



Propuesta Reto: Gemelo Digital de la planta para la mejora operativa



Centro Europeo de
Empresas e Innovación
de Valencia



Aviso Legal

El contenido de esta propuesta es confidencial y titularidad de Terabotics S.L. y SCTECH TRACKING S.L. (en adelante, [Terabotics/SCTech](#)). Queda prohibida su reproducción, distribución, comunicación pública, transformación, total o parcial, gratuita u onerosa, por cualquier medio o procedimiento, sin la autorización previa, expresa y por escrito de [Terabotics/SCTech](#).

1-Introducción





Presentación de TERABOTICS y SC.TECH como socios para el desarrollo de soluciones digitales

TERABOTICS y SC.TECH se unen como socios estratégicos en el desarrollo de soluciones digitales que impulsan la transformación de las empresas productivas. A través de esta colaboración, combinamos la experiencia, la tecnología y la visión innovadora para enfrentar los desafíos de la industria y ofrecer soluciones integrales a nuestros clientes.

TERABOTICS: Liderando la Revolución Digital

TERABOTICS es una empresa líder en la implantación de soluciones digitales, dedicada a impulsar la adopción de tecnologías avanzadas en diversos sectores industriales. Con un enfoque centrado en la eficiencia y la excelencia, TERABOTICS ha ayudado a numerosas empresas a optimizar sus procesos, mejorar la toma de decisiones y lograr un mayor rendimiento operativo.

Nuestro equipo está compuesto por expertos en desarrollo de software, inteligencia artificial, internet de las cosas (IoT) y simulación. Con un profundo conocimiento de las necesidades de la industria y las últimas tendencias tecnológicas, estamos comprometidos a ofrecer soluciones personalizadas que se adaptan a las particularidades de cada cliente.

SC.TECH: Digitalización para Empresas Productivas

SC.TECH es una sociedad especializada en el desarrollo de herramientas para la digitalización de empresas productivas, especialmente de tamaño mediano. Su enfoque se centra en la accesibilidad, la adaptabilidad y la conectividad, con el objetivo de brindar soluciones prácticas y funcionales que impulsen la transformación digital de sus clientes.

La herramienta desarrollada por SC.TECH permite la generación y visualización de planos virtuales, con una alta precisión en la ubicación y distribución de activos y productos. Con un enfoque en la facilidad de uso y una interfaz intuitiva, la herramienta permite a los usuarios acceder y utilizar la plataforma sin la necesidad de una capacitación extensa.



Una Colaboración Estratégica

La colaboración entre TERABOTICS y SC.TECH surge de la sinergia entre ambas empresas para abordar los desafíos complejos de la industria 4.0. Al combinar la experiencia en desarrollo de soluciones digitales de TERABOTICS con la herramienta especializada de SC.TECH, creamos una solución completa y efectiva para el reto del Gemelo Digital de la Planta.

Nuestra asociación se basa en valores compartidos de excelencia, innovación y compromiso con nuestros clientes. Buscamos no solo proporcionar tecnologías avanzadas, sino también generar un impacto significativo en la mejora operativa y el crecimiento de las empresas con las que trabajamos.

La colaboración de TERABOTICS y SC.TECH en el desarrollo de soluciones digitales representa una alianza poderosa en el panorama tecnológico actual. Estamos seguros de que nuestra experiencia combinada y nuestro enfoque orientado al cliente nos permitirán enfrentar con éxito el reto del Gemelo Digital de la Planta y contribuir a la mejora operativa de las empresas productivas. Estamos emocionados por la oportunidad de presentar nuestra propuesta y esperamos la posibilidad de trabajar juntos para alcanzar los objetivos de nuestros clientes.



Breve explicación sobre el reto y su importancia para la mejora operativa de las plantas de fabricación

El reto del Gemelo Digital de la Planta para la mejora operativa es una oportunidad crucial para la industria manufacturera. Consiste en diseñar un modelo en 3D que refleje fielmente todas las operaciones, procesos y flujos de una planta de fabricación, permitiendo la simulación de cambios y mejoras sin afectar la producción real.

La importancia de este reto radica en su capacidad para impulsar la eficiencia, optimizar la toma de decisiones y reducir riesgos en las operaciones diarias. Al contar con un Gemelo Digital, las empresas podrán visualizar su planta en detalle, identificar cuellos de botella y evaluar diferentes escenarios para tomar decisiones más informadas.

Esta tecnología revolucionaria facilita la implementación de mejoras continuas en la planta, ya que las soluciones virtuales pueden ser probadas y ajustadas antes de su implementación en el entorno real. Asimismo, permite la identificación de ineficiencias y oportunidades de ahorro de costos, optimizando la gestión de recursos y aumentando la productividad.

En resumen, el Gemelo Digital representa una herramienta clave para la transformación digital de la industria manufacturera, al proporcionar una visión precisa y detallada de las operaciones, mejorar la eficiencia y tomar decisiones estratégicas para lograr una mejora operativa sostenible.

2-Descripción del Problema





Detalle sobre la necesidad de mejorar la operatividad de las plantas de fabricación

La necesidad de mejorar la operatividad de las plantas de fabricación surge de los desafíos y presiones que enfrentan las empresas en el entorno industrial altamente competitivo y cambiante. Las plantas de fabricación se encuentran bajo constante demanda para mejorar la eficiencia, reducir costos operativos y aumentar la productividad sin comprometer la calidad del producto.

Uno de los principales obstáculos que enfrentan es la falta de visibilidad y control sobre sus procesos y operaciones. Muchas plantas carecen de un enfoque sistemático para monitorear y optimizar cada etapa del flujo de trabajo. Esto conduce a ineficiencias, cuellos de botella y pérdida de tiempo y recursos valiosos.

Además, la toma de decisiones informadas se ve obstaculizada por la falta de datos precisos y en tiempo real. La información dispersa y desactualizada dificulta la identificación de áreas de mejora y la implementación de soluciones efectivas.

El impacto de la mejora operativa va más allá de la eficiencia interna. Una planta de fabricación altamente operativa puede ofrecer tiempos de entrega más rápidos y consistentes, lo que aumenta la satisfacción del cliente y fortalece la competitividad en el mercado.

La implementación de un Gemelo Digital de la Planta se convierte en una solución estratégica para abordar estas necesidades. Al recrear virtualmente toda la planta y sus procesos, se obtiene una visión completa y detallada que facilita la identificación de ineficiencias y oportunidades de mejora. La simulación de cambios y la visualización de escenarios permiten tomar decisiones más informadas y minimizar los riesgos asociados a los cambios en el entorno real.

En conclusión, mejorar la operatividad de las plantas de fabricación se ha convertido en una prioridad para mantener la competitividad y sostenibilidad en el mercado actual. La implementación de un Gemelo Digital representa una solución efectiva y estratégica para abordar los desafíos operativos y lograr una mejora continua y sostenible en la industria manufacturera



Explicación de los desafíos actuales en la toma de decisiones y cambios en el entorno real sin perjudicar la producción real

Los desafíos actuales en la toma de decisiones y cambios en el entorno real radican en la falta de visibilidad y evaluación de escenarios antes de implementar cambios. Las decisiones se basan en datos limitados y pueden generar riesgos y costos asociados a errores en la producción real. La implementación de un Gemelo Digital permite simular cambios, identificar implicaciones y optimizar decisiones sin afectar la producción, mitigando así los riesgos y mejorando la eficiencia operativa.

