



MONITOREO, INTEGRACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

Soluciones locales para la gestión de los distintos sistemas e infraestructuras de las empresas del sector petróleo y gas.

La empresa de automatización y sostenibilidad de Venezuela



Contenido

1. RESILIENCIA OPERATIVA Y RENTABILIDAD	03
2. DOLORES EN LA INFRAESTRUCTURA DE HIDROCARBUROS	04
3. SOLUCIONES DE AUTOMATIZACIÓN	04
3.1. INFRAESTRUCTURA COMÚN	06
3.2. MEDICIÓN DE CALIDAD Y CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	07
3.3. MONITOREO DE PLANTAS ELÉCTRICAS, TANQUES, ATS Y UPS	08
3.4. MONITOREO Y CONTROL DE EQUIPOS ROTATIVOS	09
3.5. MEDICIÓN DEL NIVEL, CAUDAL Y CONSUMO DE RECURSOS	09
3.6. MEDICIÓN DE PRESIÓN Y TEMPERATURA	10
3.7. MAPEO DE PROTOCOLOS PARA INTEGRACIÓN DE EQUIPOS	10
3.8. MONITOREO Y CONTROL DE INFRAESTRUCTURAS	11
4. PROPUESTA DE SOSTENIBILIDAD	12
4.1 AUDITORÍAS AMBIENTALES	13
4.2 LEVANTAMIENTO DE PASIVOS AMBIENTALES	14
4.3. HUELLA DE CARBONO Y HUELLA HÍDRICA	15
4.4. CERTIFICACIÓN LEED Y EDGE DE INFRAESTRUCTURAS	16
5. EQUIPO DE TRABAJO	17
6. ACERCA DE INNOTICA Y SU EXPERIENCIA	18

1. Resiliencia operativa y rentabilidad



En el actual entorno de desafíos logísticos y volatilidad energética, la gestión de la infraestructura petrolera en Venezuela debe evolucionar de un modelo de reactivación reactiva hacia una estrategia de **Resiliencia Digital Operativa** basada en la **información en tiempo real** de los activos. La infraestructura de extracción y transporte es un activo estratégico determinante en la continuidad de la producción y la seguridad ambiental; una falla en el sistema de distribución o respaldo de energía, en un sistema de bombeo o en un sistema de climatización eleva exponencialmente los riesgos de paradas no programadas y sanciones ambientales.

La propuesta de valor de Innotica se fundamenta en la implementación de un ecosistema de automatización interoperable y escalable diseñado para entornos críticos. A través de nuestras plataformas que se han desarrollado bajo protocolos abiertos (MQTT, Modbus, BACnet, Ethernet/IP, entre otro) aplican para el monitoreo y control de bombas, medición de niveles y caudales, monitoreo de presiones, temperaturas, gases e integración de infraestructuras existentes en los sistemas e infraestructuras de campos, patios de tanques y refinerías.

En Innotica transformamos las instalaciones industriales *legacy* o nuevos desarrollos en infraestructuras inteligentes y sostenibles capaces de autogestionar sus variables críticas, disminuir los costos operativos y extender la vida útil de los equipos. Implementaciones que se realizan gradualmente con el objetivo de reforzar la gobernabilidad de la planta física, mitigando la dependencia del monitoreo manual en zonas remotas y garantizando la operatividad ante las constantes fallas del suministro eléctrico nacional.

Desde una perspectiva financiera, la digitalización es una herramienta de **optimización directa del OPEX**. La reducción de costos mediante la eficiencia y el **mantenimiento predictivo** es la única ruta viable para blindar la rentabilidad frente a la inflación de costos y la escasez de repuestos. La adopción de estas soluciones, alineadas con estándares internacionales como ISO 50001, ASHRAE y certificaciones tales como LEED o EDGE, revaloriza los activos, valida el cumplimiento ESG ante socios internacionales y posiciona a la empresa a la vanguardia de la reactivación energética sostenible en la región.

2. Dolores en la Infraestructura de Hidrocarburos

La vulnerabilidad energética

Las fluctuaciones de voltaje, caídas de fase y *armónicos* no gestionados son los principales causantes de la **degradación acelerada** de equipos como bombas, compresores, variadores de frecuencia (VFDs) y tarjetas de control en general. Operar sin visibilidad sobre la calidad de la energía que alimenta las bombas o los compresores impide detectar eventos destructivos antes de que causen una **parada no programada**.

