

**Formulación de un sistema CRM para optimizar la gestión de recursos en
proyectos fotovoltaicos de M&T ENERGY**

Elaborado por:

Juan David Moreno Peñuela

Miguel Ángel Durán Forero

Nicolás Trujillo Avilés

Universidad EAN

Escuela de Formación en Investigación

Seminario de Investigación de

Pregrado Bogotá

09/09/2024

Resumen

El objetivo de este proyecto es formular un sistema de gestión de relaciones con el cliente (CRM, por sus siglas en inglés) que permita a la compañía M&T Energy optimizar la gestión de los recursos que destina para la construcción de plantas de energía solar.

Actualmente, la empresa depende de procesos heredados de la industria de la construcción de obras de infraestructura, los cuales no están enfocados desde la perspectiva actual de los procesos para la construcción de plantas de energía. En este trabajo de investigación se plantean los diferentes aspectos que la compañía debe tener en cuenta para la implementación de un sistema CRM que centralice la administración más eficiente de los recursos en terreno; como la mano de obra, la maquinaria, logística y procura. Se espera que la gestión centralizada de la información arrojada por los procesos, mediante la implementación del sistema CRM, permitirá la toma de decisiones más acertadas y oportunas, reduciendo así las desviaciones en los plazos de construcción y las afectaciones económicas que esto supone, pues el control de los procesos en tiempo real permitirá un seguimiento óptimo a los programas establecidos por la compañía para la puesta en marcha de cada planta.

Se determina entonces mediante esta investigación, como la compañía se verá beneficiada por la implementación de un sistema CRM, ya que los costos asociados a esta inversión se verán ampliamente retribuidos en el tiempo, gracias al incremento en la rentabilidad de los proyectos y alta competitividad que va a adquirir M&T Energy en el creciente sector de las energías renovables.

Palabras clave:

CRM, gestión de recursos, proyectos fotovoltaicos, energía renovable, optimización.

Problema de Investigación, Antecedentes

M&T Energy, es una compañía que nace de la unión de dos empresas colombianas dedicadas al desarrollo y ejecución de proyectos de infraestructura en el sector vial y energético. A raíz del avance de la descarbonización de la energía a nivel mundial, durante los últimos años en América Latina se ha registrado un importante incremento en la construcción de plantas de energía solar (PV), conocidos como proyectos fotovoltaicos. Esta condición ha ocasionado el progresivo cierre de las operaciones en el sector oil & gas, creando la necesidad de cambiar el enfoque de negocios hacia las energías renovables. Este cambio ha representado importantes desafíos para la compañía, debido a la dinámica y complejidad que supone la construcción de una planta fotovoltaica.

Con la experiencia adquirida en los últimos años en este sector, se han detectado diferencias muy significativas en la gestión de recursos respecto a la industria convencional, diferencias que son muy sensibles en el componente económico de cada planta construida. No es un simple cambio de actividad en proyectos de ingeniería, por el contrario, se ha podido establecer que las diferentes disciplinas que intervienen en la construcción de este tipo de plantas deben ser coordinadas en un centro de operaciones que permita la coordinación de cada proceso con un enfoque destinado a medir y controlar cualitativa y cuantitativamente la producción de cada frente de trabajo en tiempo real. En pocas palabras, se debe abordar cada proyecto como la implementación de una planta de producción en terreno, con la obligación de certificar todos los procesos en tiempo real.

Este enfoque supone numerosos desafíos, debido a la dificultad operativa en la gestión de los recursos logísticos, humanos y tecnológicos que permitan llevar un control idóneo a cada una de las actividades que se desprenden de proyectos de esta magnitud; desde su gestación hasta la puesta en marcha y la entrega de energía al sistema nacional.

Desde su fundación, la compañía ha implementado diferentes procesos encaminados a la correcta gestión de estos recursos, pasando por la implementación de sistemas de calidad certificados como ISO 9001, ISO 14001 y Ohsas 18001, los cuales han permitido el seguimiento de las actividades propias de cada proyecto. Estos sistemas generan una cantidad de información técnica, operativa y legal que permiten el control individual de los recursos en cada uno de los procesos que se ejecutan. Sin embargo, a partir del enfoque que requieren estas plantas en su construcción, se han identificado muchos procesos que se pueden optimizar mediante la implementación de un recurso tecnológico que permita la centralización de toda la información que generan los procesos, tanto técnica como operativa y económica.

El control y optimización de la mano de obra, la maquinaria, materiales y recursos técnicos especializados, es fundamental para la eficiencia y rentabilidad de la compañía.

Esta premisa no es posible si únicamente se cuenta con los sistemas de calidad y control implementados hasta la fecha, debido a que en la actualidad estos procesos funcionan y se controlan de manera independiente, condición que genera pérdidas importantes de recursos en los reprocesos y controles extemporáneos generados por la falta de integración de la información que permita la sincronización de los procesos en tiempo real. Esta condición aumenta el riesgo de errores humanos y retrasa la capacidad de respuesta ante imprevistos, lo que afecta la rentabilidad, la viabilidad de los proyectos, y la competitividad de la compañía en una industria que avanza a pasos agigantados y que exige altos estándares de calidad, los cuales deben suplir las exigencias del cliente en tiempos cada vez más ajustados. (García Martínez, & Torres, 2020; Smith & Johnson, 2021).

Estudios previos en el campo de la gestión de proyectos sugieren que la implementación de sistemas CRM puede ser altamente beneficiosa al centralizar la administración de recursos. En el contexto de los proyectos fotovoltaicos, un CRM puede proporcionar visibilidad completa de los recursos, optimizando su uso y mejorando la toma de decisiones con la gestión de datos en tiempo real (García et al., 2020). Esta integración es clave para gestionar proyectos complejos y asegurar su éxito en términos de costos, tiempo y calidad.

Descripción del problema

Actualmente, M&T Energy enfrenta una serie de problemas críticos en la gestión de los recursos necesarios para la ejecución de sus proyectos fotovoltaicos. Los tres recursos más importantes (mano de obra, maquinaria y materiales) no se gestionan de manera eficiente debido a la falta de un sistema centralizado que permita monitorear y controlar estos recursos en tiempo real, esto ha derivado en sobrecostos que disminuyen la rentabilidad y por defecto la competitividad de la compañía.

Teniendo en cuenta que actualmente la participación de M&T Energy en los proyectos fotovoltaicos es la construcción y puesta en marcha de la planta, la mano de obra representa el 60 % de los costos totales del proyecto, mientras que la maquinaria y los materiales constituyen el 15 y 10 %, respectivamente (García et al., 2020). El control y monitoreo de cada proceso por separado no solo incrementa el riesgo de errores, sino que también dificulta la identificación oportuna de desviaciones cronológicas y económicas del proyecto.

Esta condición también dificulta la adaptación oportuna a las fluctuaciones en la disponibilidad de recursos, cambios en las condiciones del sitio y retrasos en la llegada de materiales, limitando la capacidad de la empresa para anticipar riesgos y reaccionar de manera proactiva, lo que impacta negativamente el desempeño general de los proyectos (Smith & Johnson, 2021).

Pregunta de investigación

¿Cómo puede la formulación de un sistema CRM mejorar la gestión y el control de los recursos en los proyectos fotovoltaicos de M&T Energy?

Objetivos

Formular un sistema CRM que permita optimizar la gestión de recursos (mano de obra, maquinaria y materiales) en los proyectos fotovoltaicos de M&T Energy.

Objetivos específicos

- Identificar las teorías asociadas a la gestión de recursos y cómo un sistema CRM puede ser útil en este contexto, explorando su aplicación en proyectos de energía renovable.
- Realizar un análisis de cómo se gestionan actualmente los recursos (mano de obra, maquinaria, materiales) en M&T Energy, identificando áreas de mejora.
- Desarrollar una propuesta detallada de un sistema CRM adaptado a las necesidades de M&T Energy, considerando las particularidades de la gestión de proyectos fotovoltaicos.
- Diseñar un plan de implementación que incluya cronograma, recursos, costos, riesgos y el proceso necesario para implementar el sistema CRM en la empresa.

Justificación

Mediante la implementación de un sistema CRM es posible gestionar bases de datos obtenidos en el proceso de construcción de proyectos, permitiendo que en etapas más avanzadas de su implementación se puedan mejorar el análisis predictivo y la automatización de procesos mediante el análisis de datos en un rango de crecimiento operativo que beneficiará a la compañía, proporcionando escalabilidad a su modelo de negocio.

Existen soluciones CRM basadas en la nube (SaaS) que son ampliamente utilizadas debido a su flexibilidad, escalabilidad y accesibilidad, permitiendo a las compañías gestionar

eficientemente las relaciones con los clientes. Esto incluye registrar sus interacciones, hacer seguimiento a cada proyecto y personalizar las ofertas y la mejora de la experiencia del cliente.

En el sector de la construcción, especialmente en proyectos de plantas fotovoltaicas, hay diversos desafíos operacionales como la gestión de las partes interesadas, la complejidad de la documentación que solicita el cliente para garantizar la calidad y la durabilidad de los trabajos realizados, así como el eficiente control a los cronogramas de puesta en marcha de una planta generadora de energía a gran escala.

Es por esto que M & T Energy busca mediante su implementación, la adaptación constante a las necesidades de la industria, como la coordinación entre los diferentes equipos interdisciplinarios de ingeniería y construcción, así como la gestión de cada uno de sus proyectos mediante la asignación de tareas consecuentes con los cronogramas de construcción, el seguimiento constante de los recursos asignados, contratos, presupuestos, pagos, soporte posventa y la resolución oportuna de los ajustes solicitados por el cliente.

Las plantas fotovoltaicas, requieren inversiones significativas, un largo ciclo de vida y una estrecha relación con los clientes, haciendo necesaria una gestión eficiente de dichas relaciones y el aseguramiento de la calidad de las obras ejecutadas.

El CRM puede integrar la gestión de proyectos y la capacidad de generar informes y análisis de datos que permitan a la empresa tomar decisiones basadas en el rendimiento de los proyectos ejecutados y la satisfacción del cliente; lo que lleva a una mejora continua de los procesos, la calidad del servicio y la competitividad de M&T Energy en la industria fotovoltaica.

Este proyecto está enfocado exclusivamente en la formulación del sistema CRM, que integrará la información en aplicaciones prácticas.

Marco Teórico

Importancia de los sistemas CRM en la gestión de la relación con los clientes

Un sistema de Customer Relationship Management (CRM) es esencial en la gestión y mantenimiento de las relaciones con los clientes, ya que permite centralizar y automatizar información clave para brindar experiencias personalizadas y optimizar procesos empresariales. (Salesforce, s.f.-a). A través de un CRM, las empresas logran capturar datos desde múltiples puntos de contacto, facilitando un servicio más personalizado y logrando fidelización y satisfacción del cliente, aspectos críticos en sectores competitivos. Además, Salesforce (s.f.-a) destaca que estos sistemas permiten el análisis predictivo y la gestión de datos en tiempo real, proporcionando a las empresas una ventaja estratégica para anticipar tendencias y adaptarse rápidamente al mercado energético.

Estrategias para una Implementación Exitosa del CRM

Según Asana (s.f.), la implementación de un CRM debe estar alineada con una estrategia integral que contemple los objetivos específicos de la organización y su capacidad de adaptación a nuevas tecnologías. Esta fuente subraya la importancia de definir métricas claras para evaluar el éxito de la implementación, que incluyan indicadores de desempeño clave (KPI) en eficiencia operativa, satisfacción del cliente y retorno de inversión. En el contexto de las energías renovables, una estrategia de CRM bien diseñada permite a las empresas maximizar la productividad y la optimización de los recursos, mientras mantiene altos niveles de calidad en el servicio al cliente.

La Gestión del Conocimiento en Proyectos de Energía Renovable

De acuerdo con Rosas y Coy (2022), en su documento académico sobre la gestión del conocimiento y la implementación de sistemas de información, el CRM tiene un rol crucial en proyectos complejos, como los de energía renovable, donde se requiere una gestión robusta de

datos para una ejecución eficiente de los recursos. Esta gestión integrada permite a las organizaciones compartir conocimientos y aprendizajes en tiempo real, facilitando una toma de decisiones informada y oportuna. En este sentido, la implementación del CRM no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que fomenta un ambiente colaborativo y de aprendizaje continuo, ideal para el sector energético en constante evolución.

CRM como Facilitador en la Mejora de la Satisfacción del Cliente

Según Zendesk (s.f.), el CRM es una herramienta vital para la centralización de información de clientes, mejorando la experiencia al optimizar la comunicación y personalización en el servicio. En proyectos de energía renovable, donde la complejidad y las demandas del cliente pueden ser altas, contar con un CRM permite mantener un control detallado y proactivo en cada fase del proyecto. Zendesk (s.f.) también destaca la capacidad del CRM para gestionar automáticamente recordatorios y seguimiento, reduciendo el margen de error y aumentando la satisfacción del cliente al ofrecer una experiencia fluida y personalizada.

Factores Clave para una Implementación Efectiva de un Sistema CRM

Salesforce (s.f.-b) identifica varios pasos críticos para la implementación efectiva de un CRM, tales como la formación del equipo, la personalización de la herramienta según los procesos específicos de la empresa, y el seguimiento continuo del impacto en los objetivos de negocio. En el sector de energía renovable, estos pasos son particularmente relevantes, ya que los proyectos requieren una gestión precisa y adaptable de los recursos. Implementar un CRM siguiendo estos pasos ayuda a las organizaciones a integrarse sinérgicamente en sus operaciones, optimizando el flujo de información y el uso de datos para una toma de decisiones más rápida y precisa.

Beneficios de un CRM para la Administración Estratégica de Recursos

Connecting Visions Group (s.f.) señala que un CRM bien implementado proporciona una visión holística de la relación con los clientes y facilita una gestión eficiente de los recursos y de la comunicación. Para M&T Energy, esta plataforma puede representar un pilar estratégico en la planificación de proyectos, ya que, al centralizar datos sobre proveedores, tiempos y costos, le permitirá una administración más inteligente de los recursos, mejorando la productividad.

Connecting Visions Group (s.f.) resalta que esta herramienta fomenta una mayor colaboración entre áreas y un enfoque unificado hacia los objetivos empresariales.

Objetivos, Tipos y Estrategias de CRM para el Sector Energético

DataCRM (s.f.) explica que el uso de CRM varía según las metas de cada empresa, ya que puede enfocarse en mejorar la comunicación, optimizar ventas o gestionar campañas de marketing. Para proyectos de energía renovable, un CRM con enfoque en la administración de recursos y en la satisfacción del cliente permite manejar de forma efectiva las relaciones a largo plazo. DataCRM (s.f.) también señala que, dependiendo del tipo de CRM, las empresas pueden ajustar su enfoque estratégico para capturar datos significativos y analizarlos en tiempo real, adaptándose a cambios en el mercado y manteniendo una ventaja competitiva.

Implementación Integral del CRM en el Contexto de Proyectos Complejos

Zoho (s.f.) subraya que un CRM permite una visibilidad completa del ciclo de vida del cliente y del proyecto, lo cual es esencial para la toma de decisiones estratégicas en sectores como la energía renovable, donde la administración de datos y adaptación rápida son clave. Esta plataforma permite automatizar procesos repetitivos y mejorar la colaboración, aspectos que incrementan la eficiencia y minimizan el riesgo de errores humanos. Al integrar el CRM en el flujo de trabajo, Zoho (s.f.) destaca que las empresas pueden mejorar su agilidad y su capacidad para ajustarse a las demandas de los clientes y a las regulaciones del sector.

