

# Flujo de Negocio Detallado y Técnico de TeraVolta - Conectividad Wi-Fi (Estándar) con Home Assistant

Este documento describe el proceso completo de interacción con el cliente y la operación interna de TeraVolta, asumiendo que la conectividad del dispositivo de medición se realiza a través de la red Wi-Fi del cliente y la visualización de datos se integra directamente con Home Assistant.

## 1. Adquisición y Recopilación de Información Inicial

- **Contacto Inicial:** El cliente potencial visita la página web de TeraVolta y muestra interés en los servicios.
- **Formulario y Facturas:** El cliente completa un formulario inicial en la página web y sube sus facturas de electricidad (luz) en formatos digitalizados (ej. PDF). Esta información es fundamental para la evaluación preliminar y se almacena en la base de datos de clientes (CRM).

### Detalle de Preguntas Iniciales en el Formulario:

Para asegurar un análisis exhaustivo y personalizado desde el inicio, el formulario inicial recopilará la siguiente información del cliente:

- **Información de Contacto:**
  - Nombre completo
  - Número de teléfono (WhatsApp preferentemente)
  - Dirección de correo electrónico
  - Dirección de la propiedad donde se instalará el medidor
  - Tipo de propiedad (Residencial/Comercial)
- **Datos de la Factura de Electricidad (Suministro Eléctrico):**
  - Nombre de la compañía eléctrica
  - Número de cuenta del servicio eléctrico
  - Tipo de tarifa actual (ej. residencial, comercial, horaria, etc.)
  - Subir facturas de luz de los últimos 12 a 24 meses (en formato PDF o imagen) para un análisis histórico de consumo y costo.
- **Información de la Propiedad/Negocio:**
  - Tamaño aproximado de la propiedad en metros cuadrados (o pies cuadrados)
  - Número de ocupantes (para residencias) o empleados/horario de operación (para comercios)
  - Antigüedad de la propiedad o fecha de última remodelación eléctrica (opcional, para contexto)

- ¿La propiedad tiene paneles solares o alguna otra fuente de energía renovable ya instalada? (Sí/No)
- ¿Hay planes de instalar paneles solares o realizar mejoras energéticas a corto/mediano plazo? (Sí/No)
- **Hábitos de Consumo Energético (preguntas cualitativas para contexto):**
  - ¿Qué electrodomésticos o equipos de mayor consumo utiliza regularmente? (ej. aires acondicionados, calentadores de agua, piscinas, equipos industriales, etc.)
  - ¿Cuál es el horario de mayor consumo de energía en la propiedad? (ej. mañanas, tardes, noches, fines de semana)
  - ¿Ha notado picos inusuales en su consumo o facturas altas sin explicación aparente? (Sí/No, y si sí, describir brevemente)
  - ¿Está consciente de algún electrodoméstico o sistema que pueda estar funcionando incorrectamente o consumiendo más de lo normal?
- **Objetivos del Cliente:**
  - ¿Cuál es su principal objetivo al contratar nuestros servicios? (ej. reducir la factura de luz, entender mi consumo, evaluar la inversión en solar, identificar problemas en electrodomésticos, etc.)
  - ¿Qué nivel de ahorro o retorno de inversión espera alcanzar? (opcional)
  - **Presupuesto para Inversiones en Energías Renovables:** ¿Consideraría realizar una inversión en sistemas de energía renovable (ej. paneles solares) si el retorno es atractivo? Indique el **presupuesto de inversión que usted considera. El mínimo de inversión viable que consideramos para proyectos es de \$1,500.** Esta información nos permite ofrecer proyecciones financieras adaptadas a su capacidad económica y maximizar su inversión.

