

Regalini, Evelin Antonella

Pistoni, Victoria

***Transformación digital en el seguimiento de obras en
Trípode Constructora SRL***

Licenciatura en Administración y Gestión de la Información

Fecha: 18/07/2024

Obra bajo Licencia:  [Deed - Attribution-NonCommercial-NoDerivatives
4.0 International - Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Cita recomendada: Regalini, E.A.; Pistoni, V. (2024) *Transformación digital en el seguimiento de obras en Trípode Constructora SRL* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Rafaela.

Universidad Nacional de Rafaela

Licenciatura en Administración y Gestión de la Información

**“TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN
EL SEGUIMIENTO DE OBRAS
EN TRÍPODE CONSTRUCTORA SRL”**

Tesis

Materia: Taller de Trabajo Final de Grado

Fecha de Entrega:

Estudiantes: Pistoni Victoria; Regalini Antonela.

Profesores: Aimar Mauro; Ferrero Bruno; Gentinetta Romina

Rafaela

18 de Julio, 2024

Índice

1.	Introducción.....	7
1.1.	Descripción del problema a resolver. Diagnóstico.	7
1.2.	Justificación del proyecto.....	8
1.3.	Objetivos.....	9
1.3.1.	Objetivo general.....	9
1.3.2.	Objetivos específicos:	9
2.	Institución	11
2.1.	Historia	11
2.2.	Tipos de clientes	11
2.3.	Plan Estratégico.....	11
2.4.	Organigrama.....	12
2.5.	Servicios.....	13
3.	Antecedentes	15
4.	Marco Teórico.....	19
4.1.	Análisis e importancia sobre el seguimiento de obras.....	19
4.2.	Obras Civiles	20
4.2.1.	Clasificación de las obras civiles.....	21
5.	Mapeo de Procesos	23
6.	Controles para el seguimiento de obra	26
6.1.	Control de calidad	27
6.2.	Control de seguridad	30
6.3.	Control de producción	31

6.4.	Control de materiales y herramientas.....	32
7.	Tecnologías para el seguimiento de obra	34
8.	Beneficios de la aplicación tecnológica para el seguimiento de obra.....	36
9.	Análisis de herramientas tecnológicas para el seguimiento de obra	38
9.1.	Constrol.....	38
9.2.	Procure.....	45
9.2.1.	Línea de producto preconstrucción.....	45
9.2.2.	Línea de producto administración de proyectos	50
9.2.3.	Línea de producto finanzas.....	59
9.2.4.	Línea de producto recursos.....	63
9.2.5.	Línea de producto datos	65
10.	Selección del sistema	68
11.	Análisis de factibilidad.....	72
11.1.	Factibilidad técnica.....	72
11.2.	Factibilidad operativa.....	73
11.3.	Factibilidad financiera	73
11.4.	Factibilidad ecológica.....	74
12.	Plan de implementación.....	75
13.	Resultado esperado	78
14.	Conclusión.....	79
15.	Bibliografía	81
15.1.	Webgrafía	81
16.	Anexos.....	85

16.1. Relevamiento de conversación	85
16.2. Relevamiento de encuestas	86

Índice de figuras

Figura 1. Organigrama Trípode Constructora S.R.L. Elaboración Propia.	13
Figura 2. Mapa de procesos. Fuente de elaboración propia	23
Figura 3. Pirámide de la triple restricción. Fuente de elaboración propia.....	28
Figura 4. Herramienta de avance de obra. Fuente: Manual de Uso Constrol.....	40
Figura 5. Herramienta de nueva bitácora. Fuente: Manual de Uso Constrol	40
Figura 6. Herramienta de tareas. Fuente: Manual de Uso Constrol	41
Figura 7. Herramienta de archivos y planos. Fuente: Manual de Uso Constrol	41
Figura 8. Herramienta de fotos y renders. Fuente: Manual de Uso Constrol.....	42
Figura 9. Herramienta colaboradores. Fuente: Manual de Uso Constrol.....	42
Figura 10. Herramienta de personal de obra. Fuente: Manual de Uso Constrol	43
Figura 11. Herramienta de toma de lista. Fuente: Manual de Uso Control.....	43
Figura 12. Herramienta de inventarios. Fuente: Manual de Uso Constrol.....	44
Figura 14. Formulación de la oferta. Fuente: Plataforma Procure - Video administración de licitaciones.....	47
Figura 15. Envío de la oferta. Fuente: Plataforma Procure - Video administración de licitaciones.....	48
Figura 16. Recopilación de ofertas. Fuente: Plataforma Procure - Video administración de licitaciones.....	49
Figura 17. Administración de Proyectos: Plataforma Procure - Video administración de proyectos	53
Figura 18. RFI: Plataforma Procure - Video administración de proyectos	54
Figura 19. Submittal: Plataforma Procure - Video administración de proyectos.....	55
Figura 20. Calidad y Seguridad: Plataforma Procure - Video Construcción de alta calidad, en el entorno más seguro.....	56

Figura 21. Coordinación de diseño: Plataforma Procore - Video Coordinación de diseño	57
Figura 22. Representación tridimensional: Plataforma Procore - Video BIM.....	58
Figura 23. Costos: Plataforma Procore - Video Finanzas de Proyecto	61
Figura 24. Facturación: Plataforma Procore - Video Administración de Facturación.....	62
Figura 25. Hoja de Tiempo: Plataforma Procore - Video Productividad de Campo.....	64
Figura 26. Paneles de control: Plataforma Procore - Fuente: Procore	67
Figura 27. Tabla de costos. Elaboración propia	74
Figura 28. Gráfico de Gantt. Elaboración propia	75

1. Introducción

En el marco de la Licenciatura en Administración y Gestión de la Información, se nos presentó el desafío de redactar un proyecto de intervención como Trabajo Final de Grado. En este caso el proyecto se enfoca en la empresa Trípode Constructora S.R.L., donde se identificó una problemática y se planteó un proyecto de intervención como solución.

La información de la empresa se obtuvo de dos fuentes. La primera fue la página web donde se pudo obtener información sobre su estructura, de cómo está formada, los servicios que brinda y sus contactos. La segunda fuente fue el socio gerente de la organización, con quien se tuvo dos entrevistas en las cuales brindó información viable, confiable, precisa y específica, además comentó cuales son los problemas que están afrontando diariamente.

A partir de la información que se recaudó, se pudo identificar la problemática que estaba afectando a la misma en una mayor escala. Con base a esto, se planteó un proyecto de intervención que busca encontrar una solución a la problemática detectada con la investigación e implementación de una herramienta tecnológica.

1.1. Descripción del problema a resolver. Diagnóstico.

A partir del análisis y las entrevistas que se realizaron en Trípode Constructora se pudo identificar como un problema clave a resolver; el seguimiento de obras y proyectos. En el lapso más reciente, se han visto obligados a detener obras por diversos motivos, que a continuación son nombrados:

- La falta de presentación oportuna de la documentación requerida por el cliente y la falta de actualización antes de su fecha de vigencia.
- El incumplimiento, por parte de los empleados en el uso de los elementos de protección personal.
- La falta de materiales o herramientas, en el momento indicado.

- La falta de planificación adecuada.
- El incumplimiento de las normativas de higiene y seguridad.
- El incumplimiento de las normativas establecidas por la municipalidad.

Estos problemas han llevado a la necesidad de detener obras y proyectos, lo que afecta negativamente la eficiencia y el cumplimiento de los plazos establecidos. Es importante abordar estos problemas de manera efectiva para garantizar el éxito y la calidad en la ejecución de las obras.

1.2. Justificación del proyecto.

Se considera que el seguimiento de obra es uno de los procesos fundamentales tanto en construcciones como en remodelaciones. La implementación de este proceso en Trípode Constructora S.R.L. no solo le permitirá reducir los tiempos, brindar mayor calidad y optimizar los recursos, sino que también conllevará una reducción significativa en los costos de la producción, como de las multas derivadas por los incumplimientos señalados en la descripción del problema a resolver.

Además, como detalla Latam, T. (2021, 15 noviembre). *Gestión de obra: cómo hacerlo, cuál es la importancia y consejos*. TOTVS.

“En el segmento de la construcción no hay lugar para la improvisación y los errores recurrentes. Por esta razón se considera que es de suma importancia el seguimiento y control de las obras”. La implementación del seguimiento de obra también contribuirá a la reducción de errores en la construcción. Al llevar un seguimiento de obra sobre todo el proceso de ejecución de la obra, se obtiene información de los puntos débiles en el proceso de construcción que requiere una mayor atención para su mejora, lo que a su vez ayuda a prevenir errores.

En relación con los aspectos previamente mencionados, es importante destacar que Trípode Constructora S.R.L. no dispone de herramientas manuales y tecnológicas para realizar

un seguimiento de obra, lo que resalta la necesidad de incorporar este proyecto en la estructura de la empresa. La ausencia del mismo está teniendo un impacto negativo en sus operaciones. Se considera que tener un seguimiento de obra definido, es esencial para garantizar el éxito y la eficiencia en los proyectos de construcción y remodelación. Por lo tanto, la implementación de una herramienta resulta crucial para superar los desafíos actuales y maximizar su desempeño en el sector de la construcción.

1.3. Objetivos

Daniela Stagnaro y Natalia Da Representação (s/f) concluyeron que los objetivos de intervención “Se trata de la formulación de los objetivos generales y específicos del proyecto que surgen del análisis de las necesidades presentado previamente en el diagnóstico. Estos objetivos están en relación con la resolución del problema y expresan el logro que se espera alcanzar con la ejecución del proyecto” (p.161). Los objetivos que se plantean en esta propuesta de intervención para mejorar el seguimiento de las obras de la organización son los siguientes:

1.3.1. Objetivo general

Transformar digitalmente el seguimiento de obras y proyectos civiles mediados por tecnologías.

1.3.2. Objetivos específicos:

- a. Investigar las necesidades específicas del seguimiento de obras y proyectos, incluyendo documentación requerida y los procesos existentes.
- b. Relevar tipos de herramientas tecnológicas vinculadas al seguimiento de obras y proyectos mediante encuestas, comentarios, opiniones de profesionales expertos, buscadores y metabuscadores.
- c. Evaluar y analizar las opciones tecnológicas disponibles en el mercado.

- d. **Seleccionar y sugerir la implementación de una herramienta tecnológica que se adapte a las características de la empresa.**

2. Institución

Trípole Constructora S.R.L.

2.1. Historia

Trípole Constructora S.R.L., es una empresa familiar y una institución económica que inició su actividad en 1991, se dedica al movimiento de suelos y construcciones en todos sus rubros. Se destaca por su cultura de trabajo, calidad profesional, ética y compromiso. Se especializa en cada uno de los rubros incorporando personal competente. Su equipo de trabajo ofrece diversas soluciones en forma rápida, creativa y eficaz.

2.2. Tipos de clientes

La empresa actúa con cuatro nichos de mercados; empresas, estudios de arquitectura, el estado y consumidor final. A su vez la empresa los clasifica según al sector del mercado, que pueden ser privados o públicos. En el que se nombra primero, se encuentran las empresas, estudios de arquitectura y los consumidores finales. En el segundo se encuentra el estado, que llegan a la empresa mediante licitaciones tanto de la provincia de Santa Fe como del municipio de Rafaela.

2.3. Plan Estratégico

Se considera que contar con un plan estratégico es fundamental porque le permite a la empresa definir su dirección y establecer las actividades necesarias para alcanzar sus objetivos. En la actualidad, la empresa no ha desarrollado un plan estratégico, por lo tanto, se ha decidido crear uno. El objetivo de este plan es comunicarlo a todos los miembros de la empresa con el propósito de tener una mejor gestión a la hora de dirigir una obra. Un plan estratégico bien desarrollado y ejecutado ayudará a la constructora a lograr resultados exitosos. Proporcionará

una guía clara para la toma de decisiones y asignación de recursos, establecerá metas y objetivos claros, y definirá las acciones necesarias para alcanzarlos. Además, permitirá a la empresa adaptarse a los cambios del mercado, aprovechar oportunidades y evitar riesgos innecesarios.

Misión: Somos una empresa familiar que desde 1991 generamos movimientos de suelos y construcciones. Trabajamos para ser una empresa distinguida en la que los clientes puedan confiar y destacarnos por nuestro trabajo profesional, la calidad brindada, cumpliendo con los plazos y costos pactados. Nos dedicamos a brindar servicios de diversos rubros, incorporando personal competente, flexible y ajustable a las necesidades de nuestros clientes.

Visión: Ser una empresa constructora distinguida, nos centramos en mantenernos en el mercado y no tener iniciativa de crecer.

Valores: Los principios en los que se basan las relaciones de la empresa son respeto, honestidad, compañerismo y transparencia.

2.4. Organigrama

La presencia de un organigrama en una empresa, con todos los trabajadores de la misma, resulta muy útil. En el marco que sirve para visualizar de manera clara y rápida la estructura interna, los roles y los diferentes equipos y departamentos de dicha organización. El mismo beneficia la comunicación interna, porque les indica a los colaboradores con quien tienen que llevar a cabo cada duda, consulta y/o actividad. Para formular dicho concepto se utilizó como iniciativa la idea que fue planteada por Sofía, A. (2023, 24 abril). Organigrama de empresa: ¿qué son, tipos y para qué sirven? [+Plantilla]. Factorial.

Trípode Constructora S.R.L. es una empresa que se organiza según sus clientes dependiendo, si los mismos pertenecen al sector privado o al sector público. La empresa se

porcelanatos de gran tamaños), estructuras de hormigón armado (realización de vigas, columnas, losas macizas a la vista, tabiques estructurales y plateas de fundación), asesoramiento técnico de obras de ingeniería y arquitectura (cuentan con una extensa experiencia en el rubro y conocimientos técnicos para el mejor asesoramiento que el cliente necesite), proyectos, dirección y administración de obras (profesional matriculado para encarar proyectos nuevos y remodelaciones), obras llave en mano (proyectos que se ajusten al presupuesto del cliente), y por último cómputos y presupuestos (sin cargo).

3. Antecedentes

Se realizó una búsqueda de antecedentes sobre el uso de herramientas tecnológicas para el seguimiento de obra, la cual abarcó la empresa que es objeto del desarrollo de este informe como también diversas constructoras a nivel local, nacional y mundial. A continuación, se encuentran las conclusiones que se pudieron obtener de dicha investigación.

A partir de la información que se obtuvo de las entrevistas con el gerente de Trípode Constructora S.R.L., se pudo concluir que no utilizan herramientas tecnológicas para realizar el seguimiento de sus obras. En lugar de ello, siguen un enfoque tradicional, donde el maestro mayor de obra visita diariamente cada locación en ejecución y proceden a verificar personalmente el progreso en base a los planos correspondientes.

Con respecto al nivel local, se realizaron encuestas a través de Google Forms a diferentes profesionales especializados en la construcción, como arquitectos, ingenieros civiles y maestro mayor de obra que trabajan en constructoras de la ciudad de Rafaela y zona. Según las respuestas que se obtuvieron, en general, estos profesionales tienen conocimientos sobre qué es el seguimiento de obra y lo consideran sumamente importante para el desarrollo eficiente de una construcción de una obra y/o proyecto. También se observó que las herramientas que utilizan para llevar a cabo el seguimiento de obra incluyen Excel, planos, relevamiento fotográfico, medidores y niveladores láser o el celular para anotar datos relevantes. Sin embargo, no utilizan software o herramientas tecnológicas específicas para realizar el seguimiento de obra.

Además, es importante mencionar que uno de los encuestados recomendó la aplicación y/o herramienta “Constrol”. Esta herramienta ofrece diversas funcionalidades que pueden facilitar el proceso de seguimiento y control de obra como la gestión de tareas, el registro de avances y plazos, el control de costos, la gestión de documentación y la colaboración entre los

miembros del equipo de construcción. Dicha herramienta ha despertado un interés, por lo que se ha decidido realizar un análisis profundo de sus características y funcionalidades en el desarrollo del proyecto. Este análisis va a permitir evaluar los beneficios en Trípode Constructora.

Las encuestas mencionadas anteriormente también se enviaron a diferentes constructoras a nivel nacional. Además, se contactó con un socio de la constructora Patricio Caputto, quien mencionó que en la empresa se reconoce la importancia del seguimiento de obra, pero actualmente sólo utilizan planillas de Excel y documentos de Word para llevarlo a cabo.

Se ha realizado un análisis a nivel mundial en diferentes buscadores y metabuscadores, y se ha llegado a la conclusión de que México se destaca en el ámbito de la construcción. Esta afirmación se fundamenta con la información recopilada en el artículo que se encuentra en la plataforma del Grupo Solunion “Sector construcción en México: una industria que da alivio a la economía” y en la plataforma de la institución Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción en el “Informe de evaluación del mercado del Software de gestión de proyectos de construcción”. Estos recursos han proporcionado datos relevantes que respaldan la destacada posición de México en el panorama global de la construcción, consolidando su relevancia en este sector a nivel internacional.

Solunion México. (2022, 23 diciembre). *Sector construcción en México: una industria que da alivio a la economía - Solunion México*. Destacó que “El sector construcción en México es uno de los principales de la economía mexicana y el más importante en cuanto a valor de mercado en América Latina.”

Las empresas mexicanas utilizan e invierten en software altamente desarrollado para el seguimiento de obras. Es interesante observar cómo México ha logrado un notable avance en

la industria de la construcción, aprovechando al máximo las herramientas y tecnologías disponibles.

Los softwares más utilizados en México son; BrickControl es un programa de construcción en la nube que permite llevar a cabo una planificación y gestión de obras fluidas y rentables. Ofrece funcionalidades destacadas como estudios y planificación, ejecución de obras, compras y logística. El Archireport es una aplicación que permite gestionar todas las obras de un sitio de manera eficiente. Permite ahorrar tiempo y dinero al entregar los proyectos a tiempo. Simplifica tareas y acciones críticas de gestión del sitio y mejora el negocio. Por último, el Sigrid ERP Constructoras integra la gestión financiera y contable, de compras, contratos, documentales, partes de trabajo y seguimiento de obras. Ofrece acceso online desde cualquier lugar y control de todo el proceso de obra, desde que se genera el estudio o presupuesto hasta su ejecución y liquidación. Estas son solo algunas de las opciones disponibles en el mercado mexicano. Es importante tener en cuenta que la elección del software de seguimiento de obras puede depender de las necesidades específicas de cada empresa y proyecto.

También en la investigación se destacaron diferentes empresas que utilizan software para el seguimiento de obra. ICA es una de las empresas constructoras más importantes en México y utiliza software para el seguimiento de obras. La empresa utiliza varios softwares en diferentes áreas de su negocio, relacionados con la construcción y tecnología.