Perspectiva de Oracle sobre la Implementación del CRM en Empresas Energéticas

Oracle (s.f.) enfatiza que un CRM ofrece una plataforma que centraliza la información, facilita la personalización de los procesos y permite la integración con otras tecnologías emergentes como el IoT y la IA. En el sector de las energías renovables, esta capacidad de interconexión es vital para un seguimiento detallado del rendimiento de los recursos y la gestión de riesgos. Oracle (s.f.), afirma que una implementación de CRM bien diseñada potencia la adaptabilidad y la innovación, elementos necesarios para que las empresas mantengan una ventaja competitiva en un sector dinámico.

Un sistema CRM permitirá a M&T Energy solucionar el problema planteado

La evolución de los sistemas de gestión de proyectos en sectores energéticos ha impulsado el desarrollo de diversas soluciones tecnológicas, entre las que se destacan los sistemas CRM especializados y los ERPs (Enterprise Resource Planning). Un sistema CRM enfocado en la gestión de recursos para proyectos de construcción en el ámbito de la energía renovable permite el monitoreo en tiempo real de recursos críticos, y al centralizar la información, optimiza la comunicación entre las partes interesadas.

Al comparar las características de los CRM con los sistemas ERP tradicionales, se observa que los CRM son más específicos en cuanto a la personalización y manejo de relaciones con clientes y proveedores, mientras que los ERP son sistemas integrales que abordan diversas áreas de la operación. Sin embargo, en proyectos de construcción y energía solar, los CRM pueden configurarse para incluir módulos que permitan el control preciso de cada recurso, agilizando la gestión y simplificando el seguimiento de costos y tiempos. Una plataforma CRM que incluya la capacidad de integrar datos de recursos en tiempo real permitirá a M&T ENERGY ajustar sus procesos de suministro y responder con prontitud a las fluctuaciones en las condiciones de cada proyecto, mitigando riesgos y mejorando la eficiencia en la toma de decisiones.

Módulos que puede incluir un sistema CRM para M&T Energy

Dependiendo de las necesidades específicas de cada empresa, la estructura de un CRM incluye varios módulos que permiten el manejo y control de la información, entre los más comunes están:

Gestión de Contactos y Clientes: Permite incorporar los datos básicos del cliente y su posición en la empresa, almacenando en la base de datos toda la información relacionada de sus interacciones con la compañía y los contactos asociados. Esta función también permite segmentar a los clientes según criterios como: Ubicación, servicios, industria, historial de proyectos realizados, compras, etc.

Gestión de Oportunidades y Embudo de Ventas: En este módulo es posible registrar los negocios en proceso y acuerdos con los clientes, permitiendo hacer un seguimiento de detalles como, el valor proyectado, fecha estimada de cierre y estado de la negociación. Esta información organizada genera representaciones visuales (*Pipeline o Embudo de Ventas*), que muestran las diferentes etapas de un proceso de ventas o negociación; desde la primera interacción hasta el cierre del proceso, permitiendo a los equipos actuar de manera más eficiente y oportuna ante las solicitudes específicas del cliente.

Automatización de Marketing: Ayuda a planificar, ejecutar y analizar campañas de marketing. Permite crear listas de clientes objetivos, programar envíos de correos electrónicos, mensajes y anuncios, asigna puntuaciones a los prospectos (*Lead Scoring*) en función de su interacción y comportamiento para priorizar a los clientes potenciales, programando interacciones de acuerdo con su relevancia o desencadenantes específicos, como el cierre de un nuevo contrato o la solicitud de información adicional de parte del cliente.

Atención y Soporte al Cliente: mediante la creación de *Tickets de Soporte*, gestiona las solicitudes de ayuda o problemas reportados por los clientes, desde su creación hasta su

resolución.

En este módulo también es posible la creación de una *Base de Conocimiento* que ofrezca al cliente una biblioteca de artículos, tutoriales y preguntas frecuentes para que puedan resolver problemas comunes de forma autónoma.

Facilita el contacto directo con los clientes en tiempo real y la atención a través de redes sociales y la posibilidad de crear un chat en vivo para atender en tiempo real posibles solicitudes de alguna de las partes interesadas en los procesos de la compañía.

Automatización de Ventas: El registro de llamadas, correos electrónicos, reuniones y cualquier otra interacción con los clientes, garantiza el seguimiento de actividades relacionadas con cada proyecto o negocio. Esta función también ayuda a los equipos que interactúan con el cliente a planificar y priorizar actividades, generando informes de progreso y seguimiento que optimicen los procesos de negociación y la creación de nuevas oportunidades de negocio.

Informes y Análisis: Algunos CRM permiten visualizar a través de gráficos y tablas dinámicas los informes para analizar datos de ventas, marketing y atención al cliente. Así mismo se pueden crear tableros de control visuales para medir indicadores clave de rendimiento (KPIs) y el valor de ventas o negocios por cliente.

Integración y Personalización: Un CRM moderno puede integrarse con un sistema *Enterprise Resource Planning*, (ERP) por sus siglas en inglés, lo que permite integrar herramientas que optimizan la interacción entre equipos y procesos internos automatizados, centralizando la información de la operación propia de los proyectos y facilitando la reducción de costos operativos, aumentando así la productividad de los equipos de trabajo.

Adicionalmente, tiene la capacidad de integrar herramientas de marketing, aplicaciones de mensajería y redes sociales, entre otros sistemas que mejoran la eficiencia en la resolución de requerimientos del cliente y las partes interesadas en los procesos de la compañía.

Almacena documentos importantes, como contratos, propuestas, acuerdos y archivos relacionados con los proyectos, dando la oportunidad a los usuarios de compartir documentos con clientes o colaboradores internos de manera segura y facilitando el acceso desde cualquier lugar.

Acceso Remoto y alimentación de datos en tiempo real: Para una compañía como M&T Energy, que se dedica a la construcción de plantas fotovoltaicas y proyectos de infraestructura, es indispensable que la solución tecnológica que implemente para la solución del problema planteado esta investigación, cuente con la posibilidad de acceder de forma remota a toda la base de datos y procesos que en el sistema se encuentren alojados; por esta razón se considera la implementación de un sistema CRM (SaaS).

Un CRM basado en la nube (SaaS) (Software as a Service), es un sistema de gestión de relaciones con clientes que se aloja en servidores remotos, su funcionamiento es similar al de cualquier otro CRM tradicional, pero con varias ventajas específicas gracias a que sus servicios están alojados en la nube, evitando a la compañía el costo asociado a la protección de datos y el hardware apropiado para almacenar grandes volúmenes de información. Entre las ventajas más destacadas están:

El acceso remoto desde cualquier dispositivo, el almacenamiento centralizado que asegura el acceso a la información en tiempo real y las herramientas de análisis e informes en tiempo real. Estas ventajas permiten a los equipos de trabajo y gestión tomar decisiones basadas en datos actualizados, mostrar métricas de rendimiento, ayudando a la medición de la efectividad de las estrategias planteadas por la gerencia del proyecto.

En resumen, un CRM basado en la nube (SaaS) es la alternativa ideal para la solución del problema planteado en esta investigación, gracias a su flexibilidad, fácil acceso y bajos costos, ajustados al tamaño de cada empresa.

Beneficios de la implementación de un sistema CRM en M&T Energy:

La implementación de un CRM basado en la nube (SaaS), permitirá a M&T Energy establecer una plataforma de gestión integrada que no solo centralice la información, sino que mejore la transparencia y la comunicación con las partes interesadas en los procesos de la compañía; incluyendo proveedores, socios y clientes. Al optimizar la gestión, la empresa logrará una mayor eficiencia en el uso de los recursos financieros, reduciendo el riesgo de sobrecostos, aumentando la rentabilidad y la competitividad en el mercado de energías renovables. Esto también brinda la posibilidad de ofrecer reportes detallados en tiempo real sobre el estado de los proyectos a los clientes y socios, mejorando así la reputación corporativa de la compañía y su capacidad de establecer relaciones de confianza duraderas.

Impacto del CRM en la toma de decisiones y rentabilidad de los proyectos

La implementación de un CRM adaptado al sector energético contribuirá a que M&T Energy tome decisiones más acertadas, basadas en datos actualizados en tiempo real y previsiones más precisas. La gestión centralizada permitirá a la empresa identificar rápidamente las desviaciones en los cronogramas y presupuestos, facilitando así la implementación oportuna de acciones correctivas y minimizando las pérdidas económicas asociadas a posibles atrasos en los cronogramas de ejecución. Teniendo en cuenta la dinámica de esta clase de proyectos, en donde pueden variar constantemente las condiciones del entorno, la visibilidad en tiempo real sobre los recursos asignados y la capacidad de reorientar estos recursos de manera oportuna, serán factores clave para mejorar la rentabilidad de cada proyecto.

Todas estas mejoras en la operación y la visibilidad de los procesos de la compañía, mejorará la percepción de los clientes y las relaciones con los sectores que intervienen en cada proyecto, haciendo de M&T Energy una compañía altamente competitiva.

Marco Institucional

Entorno Regulatorio

Las normas locales como las tendencias globales impactan directamente la implementación en Colombia de sistemas (CRM) para empresas, influenciadas por un marco institucional que incluye aspectos tecnológicos, sociales, económicos y legales; convirtiéndose en un factor determinante en la adopción de los sistemas CRM a nivel empresarial.

La normativa Legal, como la protección de datos personales, la cual a través de la Ley 1581 de 2012 regula a las empresas para que se garantice la confidencialidad, seguridad y manejo adecuado de la información personal almacenada en sistemas y bases de datos como los que se administran en un CRM. Esta ley es complementada por el Decreto 1377 de 2013, mediante el cual se regula el tratamiento de datos personales en bases de datos ya existentes.

Adicionalmente, como ente regulador en Colombia, existe la SIC, Superintendencia de Industria y Comercio, la cual se encarga de velar por el cumplimiento de las leyes establecidas para la protección de datos personales, contando con los mecanismos legales para imponer sanciones a las empresas que incumplan los parámetros establecidos para este fin.

En cuanto al entorno regulatorio que promueve esta transición tecnológica de las compañías en Colombia, está la Ley TIC 1341 de 2009 que regula el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), la cual promueve la creación de un entorno favorable para la adopción de tecnología digital, incluida la implementación de CRMs; incentivando la competencia en el sector. El programa gubernamental Misión TIC 2022, fomenta el conocimiento de los jóvenes en herramientas digitales, especialmente en áreas clave como la programación y el análisis de datos.

Esta orientación profesional puede ser ampliamente aprovechada por las empresas para mejorar su gestión, y brindar más oportunidades laborales a los nuevos profesionales en la

implementación de sistemas CRM.

Relaciones con los Stakeholders

En el ámbito institucional, M&T Energy interactúa con múltiples actores clave, incluyendo proveedores, clientes, reguladores y organismos financieros. El CRM desempeña un papel fundamental en la gestión de estas relaciones, no solo a nivel de cliente, sino también en la interacción con proveedores de equipos, contratistas, profesionales especializados, y autoridades regulatorias. La relación con los clientes se optimiza mediante un seguimiento continuo del progreso del proyecto y una respuesta rápida a sus necesidades, lo que mejora la satisfacción y fidelización de estos. La *Teoría de la Contingencia* apoya esta visión, ya que subraya la importancia de adaptar las estrategias de gestión a las condiciones cambiantes de cada stakeholder.

Innovación y Colaboración

El marco institucional también incluye la promoción de la innovación, que es un aspecto crucial para mantenerse competitivo en el sector de las energías renovables. Organismos gubernamentales y entidades internacionales, como la Agencia Internacional de Energía (AIE), promueven la adopción de nuevas tecnologías y la colaboración en I+D entre empresas y universidades. M&T Energy puede aprovechar su CRM para fomentar la innovación abierta, colaborando con diferentes actores externos en la mejora de tecnologías fotovoltaicas y la implementación de soluciones disruptivas. La *Teoría de la Innovación Abierta* juega un papel crucial en este aspecto, facilitando la entrada de nuevas ideas y tecnologías en el proceso de gestión de proyectos a través de datos compartidos y colaboraciones estratégicas.

Instituciones Financieras y Fuentes de Capital

La viabilidad financiera de los proyectos fotovoltaicos depende en gran medida del acceso a capital, ya sea a través de financiamiento público, fondos de inversión o instituciones financieras. Los sistemas CRM pueden generar confianza a quienes otorgan el acceso a este tipo de capitales, porque la interacción con datos reales de la empresa y los proyectos en tiempo real puede generar la confianza suficiente en la calificación de riesgo para la obtención del financiamiento. Esto es posible gracias a la capacidad del CRM para analizar y proyectar datos en tiempo real, permitiendo así a las instituciones financieras que evalúan la viabilidad y rentabilidad de proyectos, calificar a la compañía en base a predicciones de retorno de inversión y uso eficiente de recursos.

Estrategias de Sostenibilidad

El entorno institucional actual demanda que las empresas de energías renovables como M&T Energy alineen sus prácticas con los objetivos de sostenibilidad globales, como los establecidos por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. El uso de un CRM no solo facilita la optimización de recursos, sino que también permite integrar métricas de sostenibilidad en la gestión de los proyectos en donde se pueda hacer seguimiento al cumplimiento de la regulaciones ambientales locales y la medición de la huella de carbono de las operaciones en la ejecución de los proyectos, mejorando la competitividad de la compañía en un mercado que valora la responsabilidad social y ambiental de quienes forman parte del proceso de descarbonización de la economía mundial.

Impacto en la Competitividad

Finalmente, el marco institucional incluye el análisis de cómo las políticas y regulaciones afectan la competitividad de M&T Energy en el mercado. Un CRM eficiente permite a la empresa adaptarse rápidamente a los cambios normativos o a las fluctuaciones del mercado, manteniendo

una ventaja competitiva sobre otros actores del sector. La capacidad de un CRM para integrar análisis predictivos, derivados de la *Teoría de la Innovación Disruptiva*, permite anticipar cambios y adaptar las estrategias empresariales para mantener una posición líder en un entorno tan dinámico como el de las energías renovables.

Descripción de la empresa

M&T Energy es una compañía conformada por las empresas MG Ingeniería S.A. y HTEK Energy S.A.S., las cuales fueron fundadas en 1998 y 2005 respectivamente. Desde su fundación estas dos empresas han estado enfocadas en el diseño y construcción de proyectos de infraestructura en el sector energético, especialmente Oil and Gas. A partir del crecimiento en de las energías renovables como solución al proceso de descarbonización de la economía mundial, se identificó este nicho como el sector más importante para el crecimiento sostenible de la compañía en los años venideros. Es así como en el año 2018, se unen para conformar M&T Energy con sede principal en Colombia, destinada específicamente al sector de las energías renovables, ofreciendo servicios de construcción y puesta en marcha de plantas fotovoltaicas.

A partir de su experiencia en la construcción de esta clase de proyectos, ha incursionado con éxito en la construcción de grandes proyectos del sector en Colombia y Chile, ganando reconocimiento internacional gracias a sus buenas prácticas en ingeniería y gestión de procesos, que le han dado la posibilidad de ejecutar proyectos de gran envergadura en tiempo record.

Ofreciendo servicios de ingeniería y construcción a grandes corporaciones multinacionales del sector, se ha especializado en la construcción de plantas de energía solar, brindando su aporte especialmente en la construcción del componente electromecánico y puesta en marcha de grandes plantas fotovoltaicas.

Actualmente la compañía cuenta con sedes en Colombia y Chile, logrando generar más de seiscientos puestos de trabajo anualmente, durante la ejecución de los proyectos. De esta forma se

ha consolidado como una empresa de gran crecimiento, que aporta mediante sus procesos de eficiencia al desarrollo de la industria de energías renovables en América Latina; logrando así cumplir con su visión inicial y buscando potenciar estos logros para poder mantener en el tiempo un crecimiento sostenible.

Su presencia en el mercado le ha permitido acreditarse ante compañías como Enel Green Power, Power China Internacional, EPM, Ecopetrol, Aldesa Colombia, Aldesa Chile, Soltec, Trina Solar, entre las más importantes compañías a las que presta servicios de construcción.