Además, la dependencia crónica de la autogeneración con plantas eléctricas (muchas veces diseñadas para respaldo y no para uso continuo) eleva exponencialmente los costos operativos (OPEX) y la huella de carbono, acelerando el desgaste mecánico de los generadores y comprometiendo la confiabilidad del respaldo en momentos críticos de producción.

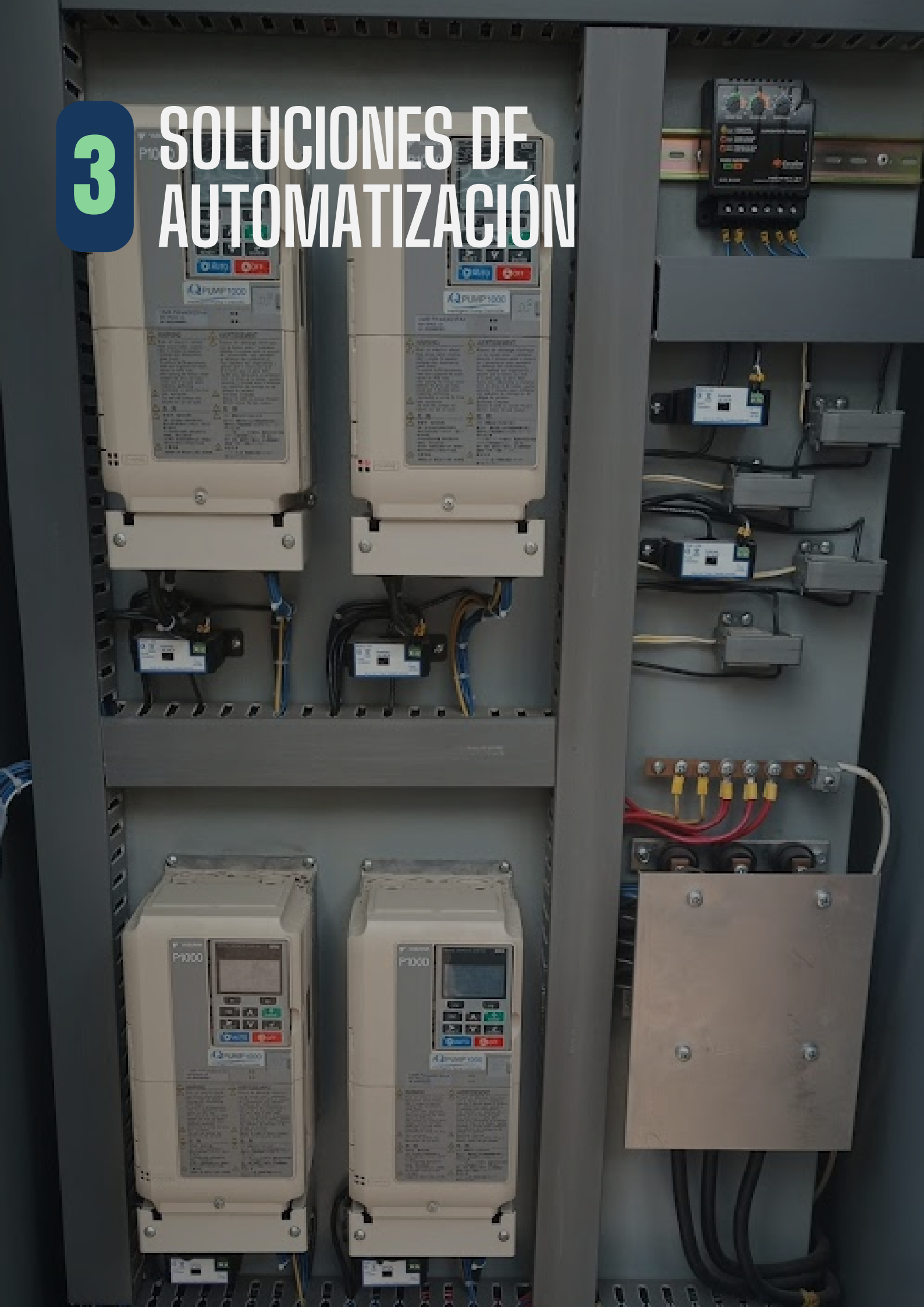
Gestión manual

Carecer de indicadores históricos y monitoreo en vivo impide la implementación de estrategias *predictivas*; no se puede corregir lo que no se ve. Esta "**ceguera operativa**" imposibilita detectar fugas incipientes, caídas de presión en tuberías o pérdidas de eficiencia térmica en tiempo real, transformando incidentes menores en fallas que comprometen la producción y violan los compromisos adquiridos con los socios internacionales.