3-Propuesta de Solución





Colaboración con SC.TECH para desarrollar una herramienta de digitalización para empresas productivas, incluyendo plantas de fabricación de tamaño mediano

Nuestra propuesta de solución se basa en una estrecha colaboración con SC.TECH para desarrollar una herramienta de digitalización diseñada específicamente para empresas productivas, incluidas plantas de fabricación de tamaño mediano. Mediante la integración de la experiencia de TERABOTICS en el desarrollo de soluciones digitales y la especialización de SC.TECH en la digitalización de operaciones, podemos ofrecer una solución completa y adaptable a las necesidades de cada cliente.

La herramienta de digitalización permitirá la generación y visualización de planos virtuales precisos, brindando una visión detallada de la planta y sus operaciones. Esto facilitará la identificación de áreas de mejora y la simulación de cambios antes de implementarlos en el entorno real, evitando así posibles impactos negativos en la producción. Además, la integración con dispositivos IoT permitirá una captura y procesamiento de datos en tiempo real, mejorando la eficiencia y precisión en la gestión de activos.

Con esta colaboración, buscamos ofrecer a las empresas productivas una herramienta poderosa para mejorar su operatividad, optimizar la toma de decisiones y alcanzar niveles más altos de eficiencia y competitividad en un entorno industrial cada vez más dinámico y exigente.



Creación de un Gemelo Digital en 3D de toda la planta de fabricación

Proponemos la creación de un Gemelo Digital en 3D de toda la planta de fabricación como parte fundamental de nuestra solución. Este Gemelo Digital será un reflejo virtual preciso de la realidad, capturando cada detalle desde la entrada de material y componentes hasta el producto acabado. La implementación de este modelo virtual permitirá visualizar y analizar exhaustivamente todas las operaciones y flujos de trabajo en la planta.

Con el Gemelo Digital, las empresas podrán simular y evaluar cambios en tiempo real sin afectar la producción real. Esto garantiza una toma de decisiones informada y precisa, lo que lleva a una mejora significativa en la eficiencia operativa y en la optimización de recursos. Además, el modelo en 3D proporciona una comprensión visual intuitiva que facilita la identificación de cuellos de botella, ineficiencias y oportunidades de mejora.

La capacidad de imputar movimientos y tiempos reales de las personas y productos en el Gemelo Digital permitirá una validación virtual de operaciones, lo que resulta en un aumento en la flexibilidad, agilidad y eficacia en la gestión de la planta. La combinación de tecnología avanzada, simulación precisa y visualización en 3D posiciona a nuestra propuesta como una solución integral y poderosa para elevar la eficiencia operativa y lograr una mejora sustancial en las plantas de fabricación de nuestros clientes.



Captura de datos en tiempo real de operarios, carretillas, takt time, movimientos de materiales, etc

Captura de datos en tiempo real mediante dispositivos IoT

Nuestra propuesta para la mejora operativa en plantas de fabricación incluye una solución completa y efectiva de captura de datos en tiempo real, en la que integramos diversos tipos de dispositivos IoT para garantizar una visión detallada y precisa de las operaciones.

RFID (Identificación por Radiofrecuencia)

Hemos realizado una integración con los dispositivos RFID de los principales fabricantes a nivel nacional e internacional, como Keonn Technologies, Zebra e Impinj, entre otros. Esta integración permite la captura automatizada de datos que incrementa la visibilidad y trazabilidad de los activos de la empresa. Con RFID, podemos realizar seguimiento y registro de movimientos de materiales y productos a lo largo de todo el proceso de fabricación. Los dispositivos RFID están distribuidos estratégicamente en la planta, y la información se envía y gestiona a través del Azure IoT Hub, donde miles de llamadas de diferentes dispositivos IoT son procesadas de manera eficiente.

Geolocalización en Interiores

Además de RFID, también hemos integrado soluciones de geolocalización en interiores con diferentes niveles de precisión. Una de las integraciones más destacadas es con la empresa belga Pozyx, con la cual hemos trabajado estrechamente durante años. Gracias a esta integración, podemos identificar elementos como carretillas elevadoras y otros activos con una precisión de hasta +- 10 centímetros en espacios interiores. La geolocalización en interiores permite un seguimiento preciso de los movimientos de operarios, carretillas y productos en tiempo real, lo que mejora la eficiencia en la gestión de la planta y facilita la toma de decisiones informadas.



Solución Integral para Mejora Operativa

Nuestra capacidad para integrar diferentes tipos de dispositivos IoT nos permite ofrecer una solución integral y personalizada para cada cliente. La captura de datos en tiempo real, tanto con RFID como con geolocalización en interiores, se incorpora al Gemelo Digital de la Planta, brindando una visualización completa y precisa de las operaciones y flujos de trabajo. Esta información actualizada y detallada permite una simulación y análisis exhaustivo, facilitando la identificación de ineficiencias, optimización de recursos y toma de decisiones informadas y estratégicas.

En conclusión, nuestra propuesta destaca por la integración de dispositivos IoT líderes en la industria, como RFID y geolocalización en interiores, lo que nos permite ofrecer una solución de captura de datos en tiempo real potente y versátil. Con esta capacidad, proporcionamos a las empresas productivas la visibilidad y control necesarios para optimizar sus operaciones y alcanzar niveles más altos de eficiencia y competitividad en un entorno industrial cada vez más exigente.



Uso de la información para simular cambios y entender sus implicaciones sin afectar la producción real

El uso de la información capturada en tiempo real a través de nuestro sistema, que incluye la implementación de un Azure Delta Lake, es un elemento fundamental en nuestra propuesta para simular cambios y entender sus implicaciones sin afectar la producción real en las plantas de fabricación.

Gracias al Azure Delta Lake, podemos volcar y consolidar toda la información generada por nuestro sistema, incluyendo los datos recibidos a través de los dispositivos IoT, en una plataforma centralizada y altamente escalable. Esta arquitectura nos permite conectar fuentes de datos prácticamente ilimitadas, incluso aquellas que provienen de sistemas externos a nuestra solución. La capacidad de integrar y procesar grandes volúmenes de datos es esencial para lograr una simulación precisa y efectiva.

La estructura organizada en capas del Delta Lake nos brinda la flexibilidad y la eficiencia para llevar a cabo diversas acciones con los datos resultantes. Esto incluye realizar análisis detallados, generar reportes, crear modelos de simulación y escenarios, y evaluar el impacto de diferentes cambios propuestos en el entorno virtual.

La simulación de cambios en el Gemelo Digital se lleva a cabo utilizando la información almacenada en el Azure Delta Lake, lo que permite evaluar de manera segura y precisa los efectos de las modificaciones en la distribución, flujos de trabajo y procesos en la planta. Esta capacidad de simulación en tiempo real y con datos actualizados garantiza que las decisiones operativas sean informadas, ágiles y efectivas, sin requerir intervención directa en el entorno productivo.