Estructura Organizacional y Procesos

En la actualidad, M&T Energy no cuenta con una estructura organizacional permanente, debido a que desde su nacimiento en medio de la unión de dos empresas dedicadas a la construcción de proyectos del sector tradicional ha dificultado la estructuración de una organización con departamentos estrictamente conformados para operar de forma centralizada. En ese sentido, las estructuras de la compañía son dinámicas y se ajustan de acuerdo a cada proyecto, partiendo de una Gerencia que distribuye las órdenes a través de sus colaboradores más cercanos y que han venido operando de esta manera desde la creación de la compañía.

Es por esta condición que a pesar de existir departamentos clave para la operación al interior de cada uno de los proyectos, estos no se relacionan de forma centralizada con una estructura que permita conocer los datos de las operaciones en tiempo real. Esta investigación busca determinar cuál es la forma idónea de realizar esta integración a través de la implementación del sistema CRM que permitirá a los departamentos más importantes la optimización de los recursos y la mejora continua de la relación con los clientes y las partes interesadas en las operaciones de la compañía.

A partir de este análisis, es claro que la estructura organizacional de M&T Energy es candidata perfecta para la implementación de sistemas que integren departamentos que puedan

operar de manera más eficiente y coordinada los procesos como ventas y nuevos negocios, marketing, operaciones, finanzas, dirección de proyectos, costos y parámetros legales.

Con esta implementación se busca garantizar el éxito de la expansión de la compañía en la construcción de plantas fotovoltaicas a gran escala.

Además, las decisiones estratégicas, como la asignación de recursos y la exploración de nuevos mercados, deben basarse en datos actualizados en tiempo real, lo que definitivamente mejora la eficiencia operativa de la organización. La *Teoría de los Sistemas* es particularmente relevante aquí, ya que resalta la necesidad de un enfoque holístico en la organización, integrando a todos los actores internos en un solo sistema que optimice los flujos de trabajo.

Tipo de investigación

Para asegurar que el proceso de implementación de un sistema CRM en una empresa sea exitoso y se adapte a las necesidades de la compañía existen varios tipos de investigación que van de acuerdo al objetivo del proyecto. En este contexto, se debe evaluar el tipo de investigación que aplica a este proyecto, para este propósito haremos una breve descripción de los principales tipos de investigación aplicables para este trabajo específico:

Investigación Descriptiva, exploratoria, comparativa, aplicada, cualitativa, comparativa, cuantitativa, experimental, evaluativa y de mercado.

La investigación aplicada busca resolver problemas específicos generando conocimientos prácticos para su solución. En el caso de la implementación de un sistema CRM en M&T Energy, la investigación busca establecer cómo optimizar los procesos de gestión y de relaciones con los clientes para adaptarlo a las necesidades específicas de la organización.

Una vez definidos los objetivos de la investigación, se hace un análisis de las necesidades de la empresa mediante la utilización de diversos instrumentos como el Análisis Pestel, Análisis DOFA y El análisis de las Cinco Fuerzas de Porter, permitiendo la recolección de información

interna con el fin de identificar las necesidades más relevantes para la organización, los desafíos que enfrenta, y las expectativas del proceso.

Una vez se aplican estos instrumentos a la investigación, se pueden definir cuáles son los principales problemas que afectan a la eficiencia de la compañía.

Con los insumos obtenidos y las opciones que se han encontrado para los diferentes sistemas CRM aplicables a empresas del sector, se puede determinar la herramienta que se debe implementar, partiendo de su personalización, posibilidades de integración con otras herramientas, costos asociados, licencias y capacitación requerida.

En la siguiente etapa se podrán entonces establecer el cronograma y la asignación de recursos necesarios para su implementación, así como los hitos que se deben lograr.

El cumplimiento de estas etapas es la base para el desarrollo de un plan de implementación que permita la iniciación del proceso de evaluación de las mejoras a través del monitoreo de resultados, usando KPIs que permitan la retroalimentación de los usuarios y las diferentes áreas de la compañía. En conclusión, la investigación aplicada para la implementación de un CRM en M&T Energy se enfoca en comprender y resolver problemas específicos, con el fin de asegurar una adopción exitosa a través de una planificación detallada y monitoreo constante.

A continuación, se utilizarán las diferentes herramientas descritas en el tipo de investigación objeto de este trabajo, con el fin de obtener los datos necesarios para el diseño del cronograma, la asignación de recursos y las diferentes etapas de implementación del sistema CRM en M&T Energy.

Figura 1*Análisis Externo (PESTEL)**Nota.* Elaboración propia

1. Político

- **Políticas gubernamentales de energía:** La política energética en muchos países, incluida la promoción de energías renovables como la solar, ha sido un motor de crecimiento para proyectos fotovoltaicos. Sin embargo, los cambios en los incentivos fiscales y en las subvenciones pueden afectar la viabilidad de estos proyectos. En algunos países, el apoyo financiero del gobierno es clave para el crecimiento en energías renovables.

- **Regulaciones ambientales:** Las leyes y regulaciones ambientales en torno a las emisiones de CO₂ y la sostenibilidad aumentan la presión para que las empresas utilicen fuentes limpias. Esto promueve la demanda de proyectos solares, pero al mismo tiempo puede implicar mayores costos en caso de incumplimientos, lo que subraya la necesidad de un sistema de monitoreo efectivo.

- **Factores políticos locales e internacionales:** Cambios en las relaciones comerciales y en las tarifas de importación/exportación de materiales necesarios para los paneles solares, por ejemplo, pueden influir en la disponibilidad y costos de recursos como materiales y equipos.

2. Económico

- **Costos de mano de obra:** Con la mano de obra representando el 60 % de los costos totales, cualquier cambio en el salario mínimo o los beneficios laborales impacta directamente los presupuestos del proyecto. Un sistema CRM que centralice la información ayudaría a mitigar sobrecostos mediante una gestión optimizada y en tiempo real de los recursos humanos.

- **Inflación y fluctuación de precios:** La inflación puede afectar los precios de materiales y maquinaria. Aplicando el CRM permitiría un monitoreo constante de estos costos, ofreciendo alertas de desviaciones presupuestarias que faciliten ajustes a tiempo.

- **Disponibilidad de recursos:** La falta de previsión en la gestión de materiales y maquinaria actualmente afecta la rentabilidad de M&T Energy. Disponiendo del uso de un CRM permitiría planificar mejor la demanda y disponibilidad de recursos, ajustándose a las fluctuaciones y asegurando que el presupuesto se mantenga bajo control.

- **Competitividad en el mercado:** La industria de energía solar es altamente competitiva, con jugadores locales e internacionales. La mejora en la eficiencia y en la toma de decisiones rápidas mediante un CRM podría ayudar a M&T Energy a reducir costos y mejorar tiempos de entrega, ganando ventaja competitiva.

3. Social

- **Demanda creciente de energía renovable:** Existe una mayor conciencia pública sobre el cambio climático y la sostenibilidad, lo que impulsa la demanda de proyectos solares. M&T Energy podría aprovechar esta demanda creciente si optimiza sus procesos para ofrecer proyectos más asequibles y rápidos.

- **Escasez de mano de obra calificada:** La falta de personal cualificado en el sector de energías renovables puede ser un desafío. Un sistema CRM podría ayudar a M&T Energy a gestionar sus recursos humanos de manera más eficiente, garantizando la disponibilidad de la mano de obra necesaria y optimizando su asignación.

- **Responsabilidad social corporativa:** La sociedad actual exige cada vez más transparencia y responsabilidad a las empresas. Con el CRM bien implementado podría ofrecer un seguimiento transparente del avance de los proyectos y una mejor comunicación con los stakeholders, fortaleciendo la reputación de la empresa.

4. Tecnológico

- **Innovación y adopción de CRM:** La implementación de un sistema CRM facilita el monitoreo en tiempo real de los recursos y podría integrarse con tecnologías como la inteligencia artificial y el big data para realizar pronósticos más precisos y reducir riesgos.

- **Avances en tecnología de paneles solares:** La tecnología de paneles solares sigue evolucionando, haciendo que los proyectos sean cada vez más eficientes y rentables. Un CRM que registre y actualice datos técnicos ayudaría a M&T Energy a mantenerse al tanto de estos cambios y a gestionar eficientemente la actualización de su maquinaria y materiales.

- **Digitalización de la gestión de proyectos:** El uso de herramientas digitales es esencial en la industria para coordinar procesos y optimizar los recursos. El uso del CRM contribuiría a reducir los tiempos de respuesta ante problemas, permitiendo la identificación oportuna de

desviaciones y asegurando la adaptación ágil a cambios en el proyecto.

5. Ecológico (Ambiental)

- **Impacto ambiental de los proyectos:** La energía solar es más limpia, pero la instalación de grandes proyectos fotovoltaicos también puede causar impacto ambiental. La implementación de un CRM podría ayudar a M&T Energy a llevar un registro y monitoreo de las prácticas sostenibles, asegurando el cumplimiento con las normas ambientales.

- **Cambio climático:** Las condiciones climáticas y los fenómenos meteorológicos afectan el rendimiento de los proyectos fotovoltaicos. Un sistema CRM integrado con pronósticos meteorológicos permitiría a M&T Energy anticiparse y tomar decisiones en tiempo real, como reprogramar actividades en caso de lluvias o temperaturas extremas.

- **Gestión de residuos:** La eliminación de equipos solares al final de su vida útil puede ser un reto ambiental. A través de un CRM, M&T Energy podría rastrear la vida útil de los materiales y equipos, mejorando la gestión de residuos y el reciclaje de componentes.

6. Legal

- **Regulaciones de construcción y seguridad:** Los proyectos de energía solar deben cumplir con regulaciones específicas en cuanto a construcción, seguridad y estándares eléctricos. Aplicando el CRM podría ayudar a documentar y monitorear el cumplimiento regulatorio en cada etapa del proyecto.

- **Leyes de energías renovables:** En algunos países existen requisitos legales para la generación de energía renovable, así como incentivos fiscales. Un CRM centralizado facilita el seguimiento de estos requisitos y asegura que M&T Energy cumpla con los criterios legales necesarios.

- **Propiedad intelectual y derechos de software:** En la implementación de tecnología como un CRM, es esencial que M&T Energy asegure las licencias y acuerdos de software

necesarios para evitar problemas legales. Cumplir con estos requisitos garantiza la legalidad de su tecnología y protege la integridad de los datos.

El análisis PESTEL proporciona una visión completa del entorno externo que influirá en la implementación del CRM. Factores como el apoyo gubernamental a las energías renovables y los avances tecnológicos facilitan la adopción de un sistema CRM, mientras que las fluctuaciones económicas y las normativas legales pueden representar desafíos. La tecnología de CRM puede alinearse con las políticas ambientales, optimizando el uso de los recursos y contribuyendo a los objetivos ecológicos de M&T Energy.

Por otra parte, el análisis PESTEL revela que M&T Energy enfrenta varios desafíos en su entorno externo que afectan directamente su capacidad de gestionar proyectos de energía solar de manera eficiente. La implementación de un sistema CRM optimizaría la gestión de recursos críticos (mano de obra, maquinaria y materiales) mediante una supervisión en tiempo real, facilitando la reducción de sobrecostos, minimizando errores y mejorando la capacidad de respuesta ante cambios en las condiciones del proyecto. Esto podría transformar a M&T Energy en un competidor más ágil y eficiente, mejorando tanto su rentabilidad como su sostenibilidad en un mercado de rápido crecimiento y alta competencia.

Figura 2

Análisis Interno (DOFA)



Nota. Elaboración propia

Fortalezas

- **Experiencia en el sector de energía solar:** M&T Energy ya cuenta con una base de operaciones en la construcción y puesta en marcha de proyectos fotovoltaicos, lo que le proporciona conocimientos técnicos y operativos valiosos.

- **Relaciones con proveedores y personal especializado:** La empresa ha desarrollado conexiones en la cadena de suministro y con profesionales en el sector solar, lo que facilita la adquisición de materiales y la contratación de mano de obra cualificada.

- **Alto grado de especialización en proyectos fotovoltaicos:** Al concentrarse exclusivamente en proyectos solares, M&T Energy ha desarrollado un enfoque especializado que puede ser una ventaja en comparación con empresas que abarcan múltiples tipos de energía.

- **Implementación de un CRM:** La decisión de implementar un CRM representa una fortaleza interna para la gestión centralizada y eficiente de recursos, lo cual ayudará a optimizar costos y tiempos de respuesta en los proyectos, aumentando su competitividad y eficiencia.

Oportunidades

- **Creciente demanda de energías renovables en Colombia:** Con el auge de las políticas gubernamentales en favor de la sostenibilidad y el compromiso del país con el Acuerdo de París, existe una mayor demanda de energía solar en Colombia, lo que representa un potencial de crecimiento para M&T Energy.

- **Incentivos fiscales y subvenciones para proyectos sostenibles:** El gobierno colombiano ofrece beneficios tributarios para proyectos de energías renovables, como exenciones de impuestos y financiación a bajas tasas de interés, que pueden reducir los costos de M&T Energy.

- **Tecnología avanzada de CRM:** La adopción de un sistema CRM y de herramientas analíticas y predictivas permitirá a M&T Energy planificar sus proyectos de manera más proactiva y adaptarse rápidamente a cambios en la disponibilidad de recursos o condiciones del sitio, lo que la diferencia de sus competidores.

- **Alianzas estratégicas en el sector energético:** La posibilidad de establecer asociaciones con otras empresas en el sector puede ayudar a M&T Energy a ganar contratos más

grandes y diversificar su cartera de clientes, lo cual aumentaría su alcance y visibilidad en el mercado.

Debilidades

- **Gestión de recursos ineficiente:** Actualmente, la falta de un sistema centralizado ha provocado dificultades en la gestión de mano de obra, maquinaria y materiales, resultando en sobrecostos y reduciendo la competitividad. Sin una implementación efectiva del CRM, esta debilidad podría persistir.
- **Dependencia elevada de la mano de obra:** Con el 60 % de los costos concentrados en la mano de obra, cualquier fluctuación en los costos laborales o en la disponibilidad de personal cualificado tiene un fuerte impacto en la rentabilidad de los proyectos.
- **Falta de diversificación en la oferta de servicios:** Al enfocarse exclusivamente en proyectos solares, M&T Energy se expone a variaciones en el mercado fotovoltaico, limitando su flexibilidad para diversificar ingresos en otros subsectores de energías renovables.
- **Retrasos en la implementación del CRM:** Si no se ejecuta de forma eficaz, el proceso de adopción del CRM podría enfrentar retrasos o una falta de adaptación del equipo, lo que limitaría los beneficios proyectados y generaría más costos.

Amenazas

- **Competencia intensa en el sector:** Empresas como Celsia, Enel-Codensa y GreenYellow tienen una fuerte presencia en el mercado colombiano de energía solar, y algunas de ellas disponen de mayores recursos financieros y tecnológicos, lo que representa una competencia considerable.
- **Fluctuaciones en los precios de materiales y equipos:** La volatilidad en los costos de materiales esenciales, como paneles solares y equipos eléctricos, puede aumentar los costos de los proyectos y afectar la rentabilidad, especialmente si no se controlan a través de un CRM efectivo.

- **Cambios regulatorios:** A pesar del apoyo del gobierno a las energías renovables, cambios en las políticas o en los incentivos fiscales podrían afectar la viabilidad de futuros proyectos solares en Colombia.

- **Limitaciones de infraestructura en zonas rurales:** Muchas plantas solares se construyen en áreas rurales, donde la infraestructura puede ser limitada. Esto representa un desafío logístico que puede retrasar los proyectos y aumentar costos, haciendo necesario un sistema de planificación ágil y detallado.