3

SOLUCIONES DE AUTOMATIZACIÓN



3.1. Infraestructura común

La Solución de **Gestión Operativa Unificada** que implementa Innotica es una **arquitectura híbrida** de hardware y software diseñada para la supervisión crítica de pozos petroleros, refinerías y patios de tanques. Se basa en el despliegue de plataformas agnósticas con protocolos industriales abiertos, destacando el uso de Modbus TCP, Ethernet/IP, OPC UA y HART para la planta, y MQTT con comunicación cableada o inalámbrica para la telemetría eficiente en zonas remotas. Esta flexibilidad garantiza la **interoperabilidad total** y la capacidad de integración bidireccional con terceras plataformas de análisis en la nube o sistemas corporativos (ERP/SAP), así como la visualización en herramientas de inteligencia de negocios como *Power BI*.

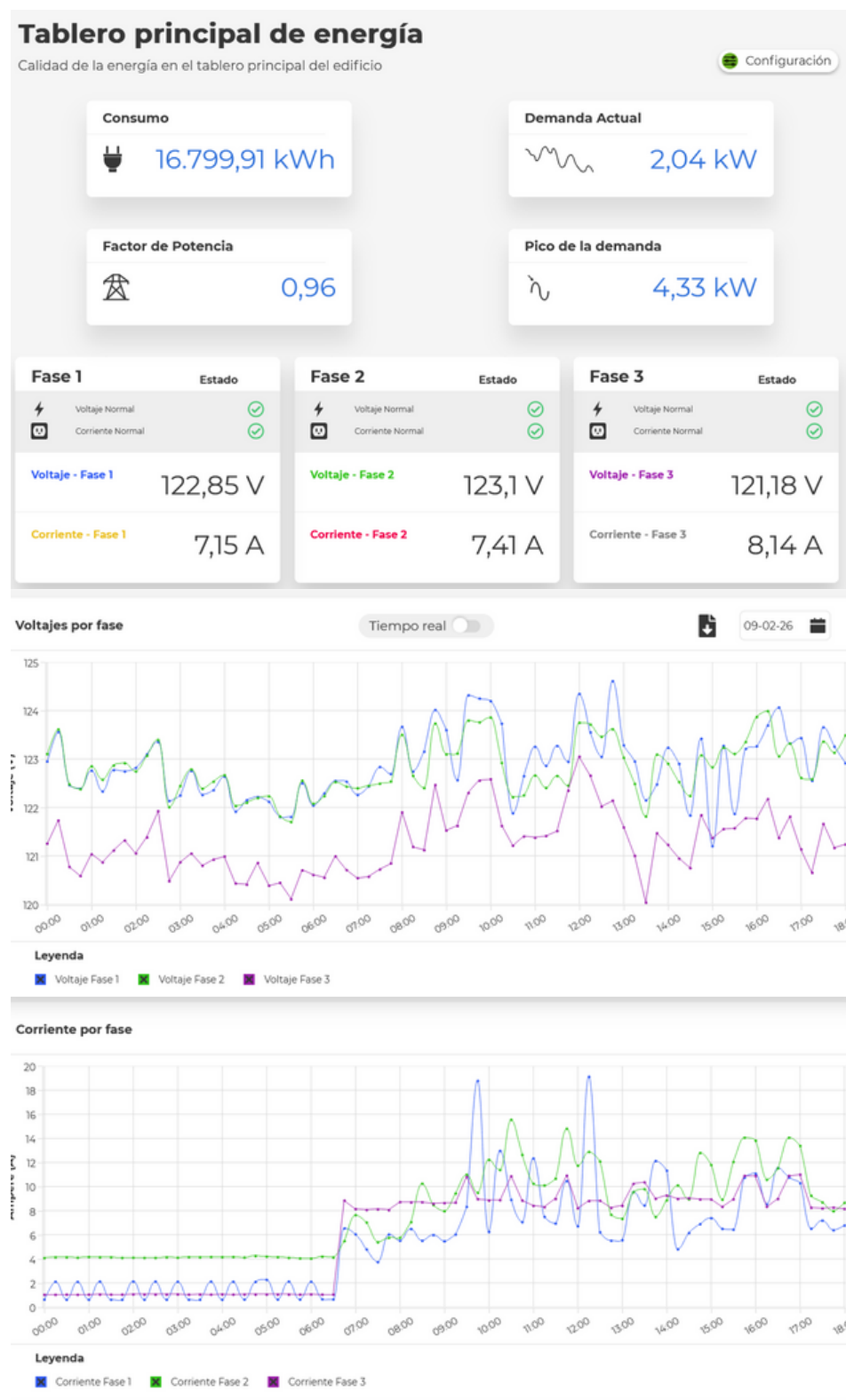
Los componentes clave incluyen RTUs inteligentes, Gateways IoT y controladores que actúan como concentradores de datos en sitio. Un diferenciador estratégico de Innotica es la capacidad de **Desarrollo de Software a Medida**; no solo se integran equipos, sino que se desarrolla el middleware, las *APIs* y las interfaces necesarias para que la data resida donde la estrategia de ciberseguridad de la empresa lo dicte: ya sea en una infraestructura *Cloud* escalable o desplegada localmente en los servidores propios de la empresa para garantizar la **soberanía de los datos** críticos.