La no afectación a los entornos productivos resulta crucial para asegurar la continuidad y eficiencia en las operaciones de las empresas. Al realizar simulaciones en el entorno virtual, se reducen drásticamente los riesgos asociados a los cambios y se evita cualquier impacto negativo en la producción real. Esto proporciona un ambiente seguro para probar diferentes escenarios y soluciones antes de implementarlos físicamente.



Gracias a este enfoque, nuestras soluciones digitales permiten a las empresas experimentar y comprender las implicaciones de sus decisiones antes de llevarlas a cabo, evitando posibles errores costosos y tiempos de inactividad no deseados. La toma de decisiones se vuelve más informada y precisa, lo que conduce a una mejora continua y sostenible en la operatividad de las plantas de fabricación.

En resumen, el uso de la información a través del Azure Delta Lake y la simulación en el Gemelo Digital constituyen una poderosa herramienta para entender las implicaciones de cambios sin afectar la producción real. Este enfoque innovador asegura una mejora operativa proactiva y segura, permitiendo a las empresas mantener la competitividad y alcanzar niveles superiores de eficiencia y productividad en su industria.

4-Beneficios y Ventajas





Nuestra solución basada en la creación de un Gemelo Digital de la Planta y el uso de la información en tiempo real a través del Azure Delta Lake ofrece una amplia gama de beneficios y ventajas para las empresas productivas, especialmente para aquellas plantas de fabricación de tamaño mediano. A continuación, destacamos los principales aspectos que hacen de nuestra propuesta una opción altamente beneficiosa y estratégica:

1- Mejora Operativa y Eficiencia

La implementación del Gemelo Digital permite una visión detallada y precisa de todas las operaciones y flujos de trabajo en la planta. Esto brinda una mayor comprensión de los procesos, identifica áreas de mejora y optimiza la gestión de recursos. Al simular cambios en el entorno virtual, se pueden evaluar diferentes escenarios y entender sus implicaciones sin afectar la producción real. Esta simulación informada con datos en tiempo real permite tomar decisiones más acertadas y ágiles, lo que resulta en una mejora significativa en la eficiencia operativa y una reducción de los tiempos de inactividad.

Además, la captura de datos en tiempo real de operarios, carretillas, takt time y movimientos de materiales a través de dispositivos IoT proporciona una trazabilidad completa y actualizada de las operaciones. La información consolidada en el Azure Delta Lake facilita el análisis detallado de datos y la generación de reportes, lo que respalda la toma de decisiones basadas en datos reales y objetivos.

2- Optimización de Recursos y Reducción de Costos

La simulación de cambios en el Gemelo Digital permite evaluar diferentes estrategias y escenarios antes de implementarlos en el entorno real. Esto minimiza los riesgos asociados a los cambios y evita costosas ineficiencias en la producción. Al entender las implicaciones de cada decisión, las empresas pueden optimizar la distribución de recursos, mejorar la planificación de la producción y reducir costos operativos.



La integración con dispositivos IoT, como RFID y geolocalización en interiores, ofrece una trazabilidad avanzada y precisa de activos y productos en tiempo real. Esto mejora la gestión del inventario y reduce pérdidas, evitando la necesidad de almacenar inventario innecesario y optimizando el flujo de materiales. Además, la capacidad de integrar fuentes de datos externos en el Azure Delta Lake amplía aún más la visibilidad y el conocimiento de la planta, lo que permite tomar decisiones informadas y estratégicas en función de una visión integral de la operación.

3- Mayor Flexibilidad y Adaptabilidad

Nuestra solución es altamente flexible y adaptable a las necesidades específicas de cada cliente. La colaboración con SC.TECH en el desarrollo de herramientas de digitalización nos permite ofrecer soluciones personalizadas y fácilmente integrables con sistemas existentes. La capacidad de captura de datos en tiempo real de diferentes dispositivos IoT proporciona una visión completa y actualizada de la planta, lo que garantiza una toma de decisiones ágil y adaptable a las cambiantes condiciones del entorno.

4- Cumplimiento de Estándares y Normativas

El Gemelo Digital y la trazabilidad avanzada ofrecida por los dispositivos IoT permiten un mayor cumplimiento de los estándares y normativas de calidad y seguridad. La capacidad de monitorear y registrar procesos en tiempo real asegura que se cumplan los requisitos y reglamentaciones en cada etapa del flujo de trabajo, lo que contribuye a una producción más confiable y a la satisfacción de los clientes.

En conclusión, nuestra propuesta basada en el Gemelo Digital de la Planta y el uso de información en tiempo real a través del Azure Delta Lake ofrece beneficios y ventajas significativas para las empresas productivas. Con una mejora operativa y eficiencia, optimización de recursos y reducción de costos, mayor flexibilidad y adaptabilidad, y el cumplimiento de estándares y normativas, nuestra solución se posiciona como una herramienta poderosa y estratégica para elevar la eficiencia y competitividad de las plantas de fabricación en un entorno industrial cada vez más desafiante.

5-Criterios de Selección e Indicadores Objetivos





En TERABOTICS, nuestra propuesta se basa en un modelo de negocio flexible y altamente beneficioso, diseñado para brindar una solución integral a las plantas de fabricación de tamaño mediano. Nuestra estrategia se sustenta en tres pilares fundamentales:

1- [Fee de Onboarding: Personalización y Éxito en la Implementación](#)

Para asegurar una implementación exitosa y personalizada, ofrecemos un fee de onboarding que cubre la parametrización del sistema para adaptarlo a las necesidades específicas de cada cliente. Trabajamos estrechamente con nuestros clientes para asegurar una puesta en marcha fluida y sin contratiempos, garantizando una transformación digital eficiente y efectiva.

2- [Cuotas Mensuales: Adaptabilidad y Optimización de la Inversión](#)

Nuestra solución incluye una variedad de funcionalidades, desde captura de datos en tiempo real hasta simulación de cambios y análisis detallados. Ofrecemos cuotas mensuales ajustables en función de los módulos del sistema que el cliente decida utilizar. Esto permite a las empresas seleccionar la combinación de módulos que mejor se adapte a sus necesidades, optimizando su inversión y asegurando un retorno de inversión efectivo.

3- [Desarrollos a Medida: Innovación Adaptada a sus Requerimientos](#)

Reconocemos que cada empresa tiene necesidades únicas que requieren soluciones específicas. Por ello, ofrecemos desarrollos a medida para aquellos clientes que necesiten funcionalidades adicionales o personalizadas no incluidas en nuestros módulos estándar.

Estos desarrollos a medida se facturan de forma independiente, y nuestro equipo altamente capacitado trabajará en estrecha colaboración con el cliente para diseñar soluciones innovadoras y adaptadas a sus flujos de trabajo particulares.

En resumen, nuestro modelo de negocio brinda una solución integral y adaptada a cada cliente, permitiendo una transformación digital exitosa en la planta de fabricación. Con un fee de onboarding para personalización y puesta en marcha, cuotas mensuales ajustables y desarrollos a medida, garantizamos un retorno de inversión sólido y una mejora operativa significativa. En TERABOTICS, impulsamos la evolución hacia la excelencia operativa, potenciando la digitalización y mejorando la competitividad en cada planta de fabricación de la Industria 4.0.