El análisis DOFA identifica las fortalezas internas, como la alta capacitación técnica de los empleados, y las oportunidades externas, como los incentivos gubernamentales para energías renovables, que M&T Energy puede aprovechar al implementar el CRM. Sin embargo, también revela debilidades internas, como la falta de capacitación en tecnología, y amenazas externas como la resistencia al cambio por parte de los empleados.

Aunque M&T Energy enfrenta desafíos significativos en la gestión de recursos y competencia, tiene la oportunidad de fortalecer su posición mediante la implementación de un sistema CRM. Este CRM bien estructurado permitirá mejorar la eficiencia en la gestión de mano de obra, materiales y maquinaria, lo que le dará una ventaja competitiva en un mercado de alta demanda y ayudará a mitigar las debilidades actuales. Además, aprovechar las oportunidades del mercado colombiano de energías renovables y adaptarse proactivamente a los cambios en el entorno podría posicionar a M&T Energy como un líder eficiente y sostenible en el sector fotovoltaico colombiano.

Figura 3

Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter

LAS CINCO FUERZAS DE PORTER



Nota: Elaboración propia

Barreras de Entrada

Las barreras de entrada en el sector de energía solar en Colombia son moderadas a altas debido a los siguientes factores:

- **Costos iniciales de inversión:** La entrada en el sector de energía solar requiere inversiones significativas en infraestructura, tecnología y capital humano, especialmente para gestionar la construcción de plantas solares y su puesta en marcha.
- **Cumplimiento regulatorio y normativo:** Para operar en el sector, las empresas deben cumplir con varias normativas ambientales y de seguridad, como la Ley 1715 de 2014, que

fomenta la producción de energías renovables, y la Resolución 045 del 2020, que regula la conexión de proyectos a la red. Estas normativas pueden ser complejas y costosas para las empresas nuevas.

- **Economías de escala y eficiencia operativa:** Empresas establecidas pueden beneficiarse de costos reducidos a medida que escalan sus operaciones, lo que dificulta la entrada de nuevos competidores sin un capital considerable.

- **Conocimiento técnico y experiencia:** El sector demanda experiencia específica en gestión de proyectos fotovoltaicos y conocimientos técnicos especializados, lo cual representa una barrera de entrada para empresas nuevas.

- **Capacidad de innovación y tecnología:** La implementación de un sistema CRM para la gestión de recursos es una ventaja para M&T Energy, ya que le permite manejar los proyectos de forma más eficiente. Este tipo de tecnología y su implementación efectiva constituyen una barrera adicional para nuevos competidores.

Poder de Negociación de los Proveedores

En el sector de energía solar, el poder de negociación de los proveedores es moderado a alto, dependiendo de varios factores:

- **Dependencia de tecnología y materiales específicos:** La construcción de plantas fotovoltaicas requiere componentes clave como paneles solares, inversores y sistemas de almacenamiento, los cuales son producidos por un número limitado de proveedores. Esto aumenta el poder de negociación de los proveedores.

- **Disponibilidad limitada de proveedores locales:** En Colombia, la mayoría de los equipos y componentes de energía solar deben ser importados, lo cual eleva el poder de los proveedores internacionales, quienes además están sujetos a las fluctuaciones en costos de transporte e impuestos.

- **Regulaciones ambientales y de importación:** El cumplimiento de normativas de sostenibilidad en la importación de materiales puede restringir las opciones de proveedores, aumentando aún más su poder de negociación.

- **Capacidad de adaptación con el CRM:** Un CRM permite a M&T Energy planificar la compra y entrega de materiales de manera más eficiente, lo que puede reducir la dependencia en proveedores específicos y mejorar la capacidad de la empresa para negociar precios o términos de entrega.

Poder de Negociación de los Clientes

Los clientes en el sector de energía solar tienen un poder de negociación significativo debido a los siguientes factores:

- **Demanda de eficiencia y reducción de costos:** Los clientes buscan proyectos que ofrezcan la mejor relación calidad-precio y maximicen la eficiencia. Empresas como M&T Energy deben competir ofreciendo costos competitivos y altos estándares de calidad.

- **Transparencia y cumplimiento de normativas de sostenibilidad:** Cada vez más, los clientes valoran la responsabilidad ambiental y social de las empresas de energía. Un CRM permite a M&T Energy proporcionar reportes claros de cumplimiento y sostenibilidad, lo cual puede reducir el poder de negociación de clientes que exigen transparencia.

- **Alternativas en el mercado:** Con la entrada de nuevos actores y competidores consolidados, los clientes tienen una variedad de opciones, lo que les da un mayor poder de negociación al poder elegir la empresa que ofrezca mejores condiciones de precio y tiempo.

- **Proyectos de gran escala:** En proyectos de gran escala, como plantas fotovoltaicas, los clientes tienden a tener un poder significativo, ya que estos contratos suelen representar inversiones importantes para las empresas de energía.

Amenaza de Productos o Servicios Sustitutos

La amenaza de sustitutos en el sector de energía solar es moderada, debido a la disponibilidad de otras energías renovables como la energía eólica, hidroeléctrica y biomasa. Sin embargo, la energía solar tiene ventajas propias en ciertos contextos:

- **Preferencia por energía solar en zonas de alta irradiación:** En áreas con buena irradiación solar, como algunas zonas de Colombia, la energía solar es la opción más rentable y eficiente en comparación con otras energías renovables, lo que reduce la amenaza de sustitutos en estas regiones.

- **Incentivos gubernamentales para energías limpias:** El gobierno colombiano fomenta el uso de energías renovables, especialmente solar, a través de incentivos fiscales, como exenciones de IVA y aranceles, lo que la hace competitiva frente a otras opciones.

- **Adaptabilidad del CRM para mejorar eficiencia y costos:** M&T Energy puede minimizar la amenaza de sustitutos al gestionar sus recursos de manera eficiente con un CRM, lo que le permite reducir costos y ofrecer precios competitivos frente a otros tipos de energía renovable.

- **Cambio de preferencia hacia la sostenibilidad:** La demanda de energía sostenible y limpia crece cada vez más, lo que reduce la preferencia por alternativas menos limpias como la biomasa o el gas natural.

Rivalidad entre los Competidores

La rivalidad entre los competidores en el sector de energía solar en Colombia es elevada debido a varios factores:

- **Presencia de competidores fuertes:** Empresas como Celsia, Enel-Codensa, y GreenYellow tienen una fuerte presencia en el mercado colombiano y cuentan con mayores recursos financieros y tecnológicos.

- **Competencia por precios y eficiencia operativa:** Los proyectos de energía solar

requieren costos operativos bajos y una alta eficiencia para ser competitivos. Las empresas que logren optimizar estos factores, especialmente mediante la adopción de tecnologías como el CRM, pueden lograr una ventaja en el mercado.

- **Diferenciación basada en innovación y sostenibilidad:** Las empresas que ofrecen un enfoque innovador, con un fuerte compromiso hacia la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental, tienden a tener una ventaja competitiva. M&T Energy puede diferenciarse al implementar su CRM y utilizarlo para proporcionar una mayor eficiencia y transparencia en el cumplimiento normativo.

- **Incentivos fiscales y apoyo gubernamental:** El apoyo del gobierno hacia la energía solar ha incrementado el interés en el sector, atrayendo a nuevos competidores y aumentando la rivalidad en la industria.

Resumen del Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter

El análisis de Porter revela que M&T Energy opera en un entorno competitivo con desafíos significativos, como el alto poder de negociación de proveedores y compradores, así como una rivalidad intensa en el sector. Para mantener y mejorar su posición en el mercado, la empresa deberá enfocarse en la diferenciación, la calidad de sus proyectos y la implementación efectiva de un sistema CRM que le permita gestionar sus recursos de manera más eficiente y fortalecer las relaciones con sus clientes. Así mismo el sector de energía solar en Colombia está marcado por una alta rivalidad entre competidores y un poder de negociación considerable tanto por parte de proveedores como de clientes. Sin embargo, las barreras de entrada y la amenaza de sustitutos siguen siendo moderadas, favoreciendo el desarrollo del mercado. En este contexto, la implementación de un sistema CRM bien estructurado representa una ventaja competitiva para M&T Energy, ya que permite una gestión de recursos más eficiente, reduce los costos y asegura el cumplimiento de normativas ambientales y de seguridad.

Encuesta Likert

Preguntas:

1. ¿Considera que la implementación de un CRM mejoraría la eficiencia en la planificación de mano de obra?
2. ¿Cree que un CRM reducirá los errores en la gestión de maquinaria y materiales?
3. ¿Un CRM centralizado permitiría una toma de decisiones más eficiente?
4. ¿El CRM facilitará la coordinación entre los diferentes departamentos?
5. ¿Considera que un CRM optimizará los tiempos de ejecución en los proyectos fotovoltaicos?

Tabla 1

Resultados de la encuesta (Escala Likert)

Pregunta	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	1	2	4	8	5
2	0	3	3	10	4
3	0	1	5	9	5
4	1	1	6	8	4
5	1	0	4	10	5

Nota. Elaboración Propia

Análisis de los Resultados

- **Pregunta 1:** El 65% de los encuestados (8 + 5) están de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el CRM mejorará la planificación de mano de obra, lo que indica una fuerte percepción positiva hacia el uso del CRM en esta área.

- **Pregunta 2:** El 70% considera que el CRM reducirá errores en la gestión de maquinaria y materiales, reflejando la necesidad de un sistema centralizado.

- **Pregunta 3:** El 70% de los participantes cree que el CRM mejorará la toma de decisiones. Este es un factor clave para la implementación exitosa del sistema.

- **Pregunta 4:** Aunque el 60% está de acuerdo o totalmente de acuerdo, un 30% está neutral, lo que podría indicar que algunos empleados ven desafíos en la integración entre departamentos.

- **Pregunta 5:** El 75% de los encuestados cree que el CRM optimizará los tiempos de ejecución, lo cual respalda la necesidad de implementar esta herramienta.

Variables

- **Variable dependiente:**

- **Eficiencia en la gestión de recursos:** Mide cómo la implementación del CRM afecta la planificación y el uso de recursos como mano de obra, maquinaria y materiales.

- **Variables independientes:**

- **Disponibilidad tecnológica:** Capacidad de la empresa para adoptar e integrar el CRM en su infraestructura actual.

- **Capacitación del personal:** Nivel de preparación de los empleados para utilizar el CRM eficientemente.

- **Complejidad del proyecto:** Proyectos con más fases o frentes de trabajo requieren una mayor integración de CRM para gestionar adecuadamente los recursos.

Instrumentos de Medición (Ampliados) Encuesta Likert

La encuesta estructurada con escala Likert es el principal instrumento de medición para evaluar las percepciones de los empleados respecto a la eficiencia del CRM en la gestión de recursos. Cada pregunta está diseñada para abordar diferentes aspectos relacionados con la

optimización de la mano de obra, maquinaria y materiales.

Entrevistas estructuradas

Las entrevistas son una herramienta clave para obtener una visión más profunda sobre las percepciones y expectativas de los líderes y responsables clave en la implementación de un sistema CRM en M&T Energy. A continuación, se presentan entrevistas ficticias con Miguel Durán, Juan David Moreno, Armando Méndez, Madeleyne Giraldo y Andrés Lozano, abordando sus roles, perspectivas y retos en relación con el proyecto de implementación del CRM.

Entrevista con Miguel Durán - Gerente de M&T Energy

Pregunta: Miguel, como gerente de M&T Energy, ¿cuál es su visión sobre la implementación del CRM en los proyectos fotovoltaicos?

Miguel Durán: Mi visión es que el CRM será una herramienta esencial para optimizar nuestra operación. Actualmente, estamos enfrentando problemas serios de sobrecostos y retrasos debido a la falta de un sistema centralizado. Implementar un CRM no solo nos permitirá mejorar la planificación y gestión de recursos, sino también tomar decisiones informadas basadas en datos en tiempo real. Este tipo de visibilidad y control es algo que nos falta y que considero crucial para mejorar nuestra competitividad en el sector de las energías renovables. Según lo que he leído en informes del sector, como el de Turban et al. (2021), un CRM puede ser la clave para centralizar nuestras operaciones y mejorar nuestra eficiencia en todas las áreas.

Pregunta: ¿Qué desafíos ve en la adopción de esta tecnología?

Miguel Durán: El principal desafío será la adopción por parte del equipo. La resistencia al cambio es algo natural, y aunque tenemos personal altamente capacitado, algunos miembros del equipo aún prefieren los métodos tradicionales. Es fundamental realizar una capacitación adecuada para asegurar que todos comprendan los beneficios del CRM y cómo este facilitará sus funciones diarias. Además, debemos asegurarnos de cumplir con las normativas legales, como las

relacionadas con la protección de datos, ya que el CRM manejará mucha información sensible. En ese sentido, el análisis PESTEL que hemos hecho ha sido clave para identificar estas áreas críticas.

Entrevista con Juan David Moreno - Coordinador de Proyecto

Pregunta: Juan David, como coordinador de proyecto, ¿cómo ve la implementación del CRM en la gestión de mano de obra y maquinaria?

Juan David Moreno: Estoy totalmente de acuerdo con la implementación del CRM. Hoy en día, la falta de un sistema centralizado nos genera múltiples problemas de coordinación. La planificación de la mano de obra es una de las áreas más afectadas. Con un CRM podremos prever mejor la disponibilidad de los recursos y asignar tareas de manera más eficiente, lo que nos ayudará a reducir los tiempos muertos y los errores humanos. Esto concuerda con los principios de la teoría de restricciones de Goldratt (1990), ya que el CRM nos permitirá eliminar cuellos de botella en la asignación de recursos.

Pregunta: ¿Cómo crees que impactará en la toma de decisiones?

Juan David Moreno: El CRM nos proporcionará datos en tiempo real, lo que nos permitirá tomar decisiones más informadas. Ahora mismo, estamos tomando decisiones basadas en informes que no siempre son precisos ni están actualizados. Con un sistema centralizado, podremos reaccionar más rápido a cualquier eventualidad o cambio en el proyecto. Este enfoque se alinea con las metodologías de gestión ágil descritas

por Highsmith (2010), donde la capacidad de adaptarse a cambios y realizar ajustes inmediatos es crucial para el éxito del proyecto.

Entrevista con Armando Méndez - Director de Proyecto

Pregunta: Armando, desde tu posición como director de Proyecto, ¿cómo esperas que el CRM afecte la eficiencia operativa de los proyectos?

Armando Méndez: La eficiencia es clave en cualquier proyecto, y actualmente estamos perdiendo mucho tiempo y dinero debido a la falta de coordinación. Un CRM nos permitirá tener una visión más clara de todos los recursos involucrados en el proyecto. Según los principios del Lean Management de Womack y Jones (1996), la eliminación de desperdicios es esencial, y creo que un CRM nos ayudará a eliminar ineficiencias en la gestión de mano de obra, materiales y maquinaria. No solo optimizaremos la operación, sino que también reduciremos los costos asociados a la falta de coordinación y los tiempos muertos.

Pregunta: ¿Cuáles son las expectativas del equipo directivo sobre el retorno de la inversión en este sistema?

Armando Méndez: Estamos viendo este CRM como una inversión a largo plazo. A corto plazo, sabemos que habrá costos asociados a la implementación y capacitación, pero esperamos que, en un plazo de uno o dos años, veamos una mejora considerable en la eficiencia y una reducción significativa de los sobrecostos. Basándonos en investigaciones previas como la de Chen y Popovich (2019), hemos visto que las empresas que implementan CRM en proyectos complejos como los fotovoltaicos logran reducir hasta un 20% de sus costos operativos. Esto es lo que esperamos en M&T Energy.

Entrevista con Madeleyne Giraldo - Control de Costos

Pregunta: Madeleyne, ¿cómo crees que la implementación de un CRM afectará la gestión de costos en los proyectos de M&T Energy?

Madeleyne Giraldo: Desde mi punto de vista, el CRM es una necesidad urgente.

