejoras que se pueden alcanzar. Una oportunidad para ello puede ser las jornadas de cierre de año y señalamiento de nuevos objetivos que anualmente se celebran en cualquier empresa, o simplemente reuniones de seguimiento mensual de cada uno de los proyectos abiertos.

En el párrafo anterior se ha mencionado *“...cada uno de los agentes involucrados...”*. Esto es importante porque habrá ocasiones en las que el despliegue de las herramientas Lean, afecta también a todos los equipos multidisciplinares que participan en la construcción y que no pertenecen a la propia empresa constructora. En este caso, la difusión y formación también deberá alcanzar a todos ellos. Es imprescindible que toda la cadena de producción esté al corriente de lo que se espera de ellos.

6.1 Condiciones de partida

Para asegurar el éxito de la implantación debemos garantizar unas **condiciones de partida** mínimas. Estas son:

1. Entendimiento de los preceptos Lean por parte de los mandos intermedios y directivos

Es imprescindible que quienes han decidido implantar alguna de las herramientas de este Kit Lean Rehabilitación en sus empresas, comprendan qué es el Lean y apoyen a todos y cada uno de los miembros de la organización. Deben estar implicados y comprometidos con

el fin. Si no hay una estructura clara y jerarquizada, donde exista un liderazgo y un personal capacitado para cumplir con las exigencias que este sistema requiere, el esfuerzo puede irse abandonando en favor de otros objetivos distintos a los buscados. Esto es una carrera de fondo y exige firmeza. Si el líder no cree en lo que se le ha encomendado, malamente va a ser capaz de involucrar a nadie en la transformación.

2. Conocer cuál es el estado actual de la obra y cómo nos gustaría verla

Si no se es consciente de que hay algo a mejorar, difícilmente se dedicará esfuerzo a cambiar nada. Debe existir un objetivo. Debe haber una misión que motive al equipo, les seduzca y, por ende, desee alcanzar.

3. Prever tiempo y recursos para la formación en las técnicas

Todo el personal implicado debe conocer en qué consiste la técnica específica a implantar, qué le va a reportar y qué se espera de él. Las fichas que componen el KLR, no son la definición de un estándar de un proceso de producción, ni los consejos a seguir para obtener un resultado. Son un resumen de los pasos a seguir para gestionar una herramienta Lean concreta. Para usarla debe tenerse unos conocimientos teóricos previos fundamentales. Sin ellos, la ficha puede resultar de difícil comprensión y, en consecuencia, nada práctica.

Esta formación no debe ser muy exigente, pero sí al menos suficiente. Para garantizar su comprensión, en esta etapa es muy recomendable poder contar con la colaboración de expertos o consultores Lean. Asentarán las bases fundamentales de forma clara para asegurar cuando menos, cuáles son los preceptos Lean que han de perseguirse en cada una de las acciones. Si, además, la empresa puede contar con este asesoramiento durante un proyecto piloto completo se afianzarán las posibilidades de obtener un resultado ya que no se permitirá el abandono de la práctica. Es de sobra conocido lo fácil que es abandonar un nuevo reto cuando llegan los momentos de sobrecarga de producción.

Aunque durante esta etapa previa no se haya podido disponer de un asesor experto, tampoco deben presentarse grandes dificultades. Las fichas son simples y perfectamente comprensibles. La filosofía Lean versa sobre lo lógico y razonable y no exige capacitación específica alguna, sólo constancia y perseverancia.

4. Prever y mantener una comunicación continua con todos los miembros involucrados

El ámbito de actuación del Lean es siempre con el equipo humano. El Lean Construction -el Lean en general- trata sobre personas y aspira a cambiarlas para alcanzar la optimización de su trabajo. Hay conciencia de que cada individuo forma parte de un equipo y debe trabajarse colaborativamente para alcanzar ese objetivo que se ha descrito anteriormente. Si se revisa lo ya mencionado puede comprobarse que lo primero es asegurar un buen líder, luego debe definirse el objetivo, posteriormente formar el equipo de trabajo, y alimentarlo con información en tiempo real para que cada todos los implicados remen con el mismo rumbo y perfectamente sincronizados.

Para ello deben existir canales o medios de comunicación, como por ejemplo entornos de trabajo comunes, paneles informativos, gráficos de evolución y resultados, etc. Si a un operario se le informa sobre los logros alcanzados y él, además, es capaz de reconocer en ellos cuán importante es el trabajo que aporta, se implicará sin condición para alcanzar el objetivo marcado.

Además, compartir el estado real de un proceso abierto, da opción a que cada miembro del equipo pueda aportar su experiencia y talento para la mejora de éste.

5. Diseñar el planeamiento del proceso

No puede iniciarse ninguna acción sin haber analizado antes qué tareas se van a realizar, el tiempo que requieren y los medios necesarios, tanto humanos como técnicos para su desarrollo. Para ello, siendo ya conocedores de a dónde queremos llegar, debe asegurarse que se dispone de todo lo que se necesita.

Debe definirse perfectamente qué hay que hacer y en qué momento debe acometerse. Hay que anticiparse siempre a la acción previendo posibles restricciones que puedan impedir que se acometa el trabajo. Cualquier imprevisto, es siempre el mayor enemigo para la producción.

No debe olvidarse que, además de la formación previa que consideramos fundamental, también se va a necesitar crear una serie de documentos de soporte en los que ir recopilando información y generando resultados. Es en esta etapa y previo al despliegue cuando debe dedicarse un tiempo a este diseño. Se incorporarán logotipos, colores corporativos, miembros del equipo, fechas, etc.

6.2 Inicio de aplicación de una técnica

Una vez aseguradas las bases de acuerdo con lo sugerido en el punto anterior, es el momento de tomar la ficha seleccionada del KLR y seguir el guion para la puesta en carga directamente en el entorno de trabajo.

Cada una de ellas establece pasos y responsables para llevarlas a cabo. Si se han procurado unas buenas condiciones de partida, no se presentarán grandes dificultades.

Las fichas tienen una estructura similar y atienden a la búsqueda de la mejora continua con una relación conceptual con el Ciclo de Deming: PDCA (Plan, Do, Check, Act).

1. Formación (Plan)

Instrucciones específicas sobre el uso y ventajas de la herramienta concreta.

2. Despliegue (Do)

Instrucción con los pasos a seguir para su puesta en práctica.

3. Seguimiento de las actividades (Do)

Toma de datos y planes de acción durante todo el tiempo que dure la obra.

4. Análisis de resultados (Check)

Si se tomó nota del estado actual en el que se encontraba la empresa o proyecto específico, previo al inicio de esta experiencia, y se definieron unos objetivos a alcanzar con el uso de la ficha del KLR, se comprobará el grado de éxito logrado y además podrá detectarse cuál o cuáles han sido las dificultades que se han encontrado durante el transcurso de tiempo.

5. Mejora continua (Act)

En la fase de análisis es nuestra obligación tomar nota de las lecciones aprendidas y plantear, de cara a los nuevos proyectos, las acciones que eviten que se repitan las dificultades. También cabe el planteamiento de objetivos más ambiciosos que los afrontados en esta primera experiencia.

6.3 Recomendaciones finales

Tras la teoría llega la práctica y ésta es más sencilla cuando hay una experiencia previa. Cuando no existe, quizá el equipo de expertos que suscribe el KLR pueda compartir la suya.

Lo primero y fundamental es **acotar el campo de acción**. Deben establecerse unos límites para la primera experiencia. Hasta dónde va a llegar y qué y quienes van a estar afectados. No es necesario ser ambiciosos en cuanto a magnitud: Más vale poco y bueno que mucho y malo. Elíjase pues un proyecto sencillo, abarcable, que se pueda controlar, con un equipo humano de confianza e implicado. Una buena forma de justificar la necesidad de cambio es obteniendo un buen éxito. Con él de la mano, será mucho más sencillo seguir trabajando en otras obras piloto.

También ayuda **buscar las mejores tecnologías**. Si bien es cierto que ser Lean no exige apenas inversión económica, si es cierto que cuanto mejores sean los recursos, mayor va a ser el retorno. Cualquier experiencia Lean puede iniciarse con cuadros Excel para la toma de datos, reportajes fotográficos para los estados de referencia, paneles de comunicación confeccionados en cartón-pluma para las comunicaciones, envío de mails para las comunicaciones, etc. Sin embargo, existen softwares para el trabajo colaborativo que, además de garantizar la máxima eficacia, evitan hacer las cosas dos veces, la pérdida de documentación, o trabajar con información desactualizada. En definitiva, lo que viene a conocerse con el nombre de "desperdicios".