CICSA es otra constructora destacada en México que utiliza software para el seguimiento de obras. Al igual que ICA, CICSA es una empresa líder en el mercado de la construcción e ingeniería en México. La empresa ha estado activa en el mercado desde 1984 y forma parte del Grupo Carso, uno de los consorcios industriales más grandes de América Latina.

CICSA se especializa en el desarrollo de proyectos en sectores estratégicos como

telecomunicaciones, energía eléctrica, agua, entre otros. Gracias a su amplia experiencia y conocimiento en el campo de la construcción, CICSA ha participado en la construcción de importantes obras de infraestructura en México. Aunque no se proporcionan detalles específicos sobre los proyectos o el software utilizado por CICSA para el seguimiento de obras, es probable que la empresa utilice software especializado para la gestión y seguimiento de sus proyectos de construcción.

4. Marco Teórico

4.1. Análisis e importancia sobre el seguimiento de obras

A continuación, se presentan diversas teorías y conceptos que construirán la base teórica de este proyecto de intervención, es fundamental para la gestión de seguimiento de obra y la formulación de estrategias destinadas a resolver el problema identificado en la organización bajo estudios. Estos fundamentos teóricos servirán como cimientos sólidos sobre los cuales se brindarán las soluciones y estrategias adecuadas.

El portal de Telematel señala que la correcta supervisión de las obras permite verificar el cumplimiento de los plazos y presupuestos establecidos, prever contratiempos, y tener un manejo eficaz de las actividades y gastos relacionados. El seguimiento de obra implica la inspección y regulación de las actividades esenciales de un proyecto de construcción con el propósito de recabar datos relevantes para su gestión y evaluación. Asimismo, facilita la generación de informes y progresos de obras, contribuyendo así a alcanzar el objetivo planteado. En ausencia de un seguimiento apropiado, los proyectos se encuentran en riesgo. (Albiol Fericle Xavier, 2018)

No solo se debe hacer un control y monitoreo de cómo avanza la obra en general, sino que se debe incluir la materia prima, las maquinarias, los colaboradores y la documentación requerida con el fin de poder ingresar a otros establecimientos a trabajar, anticiparse a cualquier inspección y evitar multas. El avance se tiene que ir cumpliendo según las metas propuestas de entrega, si se presenta algún retraso, el gerente deberá tomar acciones para que no afecte el presupuesto establecido inicialmente.

Todo proyecto debe tener una gestión, es decir, la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de manera que se satisfagan las necesidades de las partes interesadas en el proyecto. Para lograr que dicha gestión de proyecto sea exitosa y cumplir con

las necesidades es necesario llegar a un equilibrio entre alcance, tiempo y coste, estudiando cada uno por separado.

En la actualidad la empresa Trípode Constructora S.R.L. no presenta una herramienta para el seguimiento y monitoreo de las obras, lo cual trae dificultades al momento de cumplir el plazo con sus proyectos y optimizar los recursos.

La empresa opera en cuatro nichos de mercados, pero el proyecto se centrará únicamente en tres de ellos. El primero abarca los estudios de arquitectura quienes llegan a la empresa con un proyecto de obra ya sea para una remodelación de una vivienda o la construcción de la misma, en este tipo de obras solamente se realiza el presupuesto y se procede a realizar las tareas de construcción que fueron solicitadas; el segundo nicho hace referencia a las empresas de la localidad de Rafaela o zona, que llegan a Trípode Constructora S.R.L. con una idea para realizar una remodelación, reparación o ampliación en sus empresas, para la mayoría de estos clientes se debe realizar los planos, presupuestos, compra de materiales y la construcción en sí. En el último nicho de mercado se encuentra el estado, en este caso, le llega a la constructora un aviso sobre la apertura de una licitación para la realización de una obra, se debe confeccionar el presupuesto, el cual tiene ya preestablecido un monto total máximo y además se debe presentar ante el estado la documentación que es solicitada.

4.2. Obras Civiles

En el blog de la Escuela Posgrado de Ingeniería y Arquitectura, Obra Civil: todo lo que necesitamos saber (2020), establece que:

Una obra civil son las infraestructuras pensadas para la población. Pueden ser carreteras, puentes, presas o el sistema de alcantarillado; pero también puede ser la reforma o rehabilitación de infraestructuras. Se trata de intervenciones necesarias para garantizar la estructura de nuestras ciudades y pueblos. Como miembros de la sociedad,

los ciudadanos nos beneficiamos directamente de este tipo de obras. Son imprescindibles para que podamos disfrutar de una gran calidad de vida.

A partir de lo mencionado anteriormente se pudo comprender que las obras civiles son proyectos de construcción que contribuyen al desarrollo y el bienestar de la sociedad que abarcan una amplia gama de infraestructuras. Estas obras son esenciales para el funcionamiento adecuado de una comunidad y su economía.

El proceso de seguimiento de una obra civil, no solo es diferente para cada uno de los nichos de mercados con los que trabaja la empresa, sino que también depende de las tareas que se van a realizar.

4.2.1. Clasificación de las obras civiles

Existen diversas tipologías de obras civiles, y se pueden afinar aún más estos conceptos mediante estas clasificaciones:

- Obras horizontales: se refieren a proyectos de construcción que se llevan a cabo en la superficie terrestre. Se pueden clasificar en cinco categorías diferentes. En primer lugar, se encuentra la construcción de carreteras con carpeta de rodamiento, que incluye tanto el asfalto como el adoquinado o empedrado de las vías. La segunda categoría incluye la construcción de sistemas de drenaje pluviales, como alcantarillas, cunetas y canales. La tercera se refiere a la construcción de infraestructuras peatonales, como andenes y bulevares. En cuarto lugar, encontramos la construcción de sistemas sanitarios, como redes de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales. Por último, la quinta categoría engloba la construcción de acueductos, tanto en áreas rurales como urbanas.
- Obras verticales: se pueden clasificar según diversos criterios como social, económico, productivo, y tamaño. Esta clasificación engloba viviendas, centros educativos, centros de salud e infraestructuras. Se centra en estructuras que se desarrollan principalmente

en sentido vertical, es decir, hacia arriba. Se destacan por tener una gran altura en relación con su base.

Para realizar dichas clasificaciones se utilizaron como guía los conceptos abordados en el blog de la Escuela de Posgrado de Ingeniería y Arquitectura, *Obra Civil: todo lo que necesitamos saber* (2020), donde se detallan las distintas categorías de obras civiles y se explican los criterios para su clasificación.

Como se mencionó previamente, dicha intervención se centrará en tres nichos de mercado. Por lo tanto, se considera de gran importancia la capacidad de clasificarlos según el tipo de obra al que pertenecen. El primer nicho de mercado abarca los estudios de arquitectura, ya que se centra en la clasificación de obras verticales. Esto se debe a que las empresas se acercan para llevar a cabo remodelaciones de vivienda y/o para la construcción de nuevas. En cuanto al segundo y tercer nicho, pueden clasificarse tanto en obras horizontales como verticales, ya que en ellos pueden surgir necesidades de remodelación, reparación o ampliación en empresas. También es importante destacar que en estos nichos se pueden presentar oportunidades para licitaciones de construcción de carreteras, alcantarillas, cunetas, canales y obras peatonales, como andenes y bulevares.

5. Mapeo de Procesos

El seguimiento de obras civiles tiene como objetivo principal llevar a cabo la construcción y desarrollo de proyectos de infraestructuras y edificaciones, que desempeñan un papel fundamental en la sociedad. Cada proyecto es único y puede variar en complejidad, tamaño y propósitos. Para comprender cuándo debe aplicar el seguimiento de obra y cuáles son los pasos que se deben seguir para la ejecución de una obra, se decidió mapear el proceso actual de Trípede Constructora S.R.L. A continuación, se presenta el mapa de procesos, el cual ofrece una serie de beneficios significativos para la ejecución, como claridad, visualización, organización, control y supervisión, entre otros.

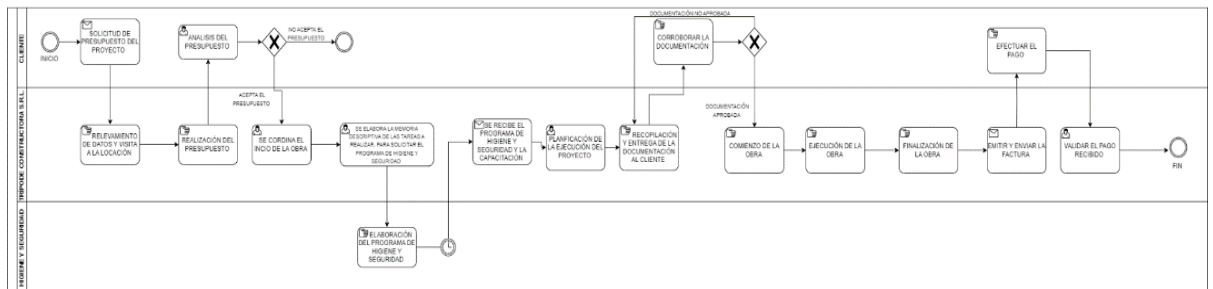


Figura 2. Mapa de procesos. Fuente de elaboración propia

Se considera que la obra debe ejecutarse de acuerdo al proyecto y con la calidad requerida, tal como se establece. Esto implica revisar y aprobar los presupuestos y la certificación de la obra, todo dentro del plazo de ejecución óptima. Tener documentados estos procesos contribuyen a un mejor cumplimiento de las etapas de la obra, lo que a su vez mejora la eficiencia y disminuye la probabilidad de cometer errores. La ejecución de una obra civil es el paso donde se materializa el proyecto de obra, esta etapa involucra las tareas que se describen a continuación:

1. Cerca la obra: el primer paso de la ejecución del proyecto consiste en colocar un cerco para aislar la zona donde se va a construir, de las personas que circulan a su

alrededor y de esta forma evitar posibles accidentes. Esta tarea es supervisada por el encargado de higiene y seguridad y ejecutada por los ayudantes de obra.

2. Trabajos preliminares: esta tarea consiste en ejecutar un obrador o taller fijo, el mismo es dedicado a almacenar los materiales y herramientas que son necesarias para ejecutar la obra, esto se realiza para poder mantener el orden de la misma. La designación del lugar donde se va a establecer es asignado por el jefe de obra.
3. Limpieza: este paso consiste propiamente en la limpieza del terreno o locación donde se va a desarrollar la obra.
4. Nivelación: se procede a nivelar y apisonar la tierra para garantizar que el cimiento apoye en un suelo firme y seguro.
5. Cimientos: Se ejecuta la platea por completo, que consiste en la colocación y llaniado del hormigón.
6. Aislaciones: se ejecutan dos capas aisladoras horizontales y dos capas aisladoras verticales.
7. Muros: consiste en levantar la estructura, es decir es el levantamiento de los muros.
8. Carpetas: se elaboran las carpetas de cemento bajo piso. Para el piso del baño a la hora de realizar la carpeta se tiene que tener en cuenta la pendiente requerida para la ducha en caso de tenerla.
9. Cubiertas: Consiste en el montado con su empotramiento a los muros para llevar a cabo el izado y la colocación de las cubiertas de chapas y colocando las cenefas en sus extremos. Luego de esto se coloca una aislación térmica por debajo de las chapas.
10. Revoques: primero se realiza un azotado impermeable en los muros y posteriormente se lleva a cabo el revoque grueso.
11. Cielorrasos: Colocación de placas de cartón y yeso, añadiendo una aislación.

12. Excavaciones: se realizan excavaciones con retroexcavadora. Luego un operario perfora a mano con una pala para darle la forma deseada según el trabajo a realizar.
13. Colocación de caños: Se realiza una excavación con retroexcavadora y luego se colocan manualmente los caños y se tapan con arena o tierra.
14. Remoción de pisos: Se realiza el levantamiento de pisos con pico, se limpia y se retiran los escombros.
15. Trabajos de hormigón: Se coloca el hormigón elaborado en las superficies determinadas en el proyecto de obra.
16. Pintura en general: Se prepara la superficie eliminando los defectos, sea rellenando huecos con mezcla de albañilería o masilla, y luego se procede a aplicar manualmente con pinceles o rodillos, material impermeabilizante y pinturas de pisos, cielorrasos y paredes.

Cada una de estas tareas que se nombraron anteriormente son desarrolladas por los oficiales y ayudantes que se designan para cada obra, además los maestros mayor de obras son los encargados de controlar que el trabajo que se está realizando sea el correcto y a sus vez los encargados de higiene y seguridad deben verificar si se cumplen las condiciones de seguridad, que el personal se encuentren debidamente capacitados para realizar las tareas que le fueron asignadas, que las condiciones de trabajo sean seguras, que se empleen las protecciones necesarias, como así también los elementos de protección personal, las herramientas, materiales y equipos de trabajo que estén en condiciones.

Las tareas que se describieron anteriormente forman parte de la ejecución de obra civil como se mencionó anteriormente. Sin embargo, es importante destacar que no todas estas tareas son obligatorias en cada proyecto, su inclusión depende directamente de la naturaleza y especificaciones particulares del proyecto de obra que se va a llevar a cabo, así como los requisitos del cliente.

6. Controles para el seguimiento de obra

El seguimiento de tareas en la gestión de proyectos es un procedimiento esencial para cualquier empresa que busque alcanzar el éxito, independiente de su tamaño. En la actualidad, cada vez más compañías optan por implementar software de seguimiento de tareas para visualizar de manera rápida y clara cada paso necesario para cumplir sus objetivos.

Implementar un sistema y/o software para el seguimiento de obra va a permitir obtener una visibilidad mejorada y una mayor transparencia del progreso del proyecto. El mismo tiene como objetivo simplificar la asignación de responsabilidades, incrementar la colaboración y la comunicación entre los miembros del equipo, monitorear con precisión el avance de tareas, identificar fácilmente problemas y obstáculos, gestionar el tiempo y los plazos, incrementar la productividad del equipo y mejorar el análisis e informes de gestión.

En base a las investigaciones realizadas, se detuvo en las siguientes fuentes; Guía de control de calidad en obra. (2023, noviembre 13). LinkedIn, Las constructoras y el control de calidad de sus obras: buenas prácticas. (2021, mayo 4). INFOTOOLS, 6 Aspectos Clave del Control de Calidad en la Supervisión de Obra. (2023, noviembre 2). JLV Consultores.

Se pudo destacar dos ideas claves en este contexto. La primera consiste en la importancia de la innovación tecnológica como factor determinante para mantenernos competitivamente en el mercado. La segunda idea se centra en la aplicación de diversas herramientas para realizar controles en los diferentes puntos claves de la ejecución de una obra como la calidad, producción, seguridad, herramientas y materiales. Al implementar estas ideas a la situación actual de la empresa, se estará fortaleciendo la capacidad para el seguimiento de obra, lo cual ayudará a adaptarse a los desafíos que presenta el mercado y poder brindarle el

mejor servicio a sus clientes. Esto es crucial para garantizar la seguridad, la eficiencia en la producción y el uso adecuado de los materiales.

El seguimiento de obra se debe enfocar en realizar cuatro controles diferentes para cada etapa del desarrollo de la obra civil desde que el cliente acepta el presupuesto hasta la finalización de la obra, con el objetivo de un seguimiento constante y significativo. Los controles que se llevarán a cabo son sobre: la calidad, seguridad, producción y materiales y herramientas. Se abordan los conceptos de cada una de ellas, teniendo en cuenta las fuentes que fueron consultadas.

6.1. Control de calidad

El control de calidad en una obra en construcción es fundamental para garantizar la calidad, gestión y seguridad del proyecto. La complejidad de una obra puede generar puntos críticos donde la calidad puede verse afectada, por lo que es necesarios dedicar personal, recursos y tiempo para controlar estos puntos y evitar problemas futuros.

El control de calidad en una obra está estrechamente relacionado con la teoría de la triple restricción en la gestión de proyectos. Esta teoría se refiere a la interdependencia entre tres variables claves en un proyecto; el alcance, el tiempo y el costo. Estas variables forman un triángulo en el que cualquier cambio en una de ellas afecta a las otras dos. En el contexto del control de calidad en una obra de construcción, esta teoría se aplica de la siguiente manera;

- Alcance: se refiere a los objetivos y características específicas de los proyectos. El control de calidad se encarga de garantizar que se cumplan los requisitos establecidos para la obra, asegurando así la calidad del resultado final. Esto implica verificar que utilicen los materiales adecuados, que se sigan los estándares de construcción y que se cumplan las normativas y regulaciones pertinentes. El control contribuye a mantener el equilibrio entre el alcance, el tiempo y el costo del proyecto.

- Tiempo: el control de calidad, podría tener un impacto en el tiempo del proyecto. Si se descuida el control de calidad, podrían surgir problemas como defectos en la construcción, retrasos en la ejecución y/o costos adicionales para corregir errores. Estos problemas podrían afectar negativamente a las otras dos variables de la triple restricción, como el tiempo y el costo. Por lo tanto, el control de calidad ayuda a asegurar la ejecución de la obra dentro de los plazos establecidos y prevenir retrasos innecesarios.
- Costo: el control de calidad también tiene implicaciones en el costo del proyecto. Si se detectan defectos o problemas de calidad durante la construcción, puede ser necesario invertir en recursos adicionales para corregirlos. Esto puede resultar en costos adicionales y desviaciones del presupuesto inicial. Por lo tanto, contribuye a evitar gastos innecesarios y mantener el costo del proyecto dentro de los límites establecidos.

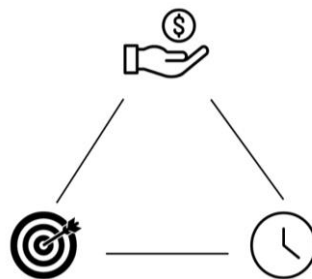


Figura 3. Pirámide de la triple restricción. Fuente de elaboración propia

La teoría de la triple restricción garantiza que se cumplan los requisitos establecidos, asegurando así la calidad del proyecto y evitando posibles desviaciones que podrían afectar el tiempo y el costo. Además, contribuye a prevenir problemas futuros y garantizar la seguridad y satisfacción del cliente.

Para que el control de calidad sea exitoso se deben aplicar tres herramientas, estas ayudarán a lograr que el seguimiento de obra sea eficiente y cumpla con los requisitos solicitados, dado que esta primera etapa es la principal para la construcción de una obra y/o proyecto.