6-Modelo de Negocio





El modelo de negocio que sustenta nuestra propuesta se basa en una combinación de ingresos por concepto de onboarding, cuotas mensuales y desarrollos a medida, lo que nos permite ofrecer una solución flexible y adaptada a las necesidades específicas de cada cliente.

1- Fee de Onboarding:

Para comenzar la implementación de la solución en una planta de fabricación, se cobrará un fee de onboarding que cubrirá los costos asociados a la parametrización del sistema de acuerdo con las características y requerimientos particulares de cada cliente. Este fee, que ascenderá a aproximadamente 15.000€, asegura una configuración personalizada y adecuada de la solución a la operativa específica de la planta, garantizando una puesta en marcha exitosa y sin contratiempos.

2- Cuotas Mensuales:

El modelo de negocio contempla el cobro de cuotas mensuales que variarán en función de los módulos del sistema que el cliente decida utilizar. Estas cuotas mensuales estarán determinadas por la cantidad de funcionalidades y servicios que el cliente requiera para gestionar su planta de fabricación de manera eficiente. Las cuotas mensuales se dividirán en diferentes rangos, dependiendo del grado de complejidad y personalización de los módulos que el cliente elija. Para casos normales, las cuotas oscilarán entre 750€ y 3500€. Esto permitirá a los clientes seleccionar los módulos que mejor se adapten a sus necesidades específicas, brindando una solución a medida y asegurando un retorno de inversión efectivo.

3- Desarrollos a Medida:

Además de las cuotas mensuales, ofrecemos servicios de desarrollos a medida para aquellos clientes que requieran funcionalidades adicionales o personalizadas no incluidas en los módulos estándar de la solución. Estos desarrollos a medida serán facturados de forma independiente y estarán basados en los requerimientos específicos del cliente.

El modelo de negocio flexible y modular permite a las empresas productivas acceder a una solución integral de mejora operativa y digitalización, ajustada a sus necesidades y presupuestos. Al contar con diferentes opciones y niveles de personalización, garantizamos que cada cliente obtenga el máximo beneficio y valor de la implementación del Gemelo Digital de la Planta.



En resumen, nuestro modelo de negocio se basa en un fee de onboarding para la configuración inicial, cuotas mensuales adaptadas a los módulos utilizados y la posibilidad de desarrollos a medida para una solución completamente personalizada. Esta estructura nos permite ofrecer una propuesta competitiva y rentable, impulsando la digitalización de las plantas de fabricación y permitiendo a las empresas optimizar sus operaciones y mejorar su eficiencia en el entorno industrial de la Industria 4.0.



Cómo se generará valor para las empresas mediante el renderizado y la simulación en 3D

El renderizado y la simulación en 3D generarán un valor significativo para las empresas al proporcionar una representación visual detallada y realista de la planta de fabricación, lo que permitirá una toma de decisiones más informada y eficiente. Mediante esta tecnología, las empresas podrán evaluar diferentes escenarios y realizar cambios virtuales en el entorno de producción sin afectar la operación real, lo que reducirá los riesgos y los costos asociados a los cambios en el mundo físico.

Un ejemplo concreto proviene del ámbito de la logística y la distribución. Una empresa de transporte y logística, DHL Supply Chain, ha adoptado el renderizado y la simulación en 3D para optimizar las operaciones de sus centros de distribución. Utilizando la tecnología de simulación en 3D, DHL ha sido capaz de analizar el flujo de productos, identificar cuellos de botella y mejorar la eficiencia del espacio de almacenamiento. Esto ha resultado en una reducción de los tiempos de procesamiento y una mayor capacidad de entrega, lo que ha generado ahorros significativos y una mejora general en la cadena de suministro.

Otro ejemplo se encuentra en la industria automotriz. General Motors (GM) ha utilizado el renderizado y la simulación en 3D para diseñar y optimizar sus líneas de producción. Al simular diferentes configuraciones de la línea de montaje, GM ha podido identificar ineficiencias y realizar cambios virtuales para mejorar el flujo de producción. Esto ha llevado a una mayor productividad, menor tiempo de producción y una reducción de los costos operativos.

En resumen, el renderizado y la simulación en 3D proporcionan un valor significativo para las empresas al ofrecer una visión detallada y realista de sus operaciones. Con la capacidad de evaluar diferentes escenarios y realizar cambios virtuales, estas tecnologías permiten una toma de decisiones más informada y eficiente, lo que conduce a una mejora en la productividad, reducción de costos y optimización general de las operaciones de la planta de fabricación.

7-Equipo





Presentación del equipo clave involucrado en el desarrollo del proyecto, incluyendo el equipo de SC.TECH

Nuestra propuesta para el desarrollo de un Gemelo Digital en 3D para la mejora operativa en plantas de fabricación se respalda por un equipo clave altamente capacitado y comprometido. En TERABOTICS, nos enorgullecemos de contar con un grupo diverso de expertos que combinan experiencia en programación, arquitectura de software, liderazgo técnico y conocimientos empresariales. Trabajamos en estrecha colaboración con SC.TECH, cuyo equipo de expertos en digitalización para empresas productivas nos complementa en esta misión. Juntos, estamos listos para enfrentar los desafíos de la Industria 4.0 y brindar soluciones digitales de vanguardia.

Equipo Clave:

- 12 desarrolladores altamente capacitados, cuya amplia experiencia garantiza una solución robusta y bien estructurada
- Un Ex CIO de una empresa con destacada facturación, aportando una comprensión profunda de los desafíos empresariales.
- Un Tech Lead experto en full-stack, liderando con eficiencia y coordinando los esfuerzos de desarrollo.
- Un talentoso arquitecto de software enfocado en la escalabilidad, seguridad y rendimiento del sistema.
- Uno de los desarrolladores Android más prometedores del país, impulsando la innovación en soluciones móviles.
- La colaboración esencial con el equipo de expertos en digitalización de SC.TECH, fortaleciendo nuestra propuesta con su experiencia en IoT y soluciones a medida.

Con un equipo dedicado y apasionado, nuestra propuesta destaca por la combinación de experiencia técnica y comprensión empresarial. Estamos seguros de que la implementación de un Gemelo Digital en 3D impulsará la mejora operativa en las plantas de fabricación, permitiendo una toma de decisiones más informada y eficiente. Nuestra sinergia con SC.TECH nos posiciona para ofrecer una solución integral y adaptada a las necesidades específicas de cada cliente. Estamos entusiasmados con el potencial de nuestro equipo y la colaboración con SC.TECH para liderar la transformación digital en la Industria 4.0. Juntos, estamos listos para enfrentar los retos tecnológicos y llevar a las empresas hacia un futuro digital más exitoso y competitivo.



Experiencia previa en la creación del Gemelo Digital

Nuestro equipo clave cuenta con una amplia experiencia y habilidades relevantes para llevar a cabo con éxito la creación del Gemelo Digital. Con un grupo de desarrolladores altamente capacitados en programación y arquitectura de software, tenemos el conocimiento necesario para diseñar soluciones digitales avanzadas y robustas.

Además, hemos demostrado nuestra capacidad en la exitosa creación de un sistema similar para un cliente previo, lo que nos brinda una valiosa experiencia y conocimientos específicos para replicar el proceso en este proyecto.