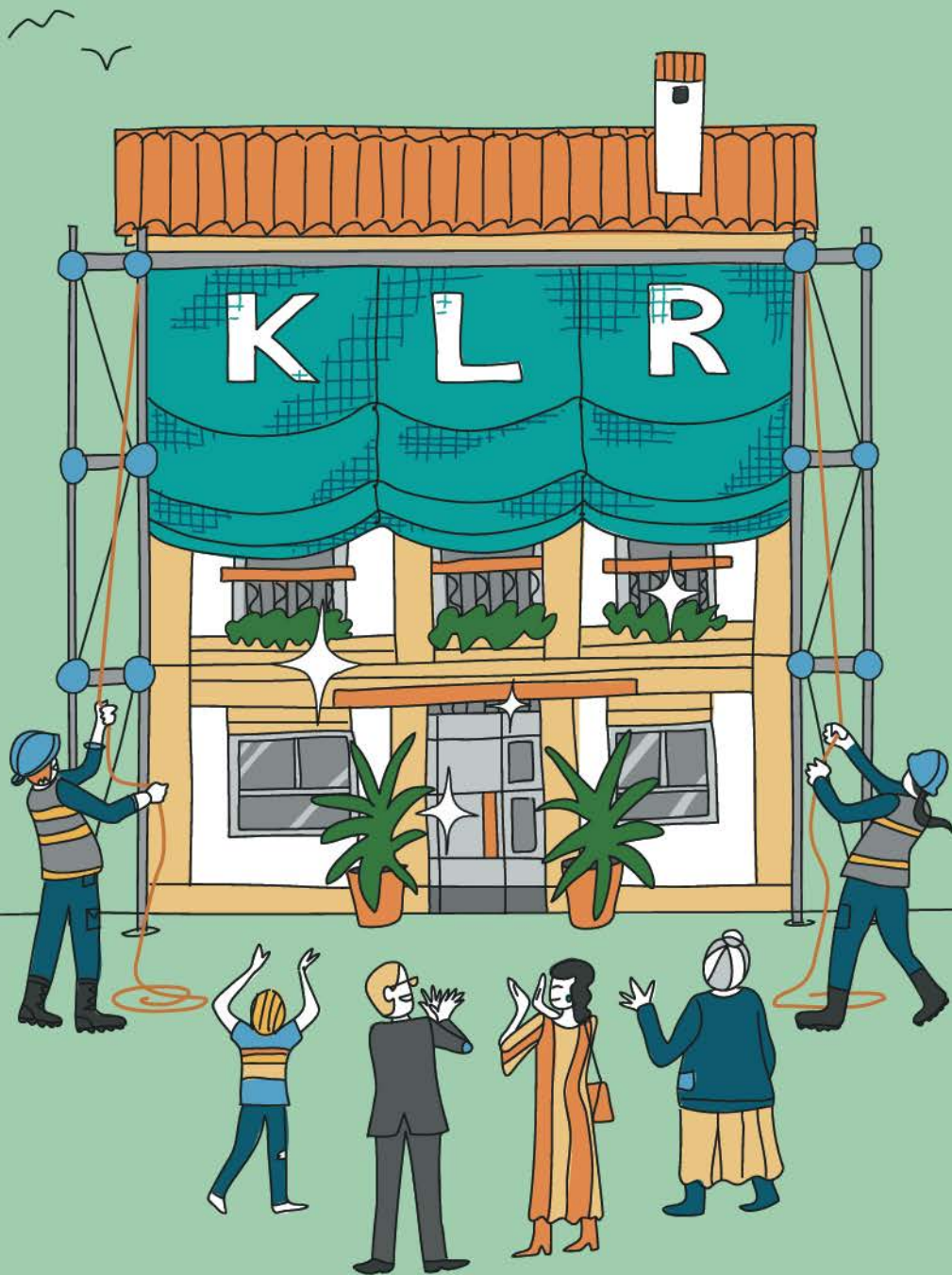
Sin lugar a duda, un plus para empezar con la implantación es que el proyecto piloto esté liderado por alguien que domine las Soft Skills y conozca los talentos y debilidades de cada una de las personas que van a participar en la experiencia. Recordemos que el Lean, gira en torno a las personas y curiosamente este siempre va a ser siempre el mayor escollo para alcanzar el éxito. Si se dispone de alguien capaz de gestionar los caracteres, podrá llegarse más lejos.

No obstante, nada es imposible hasta que no se intenta y, además, como se apuntaba al inicio del capítulo, esto es una carrera de fondo. Solo, o en compañía, siempre habrá un crecimiento y una mejora continua. El KLR abre las puertas del Lean Construction en Rehabilitación para que con el tiempo pueda llegarse mucho más lejos. De cada experiencia se obtiene conocimientos para seguir avanzando en el camino.

El Lean no va a cambiar una obra ni la empresa, cambiará a las personas y *“cuando uno cambia, todo su entorno cambia”* (Marcel Proust)

ANEJO

Prueba piloto en la aplicación del KLR



En las siguientes páginas se comparte cuál ha sido la experiencia de aplicación real del Kit Lean Rehabilitación en el día a día de cada una de las empresas participantes a lo largo de la prueba piloto, realizada desde junio de 2022 hasta abril de 2023, descubriendo las circunstancias particulares de cada una de ellas, los retos a los que se han enfrentado y los resultados obtenidos.

Se demuestra de esta manera cómo las herramientas Lean que se han detallado con anterioridad a lo largo del libro son adaptables a los diferentes procesos críticos de la cadena de valor de las empresas, evidenciando su aplicabilidad desde la fase de organización hasta la de ejecución por las organizaciones.

Las empresas que han participado en la prueba piloto KLR son:

- APAREJO Oficina Técnica S.L.
- CONSTRUCCIONS 360+
- CONTRACTA Obres i Tecnologia de la Rehabilitació, S.L.
- CROLEC Rehabilitaciones S.L.U
- INEXO S.A.
- MEDGON Contratas y Servicios S.L.,
- REVODUR, S.L.

Todo comienza con un trabajo exhaustivo de análisis interno del mapa de flujo de trabajo de la organización donde se han identificado procesos críticos en obra y se busca dar respuestas a las siguientes preguntas ¿por qué lo son? ¿quién interviene? ¿existe posibilidad de mejora? ¿se trata de una problemática de raíz o simplemente requiere una necesidad de control y seguimiento más exhaustivo para que no existan desviaciones? ¿existe alguna herramienta Lean que se adapte como metodología integradora?



APAREJO Oficina Técnica S.L. presta servicios integrales de Arquitectura, Urbanismo, Ingeniería y Consultoría para los sectores de construcción e inmobiliario, contando con equipos multidisciplinares y colaboradores con la experiencia y cualificación necesaria .

Ámbito geográfico de trabajo principal: Castilla y León.

Tamaño de la empresa: 2-10 empleados.

Características de la obra

La actuación elegida para la implantación ha sido la ejecución de las obras de rehabilitación de fachadas del inmueble, esquina e interior de patio en la CCPP Paseo de Zorrilla 66 en Valladolid.



Ilustración 1. Obra piloto Aparejo.

construccions 360+

Construccions 360+ es una constructora creada en **Manresa** en el año 2012 aplicando criterios de eficiencia e innovación, cuya tipología de proyectos y obras en las que habitualmente trabajan son de obra nueva y rehabilitación tanto en sector residencial como patrimonial y espacios urbanos.

Ámbito geográfico de trabajo principal: Cataluña.

Tamaño de la empresa: 11-50 empleados.

Características de la obra

La obra seleccionada para la prueba piloto del KLR fue la rehabilitación estructural y acondicionamiento del edificio plurifamiliar entre medianeras emplazado en la Calle Cendra, en el barrio Raval de Barcelona.

Como características principales, el edificio tiene accesos angostos y está ubicado en una calle semipeatonal muy estrecha. En el edificio se mantienen los residentes durante las obras.



Ilustración 2. Vista exterior e interiores del edificio antes de rehabilitar de C/ Cendra 9. Raval. Barcelona.



CONTRACTA es una empresa constructora con más de 25 años de experiencia en rehabilitación que ofrece servicios a propietarios de inmuebles en el cuidado de su mantenimiento, rehabilitación energética y reformas, así como en la ampliación de sus edificios con soluciones precisas, con seguridad, agilidad y una buena gestión de obras.

Ámbito geográfico de trabajo principal: Cataluña.

Tamaño de la empresa: 11-50 empleados.