- Herramienta de Calidad, es un documento fundamental para garantizar la calidad de los productos y servicios de una empresa, en este caso, de Trípode Constructora S.R.L. Su objetivo principal es establecer un conjunto de parámetros, normas y procedimientos que aseguren que los proyectos de construcción se lleven a cabo con altos estándares de calidad, eficiencia y cumplimiento de los plazos. Como objetivo principal, para cumplir con el plan de gestión se pueden enumerar los siguientes parámetros:
 - Superar las expectativas de satisfacción de los clientes: es esencial para la construcción, ya que los clientes buscan resultados de alta calidad que cumplan con sus expectativas y necesidades.
 - Desarrollar al máximo las capacidades profesionales de los colaboradores, orientándolos hacia la mejora continua y progresiva; la calidad en la construcción depende en gran medida del conocimiento y la competencia de los equipos de trabajo. El plan de calidad debe incluir programas de calidad y desarrollo profesional para garantizar que los empleados de Trípode Constructora S.R.L. estén actualizados con las mejores prácticas.
 - Cumplir con los plazos establecidos para la entrega de proyecto; el tiempo es un factor crítico en la construcción. El plan de calidad debe incluir un cronograma detallado que establezca fechas de inicio y finalización por cada fase del proyecto, y también debe identificar las medidas que se tomarán para garantizar que se cumplan con estos plazos, como la asignación de recursos adecuados, supervisión continua y gestión eficiente.
 - Matriz de responsabilidades; se utiliza para representar relaciones entre las actividades y los miembros del equipo del proyecto. Esta herramienta muestra de manera clara y detallada quién es responsable de cada actividad y cuáles son las personas involucradas.
 - Documentación Solicitada; antes de comenzar a ejecutar una obra se debe proceder a

recolectar todos los documentos primordiales, los cuales son: los planos, cartel de obra, la habilitación de la municipalidad, programa de higiene y seguridad aprobado por la ART, al igual que el aviso de obra y por último el seguro de vida obligatorio para los trabajadores. Tiene como objetivo facilitar la realización de proyectos de construcción civil, asegurando la calidad de todas sus etapas.

6.2. Control de seguridad

En este control se pretende detectar cuáles son los riesgos que se pueden afrontar los trabajadores a la hora de realizar las diferentes actividades que implica el desarrollo de una obra. A continuación, se plantean dos herramientas que se pueden utilizar para detectar el riesgo que implica una tarea, esto le va a permitir a los encargados de las obras tener un conocimiento sobre cuál es el riesgo total de la obra antes de comenzar la misma y que medidas tienen que tomar para poder evitarlas.

- Análisis de seguridad en el trabajo (AST); este análisis consiste en evaluar los riesgos posibles de cada tarea y/o actividad que debe tener presente el empleado a la hora de construir. También es requerido por la ART por lo cual Trípode Constructora S.R.L. se ve obligado a realizarlo una vez al año, pero no lo tiene en cuenta en el día a día, por esta razón se considera que implementar su utilización a la hora de planificar el desarrollo de la obra ayuda a impedir las interrupciones en las obras.
- Matriz IPERC (Inspección de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control); permite identificar, evaluar y controlar de manera continua cuales son los riesgos y enfermedades que suelen provenir de tareas repetitivas. A partir de esta información podrá identificar en qué tareas deben realizar un seguimiento arduo para evitar que los colaboradores lo hagan de forma errónea y se ocasionen daños temporales o permanentes.

6.3. Control de producción

En este control se pretende realizar un seguimiento tanto a lo largo de la duración de la obra como en el día a día, lo cual le va a permitir llevar una comprobación específica de las tareas que se deben desarrollar, cuando y como se debe hacer. Con el objetivo de lograr una eficiencia laboral y un uso efectivo de los recursos materiales. A continuación, se desarrollan dos herramientas que ayudarán con el cumplimiento del control de producción.

- Cronograma de obra: consiste en una representación gráfica que le va a permitir a Trípode Constructora S.R.L. llevar un control de las tareas que se deben realizar en la obra, cuando se deben hacer y cuánto tiempo van a demorar, en decir, se va a observar y analizar un diagrama de Gantt. También podrán estudiar en qué momento de la obra se desarrollan las tareas más críticas y de esta forma ofrecer un mayor control.

Además, lo mencionado anteriormente les permitirá saber qué materiales, herramientas y personal especializado van a necesitar y cuándo, lo cual va a evitar que se frene la obra por la falta de alguno de los recursos nombrados.

- Partes diarios de producción; consiste en que se realice un control diario a través de planillas donde se deberán reflejar los materiales que se utilizaron en el día, esto también permite tener un control del stock; las herramientas utilizadas y especificar en qué estado están, para en el caso de que necesiten mantenimiento poder realizarlo; el personal que asistió a la obra y cuáles eran las tareas que estaban designadas, qué tareas se realizaron y con respecto a las que no se hicieron se debe especificar el motivo.

Estos partes diarios no solo le van a permitir a Trípode Constructora S.R.L. seguir el día a día de la obra, sino que además le brindará información relevante que será de suma importancia para mejorar el desarrollo de las obras y poder cumplir tanto sus objetivos como con el del cliente.

6.4. Control de materiales y herramientas

Antes de iniciar cualquier proyecto, es crucial asegurarse de que los materiales que se utilizarán cumplan con los estándares de calidad requeridos. Esto garantiza que los componentes de la construcción sean seguros, duraderos y cumplan con las normativas aplicables. Además, reduce la probabilidad de problemas costosos y retrasos en el proyecto, lo que, a su vez, contribuye a la satisfacción del cliente y un ambiente de trabajo más seguro para todos los colaboradores y gerentes de la empresa.

Este control se garantiza cumpliendo con los siguientes puntos:

- Selección de Proveedores; *desempeña* un papel fundamental en la capacidad de la empresa para satisfacer las necesidades de sus clientes. Los proveedores son un eslabón crucial en la cadena de suministro, ya que proporcionan los productos y servicios necesarios para la operación de la empresa. Si los proveedores fallan en suministrar productos, esto puede ocasionar inconvenientes que se reflejarán en la presentación final del cliente. Por lo tanto, la puntualidad en la entrega de materiales por parte de los proveedores es esencial para evitar retrasos y garantizar que la construcción se realice según el plazo previsto.
- Inspecciones de Equipos y Herramientas; es una tarea clave para garantizar la seguridad en el lugar de trabajo, la eficiencia de la construcción y la integridad de las herramientas y máquinas utilizadas. Realizar estas inspecciones cada quince días es una práctica para asegurar el mantenimiento adecuado de las herramientas y máquinas, mantener la eficiencia en construcción, prevenir accidentes, cumplir con las normas y prolongar la vida útil de las herramientas y maquinaria.

Es importante destacar que el uso de estas herramientas tecnológicas debe ir acompañado de un modelo eficiente de gestión de la información, integrando los dispositivos y

usuarios formados, ya que cada obra tiene sus necesidades específicas.

7. Tecnologías para el seguimiento de obra

El avance de la tecnología ha revolucionado la forma en que se llevan a cabo diferentes tareas, y el seguimiento de obra no es una excepción. En el mercado de la construcción, es fundamental contar con herramientas tecnológicas que permitan monitorear y controlar eficientemente el progreso de un proyecto.

El seguimiento de obra es una parte crucial en cualquier proyecto de construcción, para garantizar el éxito y eficiencia en la ejecución de la obra, es fundamental que se utilicen herramientas tecnológicas que permitan un monitoreo y control adecuado.

Existen diversas herramientas tecnológicas disponibles en el mercado que pueden facilitar este proceso. Una de ellas es el uso de software de gestión de proyectos, que permite llevar un registro detallado de todas las actividades y tareas relacionadas con la obra. Estos programas ofrecen funcionalidades como la asignación de recursos, seguimiento de tiempos y costos, y generación de informes actualizados.

Otra herramienta importante es el uso de drones para el seguimiento de obra. Estos dispositivos pueden capturar imágenes y videos aéreos de alta resolución, lo que permite obtener una visión general de todo el sitio de construcción. Además, los drones pueden realizar inspecciones detalladas de áreas específicas, lo que ayuda a identificar posibles problemas o retrasos de manera rápida y precisa.

También existen aplicaciones móviles diseñadas específicamente para el seguimiento de obra. Estas aplicaciones permiten registrar los equipos de trabajo y actualizar el progreso de las actividades en tiempo real. Facilitando la comunicación entre los diferentes miembros del equipo, lo que ayuda a agilizar la toma de decisiones y resolver cualquier problema de manera oportuna.

A través de un análisis exhaustivo de herramientas tecnológicas para el seguimiento de obra, se descubrió que Constrol y Procore brindan innovadoras soluciones que revolucionan la

gestión y supervisión de proyectos constructivos, optimizando tiempos, recursos y garantizando resultados exitosos.

Estas herramientas ofrecen diversas funcionalidades que facilitan la gestión de proyectos de construcción. Constrol y Procore permiten realizar un seguimiento detallado de las actividades, asignar tareas a los miembros del equipo, gestionar el flujo de trabajo, controlar los costos y presupuestos, y colaborar de manera eficiente con todos los involucrados en el proyecto.

8. Beneficios de la aplicación tecnológica para el seguimiento de obra

En la ciudad de Rafaela, muchas empresas constructoras enfrentan el desafío de no utilizar sistemas, software o herramientas tecnológicas en sus operaciones diarias, lo cual podría simplificar y mejorar el desarrollo de sus actividades. Esta situación se debe, en gran medida, a que el sector de la construcción aún se encuentra en procesos de formalización, ya que anteriormente operaba de manera informal o manual.

Además, es importante destacar que los líderes de estas empresas suelen carecer del conocimiento necesario para implementar herramientas tecnológicas y comprender los beneficios que podrían aportar. Esta falta de conocimiento y de interés lleva a la percepción equivocada de que las herramientas tecnológicas son costosas, complejas o que podría disminuir la autoridad de los responsables, lo que genera resistencia al cambio y a la mejora en sus actividades.

Por lo tanto, las empresas del sector prefieren invertir en elementos tradicionales como herramientas, materiales y mano de obra de calidad, creyendo que les permitirán trabajar de manera más eficiente y ganar prestigio. Sin embargo, no consideran los beneficios que la tecnología podría aportar a su organización.

La implementación de sistemas y software en una empresa constructora facilita el seguimiento integral de los proyectos, desde la planificación hasta la ejecución, lo que conlleva los siguientes beneficios:

- Mayor eficiencia, la tecnología puede automatizar procesos y tareas, agilizando el seguimiento de la obra y reduciendo errores humanos.
- Mayor control y visibilidad, con herramientas tecnológicas, es posible monitorear en tiempo real el avance de obra, los recursos utilizados y el cumplimiento de los plazos, lo que proporciona mayor transparencia y control sobre el proyecto.
- Reducción de costos: al optimizar la gestión de la obra a través de la tecnología, se

pueden identificar oportunidades para reducir gastos innecesarios y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos.

- Mejora en la toma de decisiones, la tecnología proporciona datos precisos y actualizados que permiten a los responsables de la obra tomar decisiones informadas y rápidas para abordar cualquier problema que surja durante el proyecto.

En conclusión, la implementación de herramientas tecnológicas en las empresas constructoras es fundamental para mejorar la eficiencia, el control y la rentabilidad de los proyectos. A pesar de la resistencia al cambio y la falta de conocimientos, es importante que los líderes del sector comprendan los beneficios que la tecnología puede aportar a sus operaciones. La automatización de procesos, el seguimiento en tiempo real, la reducción de costos y la mejora en la toma de decisiones son solo algunas de las ventajas que pueden obtener al incorporar herramientas tecnológicas en sus actividades.

9. Análisis de herramientas tecnológicas para el seguimiento de obra

El avance tecnológico ha revolucionado la gestión de proyectos, exigiendo el uso de herramientas eficientes para supervisar y dirigir el desarrollo de las obras. En este contexto, se ha llevado a cabo un análisis de herramientas tecnológicas, con el objetivo de identificar aquellas que se ajustan de manera óptima a la problemática planteada.

9.1. Constrol

Constrol es una herramienta diseñada para la gestión de la supervisión de proyectos constructivos. Su objetivo principal es agilizar y simplificar el proceso productivo de la construcción de una obra, optimizando tiempos, recursos y garantizando resultados exitosos. Fue desarrollada por un arquitecto en México, pero actualmente es una aplicación que es utilizada por otros países como Chile, Brasil, Colombia, Argentina, entre otros.

Esta herramienta proporciona una amplia gama de funcionalidades que permiten llevar un registro detallado de las actividades y tareas relacionadas con la obra. Desde la programación y seguimiento de actividades, hasta el control de materiales y la comunicación eficiente entre los miembros del equipo, Constrol se destaca por su capacidad para centralizar y organizar toda la información necesaria para la supervisión de un proyecto constructivo.

Es una aplicación que se puede descargar en el celular, y cuenta con una interfaz intuitiva. Ofrece herramientas no solo para la supervisión y gestión de proyectos, sino también para la comunicación, organización, administración de recursos y análisis para la optimización de tareas. Constrol cuenta con un total de diez herramientas para mejorar el seguimiento de obras. A continuación, se hablará de las más relevantes.

- Avance de obra; permite a los trabajadores que se encuentran en la obra agregar comentarios, hacer aclaraciones y registrar los avances de obras. Esto facilita el seguimiento remoto por parte del personal de las oficinas y la verificación eficiente de

la ejecución de obra. Ver figura 4.

- Nueva bitácora; es un historial de los acontecimientos más relevantes de cada obra. Permite tomar nota de los retrasos, visitas a las obras, toma de decisiones, entre otros. Ver figura 5.
- Tareas; permite crear las tareas para cada obra, verificar su realización y además asignarle el personal seleccionado para cada una en específico. Ver figura 6.
- Archivos y planos; los arquitectos o ingenieros pueden cargar planos en la nube de la aplicación y luego compartirlo con los colaboradores de cada obra. Ver figura 7.
- Fotos y renders; además de los planos, se pueden cargar en la nube las fotos y renders de cada obra, para que todos los usuarios puedan verlo desde cualquier lado. Ver figura 8.
- Colaboradores: permite tener centralizada la información de cada empleado y que esto también se puedan comunicar con sus supervisores y con los clientes. Ver figura 9.
- Personal de obra; permite monitorear al personal que se encuentra en cada obra y vincularlo con sus tareas. Además, se podrá medir el rendimiento de cada uno. Ver figura 10.
- Control de permisos; permite gestionar y controlar los accesos y permisos de los diferentes usuarios dentro de la plataforma. Además, se podrá asignar roles específicos a cada usuario, restringiendo el acceso a ciertas funciones o datos sensibles. A través del control de permisos, los administradores pueden definir quién puede ver, editar o eliminar información en la plataforma.
- Toma de lista; permite anotar la asistencia de los empleados día a día. Ver figura 11.
- Inventarios; se puede realizar un inventario de materiales utilizados en cada obra específicamente. Esto ayuda a deducir cuales son los motivos y cantidad de pérdida de material, para que se pueda organizar de manera óptima. Ver figura 12.

A continuación, se podrá observar cómo el usuario visualiza las herramientas que se

describieron anteriormente.