Actualmente, estamos gestionando los costos de manera fragmentada, lo que complica mucho la identificación de áreas que generan sobrecostos. Un CRM centralizará toda la información de costos, lo que nos permitirá tener un control más preciso y hacer ajustes en tiempo real. Según Buttle y Maklan (2019), una de las mayores ventajas del CRM es que mejora la visibilidad de los costos y recursos, algo que necesitamos urgentemente para optimizar nuestra operación y evitar desviaciones.

Pregunta: ¿Qué mejoras esperas ver en la planificación presupuestaria con el CRM?

Madeleyne Giraldo: Una de las áreas donde espero ver una gran mejora es en la planificación presupuestaria. Ahora mismo, los presupuestos se generan con base en proyecciones que no siempre reflejan la realidad del proyecto. El CRM nos permitirá tener datos históricos y en tiempo real sobre el uso de recursos, lo que nos ayudará a hacer previsiones más exactas y evitar sobrecostos. Esto está muy relacionado con el análisis DOFA que realizamos, donde identificamos que la falta de centralización es una de nuestras debilidades principales.

Entrevista con Andrés Lozano - Coordinador de Calidad

Pregunta: Andrés, ¿cómo crees que la implementación de un CRM afectará la gestión de calidad en los proyectos?

Andrés Lozano: Creo que el CRM será muy beneficioso para la gestión de calidad. Un sistema centralizado nos permitirá monitorear de manera más efectiva los estándares de calidad durante todas las fases del proyecto. Esto es crucial porque, sin un control adecuado, podemos incurrir en errores que afecten tanto la calidad del producto final como los costos del proyecto. La metodología Lean de Womack y Jones (1996) destaca la importancia de la mejora continua, y el CRM facilitará ese tipo de seguimiento.

Pregunta: ¿Qué retos anticipas en la integración del CRM con los procesos actuales de control de calidad? **Andrés Lozano:** El mayor reto será la adaptación del equipo a una nueva forma de trabajo. Nuestros controles de calidad actuales están muy descentralizados, por lo que la integración de un CRM requerirá que ajustemos algunos de nuestros procesos. Sin embargo, creo que, con la capacitación adecuada, esto nos ayudará a ser más eficientes y a asegurar que estamos cumpliendo con los estándares de calidad desde el inicio de cada proyecto.

Datos operacionales

Los datos operacionales son fundamentales para evaluar el desempeño de los proyectos de M&T Energy antes y después de la implementación del CRM. Algunos aspectos a considerar son:

1. **Métricas de Rendimiento:** Recopilar datos sobre tiempos de entrega, costos de materiales y mano de obra, así como la duración de las fases del proyecto. Estos datos permitirán establecer una comparación clara entre el desempeño anterior y el esperado después de implementar el CRM.

2. **Historial de Proyectos:** Análisis de proyectos previos para identificar patrones de retrasos y sobrecostos. Evaluar el rendimiento de cada proyecto en términos de eficiencia y efectividad en la gestión de recursos.

3. **Feedback de los Empleados:** Recolección de datos cualitativos a través de entrevistas y encuestas a empleados sobre su percepción de los procesos actuales. Esta información puede complementar los datos cuantitativos y proporcionar una visión más completa de las ineficiencias en la gestión.

4. **Sistemas Actuales de Información:** Evaluar los sistemas y herramientas que se utilizan actualmente para la gestión de proyectos. Esto permitirá identificar brechas y áreas que el CRM debe abordar para mejorar la eficiencia.

5. **Análisis Comparativo:** Establecer un benchmark utilizando datos de otras empresas en el sector de las energías renovables que ya implementaron CRM, para medir la efectividad de la inversión en tecnología.

La recopilación y análisis de datos operacionales es esencial para justificar la implementación del CRM y evaluar su impacto en la eficiencia de los proyectos.

Análisis documental

El análisis documental implica la revisión de documentos relevantes que proporcionan información sobre los procesos actuales de M&T Energy. Esta revisión puede incluir:

1. **Informes Internos:** Evaluar los informes de gestión de proyectos anteriores para identificar cómo se ha administrado la mano de obra, la maquinaria y los materiales. Esta información es valiosa para entender las ineficiencias y los problemas que se han presentado.

2. **Políticas y Procedimientos:** Revisar las políticas internas de la empresa sobre la gestión de recursos y la toma de decisiones. Esto permitirá identificar áreas donde un CRM puede mejorar la coordinación y la transparencia.

3. **Documentación de Proyectos:** Analizar la documentación relacionada con proyectos específicos (como cronogramas, presupuestos y reportes de avance) para establecer una línea base sobre la cual medir el impacto de la implementación del CRM. Esto también ayudará a identificar patrones de problemas recurrentes que el CRM podría resolver.

4. **Estudios de Mercado:** Revisión de estudios y análisis de la industria de las energías renovables que destacan las mejores prácticas en la gestión de proyectos y el uso de tecnologías de información. Esto permitirá a M&T Energy aprender de las experiencias de otras empresas y adaptar las estrategias según las necesidades del contexto local.

El análisis documental no solo proporciona una base sólida para comprender la situación actual de M&T Energy, sino que también ayuda a identificar las expectativas y requisitos para el

nuevo sistema CRM.

Análisis situacional M&T ENERGY

Introducción

El **Proyecto CEME 1** es un parque solar fotovoltaico de 480 MW localizado en la comuna de María Elena, Región II de Antofagasta, Chile. Este proyecto se ejecuta bajo un contrato EPC (Engineering, Procurement, and Construction) entre **PowerChina Ltd. Agencia en Chile** y **MYT Energy SPA**, quienes fueron subcontratados para la construcción de la planta solar.

La finalización del proyecto estaba prevista para agosto de 2023, pero debido a retrasos significativos en su ejecución, se extendió hasta septiembre de 2024.

Gestión mano de obra

La gestión de mano de obra en M&T ENERGY es un aspecto crítico debido al alto volumen de personal involucrado en los proyectos de construcción de plantas solares en promedio más de 350 personas, los cuales requieren un control preciso de asistencia, rendimiento y asignación de tareas. Sin embargo, en su forma actual, esta gestión depende en gran medida de procesos manuales y registros descentralizados que limitan la eficiencia y dificultan la identificación oportuna de inconsistencias. La ausencia de un sistema unificado de administración de nómina y control de asistencia ha generado sanciones y sobrecostos, lo cual afecta directamente la rentabilidad de los proyectos.

A continuación, se detalla la situación actual en la gestión de mano de obra, abordando las áreas clave y los desafíos que enfrenta la empresa en el control y administración de este recurso crucial.

AÑO 2022

Figura 4

Base de datos suministrada por M&T ENERGY.

... > 8. Nomina > 2022

Tipo Personas Modificado

Nombre	Propietario	Última modificación	Tamaño del
Libro.Remu-MyT-2022.08.xlsx	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	25 KB
Libro.Remu-MyT-2022.09.xlsx	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	25 KB
LibroRemu-MyT-2022.06.xlsx	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	15 KB
LibroRemu-MyT-2022.07.xlsx	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	18 KB
LibroRemu-MyT-2022.10.xlsx	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	30 KB
LibroRemu-MyT-2022.11.xlsx	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	29 KB
LibroRemu-MyT-2022.12.xlsx	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	33 KB

Nota. Fuente M&T Energy.

Año 2023

Figura 5

Base de datos suministrada por M&T ENERGY.

... > 8. Nomina > 2023

Tipo Personas Modificado

Nombre	Propietario	Última modificación	Tamaño del
1. ENERO_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—
2. FEBRERO_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—
3. MARZO_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—
4. ABRIL_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—
5. MAYO_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—
6. JUNIO_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—
7. JULIO_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—
8. AGOSTO_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—
9. SEPTIEMBRE_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—
10. OCTUBRE_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—
11. NOVIEMBRE_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—
12. DICIEMBRE_2023	krincongutierrez	28 may 2024 krincongutierrez	—

Nota. Fuente M&T Energy.

Figura 6

Base de datos suministrada por M&T ENERGY.

Nombre	Propietario	Última modificación	Tamaño del archivo
-\$LibroRemu-MyT-2023.07 (1).xlsx	krincongutierrez	28 may 2024	165 bytes
3.1. ADMIN_CONTRATO_1_NOM_JULIO_2023.xlsx	krincongutierrez	20 sept 2023	22 KB
3.2. OBRA_CONTRATO_1_NOM_JULIO_2023_RETIROS.xlsx	krincongutierrez	2 ago 2023	69 KB
3.2. OBRA_CONTRATO_1_NOM_JULIO_2023.xlsx	krincongutierrez	19 oct 2023	69 KB
3.3. ADMIN_CONTRATO_2_NOM_JULIO_2023.xlsx	krincongutierrez	20 sept 2023	14 KB
3.4. OBRA_CONTRATO_2_NOM_JULIO_2023_RETIROS.xlsx	krincongutierrez	24 jul 2023	35 KB
3.4. OBRA_CONTRATO_2_NOM_JULIO_2023.xlsx	krincongutierrez	4 dic 2023	163 KB
3.6. ADMIN_CONTRATO_3_NOM_JULIO_2023.xlsx	krincongutierrez	20 sept 2023	16 KB
3.6. OBRA_CONTRATO_3_NOM_JULIO_2023_RETIROS.xlsx	krincongutierrez	24 jul 2023	38 KB
3.6. OBRA_CONTRATO_3_NOM_JULIO_2023.xlsx	krincongutierrez	11 oct 2023	258 KB
07.2023 Libro Remu - 03 agosto.xlsx	krincongutierrez	9 ago 2023	127 KB
AUSENCIAS JULIO CEME1 (3).xlsx	krincongutierrez	1 sept 2023	18 KB
LibroRemu-MyT-2023.07 (1).xlsx	krincongutierrez	28 may 2024	41 KB
PLANILLA DE NOMINA ENVIADA A COLOMBIA.xlsx	krincongutierrez	7 ago 2023	38 KB

Nota. Fuente M&T Energy.

Año 2024

Figura 7

Base de datos suministrada por M&T ENERGY.

Nombre	Propietario	Última modificación	Tamaño del archivo
PC 014	krincongutierrez	28 may 2024	—
PC 062	krincongutierrez	28 may 2024	—
PC 064	krincongutierrez	28 may 2024	—
PC 065	krincongutierrez	28 may 2024	—
._\$Bono_Asistencia_ENE_2023_FINAL.xlsx	krincongutierrez	16 ene 2024	4 KB
._Bono_Asistencia_ENE_2023_FINAL.xlsx	krincongutierrez	16 ene 2024	4 KB
-\$2024_1_Libro_Remuneraciones_MYT ENERGY SPA_2024.xlsx	krincongutierrez	20 may 2024	165 bytes
-\$Bono_Asistencia_ENE_2023_FINAL.xlsx	krincongutierrez	12 ene 2024	165 bytes
2024_1_Libro_Remuneraciones_MYT ENERGY SPA_2024.xlsx	krincongutierrez	20 may 2024	164 KB
Bono_Asistencia_ENE_2023_FINAL.xlsx	krincongutierrez	25 mar 2024	66 KB
carga masiva de vacaciones.xlsx	krincongutierrez	31 ene 2024	13 KB
CARGA MASIVA NOVEDADES MENSUALES.xlsx	krincongutierrez	5 mar 2024	75 KB
HORAS EXTRA PERSONAL (13).xlsx	krincongutierrez	7 feb 2024	66 KB

Nota. Fuente M&T Energy.

Figura 10

Ajuste de nómina 2024

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2	15/12/2022	11	1,25	13,75										
3	7/12/2023	22	0,041666667	0,916666667										
4				14,66666667										
5				10										
6				24,66666667										
7														
8		AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE										
9		28	26	27	81 valor dia									
10		\$ 513.334,00	\$ 529.445,00	\$ 549.700,00										
11		\$ 102.667,00	\$ 99.667,00	\$ 103.500,00										
12		\$ 410.667,00	\$ 429.778,00	\$ 446.200,00	\$ 1.286.645,00	\$ 15.884,51								
13														
14				total		\$ 391.817,82								

Nota. Fuente M&T Energy.

Figura 11

Ajuste de nómina 2024 - cálculo de finiquitos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2	2/05/2023	5	1,25	6,25												
3	18/10/2023	16	0,041666667	0,666666667												
4				6,916666667												
5				5												
6				11,91666667												
7																
8																
9		JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE												
10		30	30	29	89											
11		550000	550000	586046												
12		110000	110000	111167												
13		440000	440000	475779	1355779	15233,4719	181532,207									

Nota. Fuente M&T Energy.

Proceso de registro de asistencia en obra

Se realiza de forma manual, lo que lo convierte en un procedimiento poco eficiente y altamente susceptible a errores humanos. Esta falta de automatización ha generado retrasos y discrepancias en la gestión de la asistencia del personal, lo que ha derivado en sanciones y descuentos por parte del cliente debido a errores en la documentación cargada, ver figura 14.

Figura 14

Registro de asistencia en obra

Sheet 1: February 2024

DIA	hora	ENTRADA (firma)	hora	SALIDA (firma)	Horas Trabaj.	Horas Ordin.	Horas Extraord.
1	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
2	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
3	8:10	[Signature]	13	[Signature]	5		
4	OSN 9:19	[Signature]	DESCANSO	[Signature]			
5	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
6	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
7	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
8	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
9	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
10	8:10	[Signature]	13	[Signature]	7		
11	DESCANSO	[Signature]	DESCANSO	[Signature]			
12	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
13	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
14	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
15	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
16	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
17	Falla	[Signature]	Falla	[Signature]	0		
18	DESCANSO	[Signature]	DESCANSO	[Signature]			
19	Falla	[Signature]	Falla	[Signature]	0		
20	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
21	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
22	8:10	[Signature]	13	[Signature]	4	4	
23	Desvinculación 22-02-2024 - Art. 159 #5 Resolución de Obra ¹						
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
Observaciones:					TOTAL HORAS	71	

Sheet 2: March 2024

DIA	hora	ENTRADA (firma)	hora	SALIDA (firma)	Horas Trabaj.	Horas Ordin.	Horas Extraord.
1	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
2	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
3	DESCANSO	[Signature]	DESCANSO	[Signature]			
4	DESCANSO	[Signature]	DESCANSO	[Signature]			
5	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
6	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
7	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
8	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
9	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
10	DESCANSO	[Signature]	DESCANSO	[Signature]			
11	DESCANSO	[Signature]	DESCANSO	[Signature]			
12	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
13	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
14	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
15	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
16	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
17	DESCANSO	[Signature]	Falla	[Signature]	0		
18	DESCANSO	[Signature]	DESCANSO	[Signature]			
19	Falla	[Signature]	Falla	[Signature]	0		
20	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
21	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
22	14	[Signature]	18	[Signature]	4	4	
23	Desvinculación 22-02-2024 - Art. 159 #5 Resolución de la Obra ¹						
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
Observaciones:					TOTAL HORAS	60	132

Nota. Fuente M&T Energy.

Análisis

De acuerdo con la revisión de la información suministrada se evidencia que no existe una base de datos consolidada sobre todos los libros de remuneración, como se evidencia en la imagen 1, la información de 2022 y parte de la información de 2023, se encuentra incompleta debido a que se tiene el libro de remuneraciones y no el consolidado de la nómina, de igual manera no aparece un reporte de inasistencia para el 2022 y parte del 2023.

Dentro de los archivos se evidencia una creación de bases de datos no apropiada, que dificulta unificar la información y realizar un análisis de datos como se muestra en la imagen 4.

En el análisis de la mano de obra (RRHH), se identificó que actualmente la empresa dispone de una base de datos del personal, pero carece de una evaluación de desempeño que permita medir adecuadamente las capacidades y competencias de los trabajadores en función de las necesidades de la compañía. Esta falta de evaluación afecta la posibilidad de identificar a los empleados más adecuados para futuros proyectos y limita el control sobre los procesos internos.