Características de la obra

La obra consiste en la rehabilitación del edificio plurifamiliar de 13 viviendas ubicado en la calle Ciutat Consuegra en el Prat de Llobregat en Barcelona, actuando en los siguientes elementos comunes:

- **Fachada principal:** Rehabilitación de los elementos en mal estado, incluyendo los balcones y sus cantos.
- **Fachada posterior:** rehabilitación de los elementos en mal estado.
- **Instalaciones:** sustitución de algunos tramos enterrados de la red de saneamiento.



Ilustración 3. Vista exterior del edificio. Prat de Llobregat. Barcelona.



Crolec es una constructora especializada en la gestión completa de rehabilitación de edificios residenciales y sus actividades van desde simples mantenimientos, pasando por rehabilitación de cubiertas, hasta rehabilitaciones integrales.

Ámbito geográfico de trabajo principal: Castilla y León.

Tamaño de la empresa: 11-50 empleados.

Características de la obra

La obra para la prueba piloto KLR ha sido el bloque plurifamiliar de 10 viviendas del Barrio de Chinchibarra de Salamanca, que se ha centrado en la rehabilitación de fachadas, cubierta, ascensor y zonas comunes.



Ilustración 4. Estado de la obra CROLEC antes y después de la actuación de reforma.



INEXO S.A. nace en el 2012 como empresa constructora inicialmente centrada en obras, mantenimientos e instalaciones y actualmente es capaz de realizar con éxito todo tipo de obras por complejas y singulares.

Ámbito geográfico de trabajo principal: Castilla y León.

Tamaño de la empresa: 51-200 empleados.

Características de la obra

Obra de reforma de volumen medio con intervención parcial en zonas comunes del edificio destinado a uso hotelero.

Hotel Sorra d'Or, edificio situado a primera línea de mar en una zona de ensanche de calles estrechas. El edificio se compone de 3 bloques formando una "U" y cerrando un patio interior de manzana donde está la zona de piscina. El objeto del trabajo es mantener el mismo programa de necesidades, pero reformando parte de estos espacios y actualizando parte de las instalaciones en el plazo de 10 semanas.



Ilustración 5. Vista del edificio antes y después de la reforma. Passeig de Llevant, 3, 08380, Malgrat de Mar, Barcelona.



Medgón es una empresa palentina fundada en el año 2005, que se dedica plenamente a la industrialización de edificios de alta eficiencia energética.

Desde 2012 se ha especializado en Passivhaus.

Industrializan para empresas constructoras de casas pasivas y todo tipo de edificios de uso terciario bajo el estándar Passivhaus y ECCN.

Ámbito geográfico de trabajo principal: Castilla y León.

Tamaño de la empresa: 11-50 empleados.

Características de la obra

La obra seleccionada para la prueba piloto del KLR fue la Vivienda Unifamiliar (Obra nueva) de Autilla del Pino en Palencia, cuyas actuaciones se centraron en la carpintería, pintura, alicatados, fachadas e instalaciones.



*Ilustración 6. Vista del edificio antes y después de la intervención.
Vivienda unifamiliar, Autilla del Pino, Palencia.*



Revodur es una empresa fundada hace más de 30 años dedicada exclusivamente a la rehabilitación de edificios y especialista en la instalación de aislamiento térmico exterior de fachadas, con criterios de rehabilitación energética, innovación y medio ambiente.

Situación ámbito de trabajo principal: Cataluña.

Tamaño de la empresa: 11-50 empleados.

Características de la obra

La obra consiste en la rehabilitación del edificio plurifamiliar de 70 viviendas ubicado en la calle Marqués de Monistrol en Sant Feliu de Llobregat, en Barcelona, actuando en los siguientes elementos comunes:

Fachada principal: rehabilitación de los elementos en mal estado, incluyendo los balcones y sus cantos.

Fachada posterior: rehabilitación de los elementos en mal estado.

Celosías: rehabilitación de los elementos en mal estado.



Ilustración 7. Vista exterior del edificio de C/ Marqués Monistrol a Sant Feliu de Llobregat.

Herramientas Lean implementadas

KANBAN

Esta herramienta y las plantillas proporcionadas en el KLR admiten el grado de particularización necesario para cada organización.

Desde las empresas piloto se traslada la importancia de que el equipo tiene que asimilar la relación de actividades que se detallan en el Kanban bajo un objetivo de desglose de tareas, no bajo la visión de un diagrama de Gantt. De esta manera, la identificación de restricciones aparecerá como hitos importantes para tener en cuenta, a modo de subactividades, y poder reaccionar rápidamente a esos posibles imprevistos.

Lo ideal es integrar en este proceso desde la organización a los industriales e involucrarlos en la fase de identificación y definición.

En cuanto al proceso de implantación y las posibles dificultades en su aplicación, hay que valorar si las actividades deben agruparse por bloques semanalmente y no perderse en excesivo detalle en la definición de estas. De esta manera se facilita la visión global de la actividad en el tiempo.

Para obras de corta duración y cambiantes, como son las obras de rehabilitación, se cree conveniente intentar desarrollar una pestaña "Master" tipo LPS y enlazarlo con un panel Kanban, para tener una visión global de la obra por industriales/actividades y un panel de actividades ya semana a semana, como es el caso del ejemplo de imagen de INEXO, en la Ilustración 8.



Ilustración 8. Representación del panel KANBAN y LPS aplicado por INEXO para la obra Hotel Malgrat de Mar.

A modo de ejemplo, puede resultar de ayuda incluir la medición de la actividad Kanban, para una estimación de carga de trabajo. Ésta se obtiene en base a la experiencia y es muy interesante tenerla en cuenta, pues al tener esta información recogida y validada en varias obras que se hayan documentado permite organizar mejor los tiempos para obras futuras.

COD.	ID	ACTIVIDAD	EMPRESA	COLOR	DESCRIPCIÓN	ID. RESTRICCIÓN	TIEMPO (Días)	TIEMPO (Sem.)	% CARGA DE TRABAJO
DEM.	A1	Demolición de jardineras y borde de piscina	Quién se encarga de realizar el trabajo.				7	1,4	6%
MOV.	A2	Zanja y colector enterrado duchas					7	1,4	6%
FON.	A3	Skimmers					4	0,8	4%
ELEC.	A4	Instalación eléctrica (cambio de luminarias)					2	0,4	2%
ALB.	A5	Formación de rampa y escalera de obra					3	0,6	3%
MOV.	A6	Rellenos de grava piscina y exterior					1	0,2	1%
HA.	A7	Solera fondo de piscina					5	1	4%
ALB.	A8	Regularización paredes					2	0,4	2%
IMP.	A9	Impermeabilización					1	0,2	1%
VARIOS	A10	Gresite		Cada uno de ellos va asociado a un color que se representa a la derecha.				15	3
PAV.	A11	Pavimento continuo hormigón impresa	R4 y R5				5	1	4%
VARIOS	A12	Andamiaje fachada					3	0,6	3%
ALB.	A13	Picado de fachada					15	4	13%
VARIOS	A14	Mortero acrílico fachada					20	4	18%
CERR.	A15	Barandillas y vidrios nuevos	R3				5	1	4%
PAV.	A16	Pavimento porcelánico porche					3	0,6	4%
PINT.	A17	Balaustrada limpieza y pintado					4	0,8	4%
PINT.	A18	Pintura resto de fachadas					10	2	9%
	A19								
	A20								
								22,4	100%

Ilustración 9. Representación del panel KANBAN aplicado por INEXO para la obra Hotel Malgrat de Mar.

La intención general para la implementación de KANBAN es ubicar el panel base en obra colgado visible por todos los integrantes de la misma y realizar el control digitalmente semana a semana. Como ejemplo podemos visualizar la Ilustración 10.