El objetivo final de esta infraestructura digital es optimizar la cadena de valor de los hidrocarburos, mejorando la eficiencia en la extracción y el transporte, y garantizando la seguridad de los procesos. Esto se logra al centralizar la data de activos dispersos geográficamente y conectar datos aislados de distintas plataformas, transformando la operación reactiva en una gestión predictiva, proveyendo las herramientas analíticas necesarias para el cumplimiento de normativas ambientales y el resguardo de los costosos activos industriales.



3.2. Medición de calidad y consumo de energía eléctrica

La solución de Innotica centraliza el monitoreo de la calidad y consumo energético, integrándose con analizadores nuevos o aprovechando los equipos existentes en subestaciones y cuartos de distribución. Se rompen las barreras tecnológicas comunicando la data de los gabinetes, interruptores y medidores mediante protocolos estándar como Modbus, Ethernet/IP, IEC 61850 y DNP3; esto permite la integración de variables a fin de optimizar los procesos operativos.



Se suministran, programan e instalan *Frameworks* robustos que transforman datos en inteligencia operativa, **sin depender de un solo fabricante.**

Se desarrollan sistemas SCADA personalizados que permiten descender desde la vista general de la planta hasta el detalle de un gabinete específico. La plataforma habilita el **control remoto** de interruptores y cargas, aspecto vital para la seguridad del personal y la respuesta ante contingencias.

El sistema integra un motor de alarmas y notificaciones configurables por el usuario, permitiendo la **detección de picos, fallas de fase** o armónicos en tiempo real y la generación de alertas inmediatas para proteger los activos críticos antes de que la producción se detenga.

3.3. Monitoreo de plantas eléctricas, tanques, ATS y UPS

Supervisamos su infraestructura de respaldo **sin instalar sensores invasivos**. Al conectarnos directamente a los controladores de los generadores y *ATS*, extraemos variables críticas como presión de aceite, temperatura del refrigerante, voltaje de baterías y horas de operación. Para los sistemas *UPS*, monitoreamos la **autonomía real** y el estado de carga, permitiendo detectar fallas preventivas, asegurando así la protección de los sistemas SCADA y salas de control.



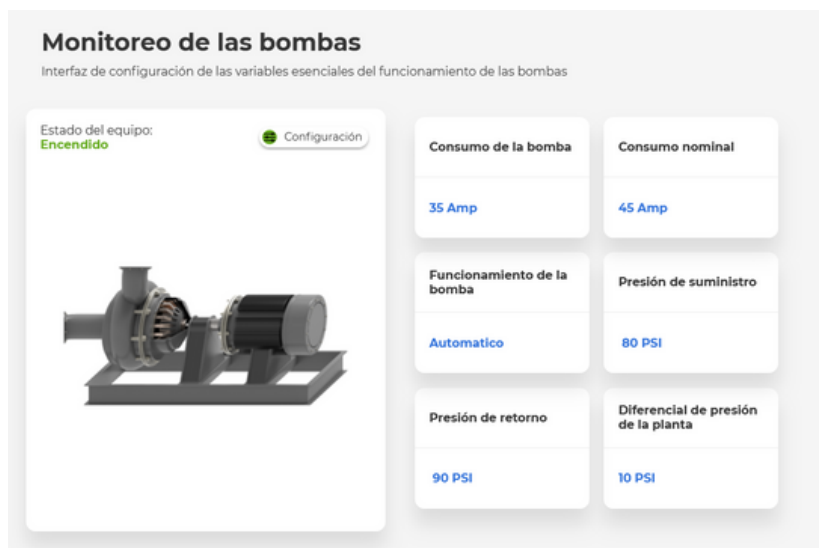
Nuestras soluciones permiten leer el nivel de los tanques en tiempo real y, cruza esta data con el funcionamiento de los generadores, permitiendo analizar el consumo a lo largo del tiempo. Esto habilita el cálculo preciso de la autonomía operativa (días/horas disponibles), optimiza la **logística de reabastecimiento** en campos remotos y genera alertas ante caídas abruptas de nivel, mitigando riesgos de fugas o **sustracción de combustible**.