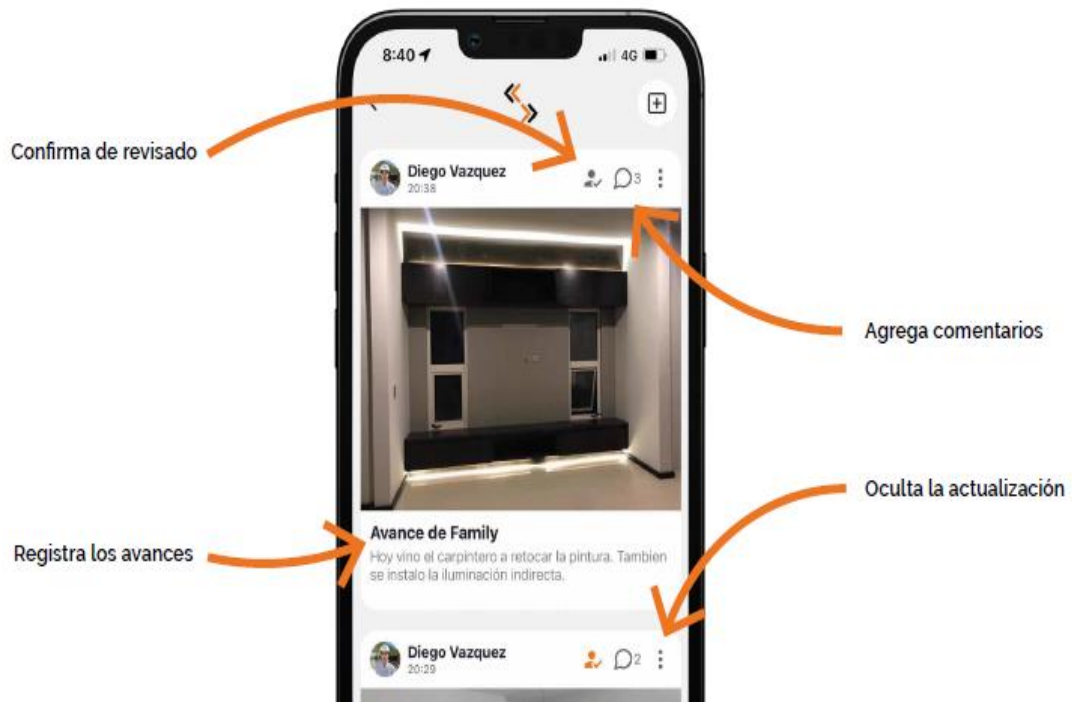


Figura 4. Herramienta de avance de obra. Fuente: Manual de Uso Control

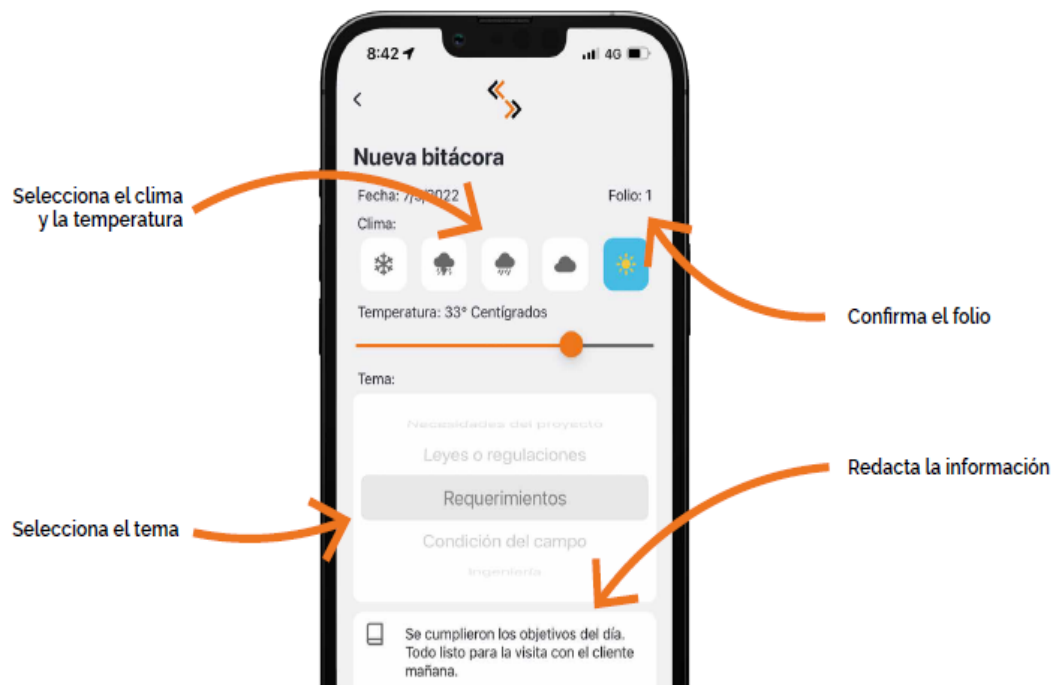


Figura 5. Herramienta de nueva bitácora. Fuente: Manual de Uso Control

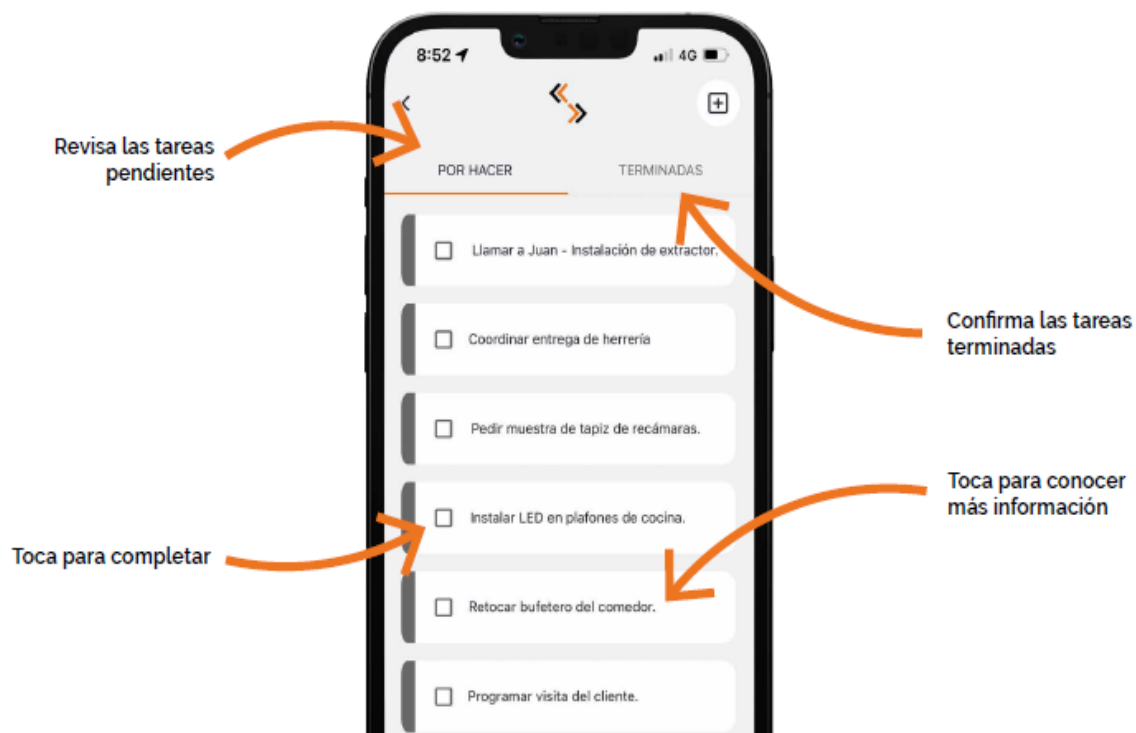


Figura 6. Herramienta de tareas. Fuente: Manual de Uso Control

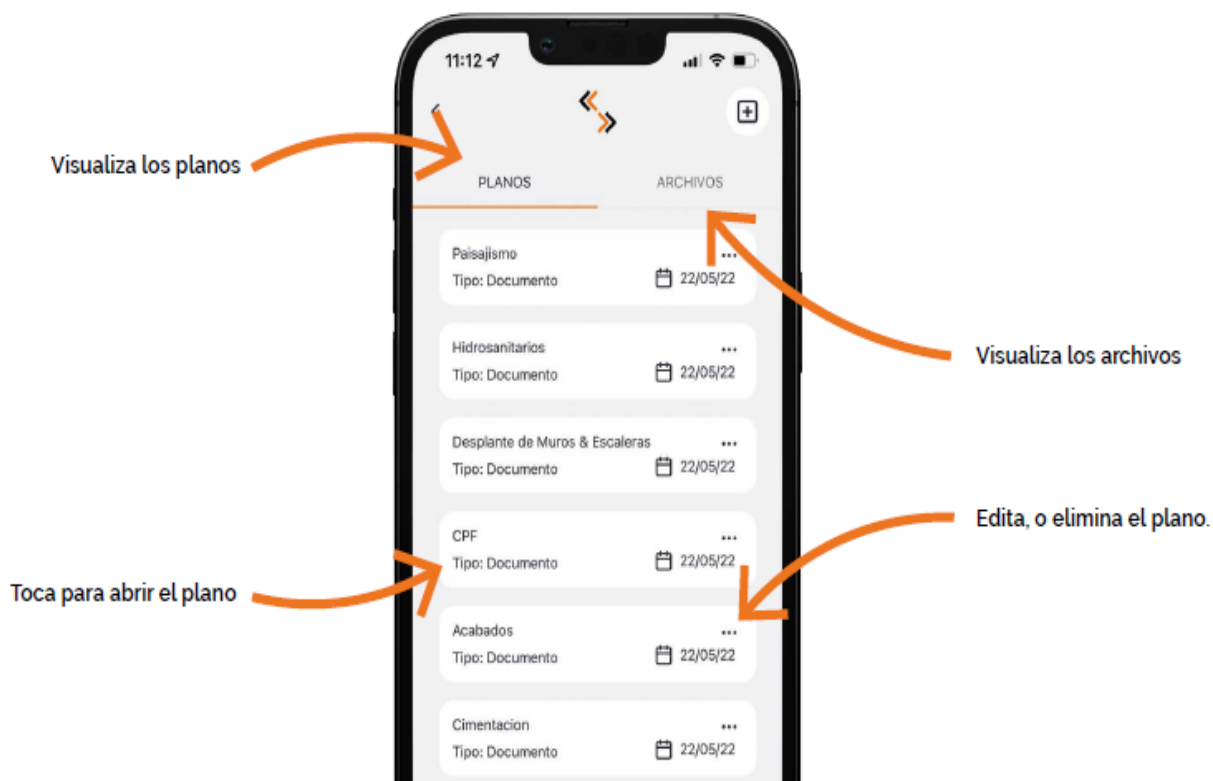


Figura 7. Herramienta de archivos y planos. Fuente: Manual de Uso Control

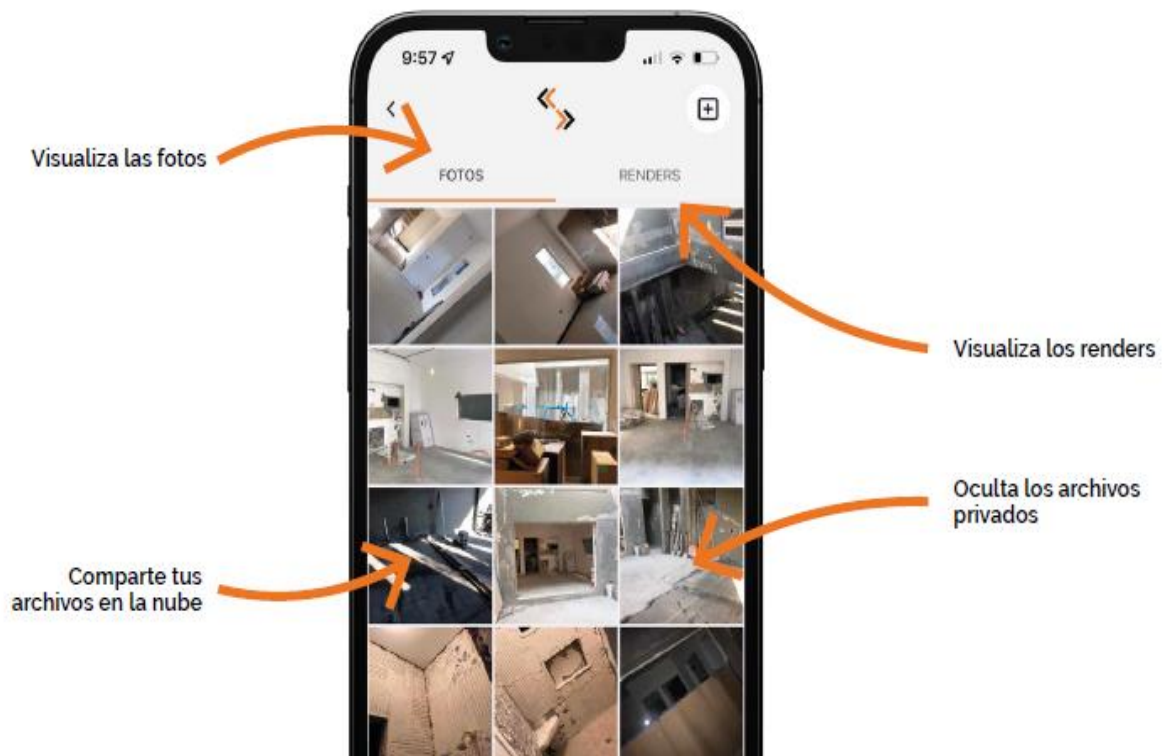


Figura 8. Herramienta de fotos y renders. Fuente: Manual de Uso Control

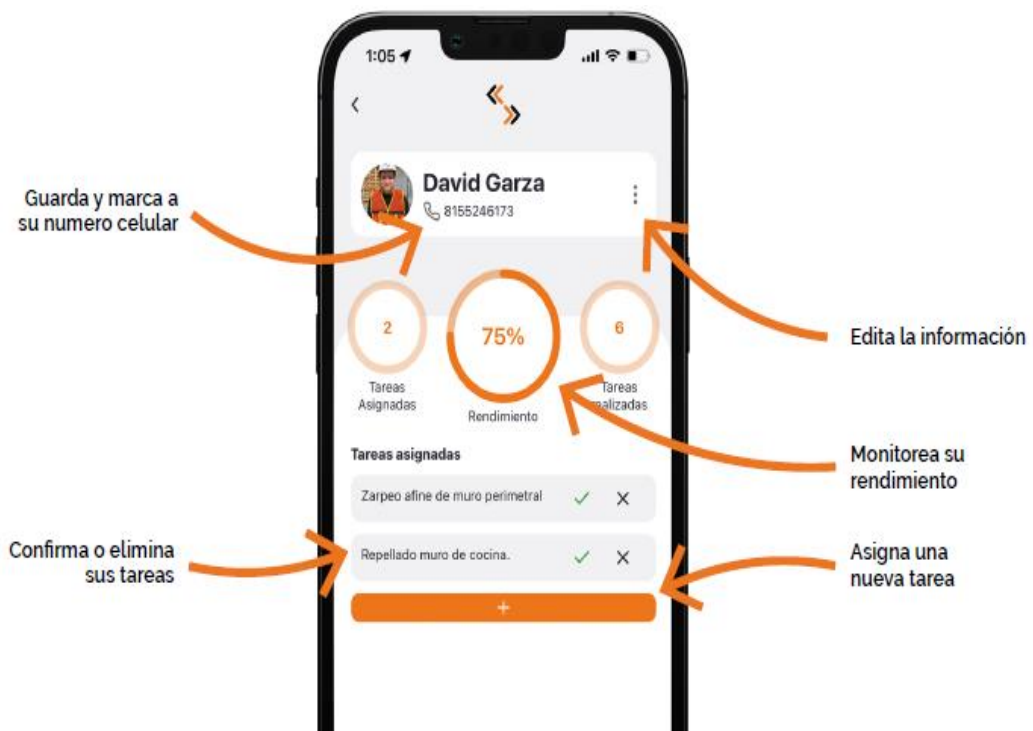


Figura 9. Herramienta colaboradores. Fuente: Manual de Uso Control

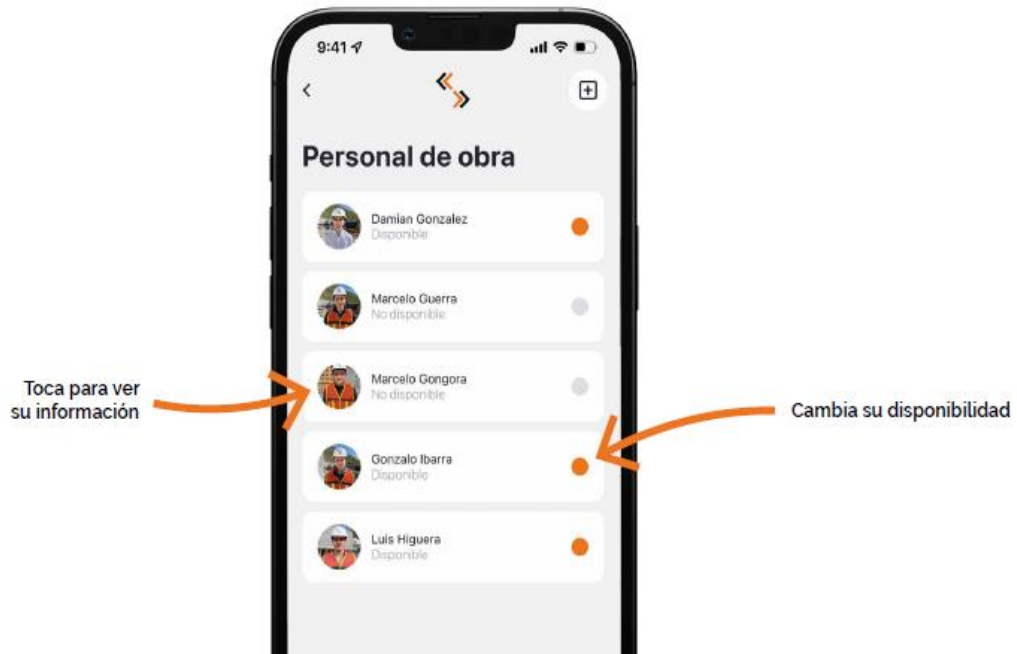


Figura 10. Herramienta de personal de obra. Fuente: Manual de Uso Control

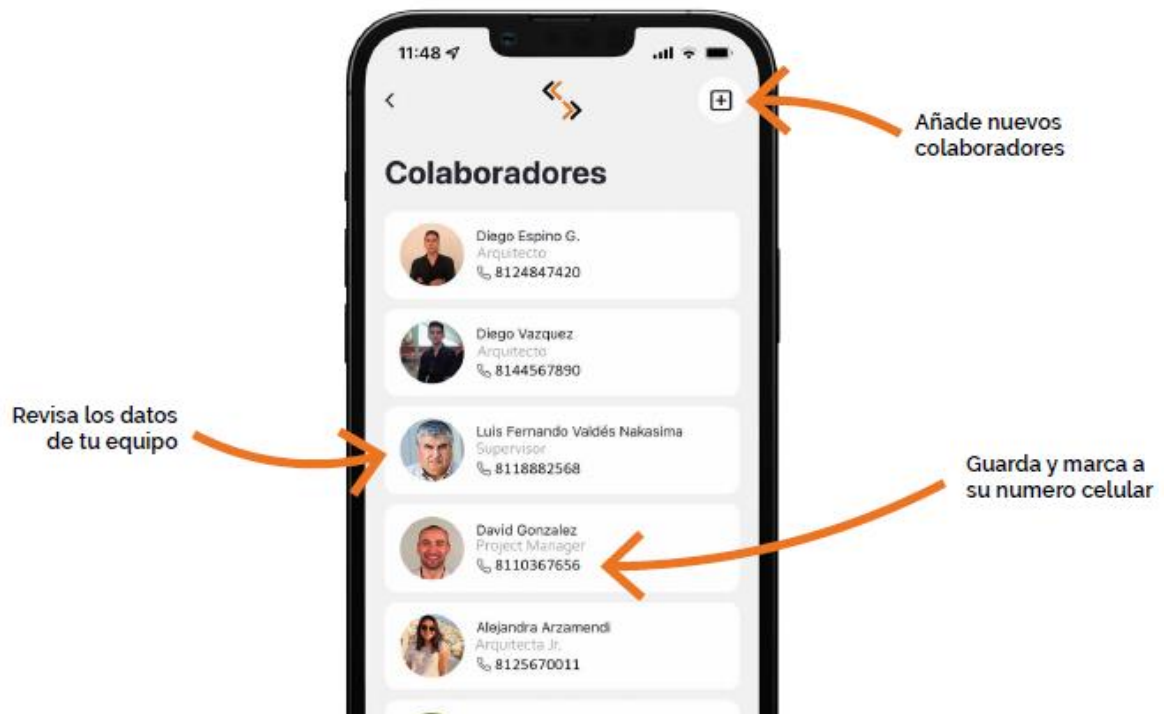


Figura 11. Herramienta de toma de lista. Fuente: Manual de Uso Control

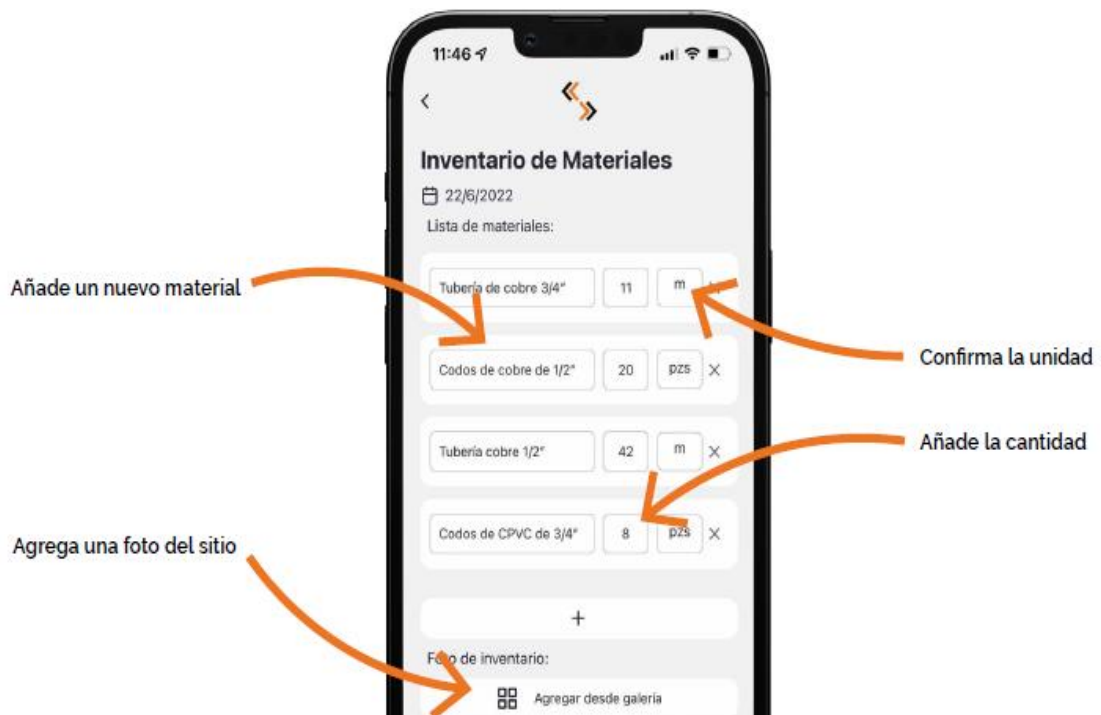


Figura 12. Herramienta de inventarios. Fuente: Manual de Uso Control

Estas herramientas brindan una gran ventaja a las empresas constructoras que la utilizan, ya que no solo les permite supervisar y administrar obras, sino que también facilita una comunicación efectiva, el registro de avance de cada obra en ejecución y el monitoreo de la misma de forma remota. Esto ayuda a mejorar el rendimiento de los trabajadores, evitar retrasos y reducir costos o gastos inesperados.