Contamos con expertos que aportarán una visión estratégica y comprensión empresarial, asegurando que el Gemelo Digital esté alineado con los objetivos y necesidades de la industria manufacturera.

Nuestro equipo técnico liderará con eficiencia y coordinará los esfuerzos de desarrollo para garantizar una implementación exitosa del Gemelo Digital.

En conjunto, estamos plenamente preparados para enfrentar este emocionante desafío y brindar una solución innovadora y exitosa para mejorar la eficiencia en las plantas de fabricación mediante el Gemelo Digital.

8-Tecnología y Metodología





Descripción de la tecnología y herramientas que se utilizarán

En la creación del Gemelo Digital, utilizaremos una combinación de tecnologías y herramientas que nos permitirán ofrecer una solución potente y eficiente. Nuestro stack tecnológico incluye:

Framework .NET Core 6 con lenguaje C#: Emplearemos este sólido framework para el desarrollo de la API, lo que nos proporciona una base confiable y escalable para la comunicación entre el Gemelo Digital y otros sistemas existentes.

SQL Server: Utilizaremos SQL Server como nuestro sistema de gestión de bases de datos, lo que nos permitirá almacenar y gestionar eficientemente toda la información capturada en tiempo real de los operarios, carretillas, takt time, movimientos de materiales, entre otros datos relevantes para el funcionamiento del Gemelo Digital.

Threejs (Three.js – JavaScript 3D Library): Para la visualización del modelo 3D en la web, implementaremos Three.js, una biblioteca de JavaScript líder en el campo de gráficos y animaciones 3D. Con Three.js, podremos crear una experiencia visual inmersiva y de alta calidad para que los usuarios puedan explorar el Gemelo Digital de manera interactiva.

Desarrollo de modelos 3D en Cinema 4D: Utilizaremos Cinema 4D para desarrollar los modelos 3D detallados de las plantas de fabricación. Esta herramienta de diseño y animación nos permitirá crear representaciones precisas y realistas de las instalaciones, desde la entrada de material hasta el producto acabado.

La combinación de estas tecnologías y herramientas nos permitirá crear un Gemelo Digital completo y funcional, brindando a las empresas la capacidad de simular cambios, analizar implicaciones y tomar decisiones informadas para mejorar la operatividad en sus plantas de fabricación. La integración de tecnologías robustas y modernas garantizará una experiencia de usuario excepcional y resultados efectivos en la implementación del proyecto.



Metodología de trabajo que se seguirá para garantizar resultados efectivos

Para garantizar resultados efectivos en la implementación del Gemelo Digital, seguiremos una metodología de trabajo sólida y ágil que se adapte a las necesidades específicas del proyecto. Nuestro enfoque se basa en dos pilares clave: la preparación previa de nuestro sistema ya integrado y el uso de metodologías ágiles de desarrollo en sprints de 2 semanas.

1- Preparación del Sistema Integrado:

Dado que nuestro sistema ya está desarrollado y totalmente integrado, nos encontramos en una posición ventajosa para abordar el proyecto con rapidez y eficiencia. Nuestro sistema se ha diseñado de manera modular y flexible, lo que nos permite realizar integraciones fluidas con los sistemas existentes de las plantas de fabricación.

Integraciones: Trabajaremos de cerca con el equipo de la planta para comprender sus necesidades específicas y los sistemas que ya tienen en funcionamiento. A partir de esta información, realizaremos las integraciones necesarias para garantizar una perfecta comunicación entre el Gemelo Digital y los sistemas existentes, asegurando una transferencia de datos sin problemas y en tiempo real.

Parametrizaciones y Personalizaciones: Cada planta de fabricación es única, por lo que realizaremos parametrizaciones y personalizaciones para adaptar el Gemelo Digital a las operaciones específicas de cada cliente. Nuestro equipo de expertos trabajará en estrecha colaboración con el equipo de la planta para definir los parámetros y configuraciones necesarios, garantizando una solución altamente adaptada y funcional.

Desarrollos a Medida: Si alguna funcionalidad específica requerida por la planta no está cubierta por nuestro sistema existente, nos comprometemos a desarrollar soluciones a medida para satisfacer sus necesidades particulares. Estos desarrollos serán realizados con agilidad y eficiencia para asegurar una rápida implementación.



Metodología de trabajo que se seguirá para garantizar resultados efectivos

2- Metodologías Ágiles en Sprints de 2 Semanas:

Para maximizar la eficiencia y la colaboración, adoptaremos metodologías ágiles en el desarrollo del Gemelo Digital. Trabajaremos en sprints de 2 semanas, lo que nos permitirá dividir el proyecto en entregas incrementales y funcionales. Cada sprint tendrá objetivos claros y tareas bien definidas, lo que facilitará un enfoque paso a paso para el desarrollo del proyecto.

Durante los sprints, nuestro equipo se comunicará regularmente con el equipo de la planta para revisar el progreso, obtener retroalimentación y realizar ajustes en tiempo real. Esta retroalimentación constante asegurará que el Gemelo Digital se desarrolle de acuerdo con las expectativas del cliente y se ajuste a las necesidades cambiantes del entorno empresarial.

El uso de metodologías ágiles también nos permitirá adaptarnos rápidamente a cualquier cambio o desafío que surja durante el proceso de implementación, asegurando una respuesta ágil y efectiva en todo momento.

En resumen, nuestra metodología de trabajo combina la preparación previa de nuestro sistema integrado con enfoques ágiles en sprints de 2 semanas para garantizar resultados efectivos y una implementación exitosa del Gemelo Digital en las plantas de fabricación. Con este enfoque, estamos seguros de que podemos brindar soluciones digitales altamente eficientes y adaptadas a las necesidades de cada cliente, impulsando la mejora operativa y la eficiencia en la industria manufacturera.