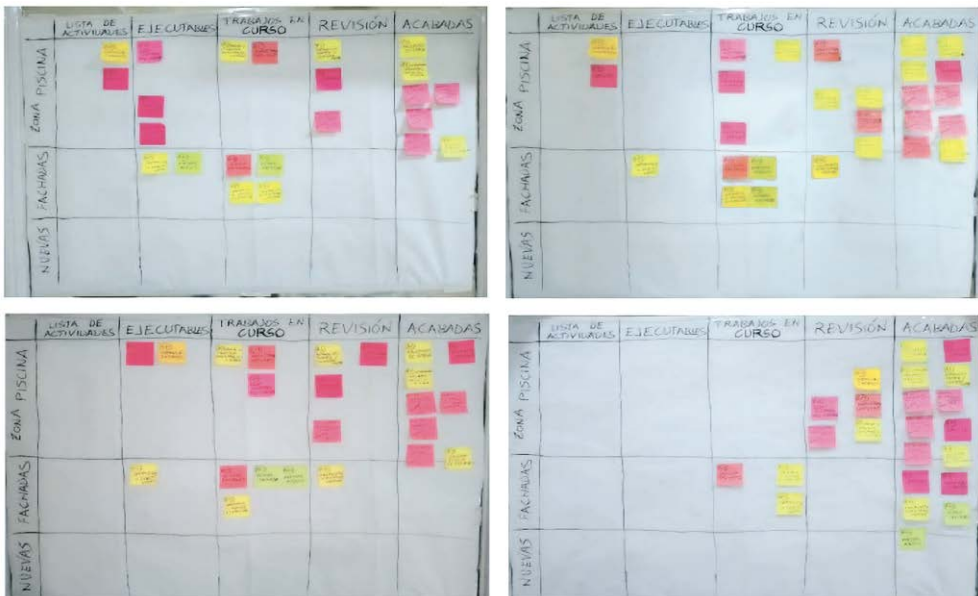


Ilustración 10. Representación del progreso del panel KANBAN aplicado por INEXO para la obra Hotel Malgrat de Mar



Ilustración 11. Aplicación KANBAN en caseta de obra de la obra piloto de REVODUR.

Recomendaciones:

- Identifica en el panel cada industrial con un color diferente, el panel será más visual.
- Valorar implementar un KANBAN básico o realizar un análisis más exhaustivo mediante un enlace con una planificación Gantt o LPS.
- En alguna obra donde la limitación de espacio condiciona tener visible el panel KANBAN optar por tener el KANBAN compartido digitalmente y hacer así el seguimiento semanal.
- A la hora de definir las actividades, reflejar y pensar en una o varias secuencias de trabajos para estudiar el flujo y las interferencias.
- Crear un formato estándar o cuadro que se pueda incluir en las actas de obra.
- Para mayor facilidad de aplicación del KANBAN, prevé una secuencia de trabajo para conocer los pasos a seguir.

A continuación, se muestran ejemplos de la aplicación de la técnica KANBAN:

En la ilustración 12 se muestra un ejemplo de aplicación del tablero KANBAN en el que cada actividad esta codificada y con post-it con un color específico según la especialidad (ejemplos: albañilería, divisorias de yeso laminado, cerrajería,...)

También se muestra en el propio KANBAN si cada una de las actividades presenta una restricción para ser ejecutable y el detalle de estas restricciones se documenta en la pestaña de Restricciones, tal como figura en la Ilustración 13.

ID	ACTIVIDAD	CÓDIGO	RESPONSABLE	TIPO	DESCRIPCIÓN	VALIDACIÓN		MEDICIÓN	TIEMPO (sem)	RESTRICCIÓN	ACT-PRVIA	INFO-MAICÓN	COMUNICACIÓN	PERSONAL
						CRITERIO PARA DAR POR BUENO EL TRABAJO EJECUTADO	S/NO							
Código	Descripción breve		Industrial que realiza el trabajo	Clasificación o la actividad	Trabajo a realizar			Estimación carga de trabajo (%)	Tiempo (max.2)	S/NO		Identificar el tipo de restricción		
												Añadir el número de la restricción (R#)		
T01	Trabajos Previos	A1	Paleta	Varios	Instalaciones de elementos de obra, vestuario, comedor, carpintería, muebles de protección en viviendas existentes			10.42%	1	SÍ	R09			
T02	Derribo Falso Techo P3 y retiro de escormentos	A2	Paleta	Derribos	Derribo Falso Techo P3			4.17%	0,4	SÍ	R08	R10	R10	R08
T03	P4- Refuerzo Metálico	B1	Herrero	Estructura	Montaje de Estructuras Metálicas Refuerzo P4			10.42%	1	SÍ	R01		R10	
T04	Derribo y retiro de escormentos forjado P2	A3	Paleta	Derribos	Derribo falso techo P2, forjado P3 y Retiro de Escormentos Forjado P3 y Falso Techo P2			10.42%	1	SÍ	R03			
T05	P3 - Estructura Metálica y Botedilla	B2	Herrero	Estructura	Montaje de Estructura Metálica Refuerzo y Botedilla P3			10.42%	1	SÍ	R01		R10	
T06	Derribo y retiro de escormentos forjado P1	A4	Paleta	Derribos	Derribo falso techo P1, forjado P2 y Retiro de Escormentos Forjado P1 y Falso Techo P2			10.42%	1	SÍ	R03			
T07	P2 - Estructura Metálica y Botedilla	B3	Herrero	Estructura	Montaje de Estructura Metálica y Refuerzo Botedilla P2			10.42%	1	SÍ	R01		R10	
T08	Derribo y retiro de escormentos forjado PB	A5	Paleta	Paleta	Derribo falso techo PB, forjado P1 y Retiro de Escormentos Forjado PB y Falso Techo P1			10.42%	1	SÍ	R03			
T09	P1 - Estructura Metálica y botedilla	B4	Herrero	Estructura	Montaje de Estructura Metálica y Refuerzo Botedilla P1			10.42%	1	SÍ	R01		R10	
T10	Hormigonado P1, P2, P3 y P4	A6	Paleta	Estructura	Colado de Hormigón con bomba P1, P2, P3 y P4			2.082%	0,2	SÍ	R02			
T11	Estructura Perfiles C de Tabiquería y Trasdosados P1, P2, P3 y P4	C1	Plabur	Plabur	Montaje de Estructura de Tabique y Trasdosados en P1, P2, P3 y P4			10.42%	1	SÍ	R12			
T12	Pasaje de Tubos y Cables de las Instalaciones de P1, P2, P3 y P4	D1	Lampista	Electricidad y Telecomunicaciones	Pasaje de Tubos y Cables de las Instalaciones de P1, P2, P3 y P4 de Electricidad y Telecomunicaciones			20.83%	2	NO	C00	C00	C00	C00
T13	Pasaje de Cañera de las instalaciones de P1, P2, P3 y P4	D2						20.83%	1	SÍ	R05			R06
T14	Ceramiento y encintado de Tabiquería y Trasdosados de Plabur	C2						15.63%	1,5	SÍ	R12			
T15	Revestimientos interiores de vivienda	A7						0.00%		NO	C00	C00	C00	C00
T16	Montaje de tubería interior de madera de P1, P2, P3 y P4.	G1	Carpintero	Fisterio interior	Montaje de tubería interior de P1, P2, P3 y P4			6.25%	0	SÍ	R08	C00	C00	C00
T17	Pinchado del interior de P1, P2, P3 y P4	F1	Pintor	Pinchura interior del Edificio	Pinchado interior de P1, P2, P3 y P4			20.83%	1	SÍ	R04			

Ilustración 12. Representación digital del panel KANBAN aplicado para la obra C/ Cendra 9. Raval. Barcelona.

ID	ALTA	TIPO	DESCRIPCIÓN	RESPON-SABLE	SOLUCIÓN	CÓDIGO	ACTIVIDAD AFECTADA	AFEC-TADO	FECHA SOLICITADA	FECHA COMPROMETIDA	SITUA-CIÓN	DÍAS ABIERTA	FECHA CIERRE	DESVIA-CIÓN	MOTIVOS / COMENTARIOS
R01		PLA	Acopio de Estructura Metálica	IND	Coordinar los trabajos	T05		PRD							
R02		PLA	Autorización para Corte de Calle	ADM	Solicitar permisos al Ayuntamiento	T10		PRD							
R03		PLA	Proveedor de plataformas no realiza la instalación	CON	Contratación de M.O cualificada.	T02		PLA							
R04		RDI	Aprobación de color de fachada	DF	Solicitud de información faltante	T32, T38		PRD							
R05		PRD	Retiro de tuberías de amianto	IND	Coordinar con empresas homologada	T13		PRD							
R06		PLA	Sustitución inmediata de bajantes para no perjudicar a los vecinos.	IND	Coordinar los trabajos	T13		PROP							Debemos dejar hecho el recorrido de la tubería nueva para su posterior conexión
R07		RDI	Extracción mobiliario exterior: toidos, maceteros, mobiliario de terraza y tendereros.	PROP	Aviso	T28		PRD							
R08		RDI	Extracción de mobiliario interior: muebles viviendas tapiadas y local comercial.	PROP	Aviso	T01		PRD							Es una dependencia para el acceso a realizar los trabajos.
R09		PLA	Preservación de elementos ya reformados	PRD	Protección	T02		PROP							
R10		ADM	Autorización para uso de local en planta baja	PROP	Aviso	T02		PRD							
R11		PLA	Presencia de inquilinos	PLA	Señalización de seguridad, comunicación	T02		PLA							Revisión de señalética y todos los provisionales de obra
R12		PLA	Traslado de materiales	PLA	Abertura de hueco en techo	T02		PRD							

Ilustración 13. Representación digital del panel KANBAN aplicado para la obra C/ Cendra 9. Raval. Barcelona.