Las herramientas mencionadas anteriormente facilitan la gestión del trabajo, ya que permite monitorear al personal de la obra, mejorar el rendimiento del equipo debido a que se puede generar y organizar tareas, cargar planos y renders en la aplicación y actualizar constantemente el inventario de materiales necesarios.

Una de las herramientas que permiten aclarar, firmar y resguardar los acontecimientos que puedan impactar en la entrega de la obra, son las bitácoras. Las cuales ayudan a identificar y analizar los posibles motivos de retraso de la obra. Es importante destacar que una bitácora de obra es un registro detallado de las actividades, decisiones y eventos más relevantes correspondientes al avance de construcción de una obra. Estas sirven como punto de referencia

para verificar el progreso de la construcción, solucionar problemas y hacer un seguimiento de los costos.

9.2.Procore

Procore es una de las únicas plataformas de software en el sector de la construcción que se dedica a crear un centro de colaboración para los propietarios, contratistas generales y especializados, y otros colaboradores a lo largo del ciclo de vida de los proyectos. Según el reporte de retorno de la inversión (ROI) que la empresa realizó a partir de los resultados que obtuvo en las encuestas globales que le hizo a sus clientes activos del año 2022, se pudo determinar que la implementación de Procore en los proyectos de construcción, les permite a sus clientes aceptar un 48% más de trabajo con la misma cantidad de recursos.

Procore es una plataforma global para la administración de la construcción que cuenta con herramientas que ayudan a planificar, preparar, construir y manejar todas las etapas de una obra en construcción. Estas herramientas se dividen en cinco líneas de productos:

9.2.1. Línea de producto preconstrucción

Ofrece la herramienta de Administración de licitaciones, la cual facilita la formulación, el envío y la recopilación de ofertas. Según la información proporcionada por Procore, el éxito de una licitación depende de la precisión de los datos y la velocidad de comunicación entre los actores. La administración de licitaciones agiliza el proceso con herramientas que permiten ahorrar tiempo y mantener todo centralizado.

Al realizar una licitación, el tiempo es fundamental. Por eso, Procore ha desarrollado un proceso de tres pasos que ayuda a realizar de manera ágil y eficiente. A continuación, se presentan los pasos que se deben seguir para realizar una licitación.

1. Formulación de la Oferta; en esta etapa, se accede a los detalles del paquete de oferta, así

como a los archivos y mensajes relevantes para enviar una oferta. La herramienta de licitación de Procore permite crear, administrar y hacer un seguimiento fácilmente de las invitaciones a ofertar. Ver figura 13.

2. Envío la Oferta: Una vez formulada la oferta, se procede a enviarla a los responsables correspondientes. La herramienta de administración de licitaciones de Procore centraliza todo el proceso, aumentando la visibilidad de cada paso y facilitando la comunicación entre los participantes. En esta etapa, se deben adjuntar los planos, documentos y especificaciones relacionadas. Ver figura 14.
3. Recopilación de ofertas: Una vez que se han enviado las ofertas, Procore proporciona una plataforma para recopilar todas las propuestas en un solo lugar. Esto simplifica el proceso de revisión y evaluación de las ofertas recibidas. Ver figura 15.

Procore se destaca por tener toda la documentación crítica centralizada y monitorea, lo que permite saber si los licitantes están informados de las últimas actualizaciones que recaen sobre cada oferta. Una de las ventajas de la herramienta Administración de Licitaciones es que si se cuenta con el módulo de finanzas de Procore, se puede convertir fácilmente la oferta en un contrato u orden de compra.

El Administrador de Licitaciones agiliza el proceso de licitación al facilitar la formulación, el envío y la recopilación de ofertas en una sola plataforma. Permite crear, administrar y hacer seguimiento fácilmente de las invitaciones a ofertar. Además, aumenta la visibilidad de cada paso en el proceso de licitación, lo que ahorra tiempo y mejora la comunicación entre los licitantes y el personal de las oficinas.

Paquetes de Licitación > Crear un paquete de oferta

Crear un paquete de oferta

Información general

Título del paquete * **Número** **Estatus**

Fecha de vencimiento para la oferta *

Por determinar

Método contable para la hoja de oferta *
 Deshabilitar licitaciones detalladas

Contactos del paquete

Contacto primario de licitación *

Los correos electrónicos se enviarán desde: Eduardo_Franken_Construction@procoretech.com

Grupo CC (con copia) de licitación

Descripción del proyecto *

B I U [Listas] [Borrador] [Imagen] [12pt] [Color] [Grafía] [Deshacer] [Rehacer]

Cancelar

Figura 13. Formulación de la oferta. Fuente: Plataforma Procore - Video administración de licitaciones

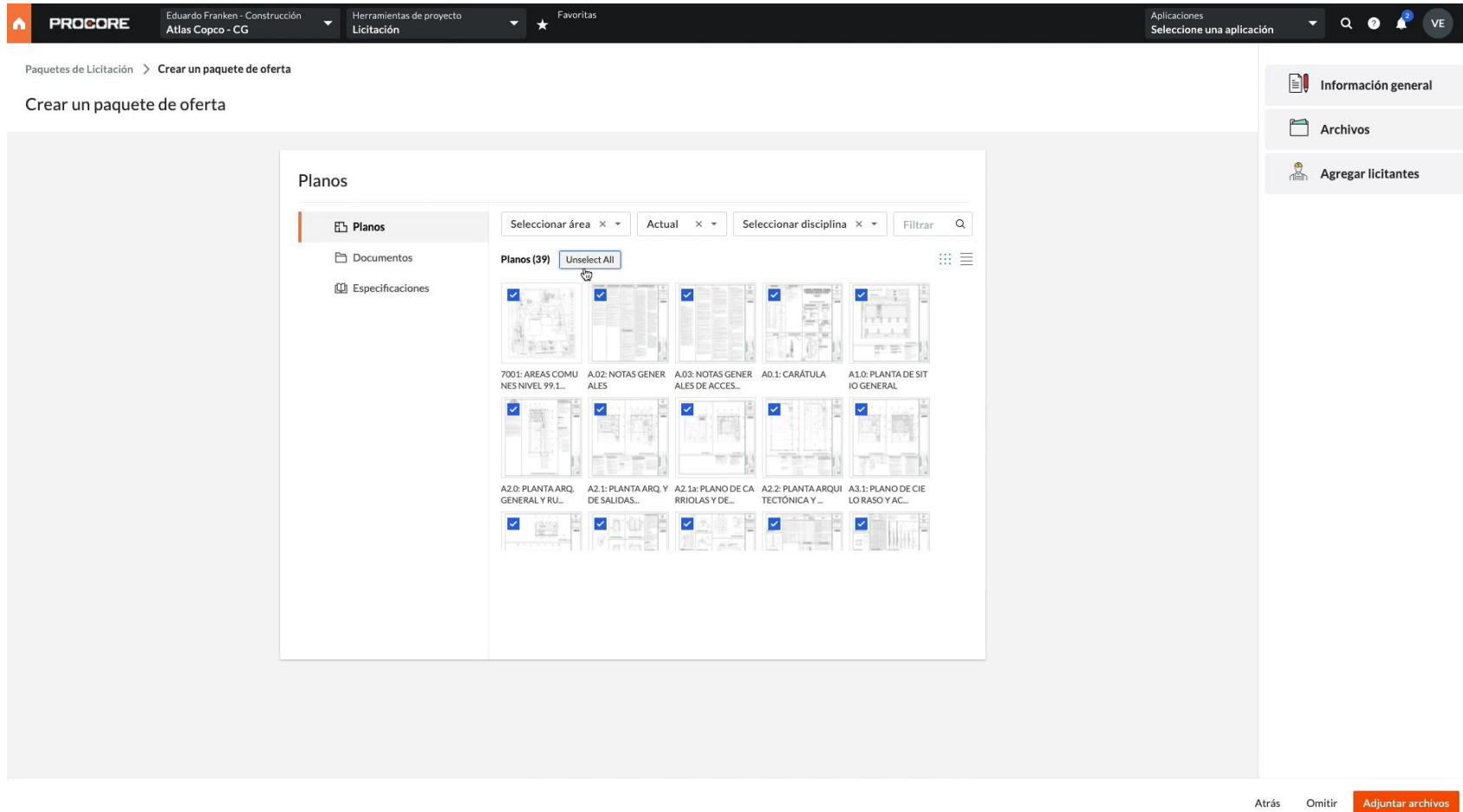


Figura 14. Envío de la oferta. Fuente: Plataforma Procore - Video administración de licitaciones

Paquetes de Licitación > Licitación de Concreto

Licitación de Concreto

Vista general Archivos **Licitantes (3)** Correspondencia (0) Registro de Descargas (0) Historial de Cambios (9)

Añadir Filtro Agrupar Por

Acciones Masivas (0 selecciona) 1-3 de 3 Page: 1

Información de Contacto de la Compañía	Última actividad	Invitación Enviada Por Última Vez	Intención de Ofertar	Estatus del envío	Monto de la Oferta	Cost Codes	Especialidades	Notas	
(480) 481-7197	mié. sep. 23, 2020 en 10:57am CST Invitación a Licitación Enviada	mié. sep. 23, 2020 en 10:57am CST	Indeciso	No enviado		No Asociado			📄 ✎ ✕
(480) 798-9225	mié. sep. 23, 2020 en 10:57am CST Invitación a Licitación Enviada	mié. sep. 23, 2020 en 10:57am CST	Indeciso	No enviado		No Asociado			📄 ✎ ✕
(718) 555-1234	mié. sep. 23, 2020 en 10:57am CST Invitación a Licitación Enviada	mié. sep. 23, 2020 en 10:57am CST	Indeciso	No enviado		No Asociado			📄 ✎ ✕

1-3 de 3 Page: 1

Condiciones del servicio Política de privacidad DESARROLLADO POR PROCORE

Figura 15. Recopilación de ofertas. Fuente: Plataforma Procore - Video administración de licitaciones

9.2.2. Línea de producto administración de proyectos

Ofrece cuatro herramientas que son Administración de proyectos, Calidad y Seguridad, Coordinación de diseño y BIM.

La primera herramienta, Administración de Proyectos, permite conectar al equipo de trabajo con la información de los proyectos para que puedan tomar decisiones de manera rápida y precisa. Además, garantiza la seguridad de que toda la información es la correcta y está disponible en todo momento, lo que permite que los trabajadores estén actualizados respecto a cada obra que está ejecutando. Esta herramienta centraliza la información y facilita la toma de decisiones basada en datos, proporcionando informes y análisis detallados sobre el estado del proyecto. Esto permite a los equipos ajustar sus enfoques y abordar cualquier desafío de manera proactiva. Ver figura 16.

Uno de los beneficios de esta herramienta es que permite cargar plano, acceder a información crítica a través de enlaces asociados a los planos como RFI¹, submittal² o notas de reuniones, inspecciones, ítems de punch list³, observaciones, documentos y fotos. Otro beneficio destacado es que permite realizar anotaciones directamente desde las obras y cuenta con un panel de evolución que permite dar un seguimiento a todos los proyectos en ejecución, y también visualizar los RFI, submittal o notas de reunión.

La función RFI sirve para registrar preguntas y respuestas, lo que ayuda a agilizar los tiempos de espera. Permite realizar una pregunta y asignar al personal responsable, ya sea un

¹ es el medio por el cual las personas que forman parte del proyecto se comunican para resolver dudas, imprecisiones o solicitar información.

² Una submittal se refiere a la información escrita y/o física proporcionada por un contratista responsable (es decir, contratistas y subcontratistas) para el contratista general. Esta información se envía al equipo de diseño para la aprobación de los equipos, materiales, etc. antes de que se fabriquen y entreguen al proyecto.

³ Una punch list es una lista detallada de las tareas pendientes que necesitan atención.

arquitecto o ingeniero, de esta manera la notificación llega a la persona seleccionada y podrá responder dicha duda o consulta desde cualquier lugar. Esto evita los retrabajos y confusiones a la hora de realizar un trabajo. Ver figura 17.

La función Submittal, permite a los contratistas y subcontratistas asegurarse y controlar que se están cumpliendo los requisitos establecidos por los arquitectos e ingenieros en la documentación. Esta función logra reducir los días de trabajo por proyecto de obra y la necesidad de rehacer trabajos. Además, la herramienta de Administración de Proyectos genera informes a partir de la información recolectada, los cuales se actualizan automáticamente con los datos del proyecto. Ver figura 18.

La segunda herramienta, calidad y seguridad, tiene como objetivo comprender, predecir y corregir los errores antes de que se conviertan en problemas. Esta herramienta mediante tableros permite recopilar datos y generar informes que ayudan a identificar las fortalezas y debilidades del equipo de trabajo, así como los riesgos asociados a cada tarea. Con esta información, se pueden establecer metas y cumplir con el programa de cada proyecto de construcción.

Una de las funciones de esta herramienta es la disponibilidad de una planilla de inspección de seguridad en la obra, que permite verificar el cumplimiento de las reglas de seguridad. Además, el personal responsable puede utilizar su teléfono móvil para verificar la aprobación de actividades, realizar observaciones, adjuntar fotos y asignar tareas durante las visitas a las obras.

Es importante mencionar que cuando una actividad se marca repetidamente como no aprobada, la herramienta ofrece la opción de identificar tendencias, tomar las medidas necesarias y brindar capacitación enfocada en el problema identificado. Ver figura 19.

La tercera herramienta, coordinación de diseño, ayuda a evitar la necesidad de rehacer los diseños antes de comenzar la construcción. Su objetivo es resolver conflictos y mejorar la

eficiencia en el proceso de diseño y construcción de proyectos de obra.

Esta herramienta permite conectar a los diseñadores con los contratistas especializados para coordinar los diseños de los diferentes proyectos de obra. Proporciona visibilidad sobre el progreso de los diseños y facilita la comunicación entre el equipo involucrado. Ver figura 20.

La última herramienta, BIM, que ayuda a convertir los modelos que se encuentran en los planos a representación tridimensional (3D). Esto permite a los trabajadores en la obra ejecutar y validar su trabajo de manera más eficiente, ya que pueden visualizar y comprender mejor los diseños en un formato más realista. Ver figura 21.

PROCORE

 Aplicaciones
 Seleccione una aplicación

Atlas Copco - CG

EQUIPO DEL PROYECTO

Rol	Nombre	Correo Electrónico	Oficina	Móvil
Project Manager	Fernando Espinosa (Eduardo Franken - Construcción)	fernando.espinosa+demo@procore.com		
Dueño	Eric Salerno (Promotora Latinoamericana S.A.)	esalerno@promotora.com	800-555-0102 ext. 221	800-555-0122
Arquitecto	Alfredo Alonso (Arquitectos Asociados)	arquitectoalonso@outlook.com	800-555-0100 ext. 822	800-555-0120
Gerente de Proyecto	Eduardo Franken (Eduardo Franken - Construcción)	eduardo.franken+demo@procore.com	1 866-477-6267	
Superintendente	Luis Capataz (Eduardo Franken - Construcción)	lcapataz@procore.com	800-555-0101 ext. 143	800-555-0121
Encargado de Proyecto	Eduardo Franken Asst (Eduardo Franken - Construcción)	eduardo.asistenteprocore@gmail.com	800-555-0103 ext. 249	800-555-0123

VISTA GENERAL DEL PROYECTO

Vista General	Atrasado	Siguientes 7 Días	> 7 Días	Total Abiertos
RFI	92	7	19	118
Submittals	11			11
Programa	5	8		13
Inspecciones	3	11		14
Observaciones	71	4		75
Punch list	17			17
Reuniones	5	1		6
Incidentes		2		2
Tareas	6			6
Problemas de coordinación	48	3		51

MIS ASUNTOS PENDIENTES

Tipo De Item	Detalles	Estatus	Fecha De Vencimiento
No hay asuntos pendientes.			

DIRECCIÓN DEL PROYECTO
Panama Pacífico
Panamá, Panamá
Panamá

FOTO DEL PROYECTO

CLIMA DEL PROYECTO

ENLACES DEL PROYECTO + Nuevo
No hay enlaces para mostrar.

Ayuda

Minimizar

Figura 16. Administración de Proyectos: Plataforma Procore - Video administración de proyectos

RFIs > RFI #231: Dimensión no de acuerdo con especificaciones y tubería

Exportar

RFI #231: Dimensión no de acuerdo con especificaciones y tubería

General | Ítems Relacionados (0) | Correos electrónicos (0) | Historial de Cambios (6)

INFORMACIÓN GENERAL

Editar

Número:	231	Fecha de vencimiento:	7/17/20
Asunto:	Dimensión no de acuerdo con especificaciones y tubería	Estatus:	Abierto
Persona(s) Asignada(s):	Patrick Spencer-Rios (Eduardo Franken - Construcción)	Persona responsable:	Patrick Spencer-Rios (Eduardo Franken - Construcción)
Administrador de RFIs:	Patrick Spencer-Rios	Lista de Distribución:	
Iniciado por:	Patrick Spencer-Rios (Eduardo Franken - Construcción)	Fecha de inicio:	7/14/20
Recibido de:		Contratista Responsable:	Aire Frío S.A.
Número de Plano:			
Sección de Especificaciones:	15300 Sistema Húmedo Contra Incendio	Ubicación:	
Etapa del RFI:		Subproyecto:	
Impacto en el Programa:	Sí (Desconocido)	Código de Costo:	15-2 - Sistema Contra Incendio
Impacto en el Costo:	\$1000.00	Referencia:	
Privado:	No		

* campo requerido

Devolver a la Responsabilidad del Administrador del RFI

- Correo electrónico
- Cerrar RFI
- Crear evento extraordinario
- Eliminar
- Crear RFI

Figura 17. RFI: Plataforma Procore - Video administración de proyectos

PROCORE

 Eduardo Franken - Construcción Atlas Copco - CG
 Herramientas de proyecto Submittals
★ Favoritas

 Aplicaciones Seleccione una aplicación
 🔍
🔔
VE

Submittals > Prueba de submittal eléctrico Exportar ▾

i **Flujo de trabajo en progreso**
 Este submittal aún está esperando respuestas de los remitentes y/o aprobadores.