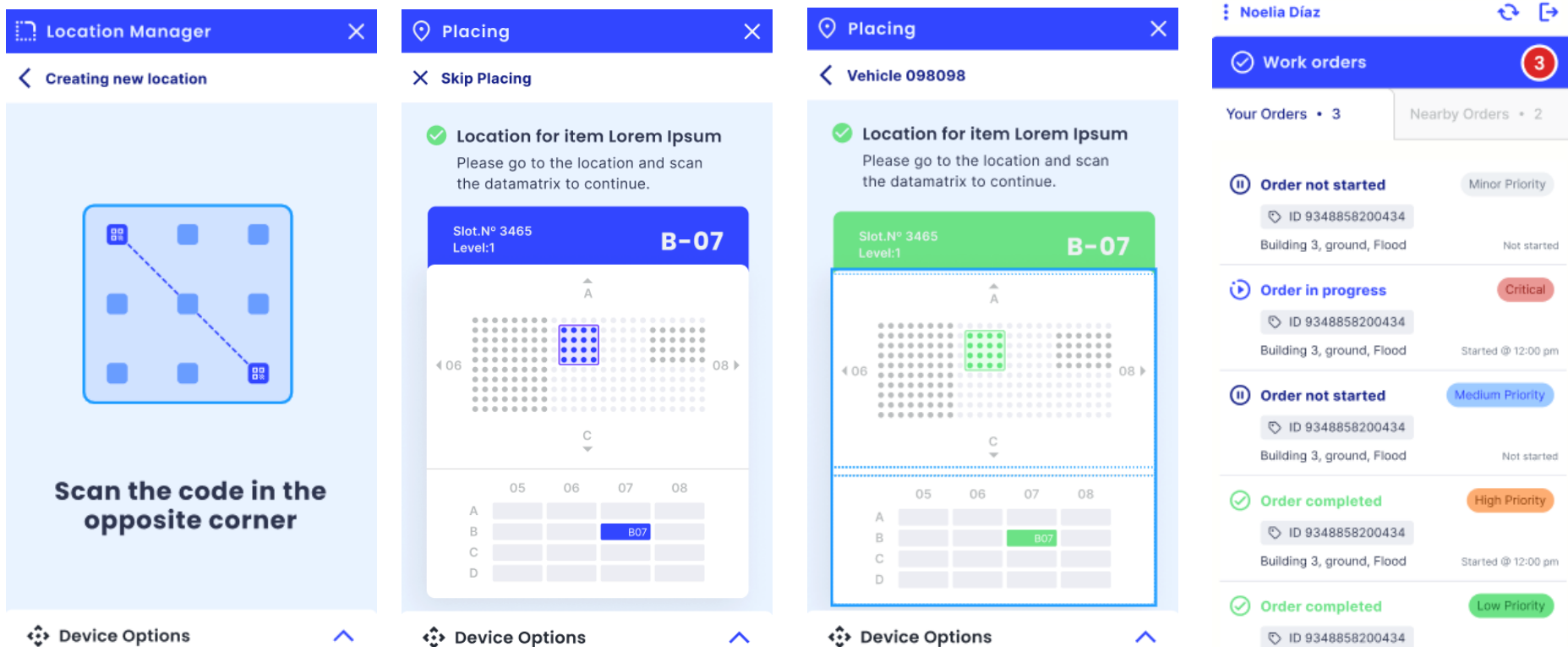
9-Demostración



Demostración del sistema

A continuación adjuntamos algunas referencias visuales para que podáis entender cómo funciona nuestro sistema:

- Visualización desde la App de la gestión de ubicaciones, gestión de inventario, etc.:



The image displays four screenshots from the Terabotics mobile application interface.

Location Manager - Creating new location: Shows a 3x3 grid of location slots. A dashed line connects the top-left and bottom-right corners, with the instruction: "Scan the code in the opposite corner".

Placing - Skip Placing: Shows a confirmation screen for "Location for item Lorem Ipsum" at "Slot.N° 3465 Level:1" in location "B-07". It includes a grid with a blue highlighted slot and a table below:

	05	06	07	08
A				
B			B07	
C				
D				

Placing - Vehicle 098098: Shows a confirmation screen for "Location for item Lorem Ipsum" at "Slot.N° 3465 Level:1" in location "B-07". It includes a grid with a green highlighted slot and a table below:

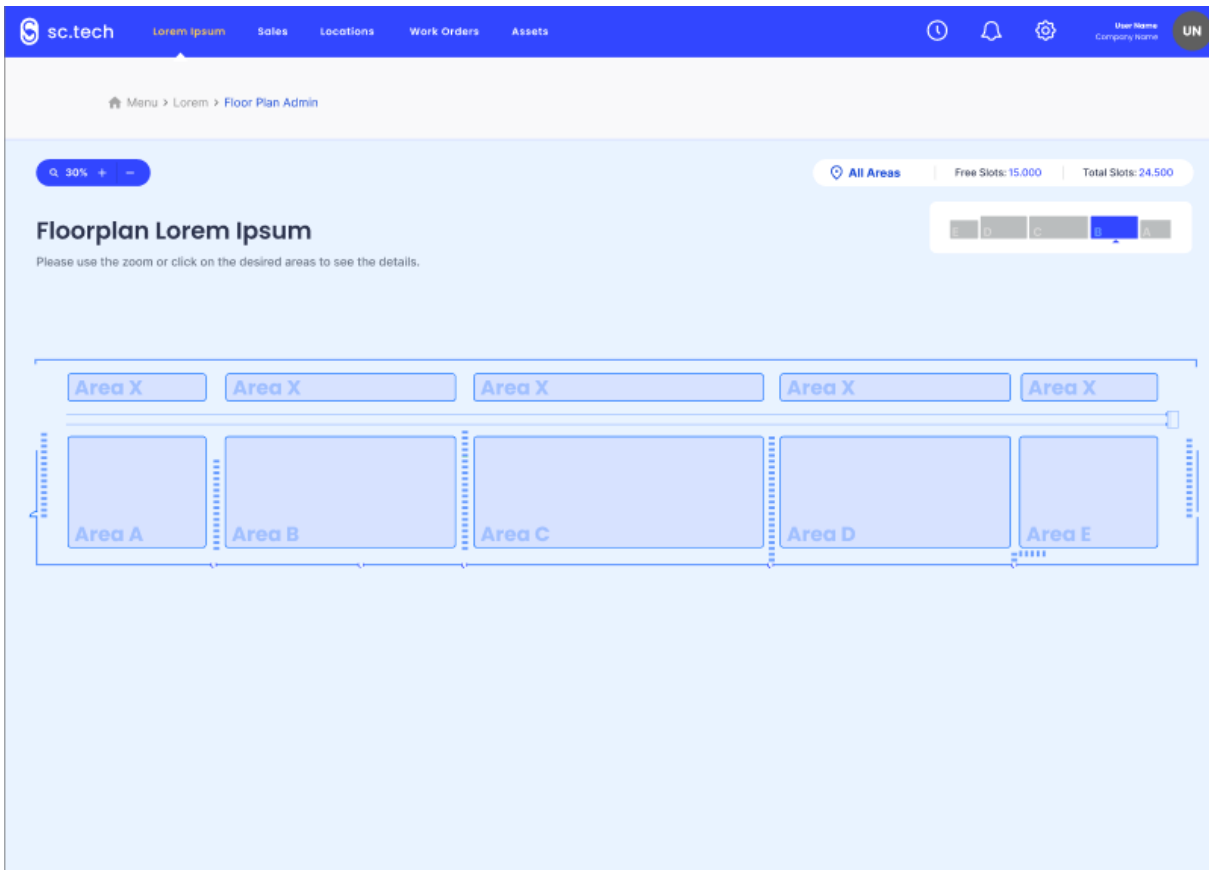
	05	06	07	08
A				
B			B07	
C				
D				

Work orders: Shows a list of orders for user "Noelia Díaz".