JUST IN TIME

El material didáctico de JIT provisto en el KLR es un buen punto de partida por su fácil aplicación en obra.

JIT ayuda a gestionar espacios de acopio, especialmente importantes en obras de rehabilitación con espacios de actuación muy limitados, realizar el pedido con suficiente antelación, y prever tener que parar los trabajos durante unos días. Esta herramienta te facilita la agilidad para controlar cuándo se realizó el pedido, cuándo tienes previsto que llegue a la obra y cuándo realmente llega.

fechas de obra		indicadores eficiencia	
fecha prevista	fecha real	desviación	parada

La desviación producida de tiempo se puede gestionar como un indicador de color para que con un simple vistazo salte la alerta:

Verde	margen de tiempo > 0
Rojo	0 < margen de tiempo

Y por qué no, ir un paso más allá y además de poder controlar los pedidos de materiales crear otra tabla de manera paralela donde controlar a los industriales que trabajan en la obra. Esto exige un mayor grado de organización interna, pero te aporta una visión completa de gestión.

Material relacionado con la tarea:

Fechas de obra						Indicadores eficiencia				
Fechas previstas			Fechas reales			Desviaciones			Paradas	
Solicitud material	Recepción material	Inicio de uso	Solicitud material	Recepción material	Inicio de uso	Solicitud material	Recepción material	Inicio de uso	Por retraso recepción	Por acopio insuficiente

Industrial relacionado con la tarea:

Fechas de obra						Indicadores eficiencia				
Fechas previstas			Fechas reales			Desviaciones			Paradas	
Contrato de industrial	Inicio de los trabajos	Finalización de los trabajos	Contrato de industrial	Recepción material	Inicio de uso	Solicitud material	Recepción material	Inicio de uso	Por retraso en inicio	Por paradas

Este añadido en la plantilla puede resultar especialmente interesante para llevar el registro del almacén o proveedor desde donde se suministra el producto. De esta manera, para futuras compras se conocerá la eficacia de dicho proveedor y permitirá mejorar el procedimiento del just in time en operaciones futuras.

Es de interés involucrar al jefe de obra, técnico de organización y encargado, pero sobre todo estos dos últimos quienes serán los encargados de controlar los tiempos de ejecución y de los pedidos.

Recomendaciones:

- Implementar JIT junto al panel KANBAN para mejorar la planificación de obra, dado el mayor conocimiento sobre plazos de suministro de materiales y servicios.
- Realizar un seguimiento donde hacer repastos de todas las actividades y medios necesarios para su ejecución, evitando olvidos/retrasos en las contrataciones de materiales.
- Analizar el procedimiento de Contratación con el departamento de compras y las actividades relacionadas con compras del personal de obra, para no caer en la duplicidad de tareas o en la necesidad de aumentar las reuniones entre producción y compras generando un importante desperdicio de tiempo.
- A medida que se profundiza en la aplicación de JIT, se planteará incluir más conceptos y relacionar otras herramientas Lean:
 - Proveedor.
 - Material o industrial (en lugar de tareas o complementando).
 - Relacionar el código tarea vinculada del **kanban**.
 - Periodos límites y holguras de las contrataciones y compras (**LPS**).
 - Hitos límites según necesidades.
 - Control de desviaciones para resolución y posterior análisis.
 - Gestión almacenes: almacén o zona acopio donde se ubicará material, pedidos pendientes a un almacén.

A continuación, se muestran dos ejemplos de aplicación, según necesidades de la organización, de implementación de la herramienta JIT:

La primera tabla (Ilustración 14) muestra una recopilación de datos de manera sencilla. Puede observarse que en esta plantilla se recogen comentarios como parte de la comunicación entre el equipo y se identifica de manera directa la recogida de material que no se ha comenzado a utilizar en obra suponiendo un stock para la organización.

Por el contrario, en la siguiente (Ilustración 15), se observa una adaptación y más detalle en la clasificación resaltando el tiempo de solicitud de ofertas, negociación o incluso el tiempo de fabricación y transporte del material como hitos importantes a tener en cuenta por parte del proveedor.

	Fechas de obra						Indicadores eficiencia						
	Fechas previstas			Fechas reales			Desviaciones			Paradas			
	Solicitud material	Recepción material	Inicio de uso	Solicitud material	Recepción material	Inicio de uso	Solicitud material	Recepción material	Inicio de uso	Por retraso recepción	Por acopio insuficiente		
Tareas													
FT Andamio	10/10/22		17/10/22	10/10/22		24/10/22	0		7				
FP Andamio	9/1/23		16/1/23	9/1/23		16/1/23	0		0				
FT Mortero antifisuras (base)	18/10/22	24/10/22	2/11/22	21/10/22	28/10/22	7/11/22	3	4	5			Entrega por fases por falta de acopio	
FT Mortero acrílico (acabado)	28/11/22	1/12/22	5/12/22	28/11/22	30/11/22	30/11/22	0	-1	-5			Entrega por fases por falta de acopio	
FP Mortero antifisuras (base)	23/11/23	25/1/23	30/1/23	30/1/23	1/2/23	2/2/23	7	7	3			Entrega por fases por falta de acopio	
FP Mortero acrílico (acabado)	23/11/23	25/1/23	9/2/23	9/2/23	10/2/23	13/2/23	17	16	4			Entrega por fases por falta de acopio	
FT Vierendeles	21/10/22	2/11/22	22/11/22	21/10/22	24/11/22	28/11/22	0	3	6		4 semanas de previsión		
FT Vierendeles (segundo pedido)	14/11/22	14/12/22	19/12/22	14/11/22	14/12/22	19/12/22	0	0	0				
FP Vierendeles	16/11/23	16/2/23	23/2/23	23/11/23	23/2/23	27/2/23	7	7	4		4 semanas de previsión		
Barandillas FP	2/1/23	9/2/23		23/3/23	9/5/23		80	89			5 semanas de previsión		

Ilustración 14. Representación JIT aplicado para la obra C/Cendra 9. Raval. Barcelona.