3.4. Monitoreo y control de equipos rotativos

Se centra en la supervisión continua de la salud de activos críticos como bombas de trasiego, sistemas de inyección y ventiladores industriales. El sistema realiza un monitoreo del consumo de corriente por fase, permitiendo detectar **desbalances eléctricos** o sobrecargas antes de que dañen el motor.

Simultáneamente, integramos sensores para el **análisis de vibración y temperatura** en carcasa, variables clave para identificar desgaste en rodamientos o cavitación. Esta gestión proactiva asegura la **integridad mecánica** del equipo a lo largo del tiempo, transformando el mantenimiento correctivo en una estrategia predictiva que evita paradas no programadas.

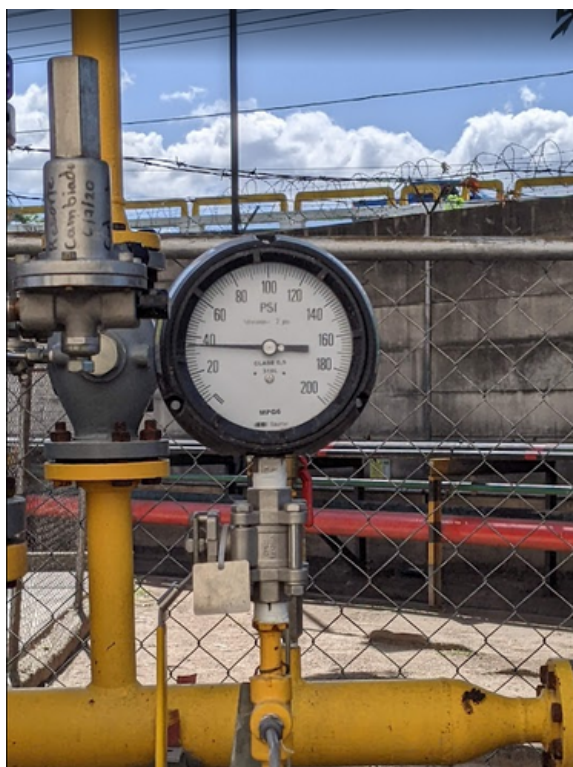


3.5. Medición del nivel, caudal y consumo de recursos

Para la gestión de recursos (agua, crudo, químicos o combustible), nuestra prioridad es maximizar el valor de su infraestructura actual. Por tal motivo la plataforma de Innotica se conecta a la instrumentación existente, capturando datos de caudalímetros y sensores de nivel a través de sus protocolos de comunicación nativos o mediante la interpretación de señales eléctricas.

En aquellos puntos de la red donde no exista medición, Innotica ofrece el servicio completo de suministro e instalación de la instrumentación necesaria. El registro del consumo de recursos se almacena a lo largo del tiempo para poder generar indicadores relacionados a los recursos que se miden.