## 2. Selección de Servicio y Contratación

- **Selección de la Opción de Servicio Principal y Conectividad:** Después de completar el formulario inicial y antes de proceder al pago, el cliente debe seleccionar la combinación de la opción de servicio principal y la opción de conectividad, ya que el precio variará en consecuencia:
  - **Opciones de Servicio Principal:**
    - **Opción A: Adquisición del Dispositivo (Venta)**
      - El cliente paga un costo inicial por la venta del dispositivo de medición. Después del período de medición y la entrega del reporte inicial, el cliente es propietario del dispositivo.
      - Esta opción incluye el servicio de instalación, el período de medición

- inicial, el análisis de datos, el reporte personalizado y el acceso continuo a la plataforma Home Assistant.
- Se ofrecerá la posibilidad de una suscripción mensual opcional para recibir reportes continuos y asesoramiento.
  - **Opción B: Alquiler del Dispositivo (por Tiempo Determinado)**
    - El cliente paga un costo inicial por el alquiler del dispositivo de medición por un período predeterminado (1, 3 o 6 meses).
    - Esta opción incluye el servicio de instalación, el período de medición, el análisis de datos y el reporte personalizado.
    - Al finalizar el período de alquiler, el dispositivo será desinstalado.
  - **Opciones de Conectividad para el Medidor:**
    - **Conectividad Wi-Fi Estándar:**
      - **Descripción:** El medidor utilizará la red Wi-Fi existente del cliente para transmitir los datos.
      - **Advertencia de Riesgos:** Se informará al cliente que esta opción depende de la estabilidad y disponibilidad de su conexión a internet. Las interrupciones en el servicio de internet del cliente o problemas con su red Wi-Fi pueden resultar en **lagunas en las mediciones y, por lo tanto, en reportes menos precisos o incompletos**. TeraVolta no se hará responsable por la pérdida de datos debido a problemas de conectividad del cliente.
      - **Costo:** No implica costo adicional directo por conectividad, ya que utiliza la infraestructura existente del cliente.
  - **Pago del Servicio:** Una vez que el cliente ha seleccionado la opción de servicio principal (Venta o Alquiler) y la opción de conectividad (en este caso, Wi-Fi Estándar), procede a realizar el pago correspondiente a través de una pasarela de pago integrada en la web. El monto a pagar reflejará la combinación de las opciones elegidas.

### 3. Instalación del Dispositivo de Medición

- **Organización de la Cita:** Se coordina con el cliente una fecha y hora para que un técnico de TeraVolta realice la instalación. Se utiliza un sistema de gestión de citas para optimizar la logística.
- **Instalación del Dispositivo:** Un técnico cualificado instala el dispositivo de medición de energía (como los de CircuitSetup o Brultech) en el panel de interruptores (breaker) del cliente. La instalación incluye la conexión física de los sensores de corriente y la **configuración para la conectividad de red elegida por el cliente (Wi-Fi)**.