DEFINICIÓN PARTIDA	PRODUCCIÓN						COMPRES				PROVEEDOR			
	DATA INICI GESTIONS	SOL·LICITUD OFERTES	ENTREGA COMPARATIU A CAP GRU	APROVACIÓ COMPARATIU	MAIL CONTRACTACIÓ COMPRES	TERMINI NEGOCIACIÓ A COMPRES	DATA SIGNATURA CONTRACTE	TERMINI ACTIVACIÓ CONTRACTE	TERMINI FABRICACIÓ	TERMINI TRANSPORT	PREVIST INICI TREBALLS			
HERRERO	9/3/23	0.5	12/3/23	1	19/3/23	0.5	23/3/23	1	2	1	20/4/23			
INSTALACIONES	17/3/23	1	24/3/23	1	31/3/23	0.7/00	4/4/23	1	0	0	11/4/23			
ALQUILER TRANSPALET	21/3/23	0.5	24/3/23	0.5	28/3/23	0.7/00	31/3/23	0.5	0	1	11/4/23			
ALMACÉN MATERIALES	24/3/23	1	31/3/23	0.5	4/4/23	1/100	11/4/23	0	0	0	11/4/23			
ALQUILER PLATAFORMAS	24/3/23	0.5	28/3/23	0.5	31/3/23	0.5	4/4/23	0	0	1	11/4/23			
IMPLANTACIÓN	28/3/23	0	28/3/23	0	28/3/23	1/100	4/4/23	0	0	1	11/4/23			
RUNA BIG BAGS	28/3/23	0.5	31/3/23	0.5	4/4/23	0.7/00	7/4/23	0.5	0	0	11/4/23			
PALETERIA	28/3/23	0	28/3/23	0.5	31/3/23	0.7/00	4/4/23	1	0	0	11/4/23			
PUERTAS PROVISIONALES	28/3/23	0.5	31/3/23	0	31/3/23	0.7/00	4/4/23	0	0	1	11/4/23			
BOVEDILLAS	6/4/23	1	13/4/23	0.5	16/4/23	0.5	20/4/23	1	0	2	11/5/23			
RETIRO AMIANTO	18/4/23	0.5	21/4/23	0.5	25/4/23	0.7/00	28/4/23	0.5	0	0	21/5/23			
LABORATORI CALIDAD	20/4/23	0	20/4/23	0	20/4/23	0.7/00	20/4/23	0	0	0	20/4/23			
CARPINTERIA EXTERIOR MADERA	26/4/23	2	10/5/23	1	17/5/23	1/100	24/5/23	2	6	2	21/8/23			
ANDAMIOS	13/5/23	2	27/5/23	1	31/6/23	0.5	7/6/23	2	0	2	5/7/23			
CERRAJERIA	15/5/23	3	5/6/23	2	19/6/23	1/100	26/6/23	1	4	1	7/8/23			
GRES CERAMICO	21/5/23	2	4/6/23	1	11/6/23	0.7/00	15/6/23	0	2	2	13/7/23			
CARPINTERIA INTERIOR MADERA	22/5/23	2	5/6/23	1	12/6/23	1/100	19/6/23	1	4	2	7/8/23			
COCINAS Y MOBILIARIO	22/5/23	2	5/6/23	1	12/6/23	1/100	19/6/23	2	4	1	7/8/23			
PLADUR	31/5/23	1	7/6/23	2	21/6/23	1/100	28/6/23	1	0	0	5/7/23			
VIERTEGUJAS	31/6/23	2	17/6/23	1	24/6/23	0.7/00	28/6/23	0	0	1	5/7/23			
BOMBA HORMIGONADO	9/6/23	1	16/6/23	1	23/6/23	0.7/00	27/6/23	1	0	0	4/7/23			
SUELOS	15/6/23	1	22/6/23	1	29/6/23	0.7/00	2/7/23	1	0	0.5	13/7/23			
YESO	19/6/23	1	26/6/23	1	3/7/23	1/100	10/7/23	4	0	0	7/8/23			
HORMIGÓN	20/6/23	1	27/6/23	0.5	30/6/23	0.7/00	4/7/23	0	0	0	4/7/23			
REVOCOS	21/6/23	2	5/7/23	1	12/7/23	1/100	19/7/23	2	0	0	21/8/23			
MATERIAL ORIENTAS	5/7/23	2	19/7/23	0.5	22/7/23	1/100	29/7/23	0	0	0.5	21/8/23			
PINTURA	10/7/23	1	17/7/23	1	24/7/23	0.5	27/7/23	1.5	0	0	7/8/23			
PINTURA EXT	12/7/23	1	19/7/23	1	26/7/23	1/100	21/8/23	4	0	0	30/8/23			

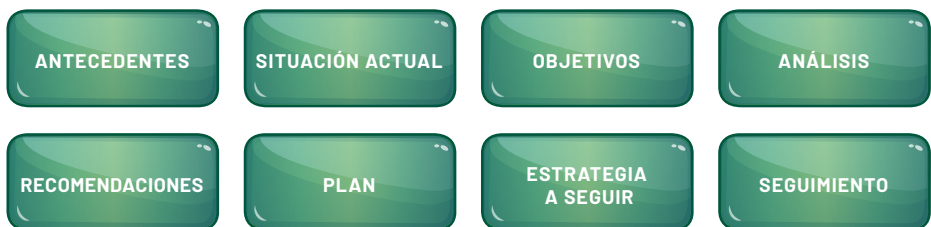
Ilustración 15. Representación JIT aplicado para la obra C/ Cendra 9. Raval. Barcelona.

INFORME A3

La información facilitada por el equipo de KLR recopilada con la herramienta es de máxima utilidad cómo método de resolución de conflictos en equipo.

Este simple método cuenta con la ventaja de que se estudia y documenta un único problema, junto a su estado actual y un cambio sugerido, en un formato estandarizado.

El equipo, previamente a la reunión de resolución del conflicto, debe ser informado para asegurarse de que conozcan lo que se espera de ellos, requiriendo un papel de liderazgo por parte del jefe de grupo o departamento clave que guíe en el proceso.



Este permite al equipo encontrar la mejor solución correcta en el menor tiempo posible, ya que identifica la causa raíz, aunque cabe destacar que se requiere de tiempo.

La extracción de indicadores o la lectura de consecución de objetivos no resulta ágil si no se dispone de herramientas exógenas al propio A3 para planificar, seguir y medir eficacia y efectividad de las acciones.

- ▶ Horas de trabajo por producto producido.
- ▶ Cantidad de dinero gastado para la ejecución de determinada actividad.
- ▶ Cantidad de horas paradas de una máquina o equipo.
- ▶ Stock de material.
- ▶ Durabilidad del producto.
- ▶ Rapidez en las gestiones con los industriales.
- ▶ Confiabilidad del producto, servicio o equipo.
- ▶ Desempeño del equipo.
- ▶ etc.

Como hándicap, se considera complicado de implantar esta técnica en según qué tipo de obra, donde los problemas deben solucionarse in situ y con mucha agilidad.

Resulta habitual que los informes A3 de una obra se queden en la obra y que el conocimiento y aprendizaje generado no se aproveche como know-how adquirido para optimizar posibles situaciones futuras. Por ello, se debe pensar en un procedimiento y herramienta para retroalimentar la organización con el aprendizaje generado del análisis de los problemas del pasado.



No hay que olvidar que, además, el informe A3 se puede utilizar como una herramienta altamente visual para mejorar la comunicación interna/externa entre el equipo (presentación de obra, propuestas de modificaciones) de manera muy condensada.





<p>1. Situación y emplazamiento</p> <p>El edificio plurifamiliar se encuentra entre medianeras, con acceso por la fachada principal de la calle Cendra, 9. El inmueble tiene un total de 5 alturas, consta de planta baja + planta 1ª + tres plantas piso y planta azotea. Tiene un único vestíbulo y una única escalera desde la que se accede a las viviendas y azotea. Tiene un total de 10 viviendas.</p>  <p>Emplazamiento Fachada Principal</p>	<p>3. Estado Modificado</p> <p>3.1 Fase 1 Refuerzo estructural y sustitución de vigas en 4 forjados, así como la restauración de la habitabilidad de las 5 viviendas afectadas y reparación de la cubierta de la planta Ático. Los trabajos por realizar son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Derribos 2. Refuerzos estructurales 3. Divisorias 4. Revestimientos 5. Pintura 6. Instalaciones.  <p>Planta Tipo Corte</p> <p>3.2 Fase 2 Rehabilitación de las fachadas (principal y posterior). Los trabajos a realizar son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bastida 2. Derribos 3. Montaje de Fustería 4. Revestimiento 5. Pintado 
<p>2. Estado Actual</p>  <p>Pasillo Acceso Situación de Vigas Zonas comunes Escalera común</p>	

Ilustración 16. Representación gráfica de ejemplos de aplicación del informe A3, aplicado para la obra C/Cendra 9. Raval. Barcelona.

Recomendaciones:

- Es importante pensar en la normalización del uso del informe A3 a nivel empresa y ser capaces de gestionar la información de las conclusiones para la mejora continua.
- Configurar una tabla de acciones a tomar para la resolución del problema y asignar responsables.
- El jefe de grupo debe definir el periodo de resolución y los hitos para su seguimiento además de establecer unos indicadores de resolución que puedan mantenerse en el tiempo.

A continuación, se muestra un ejemplo de informe A3 planteado para la resolución del problema: "Hormigonado Forjados. Imposibilidad de cortar la calle un día entero, cantidades de hormigón pequeñas."