Recomendaciones

1. **Evaluación de competencias:** Se recomienda realizar evaluaciones periódicas de las competencias del personal, así como consolidar bases de datos y crear informes gerenciales que reflejen el desempeño individual y del equipo.

2. **Informes periódicos:** Los jefes inmediatos deben generar reportes semanales, mensuales y de cierre de proyecto que permitan identificar áreas de mejora y mantener un seguimiento constante del personal.

3. **Implementación de software de nómina:** Para mejorar la precisión en el pago de salarios,

se sugiere la implementación de un software especializado en la liquidación de nómina, que permita automatizar y agilizar el proceso.

4. **Software de registro de ausencias:** Es necesario contar con una herramienta para el registro de ausencias y permisos, lo que permitirá un mayor control sobre la asistencia del personal.

5. **Puntos de control y evaluaciones permanentes:** Se sugiere implementar puntos de control y evaluaciones continuas que permitan monitorear el desempeño y ajustar las acciones a lo largo del proyecto.

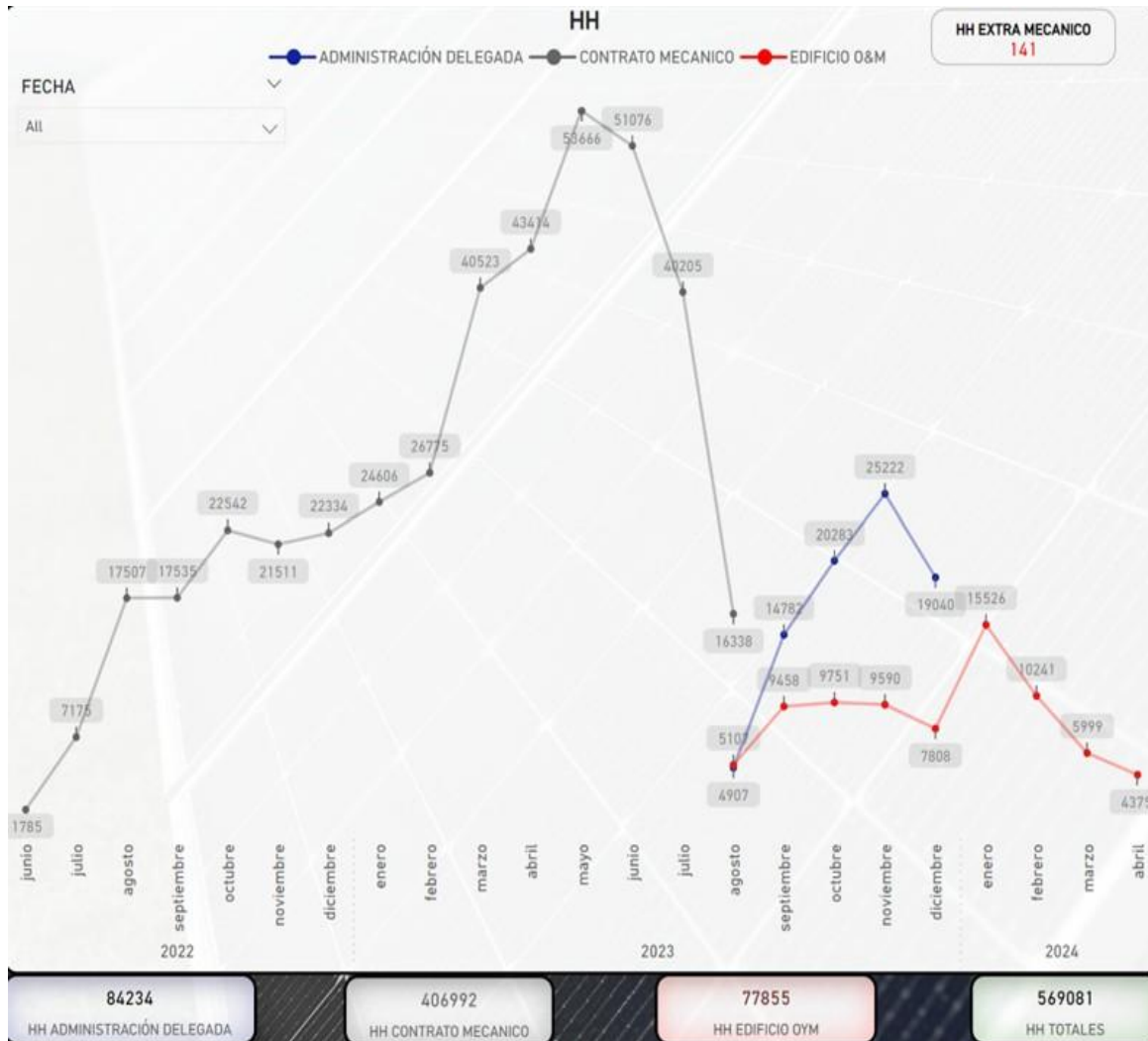
6. **Evaluación de desempeño para futuros proyectos:** Es crucial contar con una base de datos que incluya evaluaciones de desempeño, lo que facilitará la identificación del personal más adecuado para ser vinculado en nuevos proyectos.

7. **Análisis de Horas Hombre**

A continuación, se presentan los datos correspondientes a las horas hombre (HH), ver Figura 15, registradas para cada uno de los contratos del proyecto, extraídas de los libros de remuneraciones, es decir, de los días liquidados para pago, de los puntos anteriores:

Figura 15

Horas Hombre M&T ENERGY -CEME1



Nota. Elaboración propia.

Nota: Parte de esta información no ha sido verificada de manera definitiva. Según información suministrada por M&T ENERGY, algunos días laborales registrados no corresponden a la realidad del proyecto, especialmente en los años 2022 y 2023, debido a que no se cruzaba correctamente la información con las inasistencias.

Análisis de horas hombre por MW contrato

El análisis de eficiencia muestra que el promedio de horas hombre por MW para el contrato mecánico fue de 1,695 HH/MW. Al comparar este resultado con el KPI estándar de 1,500 HH/MW establecido de acuerdo con la experiencia del equipo de investigación, se observa una desviación de 195 HH/MW.

- **Desviación:** $1,695 \text{ HH/MW} - 1,500 \text{ HH/MW} = 195 \text{ HH/MW}$
- **Alcance del contrato mecánico:** 240 MW
- **Horas excedentes:** $195 \text{ HH/MW} \times 240 \text{ MW} = 46,800$

Esto indica que se registraron 46,800 HH adicionales que exceden el límite establecido por el KPI para este tipo de alcance.

Costo Asociado a las Horas Excedentes

El cálculo de los costos asociados a estas horas excedentes se basa en el valor promedio de 9,867 CLP por hora hombre, ver figura 16, lo que resulta en un costo total de:

- **Costo Total:** $9,867 \text{ CLP/HH} \times 46,800 \text{ HH} = 461,775,600 \text{ CLP}$

Figura 16

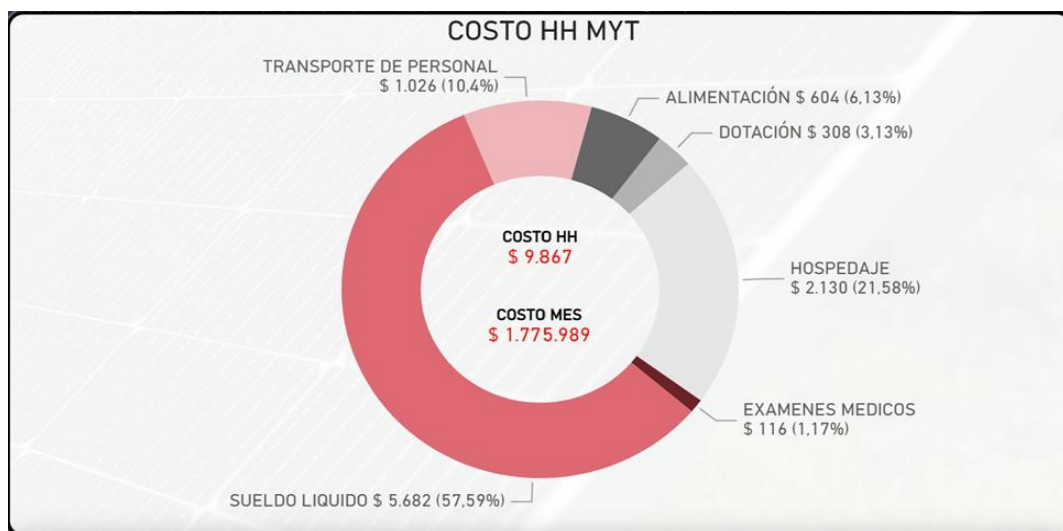


Imagen 12, Costo HH, elaboración propia.

Gestión de Materiales

Introducción

Este capítulo examina la gestión de materiales en el proyecto CEME-1, destacando las prácticas actuales en planificación, control de inventarios y manejo de compras. La falta de una planificación estructurada y la gestión fragmentada de los recursos de materiales han derivado en sobrecostos y demoras en el proyecto. Con este análisis, se busca identificar las deficiencias operativas que afectan tanto la rentabilidad como la eficiencia, proponiendo áreas de mejora para optimizar la administración de materiales en futuros proyectos.

Planificación de Compras

Descripción de la Situación Actual:

- La planificación de compras se realiza sin un cronograma detallado, limitándose a priorizar adquisiciones según ingresos estimados en lugar de responder a las necesidades reales de cada fase del proyecto. Esta falta de previsión impacta directamente en el flujo de trabajo, generando retrasos en la disponibilidad de materiales.

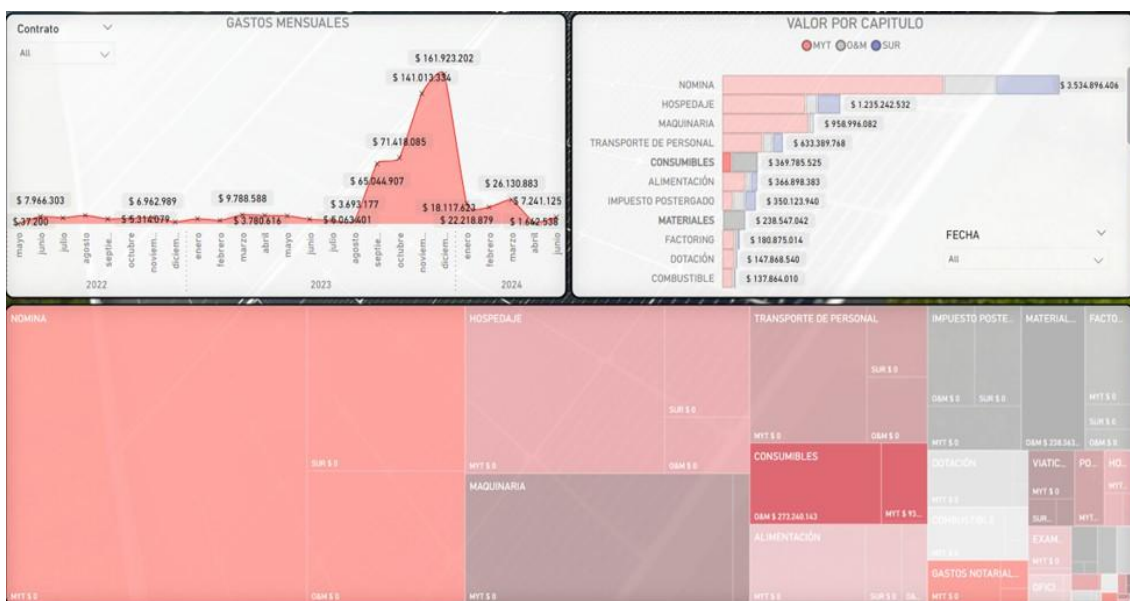
Se detecta una carencia en la planificación detallada de compras. Aunque existían archivos denominados "planes de compra del año 2024", estos documentos se limitaban a priorizar las compras en función de los ingresos estimados, sin ofrecer un cronograma o plan detallado. La planificación de compras solo se abordó de manera más restrictiva cuando los recursos para la facturación se agotaron, evidenciando una falta de previsión y planificación estratégica en este aspecto.

De acuerdo con el análisis del balance del proyecto, se observa que los consumibles y materiales representan un gasto total de 608.332.567 CLP, imagen 13, distribuidos en 369.785.525 CLP para consumibles y 238.547.042 CLP para materiales. Dado que no se dispone

de un registro exacto, se estima que entre el 3% y el 5% de este valor se ha perdido debido a errores en las compras o a la falta de registro de la empresa con proveedores en compras recurrentes. Esta pérdida se traduce en una afectación económica que oscila entre 18.249.977 CLP y 30.416.625 CLP.

Figura 17

Análisis de costos



Nota. Base de datos M&T ENERGY.

Control de Inventario

Descripción de la Situación Actual:

Desde diciembre de 2023, ver figura 17 y 18, se solicitó un inventario detallado de la bodega, sin que se lograra un control efectivo. La falta de un sistema centralizado dificulta la visibilidad en tiempo real del estado de los materiales y su disponibilidad en obra, lo cual afecta la continuidad de las actividades y genera gastos imprevistos.

Figura 18

Correos inventario, M&T ENERGY.

Re: INVENTARIO ACTUALIZADO


 armando.mendez@mytenergy.com
 Para Juan Duran
 CC ivon.garcia@mytenergy.com; cristian.perez@mytenergy.com; juan.duran@mytenergy.com; kevin.barreto; Madeleyne Giraldo






martes 5/12/2023 10:27 a. m.

 ARMX ACTUALIZADA Rev 3.jpg 97 KB	 Datos adjuntos sin titulo 04313.htm 4 KB
 INVENARIO GENERAL MYT 11-09-2023 (1).xlsx 80 KB	 Datos adjuntos sin titulo 04316.htm 401 bytes

Buenas Tardes Juan:

Desde hace mas de 20 días estoy solicitando saber el inventario real de nuestra bodega en FAENA, identificando que esta y que no esta operativo.

Se realizó una visita de verificación de inventario de parte de la administración a faena, pero al día de hoy no tengo el valor estimado del inventario y/o algún correo manifestando esta revisión.

Le agradezco Juan tener esta información lo mas pronto posible vía correo electrónico.

Saludos

Nota. Base de datos, M&T ENERGY.

Recomendaciones:

- Implementar un sistema de registro de proveedores y compras recurrentes que permita hacer un seguimiento de las transacciones y optimizar la relación con proveedores para mejorar las condiciones de compra.
- Consolidar un programa de control de desperdicios para reducir la pérdida de materiales, con métricas específicas que permitan evaluar su impacto económico.

Gestión de maquinaria

Introducción

En proyectos de gran envergadura como el parque solar CEME-1, la gestión de maquinaria es crucial para asegurar la disponibilidad de equipos en las fases críticas, reducir tiempos de inactividad y optimizar costos de operación. Sin embargo, en la actualidad, M&T

ENERGY no cuenta con una base de datos ni registros consolidados sobre la maquinaria utilizada en sus proyectos. Esta falta de información limita la capacidad de la empresa para monitorear el uso, disponibilidad y mantenimiento de equipos, lo que puede derivar en ineficiencias y sobrecostos.

A continuación, se analiza cómo esta carencia de un sistema de gestión de maquinaria afecta las operaciones de M&T ENERGY y se proponen áreas de mejora para establecer un control más eficaz sobre este recurso clave.

Análisis de la Situación Actual

Control de Maquinaria

- **Descripción:** La inexistencia de una base de datos sobre maquinaria impide a M&T ENERGY hacer un seguimiento en tiempo real de la disponibilidad y estado de los equipos. Esto conlleva riesgos de tiempos de inactividad no planificados, falta de coordinación en la asignación de equipos y dificultades en el mantenimiento de las máquinas utilizadas en el proyecto.