Submittal #16000-3 Revisión 0: Prueba de submittal eléctrico

General
Ítems Relacionados (0)
Correos electrónicos (0)
Historial de Cambios (71)

▼ **FLUJO DE TRABAJO DEL SUBMITTAL** Editar

N°	Nombre	Fecha de Envío	Fecha de vencimiento	Devuelto	Respuesta	Comentarios	Adjuntos	Revisar	Versión
N° 1									
*	Patrick Spencer-Rios Eduardo Franken - Construcción		10/04/20	31/07/20	Aprobado con comentarios	Los planos han sido modificados de acuerdo a la nueva obra			
N° 2									
*	Eduardo Franken Asst Eduardo Franken - Construcción	04/10/19	14/04/20	04/10/19	Pendiente	Hacer los siguientes ajustes.			
N° 3									
*	Eduardo AA Aire Frío S.A.	04/10/19	17/04/20	04/10/19	Pendiente	Varias secciones incorrectas. Revisar y reingresar.			
	Eduardo Eléctrico Alta Tensión Eléctricos	04/10/19	05/10/19	04/10/19	Pendiente	Reingresar			
N° 4									
*	Eduardo Franken Eduardo Franken - Construcción	04/10/19	22/04/20		Pendiente				

▼ **INFORMACIÓN GENERAL**

Título:	Prueba de submittal eléctrico	
Sección de Especificaciones:	16000 - Electricidad	Detalle de Submittal

Cerrar y Distribuir

+ Crear Revisión

✉ Correo electrónico

🗑 Eliminar

+ Crear Submittal

Ayuda

Minimizar ▶▶

Figura 18. Submittal: Plataforma Procure - Video administración de proyectos

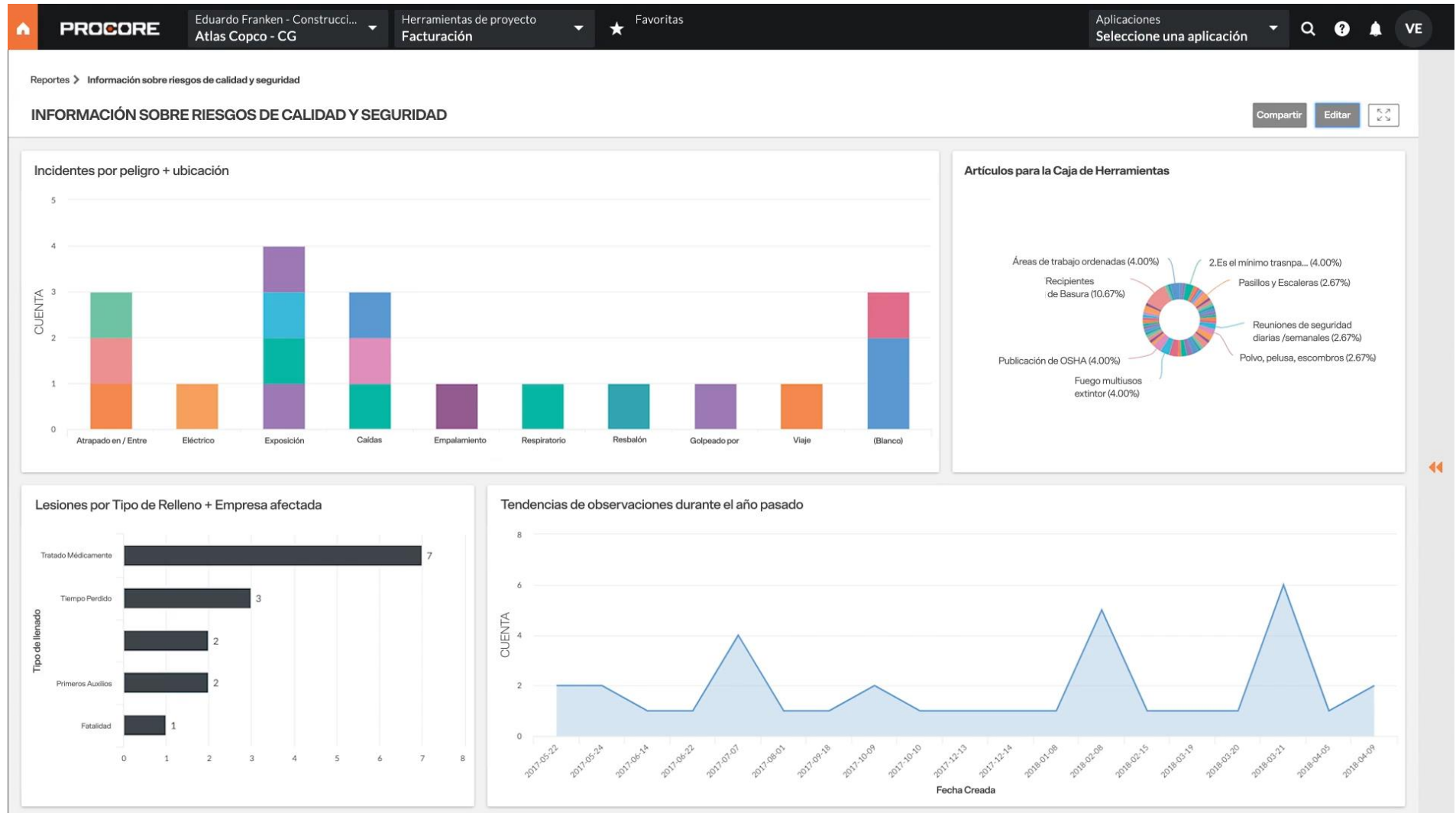


Figura 19. Calidad y Seguridad: Plataforma Procore - Video Construcción de alta calidad, en el entorno más seguro

Golden Key Construction
001 - Vortex Business Ce...

Project Tools
Coordination Issues

Favorites

Apps
Select an App

CM

Problemas de coordinación > #125 - Problemas de recarga

125 - Problemas con la estación de recarga

Actividad 0

General Change History (6)

Open
This issue is awaiting Stanley Ferguson's Response. More

There are no comments for this issue

Attach Image Submit

Figura 20. Coordinación de diseño: Plataforma Procore - Video Coordinación de diseño

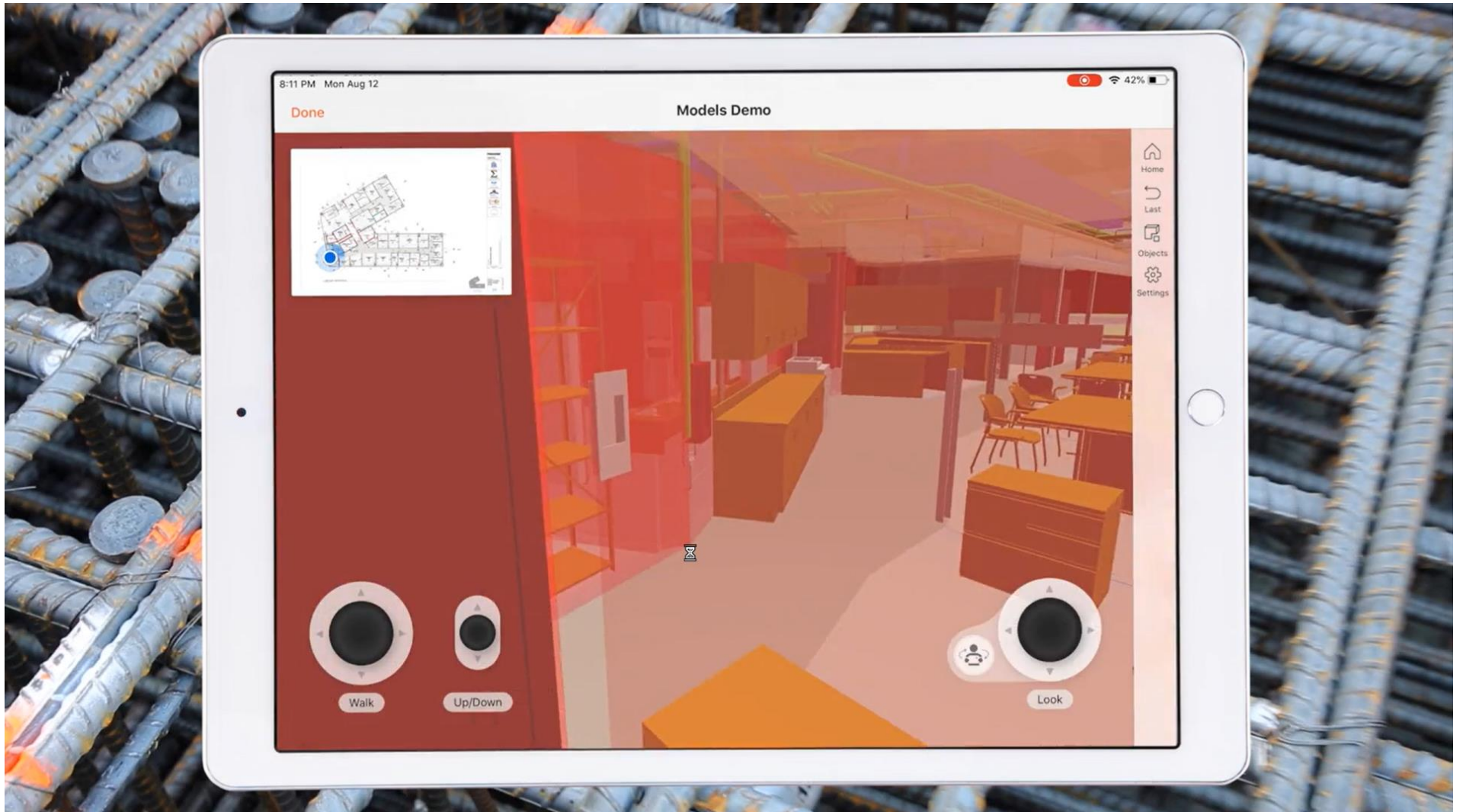


Figura 21. Representación tridimensional: Plataforma Procore - Video BIM

9.2.3. Línea de producto finanzas

Ofrece dos herramientas; Finanzas de Proyectos y Administración Factura. La primera herramienta es un software móvil de gestión de costos para proyectos de construcción. Permite una vinculación entre la oficina y la obra, ya que cuenta con una función portátil donde se pueden anotar los costos en tiempo real desde la obra. Esto ayuda a reducir el riesgo y maximizar la rentabilidad, ya que se pueden tomar decisiones óptimas con la información actualizada. Se puede utilizar para monitorear los costos en tiempo real, destacar partidas de riesgos y proyectar un presupuesto estimado para terminar el proyecto.

La herramienta también agiliza la solicitud de cotizaciones a subcontratistas y la creación de órdenes de trabajo colaborativas, evitando retrasos y controversias. La plataforma integrada facilita la gestión financiera de múltiples proyectos simultáneamente, proporcionando informes personalizados basados en datos en tiempo real. Los datos del proyecto se centralizan, lo que permite mejorar las ofertas en licitaciones, estimar proyectos futuros y gestionar obras de manera eficiente. Ver figura 22.

La segunda herramienta, Administración de Facturas, simplifica el proceso de recepción, revisión y aprobación de facturas. Evita que los retrasos en la facturación se conviertan en retrasos en la construcción del proyecto. Con esta herramienta, se pueden recibir, revisar y aprobar las facturas de manera eficiente, asegurando que todos reciban su pago a tiempo. Permite enviar un enlace a los licitantes para que facturen según lo establecido en los contratos, evitando la sobre facturación.

Estas herramientas tienen varios beneficios, como la detección de posibles impactos en los costos o programación, agilizar la solicitud de cotizaciones a subcontratistas y la creación de órdenes de trabajo colaborativas, y facilitar la gestión financiera de múltiples proyectos simultáneamente. Proporciona informes personalizados basados en datos en tiempo real,

centralizan los datos del proyecto para mejorar las ofertas en licitaciones, estimar proyectos futuros y gestionar obras de manera eficiente. Ver figura 23.

PROCORE
Eduardo Franken - Construcci...
Atlas Copco - CG
Herramientas de proyecto
Presupuesto
★ Favoritas
Aplicaciones
Seleccione una aplicación
🔍 ? 📢
VE

PRESUPUESTO
Presupuesto
Historial de Cambios

Ver: Presupuesto estándar de Procore | Instantánea: Actual | Grupo: Sub Job, +(1) | Filtrar: Añadir filtro | Exportar

Descripción	Original Budget Amount	Budget Modification	Approved COs	Revised Budget	Pending Budget Changes	Projected Budget	Committed Costs
Subtotal 8 - Puertas y Ventanas	\$15,000.00	\$0.00	\$2,000.00	\$17,000.00	\$0.00	\$17,000.00	\$16,750.00
▼ 9 - Acabados							
9-1 - Alfombra: Contrato	\$3,000.00	\$0.00	\$0.00	\$3,000.00	\$0.00	\$3,000.00	\$3,000.00
9-2 - Pintura: Ninguno	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$4,000.00
9-2 - Pintura: Contrato	\$3,000.00	\$1,000.00	\$0.00	\$4,000.00	\$500.00	\$4,500.00	\$4,000.00
9-2 - Pintura: Equipment	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$250.00
9-2 - Pintura: Others	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Ninguno: Contrato	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Subtotal 9 - Acabados	\$6,000.00	\$1,000.00	\$0.00	\$7,000.00	\$500.00	\$7,500.00	\$11,250.00
▶ 10 - Especialidades	\$1,000.00	\$0.00	\$0.00	\$1,000.00	\$0.00	\$1,000.00	\$1,000.00
▶ 14 - Sist. de Transporte	\$15,000.00	\$0.00	\$0.00	\$15,000.00	\$0.00	\$15,000.00	\$15,000.00
▶ 15 - Plomería General	\$110,000.00	\$0.00	\$2,500.00	\$112,500.00	\$0.00	\$112,500.00	\$112,000.00
▶ 16 - Electricidad	\$195,000.00	\$0.00	\$0.00	\$195,000.00	\$1,250.00	\$196,250.00	\$200,000.00
▶ 17 - Contingencia	\$20,000.00	\$(1,000.00)	\$0.00	\$19,000.00	\$0.00	\$19,000.00	\$0.00
▶ 18 - Utilidad	\$30,000.00	\$0.00	\$200.00	\$30,200.00	\$1,175.00	\$31,375.00	\$0.00
▶ Ninguno	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Subtotal Atlas Copco - CG	\$439,550.00	\$0.00	\$4,700.00	\$444,250.00	\$12,925.00	\$457,175.00	\$382,950.00

REPORTES DE PRESUPUESTO

- Modificaciones de presupuesto
- Reporte de resumen de adquisiciones
- Reporte de Detalles de Presupuesto
- Reporte de recursos supervisados

REPORTES PERSONALIZADOS

+ Crear Reporte

Minimizar

Figura 22. Costos: Plataforma Procore - Video Finanzas de Proyecto

PROCORE Eduardo Franken - Construcci... Atlas Copco - CG Herramientas de proyecto Facturación Favoritas Aplicaciones Seleccione una aplicación						
Fecha de Facturación		10/20/2019	Invoice #:		5	
CALENDARIO COMPLETO DE VALORES ▾						
Comentarios	Descripción del Trabajo	Valor	Desde la Aplicación Anterior	%	Desde este Periodo	Materiales Actualmente Almacenados
	Metal Estructural	\$830,210.00	\$167,042.00	30.00 %	\$ 82021.00	\$ 0.00
	Plataforma de Metal	\$200,000.00	\$22,000.00	20.00 %	\$ 18000.00	\$ 0.00
	Fabricaciones de Metal	\$85,000.00	\$30,000.00	10.00 %	\$ -21500.00	\$ 0.00
	Metal Ornamental	\$30,000.00	\$16,000.00	6d %	\$ 2000.00	\$ 0.00
	Impermeabilización e Impermeabilización	\$55,294.00	\$17,088.20	30.90 %	\$ 0.00	\$ 0.00
	Protección Térmica - Aislamiento	\$98,560.00	\$49,424.00	50.15 %	\$ 0.00	\$ 0.00
	Techos y Paneles de Revestimiento	\$111,364.00	\$96,136.40	86.33 %	\$ 0.00	\$ 0.00
	Cubierta de Membrana	\$311,023.00	\$165,511.50	53.22 %	\$ 0.00	\$ 0.00
	Intermitente y Chapa	\$5,500.00	\$1,750.00	31.82 %	\$ 0.00	\$ 0.00
	Techo Especialidades y Accesorios	\$39,485.00	\$2,174.25	5.51 %	\$ 0.00	\$ 0.00
	Selladores de Juntas	\$35,000.00	\$3,750.00	10.71 %	\$ 0.00	\$ 0.00
		\$1,801,436.00	\$570,876.35	36.16 %	\$80,521.00	\$0.00

Figura 23. Facturación: Plataforma Procore - Video Administración de Facturación

9.2.4. Línea de producto recursos

Ofrece la herramienta productividad de campo. Esta herramienta permite que tu equipo se mantenga al ritmo correcto con herramientas de productividad laboral en tiempo real. Simplifica la gestión, evita duplicación de tareas y reemplaza las hojas de cálculos complejos.

Desde dispositivos móviles, en el lugar de trabajo, la herramienta de productividad de campo proporciona información en tiempo real sobre la productividad. Esto permite que tus equipos tomen mejores decisiones basadas en datos reales. Puede comparar la tasa de producción real con la tasa de producción estimada al comienzo del proyecto, es específicamente útil, ya que muchas empresas reciben estos datos dos semanas después de procesar la nómina y calcular manualmente la tasa de producción.

La adopción de esta herramienta en el lugar de trabajo es vital para el verdadero éxito. Los datos de productividad de campo son fáciles de entender y el ingreso de horas y cantidades es rápido e intuitivo. Hay dos formas de ingresar las horas trabajadas: los empleados pueden registrar su propio tiempo en un dispositivo personal o el capataz y/o superintendente puede ingresar las horas por ellos. Las entradas y salidas se registran por GPS, lo que permite estar al tanto de la actividad de los empleados.

A medida que se envían las horas trabajadas y las cantidades producidas cada día, el reporte de productividad de campo se actualiza en tiempo real. Esto brinda visibilidad de las actividades en marcha y de aquellas que presentan riesgos.