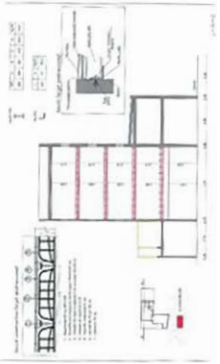

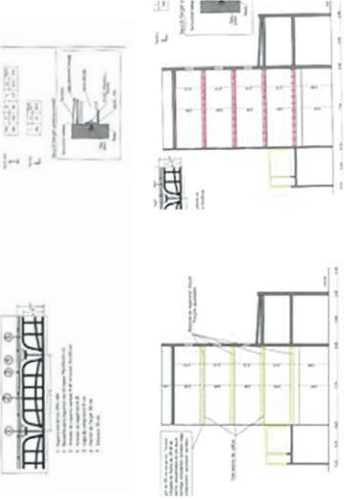
<p>1. Antecedentes</p> <p>Situación de la obra en casco antiguo. El proyecto no tiene en cuenta la dificultad del emplazamiento y el tamaño de la obra en relación a la solución constructiva de algunos procesos. Departamento de Estudios no tiene en cuenta esta problemática.</p>	<p>5. Acciones de mejora</p> <p>Optimizar secuencia derribos/ montajes estructura/hormigonado. Montaje estructura de acero laminado en los 4 forjados en secuencia continua. Se realizará el derribo y preparación de todas las plantas para luego hormigonar en un solo día las 4 plantas (coordinar con la DF el día de menor impacto).</p>
<p>2. Situación Actual</p> <p>Necesidad de hormigonar 4 forjados de 44m² cada uno. No previsión de maquinaria específica para el tipo de ejecución optimizado.</p> 	<p>6. Plan de Acción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Refuerzo planta 4 desde la planta 3 (7 días) 2. Derribo planta 3 desde la planta 2 (7 días) 3. Colocación perfiles laminados perimetrales 4. Colocación viguetas IPN de forjado sobre perfiles perimetrales 5. Armado y encofrado planta 3 (secuencia 3 a 5; 7 días) 6. Derribo planta 2 desde la planta 1 (7 días) 7. Colocación perfiles laminados perimetrales 8. Colocación viguetas IPN de forjado sobre perfiles perimetrales 9. Armado y encofrado planta 2 desde planta 1 (secuencia 7 a 9; 7 días) 10. Derribo planta 1 desde la planta baja (7 días) 11. Colocación perfiles laminados perimetrales 12. Colocación viguetas IPN de forjado sobre perfiles perimetrales 13. Armado y encofrado planta 1 desde planta baja (secuencia 7 a 9; 7 días) 14. Hormigonado de las 4 plantas con bomba (1 día)
<p>3. Análisis de las causas</p> <p>Superficies de trabajo muy pequeñas. Dificultad de optimizar medios auxiliares de hormigonado. Cantidades por forjado muy pequeñas (3,5m²/ud)</p> 	
<p>4. Objetivos de mejora</p> <p>Optimizar ejecución del hormigonado para evitar sobrecostes.</p>	<p>7. Seguimiento de los resultados</p> <p>Ejecución según plan previsto</p>

Ilustración 17. Representación gráfica de ejemplos de aplicación del informe A3, aplicado para la obra C/Cendra 9. Raval. Barcelona.

5 S

Además del material proporcionado en el KLR, esta herramienta cuenta con una gran versatilidad de recursos para poder implementar y que sirvan de utilidad para la formación del personal y la implementación de la técnica 5S.

Entre los recursos utilizados relacionados con las 5S en las obras piloto destacan los siguientes:

- **Carteles recordatorios de las 5S** en el lugar de trabajo.
- Desarrollar **estándares** con el antes y después de cómo tienen que mantenerse las zonas de trabajo y de esta manera reconocer de un solo vistazo lo incorrecto y tener la noción de cómo corregirlo.
- **Plan de auditorías 5S**, empleando como soporte digital un formulario 5S para aplicar en obra, accesible desde dispositivos móviles. Así cualquier persona del equipo de trabajo puede consultar los resultados de las auditorías y realizar un seguimiento a lo largo del periodo de ejecución de la obra.

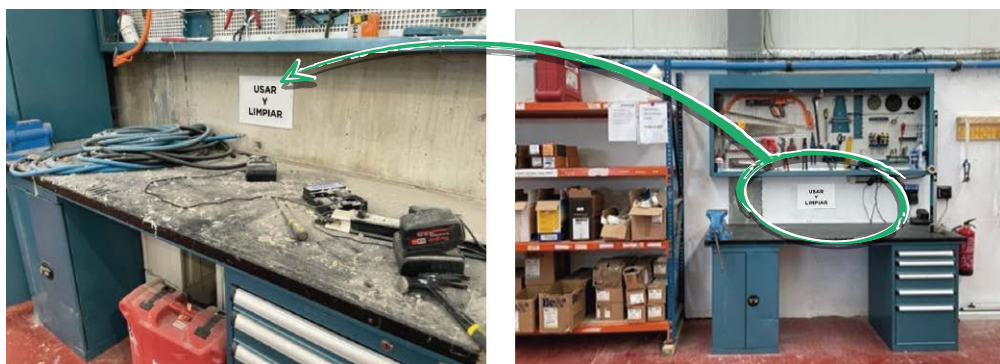


Ilustración 18. Ejemplo carteles recordatorios 5S en taller.

Recomendaciones:

- Realizar auditorías a los puestos de trabajo o áreas de aplicación de las 5S de manera periódica recopilando de manera visual un informe de seguimiento.
- Analizar los motivos de no cumplimiento en las auditorías 5S ¿Cuál de las "S" está fallando? Y aplicar mejora continua.
- Gestión visual de los indicadores de las 5"S" a través de un panel accesible para todo el personal, como herramienta sencilla y de máximo alcance para impulsar obras más seguras, limpias y ordenadas. Siguiendo ejemplo de la ilustración 18.
- Reconocimiento público a los equipos de trabajo de los logros conseguidos.

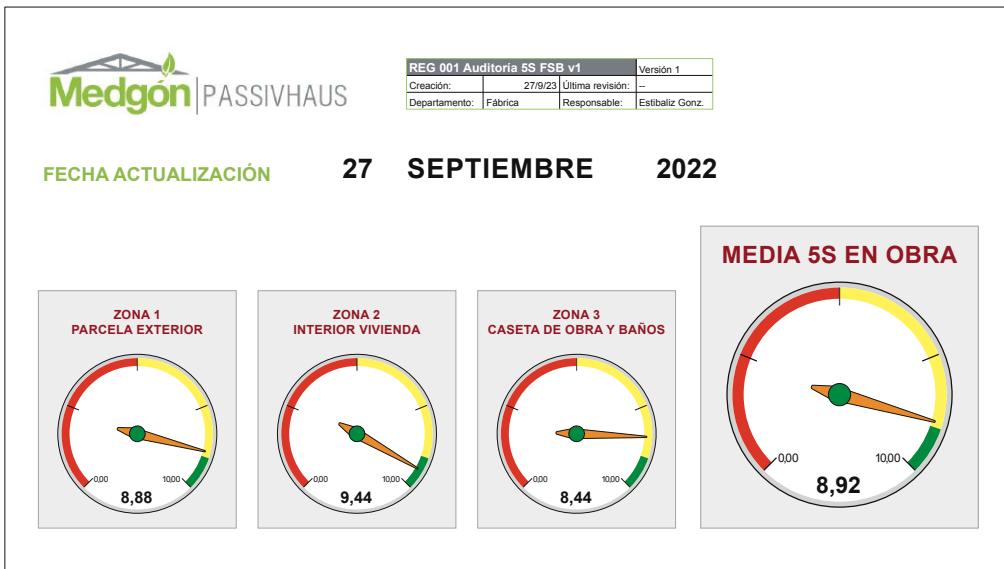


Ilustración 19. Panel visual con indicadores 5S, resultado de las auditorías 5S en taller.

EQUIPOS ÁGILES

En las obras de las empresas que han participado en los pilotos, se han aplicado los conceptos y material correspondiente a Equipos Ágiles.

Para la evolución del equipo hay que ver a cada individuo como un responsable de creación de un valor, y todos los integrantes de la obra deben conocer este valor específico de cada uno de sus compañeros. Por este motivo es imprescindible unir esta herramienta a reuniones de obra con todos los integrantes, donde se presenten los diferentes oficios y se presente el valor que van a añadir a la obra. Los diferentes equipos deben de ser percibidos como servicios interdependientes unos de otros y deben decidir como ejecutar y gestionar el tiempo, de modo que su valor no interfiera en el valor de otro equipo.



Es necesario realizar una reunión al inicio de la obra, pero luego se deben mantener reuniones de frecuencia periódica, en función de la duración total de la obra y acotadas en su duración (15-30 minutos, son suficientes).

Al final de la obra se debe de realizar una reunión final donde se plasmen las nuevas políticas creadas en el entendimiento compartido. Se deben plasmar estas políticas de forma explícita y visibles para todos. Esto contribuirá a mejoras futuras.

Es una herramienta muy importante para una buena comunicación tanto con los industriales, como con la propiedad. En según que tipo de obra, es complicada llevarla a cabo por los siguientes motivos:

Comunidades de Propietarios. Aunque se establezca como interlocutor el presidente o la comisión de obras, como los vecinos están viviendo durante las obras, se saltan los procedimientos.

Operarios/Industriales: Existen problemas de comunicación y de idioma. En según qué obras, el encargado no está cada día en obra para realizar reuniones diarias.

Su ejecución tal y como está planteada, requiere una cultura de sus beneficios por parte de todos, y debemos tener en cuenta que los industriales participantes en muchas ocasiones son diferentes.