3.6. Medición de presión y temperatura



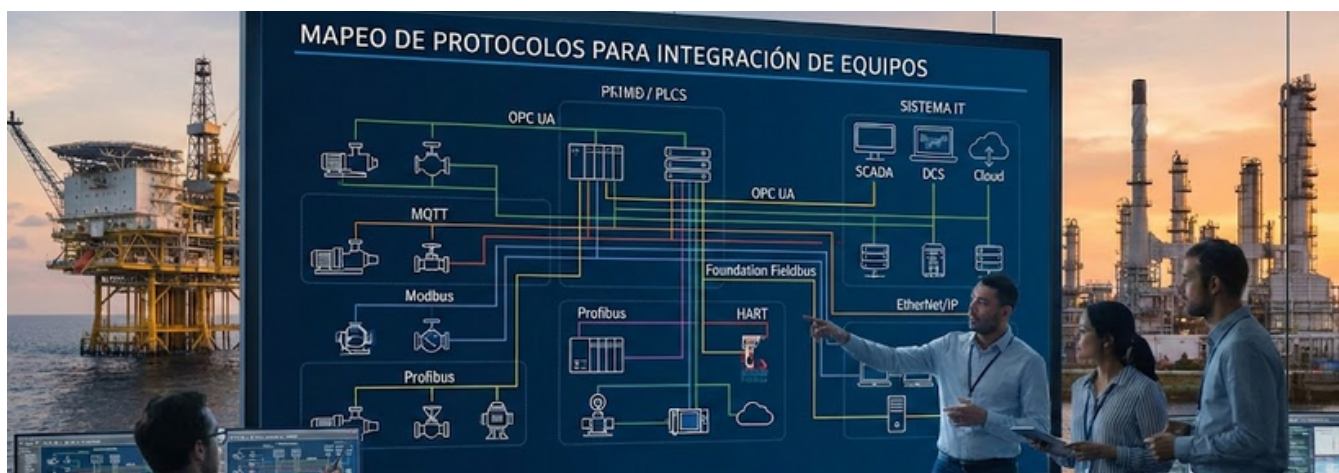
La precisión en las variables de proceso es no negociable para la seguridad operativa, por tal motivo nuestra solución captura datos en tiempo real directamente desde las líneas de flujo, intercambiadores y separadores, **eliminando las lecturas manuales** esporádicas. Nos adaptamos a la realidad operativa de la planta, integramos las señales de la instrumentación existente tales como *termocuplas*, *RTDs* y transmisores de presión.

En aquellos puntos donde la instrumentación sea deficiente o nula, Innotica ofrece el servicio completo de suministro e instalación de nuevos sensores de grado industrial, considerando para ello la información del proceso en el que se realiza la medición de la presión y/o temperatura.

3.7. Mapeo de protocolos para integración de equipos

Resolvemos el desafío de múltiples tecnologías de comunicación industrial mediante la implementación de *Gateways* multiprotocolos. Nuestro equipo de ingenieros realiza un levantamiento exhaustivo de la data de sus procesos para ejecutar un **mapeo de variables preciso**, traduciendo y normalizando los registros de distintos fabricantes en una estructura de datos unificada.

Esta capacidad nos permite concentrar múltiples protocolos en una misma pasarela, creando un **punto transparente** entre el piso de planta y la gestión. La data estandarizada queda disponible tanto para el SCADA de Innotica como para aplicaciones de terceros (ERP, Nube, o Historizadores existentes), asegurando que la información fluya sin barreras hacia donde la organización la necesite.



3.8. Monitoreo y control de infraestructuras

La gestión eficiente de los activos físicos en el sector de hidrocarburos trasciende el área de proceso; implica garantizar la **habitabilidad, seguridad y continuidad operativa** de los espacios que soportan la producción, desde edificios administrativos y laboratorios hasta campamentos remotos y comedores. La solución de Innotica unifica la supervisión de estas infraestructuras dispersas, transformando instalaciones estáticas en **entornos inteligentes** capaces de autogestionar sus recursos y responder en tiempo real a las necesidades de sus ocupantes.

Nuestra plataforma *BMS (Building Management System)* actúa como un cerebro centralizado que integra tecnologías dispares bajo una arquitectura abierta. Esto permite a los operadores visualizar y controlar subsistemas que tradicionalmente operan como "islas de sistemas", optimizando el mantenimiento y asegurando el cumplimiento de normativas de seguridad industrial y confort (SHA) mediante:

- **Climatización de Precisión (HVAC):** Control automatizado de Chillers, UMAs y aires en *Shelters* para proteger equipos electrónicos y garantizar el confort térmico.
- **Iluminación y Fuerza:** Gestión inteligente de circuitos de iluminación y tomas de corriente para maximizar el ahorro energético y reducir la huella de carbono.
- **Seguridad Física y Control de Acceso:** Integración de sistemas de CCTV, control *biométrico* y detección de intrusos en una interfaz unificada.
- **Sistemas Hidroneumáticos y Sanitarios:** Monitoreo constante de la presión de agua potable y el funcionamiento de plantas de tratamiento en campamentos.
- **Detección de Incendios y Gases:** Supervisión en tiempo real del estado de los paneles de detección y alarmas técnicas para una respuesta inmediata ante emergencias.
- **Medición de consumos:** Registro del consumo de agua, energía eléctrica y combustible durante la operación de las distintas infraestructuras de la organización.



4

SERVICIOS DE SOSTENIBILIDAD



4.1. Auditorías de cumplimiento legal y ambiental

El cumplimiento normativo en Venezuela no debe ser visto como un trámite administrativo, sino como un pilar de la **Gobernabilidad Operativa**. En Innotica, transformamos la verificación legal en una herramienta de mitigación de riesgos financieros y legales para las operadoras de Petróleo y Gas.