En la oficina, las hojas de tiempo y los informes de producción pueden revisarse desde la computadora, esto permite que los administradores de proyecto, tesoreros u otros profesionales revisen y editen la información antes de aprobar los pagos. Ver figura 24.

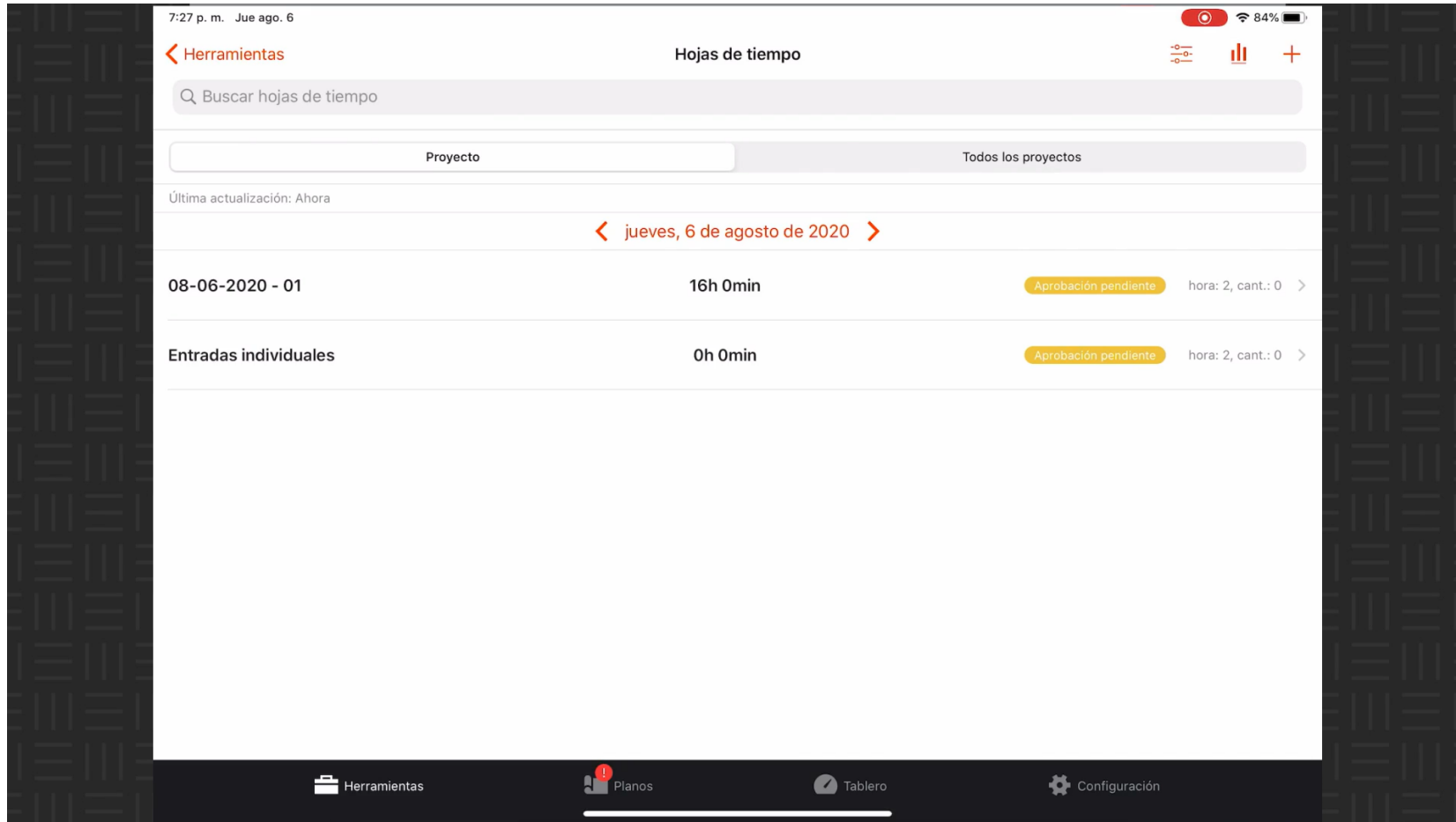


Figura 24. Hoja de Tiempo: Plataforma Procore - Video Productividad de Campo

9.2.5. Línea de producto datos

Ofrece la herramienta Analytics, que impulsa proyectos rentables, identifica riesgos, descubre procesos ineficientes y toma medidas desde la plataforma para mantenerte un paso adelante de los problemas. Procore permite la integración con varias categorías, como contabilidad, analítica, licitación, modelo de información para la construcción, administración de documentos, presupuestos y fases iniciales, productividad, legal y cumplimiento, documentación del progreso, calidad y seguridad, administración de recursos, programación, cámaras en el sitio, clima, entre otros.

Unas de las ventajas que brinda esta herramienta es su flexibilidad para proporcionar la línea de producto necesaria y conectar los productos que ya utiliza la empresa. Además, se puede utilizar en cualquier dispositivo con acceso a WiFi, como computadoras, laptops o celulares. Incluso si no hay conexión a internet, se puede ver y editar los archivos utilizando el modo sin conexión que brinda Procore, y los cambios realizados se guardan automáticamente una vez que se recupera la conectividad. Esto ayuda a eliminar errores de comunicación, demoras y el ingreso manual de datos, lo que mejora la eficiencia y productividad de los proyectos de construcción, evitando salir del programa y presupuesto establecido antes de comenzar la obra.

Es importante destacar que Procore ofrece integración con otras herramientas y categorías, lo que amplía su funcionalidad y permite una gestión más completa de los proyectos de construcción. Al utilizar la herramienta "Datos" de Procore, se permite la gestión de aplicaciones y la sincronización de datos entre diferentes herramientas de Procore, lo que facilita la colaboración y el flujo de información en proyectos de construcción. Ver figura 25.

En general, esta plataforma brinda herramientas tecnológicas que ofrecen la posibilidad de realizar un seguimiento detallado de los recursos utilizados en la obra, como

materiales, equipos y mano de obra. Esto facilita la identificación de posibles desviaciones en el presupuesto y permite una gestión eficiente de los recursos disponibles. Otro aspecto importante es la capacidad de generar informes y reportes automatizados. Estos informes proporcionan datos precisos y actualizados sobre el progreso de la obra, permitiendo a los responsables del proyecto tomar decisiones informadas y corregir cualquier desviación o problema que pueda surgir.

Ambas herramientas, Constrol y Procore, son útiles para el seguimiento de obras y ofrecen funcionalidades que permiten una supervisión más eficiente y un control adecuado de los proyectos de construcción. Sin embargo, se evaluaron y analizaron las necesidades específicas de Trípode Constructora S.R.L. para determinar cuál de las dos herramientas es más rentable y adecuada para su crecimiento y gestión.

A Continuación, se podrá visualizar la interfaz de cada una de las herramientas que Procore le ofrece al usuario y que anteriormente se describieron.



Figura 25. Paneles de control: Plataforma Procore - Fuente: Procore

10. Selección del sistema

En el sector de la construcción, el seguimiento preciso y eficiente de una obra es fundamental para garantizar el éxito. En este contexto, el uso de herramientas tecnológicas se ha vuelto indispensable para optimizar las tareas de supervisión y control en cada etapa del proyecto. Tras analizar diversas herramientas que ofrecen soluciones para monitorear en tiempo real el avance de la obra, gestionar recursos de manera eficiente y detectar posibles desviaciones respecto al plan inicial, se ha determinado que la herramienta más adecuada y factible para abordar el problema actual de empresa es Constrol. La elección adecuada de una herramienta para el seguimiento de obras puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso de una obra, impactando directamente en la eficiencia, calidad y rentabilidad del proyecto. A continuación, se explicará el por qué no se ha optado por Procure y se expondrán los motivos que fundamentan la elección de la herramienta Constrol.

¿Por qué no Procure?

Procure es una plataforma líder en gestión de construcción que ha revolucionado la industria. Ofrece una amplia gama de herramientas y funciones que abarcan desde la gestión de documentos y planos, hasta la programación y el seguimiento del progreso del proyecto. Esto permite una mayor organización y control sobre todas las etapas de construcción, lo que reduce los errores y los retrasos.

Una de las principales razones por las que las personas eligen Procure es su enfoque en la colaboración. La plataforma permite a todos los equipos involucrados en un proyecto, desde arquitectos hasta contratistas y subcontratistas, puedan comunicarse y compartir información de manera sencilla y rápida. Esto fomenta una mayor transparencia y agilidad en la toma de

decisiones, lo que lleva a una mayor productividad y a la entrega exitosa de los proyectos. Otro factor importante es la capacidad de personalización de Procore. La plataforma se adapta a las necesidades y flujos de trabajo específicos de cada proyecto y empresa. Esto significa que se puede configurar Procore para que se ajuste perfectamente a los requerimientos, lo que resulta en una mayor eficiencia y un ahorro de tiempo considerable.

Sin embargo, seleccionar Procore como sistema a implementar aumenta las probabilidades de que el proyecto no sea rentable por los siguientes motivos:

- Implementar este sistema puede requerir de una inversión significativa en términos de recursos financieros, tecnológicos y de personal. Para una empresa pequeña como Trípole Constructora S.R.L., esta inversión puede resultar costosa y difícil de justificar.
- Trípole Constructora S.R.L. puede tener problemas de integración, dado que la empresa no utiliza sistema de clasificación o un software ERP integrado. Esto puede generar dificultades en la transferencia de datos y la sincronización entre los diferentes sistemas utilizados por la organización.
- La resistencia al cambio por parte de los colaboradores de Trípole Constructora S.R.L., que en su mayoría son personas mayores, representa un desafío significativo al momento de implementar un software costoso y complejo. El gerente es consciente de esta situación y muestra desconfianza al asumir los riesgos asociados. No obstante, es fundamental considerar la cultura y la problemática que enfrenta la empresa al momento de implementar nuevas tecnologías, así como los beneficios que éstas pueden aportar a la organización.

Se selecciona Control para avanzar con este proyecto y lograr el objetivo porque es una herramienta diseñada específicamente para la gestión de la supervisión de proyectos constructivos. Su objetivo principal es agilizar y simplificar el proceso productivo de la construcción de una obra. Proporciona funcionalidades que permiten llevar un registro detallado

de las actividades y tareas relacionadas con la obra, lo que facilita el monitoreo y control adecuado.

Constrol ha sido utilizado en más de dos mil proyectos en doce países de Latinoamérica, lo que demuestra su efectividad y confiabilidad en el campo del seguimiento de obras. Algunas de las ventajas que ofrece Constrol incluyen evitar pérdidas de dinero y tiempo en la obra, evita problemas presentes y futuros supervisando toda la información de los avances de las obras, organiza la información de varios proyectos, evita retrasos en la obra, disminuye gastos inesperados, mejora el rendimiento de los colaboradores, conecta a todos los involucrados y aumenta la confianza de los clientes.

Algunas razones por las que se selecciona Constrol para avanzar con este proyecto y lograr el objetivo son:

- Facilidad de uso; es una aplicación que permite manejar proyectos constructivos de manera eficiente. Su interfaz es amigable y su diseño intuitivo facilita su utilización, lo que puede contribuir a una mayor adopción y productividad en el proyecto.
- Especialización en proyectos: está específicamente diseñada para la supervisión de proyectos constructivos, lo que significa que ofrece funciones y características adaptadas a las necesidades. Esto puede ayudar a optimizar los procesos y mejorar la eficiencia en la gestión de la obra.
- Agilidad y simplicidad: se destaca por su capacidad para hacer que el proceso productivo de la construcción sea más ágil y sencillo. Logrando mayor eficiencia en la ejecución del proyecto, reduciendo tiempos y costos, y una mejor coordinación entre los diferentes actores involucrados.
- Mejora en la supervisión: ofrece herramientas y funcionalidades específicas para la supervisión de proyectos de pequeña y mediana escala. Facilitando el seguimiento y control de las actividades, la detección temprana de posibles desviaciones y la toma de

decisiones informadas para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Anteriormente se desarrollaron los cuatro tipos de controles para el seguimiento de obra, dada su importancia y complejidad de cada uno, estos logran un seguimiento de obra exitoso. La selección de una herramienta tecnológica como Constrol se basa en la consideración de estos cuatro controles fundamentales. La aplicación Constrol está diseñada específicamente para abordar y gestionar cada uno de estos aspectos críticos en un proyecto de construcción.

En primer lugar, para el control de calidad, Constrol ofrece funcionalidades que permiten realizar un seguimiento y verificación de los proyectos, así como gestionar la documentación relacionada con los procedimientos y protocolos de control.

En cuanto a la seguridad, Constrol proporciona herramientas para monitorear y garantizar el cumplimiento de la documentación y medidas de seguridad en la obra.

En el control de producción, Constrol permite llevar a cabo un seguimiento detallado de las actividades y procesos de construcción. Esto incluye la planificación y programación de tareas, el registro de avances y la gestión de recursos y mano de obra.

Por último, materiales y herramientas, Constrol se ocupa del control de los mismos. La aplicación facilita el registro y seguimiento de los materiales utilizados en la obra, así como la gestión de inventarios y la programación de entregas.

11. Análisis de factibilidad

Se llevó a cabo un análisis de factibilidad con el fin de evaluar la viabilidad y practicidad de implementar el sistema Constrol, con el objetivo de determinar si el proyecto puede ofrecer una solución efectiva a la problemática planteada. En este proceso, se han considerado y evaluado diversos enfoques, tales como el técnico, operativo, financiero y ecológico con el propósito de garantizar una evaluación integral y detallada que respalde la toma de decisiones estratégicas.

11.1. Factibilidad técnica

En esta fase de evaluación de factibilidad, se busca determinar si la empresa cuenta con la tecnología y los recursos técnicos necesarios para llevar a cabo el proyecto o iniciativa de implementar Constrol.

Para llevar a cabo la implementación, será imprescindible la integración de celulares o tablets en cada una de las obras, lo que permitirá a los colaboradores y al personal a cargo monitorear en tiempo real el progreso de cada proyecto. Este avance tecnológico no solo optimiza la gestión y el control de las obras, sino que también mejorará la comunicación y la toma de decisiones de manera más eficiente y oportuna que están en ejecución, de esta manera los colaboradores y personal responsable podrán visualizar en tiempo real la situación actual de cada obra.

Actualmente la empresa carece de los recursos técnicos necesarios para implementar Constrol, pero se considera que a corto plazo podrá adquirirlos debido a que la inversión no requiere de costos elevados.

11.2. Factibilidad operativa

En esta fase, se busca evaluar la capacidad que tiene el personal de la empresa para llevar a cabo de manera viable y ejecutable la incorporación de Constrol. Se estudian aspectos como las habilidades y adaptabilidad del personal para aceptar y adaptarse a una herramienta tecnológica, que les permite monitorear y ejecutar en tiempo real cada una de las obras. De esta manera, tendrán la capacidad de analizar los avances o problemas que surjan en las obras mediante un celular o tablet donde se encuentre descargada la aplicación.

Actualmente, los operarios de Trípode Constructora S.R.L. no cuentan con las habilidades básicas para la configuración o uso de la aplicación. Sin embargo, están predispuestos y motivados, para recibir capacitaciones en el corto plazo sobre el uso, beneficios y optimización que le va brindar la implementación de esta herramienta tecnológica diariamente. Por otro lado, en el área administrativa y técnica, el personal se adapta con facilidad al uso de la aplicación, ya que no requiere de conocimientos técnicos avanzados.

11.3. Factibilidad financiera

En esta fase, se trata de determinar si el proyecto es viable económicamente, si se pueden obtener los recursos financieros necesarios, si generará suficientes ingresos para cubrir los costos y si dará una inversión positiva. En este análisis se evalúan aspectos como los costos iniciales, los costos operativos, los ingresos esperados, la rentabilidad, la tasa de rendimiento y la capacidad financiera.

Constrol	19.99 USD mensual
Dos Tablets Samsung Galaxy Tab A9	\$700.000

Dos Celulares Samsung Galaxy A14	\$719.998
Costo de contratación de personal para capacitación	\$54.400

Figura 26. Tabla de costos. Elaboración propia

En la figura 26 se puede observar los costos de adquisición e implementación. Los costos iniciales abarcan la suscripción mensual de Constrol, hardware y capacitación del personal. Es crucial que se tenga presente que estos desembolsos iniciales resultan en ventajas financieras a largo plazo, tales como una mejora en la eficiencia operativa, un seguimiento de obra más efectivo y la posibilidad de anticiparse a riesgos costosos.

En el corto plazo, la viabilidad del proyecto es factible, ya que la empresa cuenta con fondos propios y realiza inversiones financieras. Además, existe la posibilidad de obtener un préstamo de un organismo bancario.

11.4. Factibilidad ecológica

En esta fase, se busca implementar una herramienta tecnológica que requiere mejorar y optimizar el seguimiento de obra, asegurando la reducción de recursos innecesarios, como el uso del papel. Al analizar y proponer mejoras en este proceso se espera tener un bajo impacto ambiental, lo que hace de este tipo de viabilidad no presente inconvenientes.

La implementación de la herramienta Constrol trae consigo beneficios fundamentales; la reducción del uso de papel. Esta innovadora aplicación permite cargar toda la documentación requerida de cada obra sin la necesidad de tenerlo impreso, rompiendo con la tradición actual. También se logra minimizar el desperdicio de los materiales ya que permite tener un seguimiento exhaustivo en cada uno de los pasos correspondiente a cada obra.

12. Plan de implementación

La implementación de una herramienta tecnológica puede beneficiar a Trípole Constructora S.R.L. de diversas maneras, como la optimización de procesos, la reducción de costos, la mejora en la eficiencia operativa y la capacidad de adaptarse a un entorno empresarial en constante evolución. En este marco, la elaboración de un plan de implementación detallado y bien estructurado es esencial para garantizar el éxito en la adopción de la tecnología y maximizar sus impactos positivos en la empresa.

A continuación, se muestra un diagrama de Gantt donde están las actividades que deberá desarrollar Trípole Constructora S.R.L. cuando inicie el proceso de incorporación del sistema Control para el seguimiento de obra.