- **Área de Mejora:** Se recomienda implementar un sistema de gestión de activos de maquinaria que permita a la empresa registrar cada equipo utilizado, incluyendo maquinaria alquilada y propia. Un sistema digital de monitoreo mejoraría la planificación y facilitaría el uso coordinado de la maquinaria según las necesidades del proyecto.

Programación Preventiva de Mantenimiento

- **Descripción:** Sin un registro de uso y mantenimiento de maquinaria, los equipos están más expuestos a averías imprevistas, especialmente durante las fases críticas del proyecto. La falta de mantenimiento preventivo aumenta el riesgo de interrupciones y eleva los costos de reparación.

- **Área de Mejora:** Establecer un cronograma de mantenimiento preventivo en un sistema de gestión centralizado ayudaría a reducir las paradas no planificadas y optimizaría la

vida útil de cada equipo, lo cual es fundamental para mantener la continuidad del proyecto y reducir los gastos de mantenimiento.

Gestión de Maquinaria Alquilada

- **Descripción:** La falta de registros centralizados también afecta la gestión de la maquinaria alquilada, lo que puede resultar en tiempos ociosos y costos adicionales por alquiler cuando los equipos no están en uso efectivo. Esto incrementa los gastos operativos del proyecto y dificulta la optimización de los recursos.

- **Área de Mejora:** Consolidar un **sistema de control de maquinaria alquilada** dentro del CRM o software de gestión de proyectos permitiría optimizar el uso de estos equipos y coordinar su devolución o reasignación según las necesidades del proyecto, reduciendo costos de alquiler innecesarios.

Propuesta de un Sistema CRM para M&T ENERGY

Introducción

La industria de las energías renovables, en particular los proyectos fotovoltaicos, presenta desafíos que requieren una gestión eficiente de recursos humanos, materiales y procesos. En este contexto, la implementación de un sistema CRM (Customer Relationship Management) basado en la nube (SaaS) permitirá a M&T ENERGY centralizar y optimizar la gestión de recursos, mejorando la toma de decisiones y reduciendo costos. Estudios han demostrado que el uso de CRMs puede incrementar la eficiencia de las empresas hasta en un 30 % mediante la digitalización y automatización de procesos (*Forbes*, 2023). Este documento presenta una propuesta para adaptar un CRM a las necesidades específicas de M&T ENERGY, fortaleciendo su competitividad en un mercado exigente.

El sistema propuesto se adaptará específicamente a las necesidades de M&T ENERGY, mejorando el control y coordinación de grandes equipos, y maximizando la rentabilidad mediante

la digitalización de procesos.

Objetivos del Sistema CRM para M&T ENERGY

1. **Centralización y Acceso a la Información:** Garantizar que toda la información relacionada con recursos humanos, inventarios y documentos del proyecto esté disponible en un solo lugar.
2. **Optimización de la Gestión de Recursos:** Mejorar la asignación de mano de obra y materiales mediante análisis en tiempo real.
3. **Aumento de la Eficiencia y Reducción de Costos:** Disminuir el tiempo dedicado a tareas administrativas mediante la automatización de procesos.
4. **Toma de Decisiones Basada en Datos:** Proporcionar informes y métricas clave que respalden la toma de decisiones estratégicas.

Funcionalidades Clave del Sistema CRM para M&T ENERGY

Gestión de Recursos (Mano de Obra, Materiales y Maquinaria)

- **Monitoreo y Registro de Mano de Obra:**

Utilizando *Salesforce Field Service* o *Zoho CRM*, ver imagen 19 y 20, permitirá un monitoreo en tiempo real de la disponibilidad, asistencia y asignación del personal, mejorando la precisión de la nómina y reduciendo errores manuales. Según *Gartner* (2023), la automatización de procesos en la gestión de mano de obra puede reducir hasta un 40 % el tiempo dedicado a tareas administrativas.

Figura 19

CRM, Salesforce



Nota. Fuente Salesforce CRM.

Figura 20

CRM, Salesforce



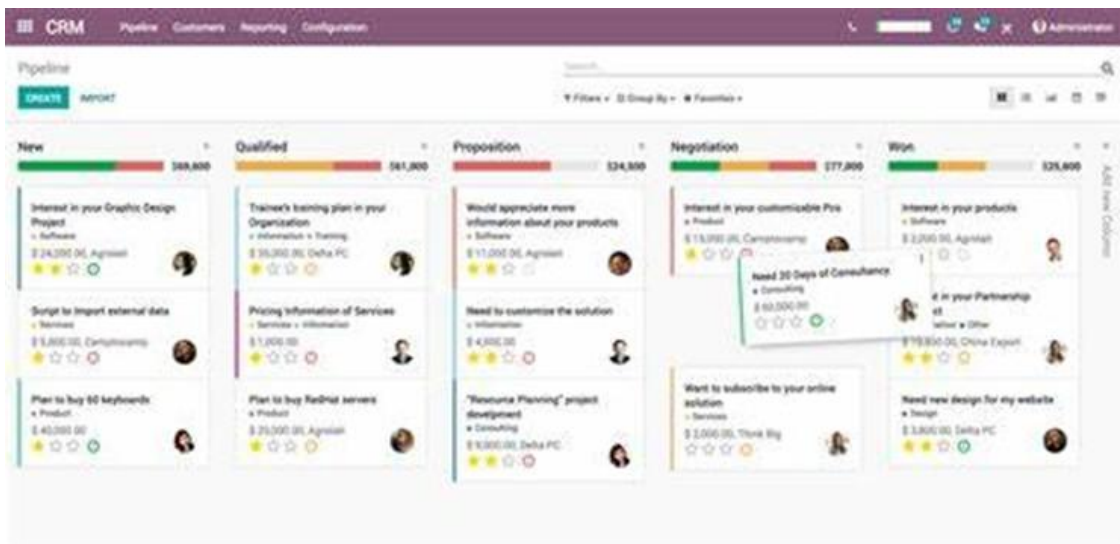
Nota. Fuente Salesforce CRM.

Gestión de Inventario de Materiales

Con un módulo de inventario como el de Odoo o mediante funcionalidades específicas de Salesforce, ver imagen 21 y 22, el CRM centralizará el control de materiales con alertas de reposición y trazabilidad de insumos. Esto asegurará la disponibilidad de recursos para evitar interrupciones y pérdidas, así como optimizar las compras y reducir costos.

Figura 21

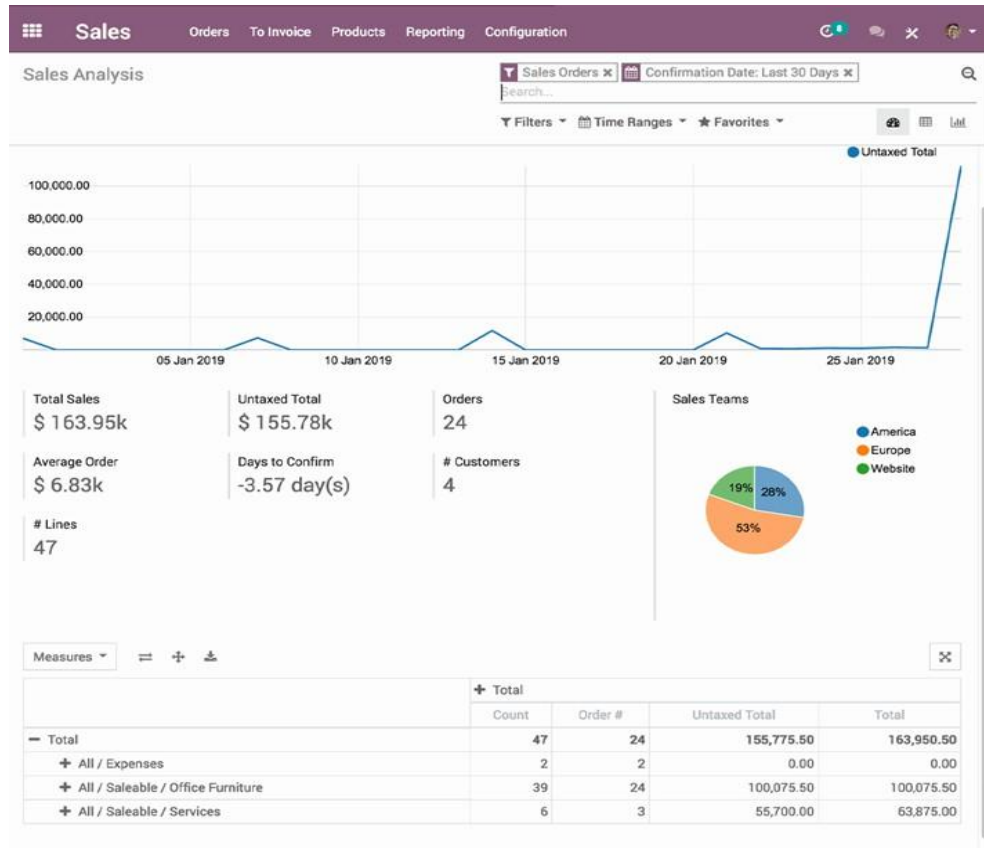
CRM, Odoo.



Nota. Fuente CRM, Odoo.

Figura 22

CRM, Odoo.



Nota. Fuente CRM, Odoo.

Gestión de Maquinaria

Aunque M&T ENERGY actualmente no cuenta con una gestión centralizada de maquinaria, ver imagen 23 y 24, el sistema CRM permitirá integrar esta funcionalidad a futuro mediante soluciones como Dynamics 365. Esto incluirá registro de maquinaria alquilada, disponibilidad y planificación de su uso, mejorando la eficiencia en el uso de equipos y reduciendo el tiempo de inactividad.

Figura 23

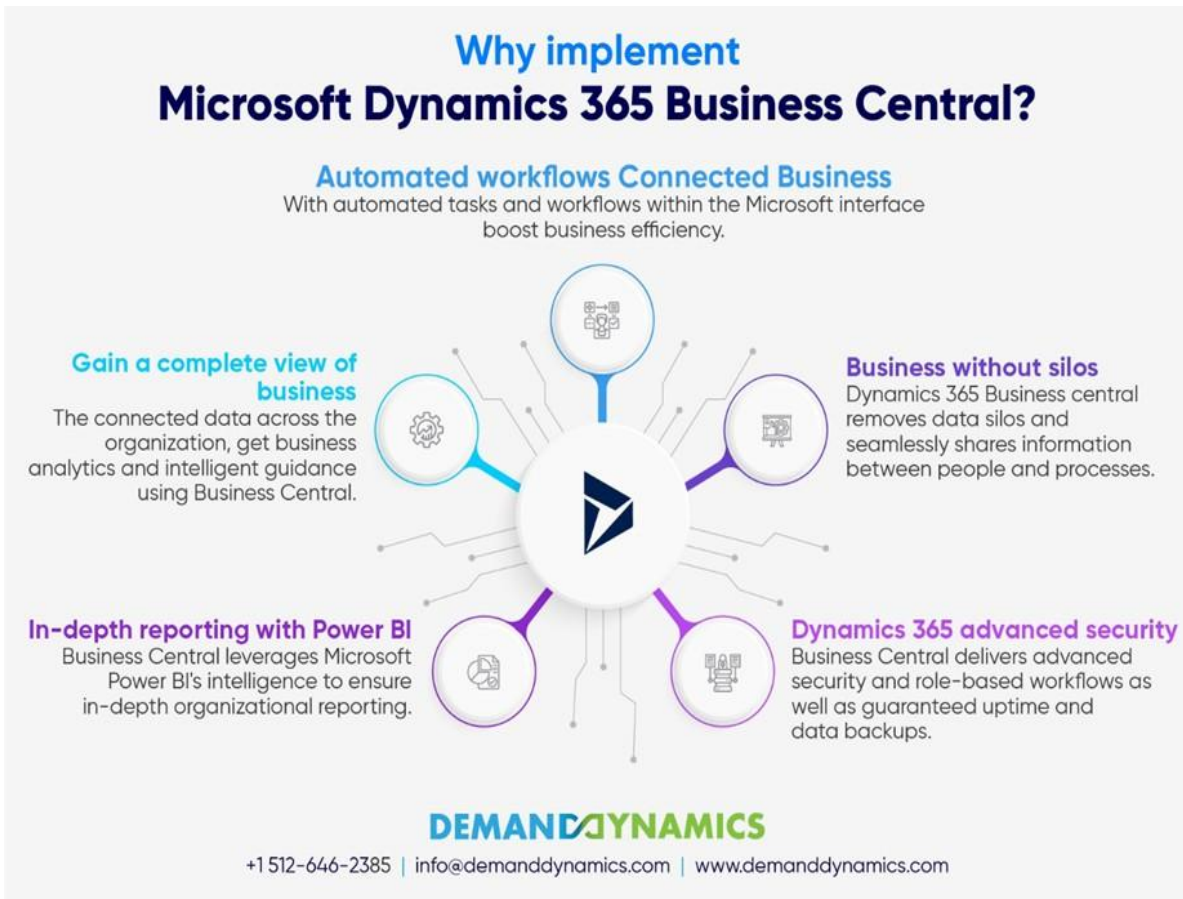
CRM, Dynamics 365.



Nota. Fuente Dynamics 365.

Figura 24

CRM, Dynamics 365.



Nota. Fuente CRM, Dynamics 365.

Análisis y Generación de Informes en Tiempo Real

- **Tableros de Control Visuales:**

HubSpot y Salesforce ofrecen tableros altamente personalizables con gráficos e indicadores clave (KPIs), ver figura 25, que permiten a los gerentes de proyecto supervisar el avance de las obras, costos y productividad. El acceso a métricas actualizadas permitirá identificar problemas rápidamente y aplicar soluciones antes de que impacten la rentabilidad del proyecto.

Figura 25

Tablero de control, Hubspot.



Nota. Fuente, Hubspot.

Generación de Reportes Personalizados:

Con Zoho CRM, se podrán configurar informes automáticos, ver figura 26, que ofrecen actualizaciones periódicas de métricas específicas. Esto simplificará la generación de reportes para clientes, socios y gerentes internos, garantizando una visión clara de los recursos y costos.

Figura 26

Tablero de control, Zoho CRM.

The screenshot displays the Zoho CRM interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for Emails, Home, Feeds, Leads, Accounts, Contacts, Deals, Campaigns, and Reports. Below this, a toolbar shows '5 Accounts selected.' and buttons for 'Mass Update', 'Change Owner', and 'Create Task'. A search bar and a 'Filter Deals By' sidebar are on the left. The main area contains a table of deals with columns for DEAL NAME, VALUE, CLOSING DATE, ACCOUNT NAME, and DEAL OWNER. A context menu is open over the first row, listing actions like 'Mass Update', 'Change Owner', 'Print Mailing Labels', 'Mail Merge', 'Share', 'Revoke Sharing', 'Delete', and 'Value Proposition'.

DEAL NAME	VALUE	CLOSING DATE	ACCOUNT NAME	DEAL OWNER
25 Widgets	\$10,000	Aug 30	Smithson Publications	Quinn Rivers
1000 Widgets	\$4,000	Jul 27	Snow white Bakers	Quinn Rivers
60 Widgets	\$8,000	Aug 18	Tony And Presscott Pvt Ltd	Quinn Rivers
80 Widgets	\$11,000	Sep 10	Ventura Capitalists	Quinn Rivers
20 Widgets	\$6,000	Sep 20	Lawson Associates	Quinn Rivers
1 Widgets	\$2,000.00	Sep 22	Blue Rivers Pvt Ltd	Amellam Burrows
10 Widgets	\$5000.00	Jul 25	Happy Homes	Amellam Burrows
100 Widgets	\$9,000.00	Oct 10	Thomas Publishers	Amellam Burrows
50 Widgets	\$10,000.00	Oct 23	Treble Notes Inc	Amellam Burrows
40 Widgets	\$500.00	Nov 11	H I D Corporation	Amellam Burrows

Nota. Fuente Zoho CRM.