Nuestro servicio se especializa en la auditoría exhaustiva de la documentación técnica y operativa, asegurando que cada activo cuente con el respaldo legal necesario para su funcionamiento ininterrumpido:

- **Verificación de Instrumentos de Control Previo:** Auditoría y seguimiento de la **AOT** (Autorización de Ocupación del Territorio) y la **AARN** (Autorización de Afectación de Recursos Naturales), garantizando que la operación se mantenga dentro de los límites autorizados por el ente rector.
- **Control de Efluentes y Emisiones Atmosféricas:** Verificación del cumplimiento de las normas técnicas sobre calidad del aire y control de emisiones contaminantes, así como la caracterización de efluentes líquidos para evitar sanciones ambientales.
- **Gestión de Desechos Peligrosos:** Auditoría de los protocolos de manejo, almacenamiento y disposición final de desechos químicos y lodos de perforación, alineados con la legislación nacional vigente.
- **Calidad de Suelos y Cuerpos de Agua:** Monitoreo preventivo de la calidad ambiental en las áreas de influencia directa para garantizar la ausencia de desviaciones respecto a los estándares técnicos.



4.2. Evaluaciones ambientales de sitio (ESA) y Gestión de Pasivos

La adquisición de terrenos o la operación bajo licencias y concesiones exige una **Due Diligence ambiental rigurosa**. Innotica implementa los estándares internacionales de la industria para identificar riesgos ambientales antes de que se conviertan en pasivos financieros críticos.

Nuestra metodología se basa en las normas **ASTM**, proporcionando una hoja de ruta clara para la toma de decisiones estratégicas:

Fase I ESA (ASTM E1527-21): Realizamos una Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase I Environmental Site Assessment Process. Esta evaluación no intrusiva identifica **Recognized Environmental Conditions (RECs)**, detectando la presencia o probabilidad de liberación de sustancias peligrosas o productos petrolíferos en el sitio.

Fase I ESA (ASTM E1903-19): Si se identifican RECs, ejecutamos la Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase II Environmental Site Assessment Process. Esta fase implica muestreos intrusivos de suelo y agua subterránea para confirmar y cuantificar la extensión real de la contaminación.

Diseño y Supervisión del Plan de Remediación: Basados en los hallazgos de las Fase I y II, diseñamos y supervisamos el plan de saneamiento ambiental, asegurando que la rehabilitación de las áreas afectadas cumpla con los objetivos de seguridad y las normativas internacionales.



4.3. Gestión de Huella de Carbono e Hídrica Operacional

En el actual escenario de transición energética, la eficiencia en el uso de los recursos es sinónimo de rentabilidad. Innotica despliega tecnología de vanguardia para convertir los indicadores de sostenibilidad en activos auditables que validan el desempeño ESG ante socios globales.

Abordamos la gestión de huellas con un enfoque en la optimización del **OPEX** y la creación de valor:

- **Inventario de Emisiones GHG y Recuperación de Gas:** Implementamos sistemas para el inventario de Gases de Efecto Invernadero, enfocándonos en estrategias de reducción y eliminando el flaring innecesario.
- **Certificados de Reducción de Emisiones de GEI:** Estructuramos la data operativa para optar por certificados de carbono válidos, permitiendo a la empresa capitalizar sus esfuerzos de descarbonización y mejorar su posicionamiento internacional.
- **Gestión del Recurso Hídrico:** Monitoreamos la huella hídrica operacional mediante el control estricto de captación, uso y reinyección de agua de formación. Nuestro objetivo es minimizar las descargas, reducir los gastos operativos por gestión de agua y mitigar las externalidades negativas en el entorno.
- **Dashboards de Sostenibilidad:** Centralizamos la data de consumo de energía, agua y combustible en interfaces en tiempo real, transformando variables físicas en inteligencia de negocios para auditorías y reportes de desempeño.



4.4. Certificación LEED y EDGE de infraestructuras



La sostenibilidad en el sector de hidrocarburos no es solo una meta ambiental, es un activo estratégico que revaloriza la infraestructura y valida el compromiso corporativo ante mercados internacionales. Innotica ofrece un servicio integral de Consultoría y Acompañamiento para la certificación de edificios administrativos, campamentos y salas de control. Gestionamos el ciclo completo del proyecto, desde el diagnóstico bioclimático inicial hasta la defensa técnica ante los entes certificadores, garantizando infraestructuras de alto desempeño que reducen costos operativos (OPEX) y mejoran la calidad de vida del personal en campo.