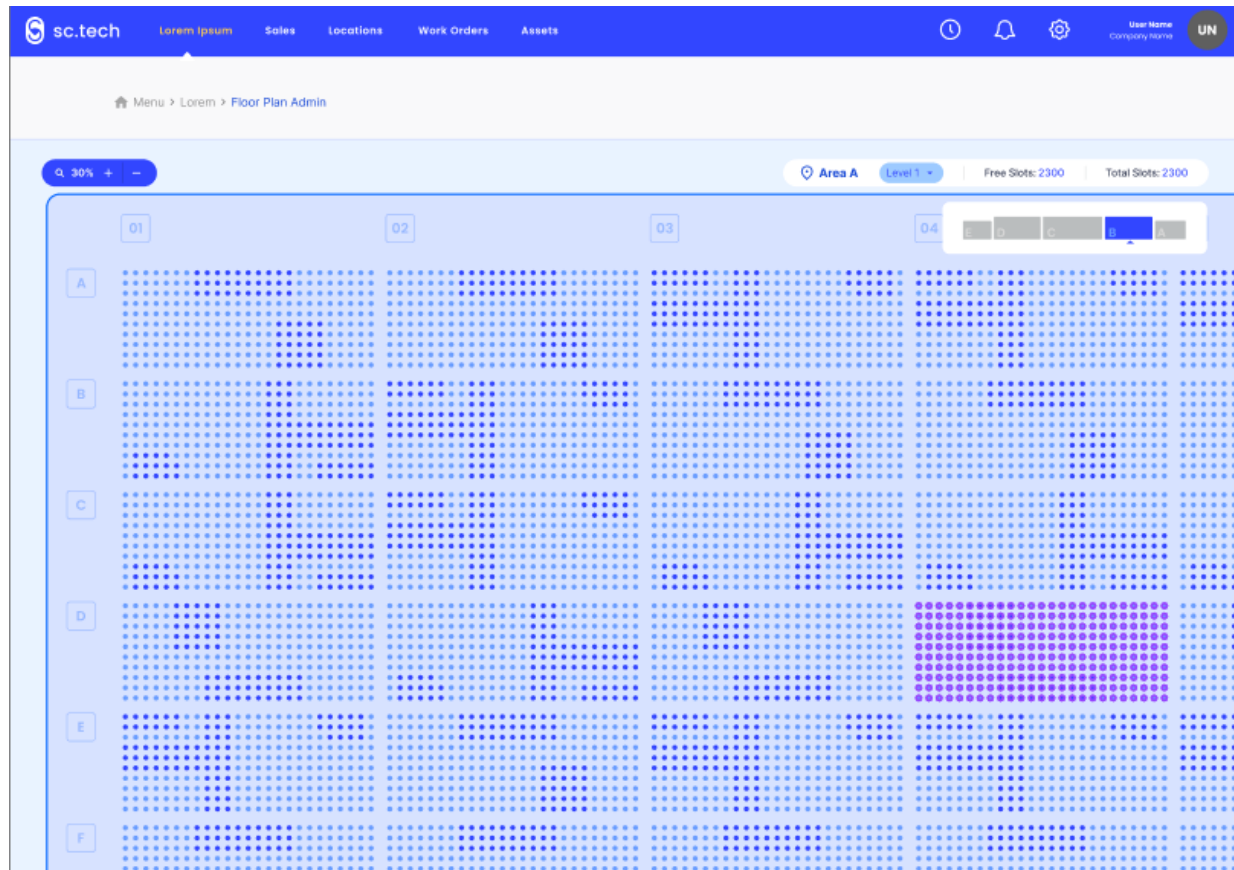
Order Status	Priority	ID	Location	Start Time
Order not started	Minor Priority	ID 9348858200434	Building 3, ground, Flood	Not started
Order in progress	Critical	ID 9348858200434	Building 3, ground, Flood	Started @ 12:00 pm
Order not started	Medium Priority	ID 9348858200434	Building 3, ground, Flood	Not started
Order completed	High Priority	ID 9348858200434	Building 3, ground, Flood	Started @ 12:00 pm
Order completed	Low Priority	ID 9348858200434	Building 3, ground, Flood	Started @ 12:00 pm

Demostración del sistema

- Visualización de la gestión de las ubicaciones virtuales:



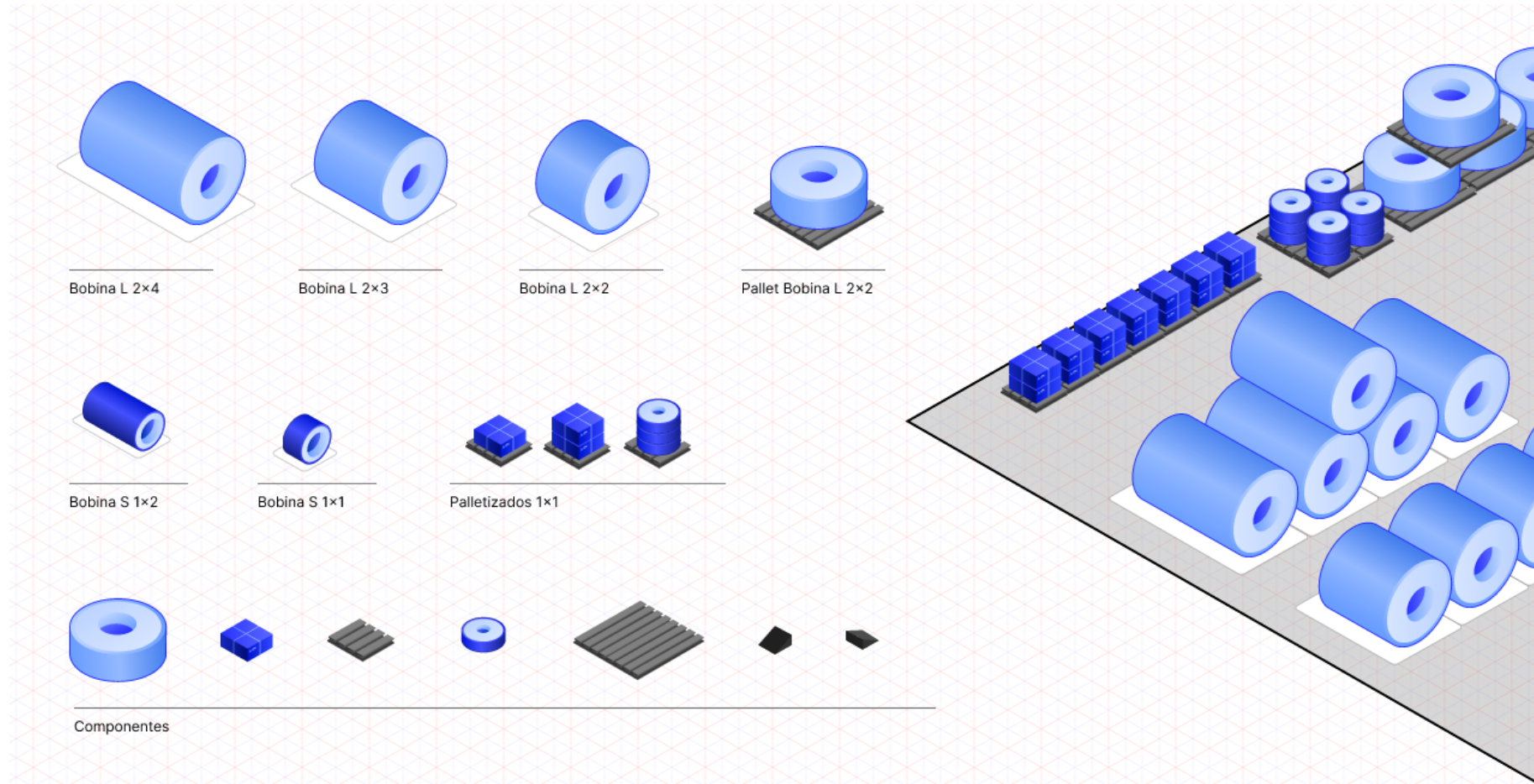
The screenshot shows the 'Floor Plan Admin' interface for 'Lorem Ipsum'. The top navigation bar includes 'sc.tech', 'Lorem Ipsum', 'Sales', 'Locations', 'Work Orders', and 'Assets'. The breadcrumb trail is 'Menu > Lorem > Floor Plan Admin'. A search bar shows '30%' zoom. The main header displays 'All Areas', 'Free Slots: 15,000', and 'Total Slots: 24,500'. Below this, a small grid shows 'A', 'B', 'C', 'D', 'E' with 'B' highlighted. The main content area is titled 'Floorplan Lorem Ipsum' with a note: 'Please use the zoom or click on the desired areas to see the details.' The floor plan consists of two rows of five rectangular areas labeled 'Area A' through 'Area E' in the bottom row, and 'Area X' through 'Area X' in the top row.