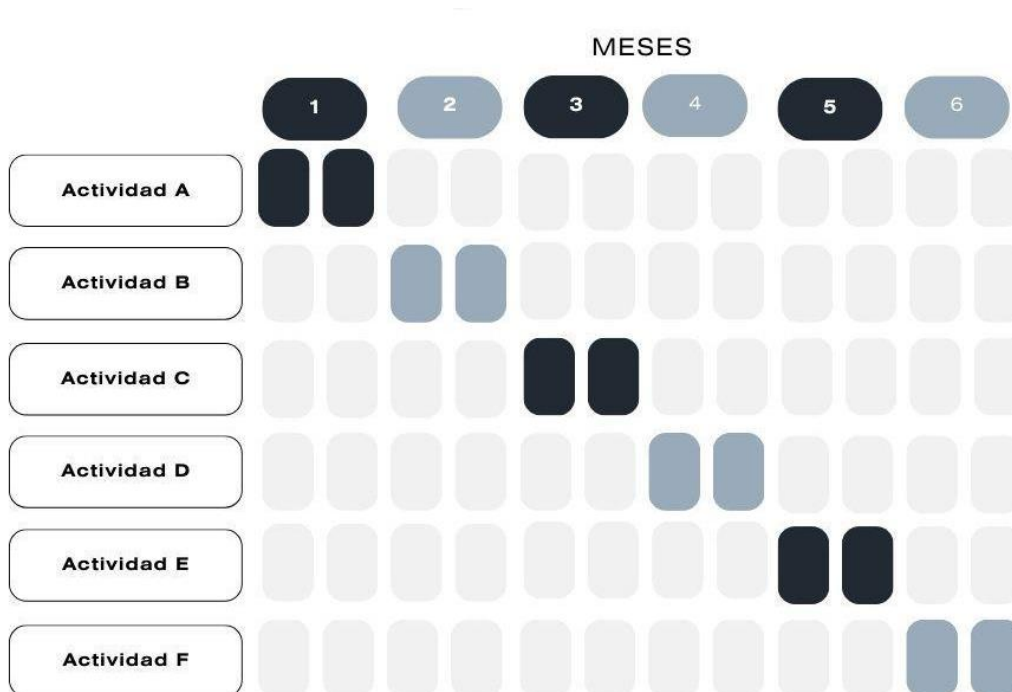


Figura 27. Gráfico de Gantt. Elaboración propia

Referencia de las actividades:

- A. Designar un encargado que lidere el proceso
- B. Adquirir Constrol y los recursos materiales necesarios
- C. Capacitar al personal
- D. Probar
- E. Implementación completa
- F. Monitoreo

Para la implementación de sistema Constrol en Trípole Constructora S.R.L., se deberá realizar el siguiente proceso. En la primer actividad; se designará un encargado o líder del proyecto, quien será el responsable de coordinar y supervisar el proceso de incorporación del sistema Constrol. En la segunda actividad; se procederá a adquirir el sistema Constrol, así como tablets y celulares necesarios para la implementación y funcionamiento adecuado. La tercera actividad; se basa en capacitar a todo el personal que va a utilizar el sistema, para que estén familiarizados a la hora de usarlo y lo puedan hacer de una manera efectiva. La cuarta actividad; consiste en seleccionar una obra y probar el sistema para poder comprobar que su funcionamiento sea el correcto y que el personal se adapte al mismo. La quinta actividad; conlleva a implementar el sistema en todas las obras que está trabajando la empresa. Finalmente, en la sexta actividad se realizará un monitoreo continuo del funcionamiento del sistema Constrol luego de su implementación completa, con el fin de garantizar su óptimo rendimiento y realizar los ajustes que sean necesarios.

La implementación de la herramienta tecnológica en Trípole Constructora S.R.L. requiere una sólida gestión del cambio para asegurar una ejecución exitosa. Esto implica comunicar de manera clara y efectiva los motivos y beneficios de la implementación, involucrar a los empleados en el proceso, promocionar capacitaciones adecuadas y apoyo continuo, así como gestionar las posibles resistencias que puedan surgir.

La gestión del cambio no solo es crucial para garantizar la adopción exitosa de la nueva tecnología, sino también para fomentar una cultura organizacional flexible, innovadora y orientada al cambio. Al priorizar este aspecto en el proceso de implementación, Trípole Constructora S.R.L., estará mejor preparada para aprovechar al máximo los beneficios de la herramienta tecnológica y lograr una transformación exitosa en su operación y resultados.

13. Resultado esperado

La implementación de Constrol en Trípode Constructora S.R.L. le permitirá abordar diversos problemas y mejorar la eficiencia en la gestión de las obras. Algunos de los problemas identificados incluyen la falta de presentación oportuna de la documentación requerida por el cliente, el incumplimiento en el uso de elementos de protección personal por parte de los empleados, la falta de materiales o herramientas en el momento indicado, la falta de planificación adecuada, el incumplimiento de normativas de higiene y seguridad, y el incumplimiento de normativas municipales.

Para hacer frente a estos desafíos, Constrol ofrece soluciones clave. En primer lugar, permitirá un control detallado de la materia prima utilizada en cada obra, lo que facilitará la anticipación a la necesidad de comprar más material antes de que se agote. Esto evitará pausas en la obra y retrasos en el cronograma, al tiempo que contribuirá a la reducción de costos al comprar materia prima a precios favorables.

Además, la automatización de procesos y la centralización de la información en Constrol agilizará la toma de decisiones y la ejecución de tareas en las obras. Esta eficiencia en la gestión de recursos reducirá los tiempos de espera, optimizará el uso de material y mano de obra, y mejorará la planificación general.

En resumen, se espera que la implementación de esta herramienta tecnológica para el seguimiento de obra ayude a gestionar la pérdida de dinero y los tiempos en obra, lo cual, beneficiará tanto internamente como externamente a la empresa. No solo impulsará la productividad y eficiencia de Trípode Constructora S.R.L., sino que también la posicionará como un líder indiscutible en el mercado de la construcción.

14. Conclusión

Luego de realizar un análisis de investigación y entrevistas a Trípole Constructora S.R.L., se pudo ver cuál era su gran problemática, el seguimiento de obra. A partir de esto se trabajó, analizó e investigó sobre la misma. El informe se basó en el análisis detallado de la problemática de seguimiento de obras en Trípole Constructora S.R.L. y la posterior investigación a nivel local, regional y nacional, se ha identificado la carencia de herramientas tecnológicas para el seguimiento de obra como el principal obstáculo en la eficiencia de este proceso. La falta de estas herramientas no solo afecta la productividad de la empresa, sino que también reveló una tendencia generalizada en el sector de construcción.

En este contexto, la investigación respalda la necesidad de incorporar soluciones tecnológicas para mejorar el seguimiento de obras en la industria de la construcción. Después de evaluar diversas opciones, se ha seleccionado la aplicación Constrol como la herramienta más adecuada para abordar las problemáticas identificadas. Su implementación no solo agiliza el proceso de seguimiento de obras, sino también genera impactos positivos en la eficiencia operativa, la calidad del trabajo y la toma de decisiones.

Con la adopción de Constrol, Trípole Constructora S.R.L. está posicionada para enfrentar con éxito los desafíos actuales y futuros en el seguimiento de obras. Esta aplicación no solo mejora la gestión de proyectos, sino también brinda una mayor visibilidad y control sobre cada paso de los controles. Al integrar la tecnología de manera estratégica, la empresa podrá optimizar sus recursos, minimizar riesgos y alcanzar sus objetivos.

La implementación de Constrol no solo aborda la problemática específica de Trípole Constructora S.R.L., sino que también representa un paso significativo hacia la modernización y mejora continua en la industria de la construcción. Este enfoque innovador no solo garantizará el éxito de Trípole Constructora S.R.L., sino que también establece un avance para la adopción

generalizada de soluciones tecnológicas en el sector, impulsando así la eficiencia y la competitividad.

En lo personal y profesional desarrollar dicho Proyecto de Intervención nos ayudó para afianzar los conocimientos y poner en práctica conceptos teóricos que obtuvimos en estos cuatro años y también para aprender a utilizar nuevas herramientas.

Finalmente nos queda agradecer a la empresa por brindarnos libre acceso a la información necesaria para que trabajemos lo mejor posible en base a nuestra visión, y poder así plantear una sólida propuesta de intervención, que en un futuro puede ser implementada dentro de la misma.

15. Bibliografía

- *Gestión de obra: cómo hacerlo, cuál es la importancia y consejos.* (2021, noviembre 15). TOTVS. <https://es.totvs.com/blog/cat-construccion/gestion-de-obra-como-hacerlo-cual-es-la-importancia-y-consejos/>
- Stagnaro, D., & Da Representação, N. (s/f). *el Proyecto de intervención.* (p.161)
- Sofía, A. (2022, marzo 16). *Organigrama de empresa: ¿qué son, tipos y para qué sirven?* [+Plantilla]. Factorial; All-in-one HR Software - FactorialHR. <https://factorialhr.ar/blog/organigrama-de-empresa/>
- Solunion México. (2022, 23 diciembre). Sector construcción en México: una industria que da alivio a la economía - Solunion México - <https://www.solunion.mx/blog/sector-construccion-en-mexico-una-industria-que-da-alivio-a-la-economia/>
- *Google Books.* (s/f). Com.ar. Recuperado el 21 de enero de 2024, de https://www.google.com.ar/books/edition/Planificaci%C3%B3n_y_control_de_proyectos/-e1TDwAAQBAJ?hl=es419&gbpv=1&dq=Seguimiento+de+proyectos+libros&printsec=frontcover
- (S/f). Postgradoingenieria.com. Recuperado el 21 de enero de 2024, de <https://postgradoingenieria.com/obra-civil-que-necesitas-saber/>.

15.1. Webgrafía

- Albiol, X. F. (2024b, mayo 17). *Resolviendo preguntas sobre el seguimiento de obras y el control de costes.* Telematel. <https://www.telematel.com/blog/seguimiento-de-obra-control-costes/>

- (S/f-b). Recuperado el 21 de enero de 2024, de http://file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Conoce_Constrol_Manual_2023.pdf
- (S/f). Edu.co. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/14949/CAROVARGASJAVIERLEONARDO2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (S/f-b). Udlap.mx. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mgc/perez_c_jc/capitulo3.pdf
- Edición, 2a. (s/f). Control de la ejecución de la obra: condiciones técnicas y administrativas. Fundacionlaboral.org. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de https://libreria.fundacionlaboral.org/ExtPublicaciones/CONTROL_EJECUCION_2ED.pdf
- Ing. Jorge Luis Briones Tello, V. M. R. E. A. P. (s/f). PROGRAMACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA CIVIL, EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA. Edu.gt. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3615/1/V%C3%ADctor%20Manuel%20Rivera%20Esteban.pdf>
- Qué es un proyecto de obra civil y cómo se desarrolla - Ferrovial. (2024, 23 febrero). Ferrovial. <https://www.ferrovial.com/es/recursos/obra-civil/>
- <https://www.redalyc.org/pdf/1939/193915924006.pdf>
- (S/f). Venve.org. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://venve.org/>
- Rheinland, T. Ü. V. (s/f). Control de Calidad en Obra. Tuv.com. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://www.tuv.com/spain/es/control-de-calidad-en-obra-civil-e-instalaciones.html>

- Parra, M. M. (2021, octubre 21). El Control de Calidad y su importancia en la construcción. LinkedIn.com. <https://www.linkedin.com/pulse/el-control-de-calidad-y-su-importancia-en-la-manuel-matamala-parra/?originalSubdomain=es>
- La teoría de la triple restricción en la gestión de proyectos. (s/f). Lucidspark. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://lucidspark.com/es/blog/la-teoria-de-la-triple-restriccion-en-la-gestion-de-proyectos>
- Software Dataobra Presupuesto Administración Constructoras I Argentina. (s/f). dataobra. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://www.dataobra.net/>
- Real Estate Market. (s/f). ICA: Una empresa que ha transformado a México. Real Estate Market & Lifestyle. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://www.realestatemarket.com.mx/articulos/infraestructura-y-construccion/11047-ica-una-empresa-que-ha-transformado-a-mexico>
- Home ciccsa. (s/f). CICSA México. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://ciccsamexico.com/>
- ¿Qué es una bitácora de obra y cuál es su objetivo? (2023, marzo 2). Ludusglobal.com. <https://www.ludusglobal.com/blog/que-es-una-bitacora-de-obra-y-cual-es-su-objetivo>
- Fenech, T. (s/f). Tipos de notas en la bitácora de obra. Com.mx. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://contrafuerte.com.mx/2529>
- Supervisión de Obra y Construcción. (s/f). Constrol. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://www.constrol.mx/>
- Software de administración de construcción. (s/f). Procore. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://www.procore.com/es>
- Celular Galaxy A14. (s/f). Samsung.com. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://shop.samsung.com/ar/celular-galaxy-a14/p?skuId=137217>

- Honorarios Mínimos Indicativos de Informática. (2015, abril 6). Org.ar. <https://copaipa.org.ar/informatica/>
- Tablet Samsung Galaxy Tab A9. (s/f). Com.ar. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de https://tienda.personal.com.ar/tablets/samsung/tablet-samsung-galaxy-tab-a9/f?utm_source=google&utm_medium=cpc&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwwr6wBhBcEiwAfMEQs_jvhMzKkjf3PykHSW7NhQEZMNzM7gBZwdsVPG8DVuup95S1BDNiOBoCgsQQA_vD_BwE
- (S/f-b). Solunion.mx. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://www.solunion.mx/blog/sector-construccion-en-mexico-una-industria-que-da-alivio-a-la-economia/>
- (S/f-c). Cmic.org. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://www.cmic.org/informe-de-evaluacion-del-mercado-de-software-de-gestion-de-proyectos-de-construccion-2021-2026-procore-oracle-cmic-y-jinshisoft/>
- *6 Aspectos Clave del Control de Calidad en la Supervisión de Obra.* (2023, noviembre 2). JLV Consultores. <https://www.jlvconsultores.com/6-aspectos-clave-del-control-de-calidad-en-la-supervision-de-obra/>
- *Guía de control de calidad en obra.* (2023, noviembre 13). LinkedIn.com. <https://www.linkedin.com/pulse/gu%C3%ADa-de-control-calidad-en-obra-tecna-consultores-p3lse/>
- *Las constructoras y el control de calidad de sus obras: buenas prácticas.* (2021, mayo 4). INFOTOOLS. <https://www.infotools.mx/blog/blog-infotools-1/control-de-calidad-42>

16. Anexos

16.1. Relevamiento de conversación

Conversación con Simón, socio de Patricio Caputto Construcciones. El día 3 de noviembre del año 2023 a las nueve de la mañana.

Buenos días Simón. Soy Victoria Pistoni, estudiante de cuarto año de la carrera de administración y gestión de la información. En este momento me encuentro haciendo la tesis, la misma trata sobre el seguimiento de obras, ya que muchas veces éstas se ven interrumpidas por la falta de materiales, por incumplimientos de normativas o reglas de higiene y seguridad, entre otros motivos.

Mi consulta en concreto era si ustedes en la empresa implementan alguna metodología, sistema o software para llevar el seguimiento de las obras y poder evitar el corte de las mismas.

Desde ya muchas gracias por su colaboración.

Audio Simón: Hola Victoria cómo estás todo bien te contesto por acá no nosotros justamente tuvimos una reunión ayer sobre este tema por suerte tenemos una dinámica en donde no se nos cortan que ya que nunca las obras van a ser que sea por lluvia como pasó esta semana en Buenos Aires que llovió y nos entregó material pero no se nos corta no tenemos una planificación en cuanto al seguimiento de obra bastante buena muy casera no tenemos ningún software no tenemos nada son Excel y Word en dónde vamos anotando el seguimiento de obra yo justamente me ocupo de las compras por ejemplo y nada la verdad que laburo con agenda escrito y voy pasando los pedidos que me que me van bajando el plomero electricista capataz cliente bueno todas las compras que tengo que hacer las paso a papel o a un chat que tengo el WhatsApp conmigo mismo y chau.

Audio: muchas gracias simón por la información y le consulto más allá de la compra de materiales que bueno que es un punto principal para que las obras no se frenen con respecto a

la documentación que hay que tener vigente hay alguna persona que también se encarga como usted así de controlar más allá si utiliza un Excel o Word que nada esté vencido que este todo al día con la documentación que el personal tenga los elementos de protección acorde a la obra que va a realizar hay alguna persona encargada de realizar ese control.

Audio Simón: sí sí también tenemos alguien encargado para eso que es otra persona que trabaja con nosotros y sí está encargado justamente de eso de toda la documentación de la municipalidad de la documentación con el barrio privado la seguridad e higiene de cada obra que se hace durante toda la obra.

Audio: Bien, hay como que hay una persona designada para cada tarea para que no se frene la obra. Muchas gracias Simón por su colaboración nos es de mucha ayuda la información que nos brindó. Le voy a mandar una encuesta también que si la puede responder se lo agradecería

Simón: Dale! De nada

16.2. Relevamiento de encuestas

¿Qué es el seguimiento de obra para usted?
Relevamiento y control de los avances en obra que posibilitan determinar la fiel construcción del proyecto realizado, de acuerdo a la documentación y al arte del buen construir.
Es el control de todos los aspectos relacionados a una obra en construcción. Depende de los rubros que se sigan es la complejidad y la información a necesitar para el seguimiento.
Es el control y la supervisión de la obra. Esto permite detectar y adelantarse a futuros vicios y deficiencia de la construcción. Es la supervisión de la calidad de los materiales y del buen arte del construir
Un seguimiento de obras de construcción es un requisito indispensable cumplan con los objetivos propuestos sin ningún contratiempo.
El control total de la obra

¿Por que considera que es importante el seguimiento de obra?

Para corroborar que los procesos se hayan realizado según lo estipulado, evitando posibles problemáticas, o dándole solución en un momento posible, reduciendo los costos de materiales y mano de obra. Además permite determinar el avance de obra, por lo cual también los pagos o desembolsos a realizar para la mano de obra.

Sin un control de las tareas es imposible poder tener certificaciones quincenales y pagos de las tareas como también la compra de materiales necesarios para poder continuar con las tareas

Siguiendo con la respuesta anterior, también es garantizar que el proyecto se cumpla según lo diseñado.

Considero que es importante, ya que es la forma de que se pueda controlar cada una de las acciones que un equipo lleva a cabo y comprobar que siguen la línea marcada.

Porque no puede realizarse sin la presencia física de una persona formada y con criterios para tomar decisiones en todo momento

¿Utiliza alguna herramienta en su día a día para el seguimiento de obra?

No utilizamos una herramienta específica para el seguimiento, más que planillas Excel u hojas de cálculo y el relevamiento fotográfico.

No.

No

Si, por lo general utilizo medidores y niveladores laser, plomadas, etc.

Mi teléfono celular.

¿Conoce algún proceso que demande mayor atención o genere mas complicaciones?

Por lo general no es un proceso, sino más bien una etapa que es la de la cimentación-Estructura he inserción de caños cloacales y pluviales a eso es lo que se le debería prestar principal atención ya que un error puede significar costos altamente elevados para su corrección.
La obra en sí misma es un proceso sumamente complejo

Recomienda alguna aplicación para el seguimiento de obra?
No conozco una herramienta específica para el seguimiento de obra, salvo programas BIM (Revit/Archicad), que permiten determinar el % ejecutado
Si. Control
Desconozco
Dejar asentado todo en un cuaderno cosas de tener las pruebas necesarias y firmadas tanto como por el profesional como por el jefe de obras ante cualquier cambio que surja en la misma.
No conozco