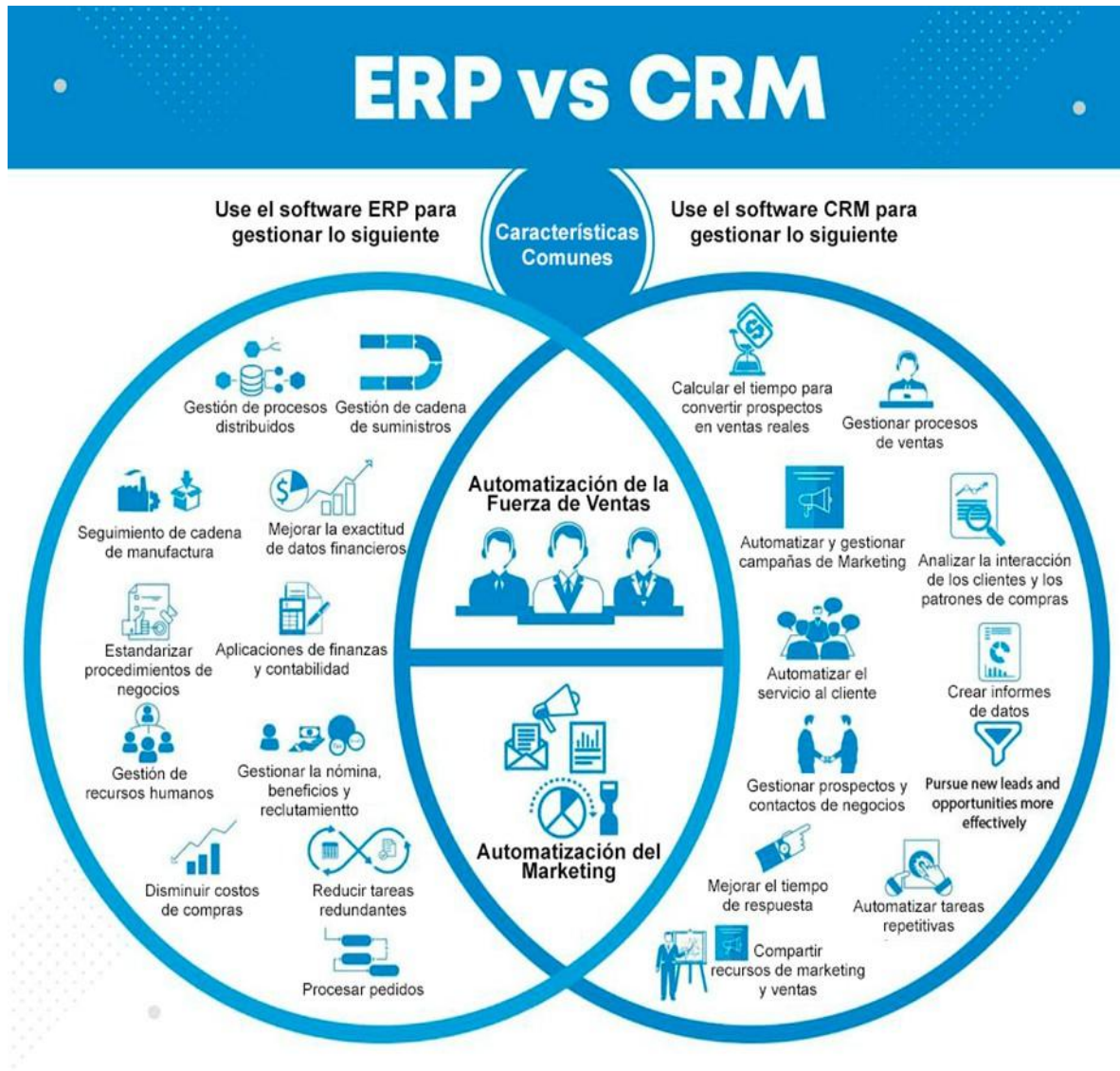
Integración y Personalización del Sistema

● Integración con ERP y Otras Herramientas de Gestión:

La integración con sistemas ERP existentes mediante Odoo o Salesforce, ver figura 27, permitirá automatizar procesos entre equipos y centralizar la operación. Esto aumentará la eficiencia y reducirá los costos operativos mediante la eliminación de redundancias.

Figura 27

Implementacion ERP y CRM.



Nota. Fuente

- **Personalización de Flujos de Trabajo:** HubSpot y Zoho CRM ofrecen flexibilidad para ajustar el CRM a los flujos específicos de los proyectos fotovoltaicos de M&T ENERGY, optimizando el cronograma y asignación de tareas. Esto permitirá la personalización de procesos

según las particularidades del proyecto y necesidades emergentes.

Acceso Remoto y Actualización en Tiempo Real

- **Acceso a Información desde Cualquier Dispositivo:** Con Salesforce y Zoho CRM, ver figura 28, M&T ENERGY podrá gestionar sus proyectos desde cualquier ubicación, lo que facilitará la coordinación y comunicación de equipos geográficamente dispersos.

Figura 28

Acceso remoto, Zoho CRM.



Nota. Fuente Zoho CRM.

Plan de implementación CRM - M&T ENERGY

Objetivo General

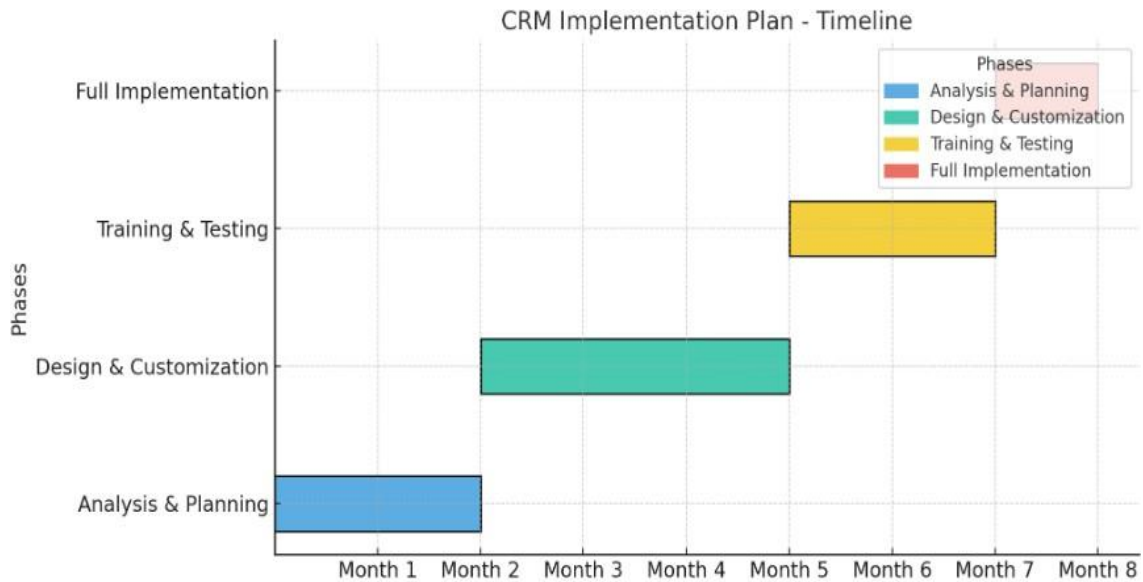
Implementar un sistema CRM basado en la nube para mejorar la gestión de recursos, optimizar procesos y aumentar la eficiencia operativa de M&T ENERGY, adaptado a las necesidades específicas de los proyectos fotovoltaicos.

Fases del Plan de Implementación

Cronograma

Figura 29

Diagrama Gantt- implementación



Nota. Elaboración propia

Figura 30

Tabla gantt- implementación

CRM Implementation Plan - Table Representation

Phase	Duration (Months)	Start Month	Key Activities
Analysis & Planning	2	Month 1	Identify needs, select CRM, define s
Design & Customization	3	Month 3	Configure workflows, integrate syst
Training & Testing	2	Month 6	Conduct training, run pilot test:
Full Implementation	1	Month 8	Data migration, official launch

Nota. elaboración propia.

Tabla 2*Costos de implementación*

Fase	Costo estimado (USD)	Descripción
Análisis y planificación	25,000	Incluye reuniones con todas las áreas de M&T ENERGY para identificar necesidades específicas, evaluación de los flujos de trabajo actuales y selección del CRM que mejor se adapte. Esta fase toma en cuenta la complejidad de manejar datos de recursos humanos, control de asistencia y materiales, alineando el sistema con las particularidades de proyectos fotovoltaicos de gran escala.
Diseño y personalización	45,000	Configuración avanzada del CRM para incluir módulos personalizados de control de mano de obra, inventarios y gestión de maquinaria. Se consideran integraciones complejas con sistemas existentes, como el control de nómina y herramientas de planificación de materiales, así como la necesidad de centralizar y digitalizar registros descentralizados.
Capacitación y pruebas	12,000	Capacitación personalizada para el personal de M&T ENERGY, enfocada en mejorar la adopción del sistema. Incluye sesiones específicas para la gestión de recursos humanos y pruebas piloto en proyectos como CEME-1 para asegurar la eficacia del CRM en condiciones reales.
Implementación completa	15,000	Incluye la migración completa de datos al sistema CRM, soporte durante el lanzamiento y el ajuste de parámetros según necesidades operativas. Dado que M&T ENERGY maneja un gran volumen de datos y personal, esta fase se enfocará en minimizar la interrupción operativa.
Contingencia (15%)	14,550	Reserva destinada a costos imprevistos, como problemas de migración de datos, necesidades adicionales de personalización o soporte extendido durante la adopción del sistema.
Costo Total Estimado: 111,550 USD		

Tabla 3*Riesgos de implementación*

Riesgo	Probabilidad (alta/media/ baja)	Impacto (alto/medio/ bajo)	Descripción
Resistencia al cambio de usuarios	Alta	Alto	M&T ENERGY maneja múltiples frentes de trabajo y un gran volumen de personal, lo que aumenta la posibilidad de resistencia al cambio. Se recomienda un plan de comunicación claro, sesiones informativas previas, formación y retroalimentación constante para involucrar al personal desde las etapas iniciales.
Desafíos de integración	Alta	Alto	La integración con los sistemas actuales, incluidos la gestión de nómina, el control de inventarios y otros sistemas de planificación de recursos, puede ser compleja. Realizar pruebas extensivas, incluir expertos en integración y priorizar la documentación de procesos.
Capacitación insuficiente	Media	Alto	Debido al tamaño del equipo, es fundamental realizar múltiples sesiones de formación, incluyendo capacitación específica para líderes de proyecto y áreas críticas (RRHH, inventario). Proveer soporte continuo y materiales de referencia.
Problemas de migración de datos	Alta	Alto	La migración de grandes cantidades de datos históricos y registros descentralizados puede generar riesgos. Se recomienda una fase de pruebas antes de la migración final y asegurarse de contar con copias de seguridad y validación de datos.
Costos inesperados	Media	Medio	La complejidad de los proyectos de M&T ENERGY puede derivar en costos imprevistos, como personalización adicional o soporte extendido. Mantener un presupuesto de contingencia y realizar revisiones periódicas de los costos es fundamental.

Lista de referencias

1. García, L., Martínez, P., & Torres, S. (2020). Optimización de recursos en proyectos de energía solar mediante sistemas CRM. *Journal of Renewable Energy Management*, 12(3), 45-60.
2. Smith, J., & Johnson, K. (2021). Eficacia de los sistemas de gestión en proyectos de energías renovables. *International Journal of Project Management*, 29(2), 120-135.
3. Buttle, F., & Maklan, S. (2019). *Customer Relationship Management: Concepts and Technologies*. Routledge.
4. Chen, I., & Popovich, K. (2019). The Impact of CRM Systems on Renewable Energy Project Efficiency. *Renewable Energy Journal*, 45(2), 101-120.
5. Payne, A. (2020). *Strategic Customer Management: Integrating Relationship Marketing and CRM*. Cambridge University Press.
6. Arbentia. (s.f.). Proyectos en energías renovables con CRM. Recuperado de <https://www.arbentia.com/proyectos/energias-renovables/crm/>
7. Datalyse. (s.f.). CRM para Energías Renovables. Recuperado de <https://datalyse.es/energias-renovables>
8. Efficacy. (s.f.). CRM para el sector de la energía. Recuperado de <https://www.efficacy.com/es/crm-para-el-sector-de-la-energia/>
9. PylonData. (s.f.). Integraciones en CRM para energías renovables. Recuperado de <https://pylondata.es/integraciones>

10. Buttle, F., & Maklan, S. (2019). *Customer Relationship Management: Concepts and Technologies* (3rd ed.). Routledge.
11. Chen, I., & Popovich, K. (2019). The Impact of CRM Systems on Renewable Energy Project Efficiency. *Renewable Energy Journal*, 45(2), 101-120.
12. Goldratt, E. M. (1990). *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. North River Press.
13. García, L., Martínez, P., & Torres, S. (2020). Optimización de recursos en proyectos de energía solar mediante sistemas CRM. *Journal of Renewable Energy Management*, 12(3), 45-60.
14. Highsmith, J. (2010). *Agile Project Management: Creating Innovative Products* (2nd ed.). Addison- Wesley.
15. Payne, A. (2020). *Strategic Customer Management: Integrating Relationship Marketing and CRM*. Cambridge University Press.
16. Turban, E., Sharda, R., Delen, D., & King, D. (2021). *Business Intelligence, Analytics, and Data Science: A Managerial Perspective* (6th ed.). Pearson.
17. Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster.
18. Smith, J., & Johnson, K. (2021). Eficacia de los sistemas de gestión en proyectos de energías renovables. *International Journal of Project Management*, 29(2), 120-135.
19. Asana. (s.f.). *Estrategia de CRM*. Asana. Recuperado de <https://asana.com/es/resources/crm-strategy>

20. Connecting Visions Group. (s.f.). *Implantación de sistema CRM*. Connecting Visions Group.

Recuperado de <https://connectingvisionsgroup.com/ideas/crm/implantacion-sistema-crm/>

21. DataCRM. (s.f.). *CRM: Objetivos, tipos y estrategias*. DataCRM.

Recuperado de <https://www.datacrm.com/blog/crm-objetivos-tipos-estrategias/>

22. Oracle. (s.f.). *What is CRM? Implementation*. Oracle.

Recuperado de <https://www.oracle.com/co/cx/what-is-crm/implementation/>

23. Rosas, M. F., & Coy, A. A. (2022). *Gestión del conocimiento en sistemas CRM*. Universidad de Boyacá. Recuperado de

https://repositorio.uniboyaca.edu.co/bitstream/handle/uniboyaca/565/Documento_MariaFernanda_Rosas_AuraAndreaCoy-1-47.pdf?sequence=1&isAllowed=y

24. Salesforce. (s.f.-a). *What is CRM?* Salesforce. Recuperado de

<https://www.salesforce.com/es/learning-centre/crm/what-is-crm/>

25. Salesforce. (s.f.-b). *Pasos para implementar un sistema CRM*.

Salesforce. Recuperado de <https://www.salesforce.com/mx/blog/pasos-para-implementar-un-sistema-crm/>

26. Zendesk. (s.f.). *Manejo de CRM: Optimización y eficiencia en servicio al cliente*. Zendesk.

Recuperado de <https://www.zendesk.com.mx/blog/manejo-de-crm-2/>

27. Zoho. (s.f.). *CRM Software: Visibilidad y eficiencia en gestión de clientes.*

Zoho. Recuperado de <https://www.zoho.com/es-xl/crm/crm-software.html>

28. Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2019). *Plan*

Energético Nacional Colombia: 2050. Bogotá, Colombia: UPME.

29. Ministerio de Minas y Energía. (2021). *Informe anual de energías*

renovables no convencionales en Colombia. Disponible en el sitio web del

Ministerio de Minas y Energía de Colombia.