LEED (LIDERAZGO EN ENERGÍA Y DISEÑO AMBIENTAL)

Nos enfocamos en la certificación de Operación y Mantenimiento (O+M) para edificios existentes y Diseño y Construcción (BD+C) para nuevos desarrollos. Nuestra ingeniería optimiza la eficiencia energética, la gestión del agua y la calidad del ambiente interior, alineando sus instalaciones con el estándar de sostenibilidad más reconocido mundialmente por el USGBC.

EDGE (EXCELLENCE IN DESIGN FOR GREATER EFFICIENCIES)

Implementamos estrategias costo-efectivas para alcanzar el estándar del IFC (Banco Mundial), ideal para campamentos y desarrollos masivos. Nuestro objetivo es certificar un ahorro mínimo del 20% en energía, agua y energía incorporada en materiales, proporcionando una ruta rápida y verificable hacia la descarbonización de su infraestructura civil.

5. Equipo de trabajo de Innotica



Ingeniero Electrónico egresado de la Universidad Simón Bolívar, con más de 16 años de experiencia en el desarrollo de proyectos de Instrumentación, Control y Automatización, así como también en la gerencia y coordinación del área de Control de Calidad en el sector industrial.



Director de la Unidad de Sostenibilidad en Innotica y Coordinador LatAm del WorldGBC. Con más de 20 años de experiencia en el sector de sostenibilidad aplicada al sector industrial, es EDGE Expert, Asesor del CVCS y Doctorando en Desarrollo Sostenible. Especialista en descarbonización, lidera la transformación estratégica de activos hacia certificaciones globales y cumplimiento ESG.



Arquitecto de Software Senior especializado en interoperabilidad de sistemas críticos. Experto en el diseño y gestión de APIs para la integración de plataformas de monitoreo industrial (OT) con aplicaciones corporativas de terceros. Lidera la creación de ecosistemas digitales seguros que unifican la data operativa dispersa.



Ingeniero Electrónico acreditado LEED AP ID+C, experto en la integración de protocolos de automatización (KNX, LonWorks, Modbus, Ethernet/IP) y sistemas SCADA/EMS/BMS. Su trayectoria abarca desde la infraestructura de fibra óptica y shelters de telecomunicaciones hasta la digitalización sostenible de plantas industriales.



Ingeniero Electrónico con posgrados en Energías Renovables y Domótica, certificado en protocolos ISO KNX y LonWorks con experiencia en Modbus, Ethernet/IP, Allen Bradley, HART. Su experiencia internacional en Madrid en I+D y electrónica de aviación le otorga un rigor técnico excepcional para diseñar soluciones de automatización y gestión de infraestructura crítica.

6. Acerca de Innotica y su experiencia

Innotica es una firma de ingeniería tecnológica especializada en automatización, monitoreo y sostenibilidad, nacida con la misión de transformar la infraestructura venezolana en ecosistemas inteligentes y resilientes. No somos solo integradores de equipos; somos desarrolladores de soluciones que entienden la realidad operativa local y la convierten en una ventaja competitiva mediante tecnología propia y estándares globales.

Nuestra experiencia no es teórica. Durante años, hemos sido el socio estratégico detrás de la continuidad operativa en grandes infraestructuras del país, plantas industriales, centros financieros y edificaciones corporativas a lo largo del territorio nacional. Hemos implementado con éxito sistemas de gestión crítica (BMS/EMS) donde el margen de error es cero.

Esta trayectoria transversal nos permite aplicar las mejores prácticas de distintos sectores a la industria del Petróleo y Gas:

- **Sector Industrial y Manufactura:** Automatización sistemas de obtención de datos de producción y servicios industriales para grandes plantas de consumo masivo.
- **Sector Bancario y Tecnológico:** Climatización de precisión y respaldo energético para Data Centers de instituciones financieras de primer nivel, donde la seguridad de la data es la prioridad.
- **Grandes Infraestructuras Comerciales:** Gestión de activos y eficiencia energética en edificaciones de gran escala, logrando certificaciones de sostenibilidad y ahorros operativos tangibles.

Nuestra fortaleza radica en nuestra capacidad de integración agnóstica. No atamos a nuestros clientes a una sola marca; conectamos sus activos existentes (*Legacy*) con nuevas tecnologías de IoT y Nube, desarrollando el software necesario para que todo hable el mismo idioma. En un país que requiere soluciones robustas y soporte inmediato, Innotica ofrece la seguridad de una ingeniería local con alcance y visión global.