En la siguiente ilustración se muestran los formatos utilizados.





<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  </div> <p>FICHA ANÁLISIS PREVIO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%;">Nº OBRA</td> <td style="text-align: center;">220044</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE OBRA</td> <td>REHABILITACIÓN C/ CENDRA, 9. BARCELONA</td> </tr> </table> <p><small>A rellenar con antelación al inicio de los trabajos por parte del responsable de la empresa subcontratista.</small></p> <p>Nombre y Apellidos:</p> <p>Empresa:</p> <p>Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marca los documentos que hayas revisado: () Presupuesto () Planos () Contrato () Otros... • ¿Has realizado visita in situ a la obra? Sí / NO • ¿Dispongo de material de PRL para realizar la actividad? <p>EPI's (Sí / NO) PROTECCIONES COLECTIVAS (Sí / NO / NP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesidades externas: ¿Qué recursos necesitas para realizar tu actividad? (suministro eléctrico y tipo, agua, zonas de carga, medidas auxiliares, etc.) • Recursos humanos (y su perfil profesional) que dispongo: <p style="font-size: 8px; text-align: center;"><small>SERVIS INTEGRALS 360 PLUS SL. PASSIG DE PERE II, 18, 08241 MANRESA (BARCELONA) - INFO@CONSTRUCCIONS360PLUS.COM - CONSTRUCCIONS360PLUS.COM</small></p>	Nº OBRA	220044	NOMBRE OBRA	REHABILITACIÓN C/ CENDRA, 9. BARCELONA	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  </div> <p>FICHA ANÁLISIS PREVIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos herramientas y maquinaria propias de que dispongo: • Recursos materiales que usaré (breveemente): <p>Dudas e incoherencias detectadas:</p> <p>Firma y fecha:</p> <p style="font-size: 8px; text-align: center;"><small>SERVIS INTEGRALS 360 PLUS SL. PASSIG DE PERE II, 18, 08241 MANRESA (BARCELONA) - INFO@CONSTRUCCIONS360PLUS.COM - CONSTRUCCIONS360PLUS.COM</small></p>				
Nº OBRA	220044								
NOMBRE OBRA	REHABILITACIÓN C/ CENDRA, 9. BARCELONA								
<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  </div> <p>LA ALIANZA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%;">Nº OBRA</td> <td style="text-align: center;">220044</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE OBRA</td> <td>REHABILITACIÓN C/ CENDRA, 9. BARCELONA</td> </tr> </table> <p>Listado de asistentes:</p> <p>Guión:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asignación de roles y responsabilidades. 2. Compromisos iniciales mínimos: Ficha análisis previo. 3. Compromisos semanales mínimos: asistencia a reuniones, inducciones a sus operarios, entrega documentación a operarios, etc. 4. Compromisos finales de obra mínimo. Análisis final Plus Delta. 5. Sistema de comunicación interno y externo. <p style="font-size: 8px; text-align: center;"><small>SERVIS INTEGRALS 360 PLUS SL. PASSIG DE PERE II, 18, 08241 MANRESA (BARCELONA) - INFO@CONSTRUCCIONS360PLUS.COM - CONSTRUCCIONS360PLUS.COM</small></p>	Nº OBRA	220044	NOMBRE OBRA	REHABILITACIÓN C/ CENDRA, 9. BARCELONA	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  </div> <p>CUESTIONARIO PLUS DELTA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%;">Nº OBRA</td> <td style="text-align: center;">220044</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE OBRA</td> <td>REHABILITACIÓN C/ CENDRA, 9. BARCELONA</td> </tr> </table> <p><small>Cuestionario para entregar a todos los trabajadores al finalizar su actividad en la obra.</small></p> <p>Marca tu nivel de satisfacción laboral en esta obra entre 0 (muy malo) y 10 (excelente):</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Indica 3 aspectos que te hayan gustado de trabajar en esta obra:</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>Indica 3 aspectos que mejorarías para otra obra en el futuro:</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p style="font-size: 8px; text-align: center;"><small>SERVIS INTEGRALS 360 PLUS SL. PASSIG DE PERE II, 18, 08241 MANRESA (BARCELONA) - INFO@CONSTRUCCIONS360PLUS.COM - CONSTRUCCIONS360PLUS.COM</small></p>	Nº OBRA	220044	NOMBRE OBRA	REHABILITACIÓN C/ CENDRA, 9. BARCELONA
Nº OBRA	220044								
NOMBRE OBRA	REHABILITACIÓN C/ CENDRA, 9. BARCELONA								
Nº OBRA	220044								
NOMBRE OBRA	REHABILITACIÓN C/ CENDRA, 9. BARCELONA								

Ilustración 20. Representación gráfica de las plantillas de la ficha de análisis previo, la alianza de trabajo y cuestionario Plus/Delta aplicado para la obra C/ Cendra 9. Raval. Barcelona.

Recomendaciones:

- El documento Alianza está vivo a lo largo de la obra. Se puede complementar su contenido actualizándolo periódicamente.
- Siempre dejar por escrito cualquier modificación del Alianza, para poner en evidencia que se entiende lo mismo por parte de los implicados.
- Fomentar el crecimiento global como equipo de trabajo, identificando las capacidades necesarias en los roles asignados y la cooperación entre los integrantes.
- Revisar al final de la obra el Plus-Delta para introducir la mejora continua en la gestión humana del equipo.

COMUNICACIÓN

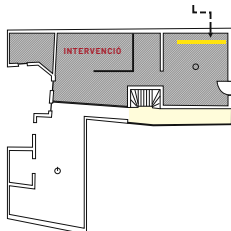
El material proporcionado en el KLR resultó especialmente útil para la formación del personal y la implementación de la técnica Comunicación.

En las obras piloto se aplicaron los conceptos tanto en fase de planificación, como se muestra en la primera ilustración, donde se buscó proponer una estandarización de cartelera y comunicados indicando los contenidos necesarios para mantener a todos los agentes informados. Esta propuesta se consensuó con el equipo de obra y se diseñó material en diferentes formatos como se muestra a continuación:

- **Cartel de obra.**
- **Comunicación equipo de obra.**
- **Comunicación vecinos.** Consta de croquis de localización de la actuación y explicación de la actuación.



Comunicados vecinos



Señalética



Cartel obra

Ilustración 21. Representación gráfica de las plantillas de la ficha de análisis previo, la alianza de trabajo y cuestionario Plus/Delta aplicado para la obra C/ Cendra 9. Raval. Barcelona

De manera más sencilla se propuso una alternativa, in situ a través de un comunicado dirigido exclusivamente a los vecinos. Como muestra la siguiente imagen.

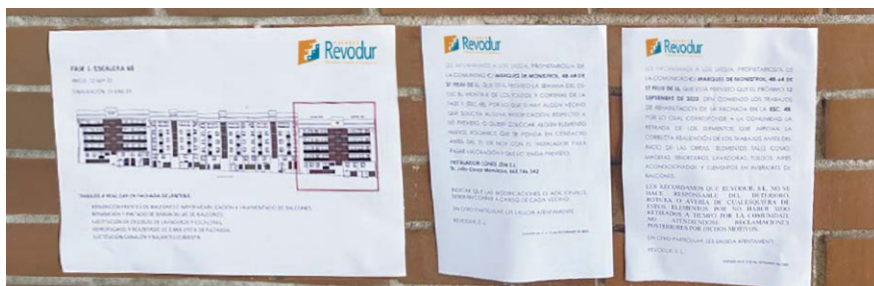


Ilustración 22. Ejemplo comunicado para vecinos del edificio.

Recomendaciones:

- Crea el plan de Comunicación con tu equipo, indicando el medio de comunicación en cada uno de los casos (whatsapp, mail, llamadas telefónicas, actas...).
- Adapta el mensaje a tu interlocutor.
- Deja documentado en un acta lo dicho en las reuniones y los acuerdos del grupo de trabajo.
- Comparte las actas a todos los agentes implicados.
- Adelántate a informar de los futuros acontecimientos, informa a los vecinos de las actuaciones que se van a realizar previamente (lugar, tiempo y servicios que no se van a prestar).
- Para la organización interna es interesante detallar un organigrama de obra en el que aparezca cómo se realiza el flujo de comunicación interno, externo y en obra y a través de qué canales.



Ilustración 23. Reunión de obra.



CONSEJO GENERAL
DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA
DE ESPAÑA



Con el apoyo de



ISBN: 978-84-09-55314-3



9 788409 553143



GUÍAS PRÁCTICAS
LEANCONSTRUCTION