This screenshot shows a detailed view of 'Area A' at 'Level 1'. The breadcrumb trail is 'Menu > Lorem > Floor Plan Admin'. The search bar shows '30%' zoom. The main header displays 'Area A', 'Level 1', 'Free Slots: 2300', and 'Total Slots: 2300'. A small grid shows 'A', 'B', 'C', 'D', 'E' with 'A' highlighted. The main content area is a grid with columns labeled '01', '02', '03', '04' and rows labeled 'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F'. Each cell in the grid contains a dense pattern of small blue dots, representing individual virtual slots. The 'A-04' cell is highlighted with a white border.

Demostración del sistema

- Ejemplo de previsualización del gemelo digital:



10-Capacidad de Implementación Internacional





La capacidad de nuestra solución para ser implementada en otros países es un aspecto fundamental que nos diferencia y fortalece nuestra propuesta. Gracias a nuestra presencia y equipo de desarrollo de software y operaciones tanto en Europa como en Estados Unidos, tenemos una amplia experiencia y conocimiento en la implementación de soluciones digitales en diferentes ubicaciones alrededor del mundo.

Nuestra trayectoria incluye exitosos despliegues para entidades gubernamentales de Estados Unidos en diversas ubicaciones globales. Estos proyectos han demostrado nuestra capacidad para adaptarnos a diferentes entornos y regulaciones, garantizando una implementación exitosa en contextos internacionales.

La solidez y flexibilidad de nuestra tecnología, respaldada por nuestro equipo técnico altamente capacitado, nos permite enfrentar desafíos geográficos y culturales con facilidad. Nuestra experiencia en desplegar soluciones en diferentes países nos ha otorgado una comprensión profunda de los aspectos logísticos y regulatorios que involucra cada implementación.

Además, nuestra metodología de trabajo ágil en sprints de 2 semanas nos permite ajustar la solución según los requisitos específicos de cada país y cliente, asegurando una adaptación fluida y exitosa en cada caso.

En resumen, nuestra capacidad para implementar la solución en otros países está respaldada por nuestra experiencia en proyectos internacionales y nuestro equipo global de desarrollo. La combinación de nuestra tecnología avanzada, conocimiento en regulaciones internacionales y metodologías ágiles nos posiciona como el socio ideal para llevar a cabo la implementación exitosa del Gemelo Digital en cualquier ubicación en la que se requiera mejorar la operatividad de las plantas de fabricación.

11-Conclusiones





Recapitulación de los aspectos más importantes de la propuesta

La propuesta presentada por TERABOTICS se centra en la implementación de un Gemelo Digital en 3D para mejorar la operatividad en plantas de fabricación de la Industria 4.0. A continuación, se destacan los aspectos más importantes de la propuesta:

- 1- Gemelo Digital en 3D:** La propuesta se basa en la creación de un Gemelo Digital que represente de manera detallada y realista la planta de fabricación en un entorno virtual en 3D. Esta representación permitirá una visión completa y precisa de las operaciones y flujos de trabajo en tiempo real.
- 2- Captura de Datos en Tiempo Real:** La solución propuesta se basa en la integración de dispositivos IoT líderes en la industria, como RFID y geolocalización en interiores. Esto permitirá la captura de datos en tiempo real de operarios, carretillas elevadoras, takt time y movimientos de materiales, brindando una trazabilidad completa y actualizada de las operaciones.
- 3- Azure Delta Lake:** La propuesta incluye la implementación de un Azure Delta Lake, una plataforma centralizada y altamente escalable que permitirá consolidar toda la información generada por el sistema. Esta arquitectura facilitará la simulación y análisis exhaustivo de datos, lo que permitirá la toma de decisiones informadas y estratégicas.
- 4- Simulación de Cambios:** Gracias a la información capturada en tiempo real y la simulación en el Gemelo Digital, las empresas podrán evaluar diferentes escenarios y entender las implicaciones de cambios propuestos sin afectar la producción real. Esto reducirá los riesgos y los costos asociados a los cambios en el mundo físico.
- 5- Beneficios y Ventajas:** La propuesta destaca la mejora operativa y la eficiencia, optimización de recursos y reducción de costos, mayor flexibilidad y adaptabilidad, y el cumplimiento de estándares y normativas como beneficios clave para las empresas.
- 6- Modelo de Negocio Flexible:** El modelo de negocio se basa en un fee de onboarding para la personalización, cuotas mensuales ajustables en función de los módulos utilizados y la posibilidad de desarrollos a medida para una solución completamente personalizada.



Reafirmar la capacidad de la colaboración TERABOTICS y SC.TECH para cumplir con los requisitos del reto

La colaboración entre TERABOTICS y SC.TECH demuestra una combinación de experiencia y conocimientos en el desarrollo de soluciones digitales para empresas productivas. A través de un equipo clave altamente capacitado y comprometido, TERABOTICS cuenta con la experiencia en programación, arquitectura de software y liderazgo técnico necesarios para llevar a cabo con éxito la creación del Gemelo Digital en 3D.

La experiencia previa en la creación de un sistema similar y la capacidad de realizar integraciones y personalizaciones garantizan una solución adaptada a las necesidades específicas de cada cliente. Además, la metodología de trabajo ágil en sprints de 2 semanas asegura una implementación efectiva y una respuesta ágil ante cualquier desafío que surja.

SC.TECH complementa la propuesta con su experiencia en digitalización para empresas productivas y su conocimiento en IoT y soluciones a medida. Esta colaboración fortalece la solución presentada, asegurando una implementación exitosa y una mejora operativa significativa en las plantas de fabricación.

En conjunto, la capacidad de la colaboración entre TERABOTICS y SC.TECH está respaldada por la trayectoria en proyectos internacionales y la sólida presencia en Europa y Estados Unidos. La combinación de tecnología avanzada, metodologías ágiles y experiencia global posiciona a ambas empresas como el socio ideal para enfrentar el reto de mejorar la operatividad en la Industria 4.0 mediante el Gemelo Digital en 3D.



Terabotics



sc.tech

Terabotics – SCTech Tracking

Calle María de Molina 39, 3ª Planta

C.P: 28006

Madrid

Calle Alam Rekalde 9 1 DC

C.P: 48009

Bilbao (Bizkaia)