#### 4. Recopilación y Almacenamiento de Datos (Aspectos Técnicos)

- **Adquisición de Datos por el Dispositivo:** El dispositivo de medición (basado en ESP32 para CircuitSetup, por ejemplo) se conecta a la red Wi-Fi del cliente y comienza a muestrear el consumo eléctrico a nivel de circuito o fase.
- **Métodos de Comunicación y Transmisión de Datos:**
  - **MQTT (Message Queuing Telemetry Transport):** Este protocolo ligero es ideal para IoT y es la opción preferida para la comunicación de datos en tiempo real desde el medidor. El dispositivo publica sus lecturas de consumo en tópicos MQTT definidos (ej. teravolta/clientes/{id\_cliente}/consumo/circuito1).
  - **Servidor MQTT Broker:** TeraVolta operará un servidor MQTT broker (ej. Mosquitto, HiveMQ) en la nube que recibirá todos los datos de los dispositivos.
  - **HTTP/S (Alternativa/Respaldo):** En casos donde MQTT no sea viable o como método de respaldo, el dispositivo podría enviar datos a través de solicitudes HTTP/S POST a un endpoint API seguro en el backend de TeraVolta.
  - **Almacenamiento Local (Tarjetas MicroSD/Flash Interna):** Para mitigar el riesgo de lagunas por interrupciones de conectividad Wi-Fi, los dispositivos (especialmente CircuitSetup) utilizarán tarjetas MicroSD o la memoria flash interna (LittleFS) como búfer de "almacenar y reenviar" para guardar datos temporalmente. Una vez que la conexión se restaure, los datos almacenados localmente serán subidos a la nube. El Brultech DashBox Server es una opción de almacenamiento local robusta para los medidores Brultech, pero requiere una unidad externa.
- **Almacenamiento Centralizado (Base de Datos):**
  - Un servicio de backend (ej. un microservicio en Python/Node.js) suscrito a los tópicos MQTT (o escuchando endpoints HTTP/S) recibe los datos en tiempo real.
  - Estos datos se procesan mínimamente (validación, normalización) y se almacenan en una **base de datos de series de tiempo** (ej. **InfluxDB**, **TimescaleDB**), que es altamente eficiente para manejar grandes volúmenes de datos con marca de tiempo.
  - Los datos iniciales del cliente (formulario, facturas) se almacenan en una **base de datos relacional** (ej. **PostgreSQL**) o **NoSQL** (ej. **MongoDB**, **Firestore**), vinculados al ID único del cliente.

#### 5. Acceso Inicial del Cliente (Aspectos Técnicos)

- **Integración con Home Assistant:**
  - El sistema de TeraVolta expondrá una **API RESTful** o un **servicio MQTT** que los clientes puedan configurar directamente en su instancia local de Home Assistant. Esto les permitirá integrar sus datos de consumo en sus propios dashboards personalizados dentro de Home Assistant y acceder a ellos a través de la interfaz web y la aplicación móvil oficial de Home Assistant.
  - TeraVolta proporcionará guías y asistencia para la configuración de la integración de Home Assistant.
- **Acceso a Plataforma Web/App (Home Assistant):** El cliente recibirá instrucciones y posiblemente credenciales para acceder a su instancia de Home Assistant, donde podrá visualizar el consumo en tiempo real y datos históricos básicos a través del dashboard web y la aplicación móvil de Home Assistant.

## 6. Generación Automatizada de Reportes Personalizados (Aspectos Técnicos)

- **Período de Medición:** Se define un período de recopilación de datos (ej. 1 mes) antes de generar el reporte inicial.
- **Procesamiento de Datos y Motor de IA:**
  - Un **servicio de procesamiento de datos por lotes** (ej. un **script Python** o **un proceso ETL**) se ejecuta periódicamente.
  - Este servicio extrae datos relevantes de la base de datos de series de tiempo (consumo detallado del medidor) y de la base de datos de clientes (facturas iniciales, datos del formulario).
  - Se utiliza un **motor de análisis de datos y IA** (ej. **librerías de Python como Pandas, Scikit-learn, TensorFlow/PyTorch para modelos predictivos o de clasificación**) para:
    - Comparar consumos medidos vs. facturados.
    - Detectar anomalías o patrones de consumo ineficientes.
    - Realizar desgloses de consumo por electrodoméstico/circuito (si el dispositivo soporta esta granularidad y el modelo de IA es entrenado para ello).
    - Estimar el ahorro potencial y la viabilidad de inversiones en energías renovables, **generando proyecciones financieras que se ajustan al presupuesto indicado por el cliente (con un mínimo de \$1,500), y también una proyección para cubrir el 100% de su consumo energético para fines comparativos.**
- **Generación del Reporte:** Los resultados del análisis se utilizan para poblar plantillas predefinidas. Se utiliza un **generador de documentos** (ej. **librería PDF, herramientas de BI**) para crear el reporte personalizado en formato PDF,

similar al documento "Dutari - Customer Validation".

- **Almacenamiento y Notificación:** El reporte PDF se almacena en un servicio de almacenamiento de objetos (ej. Google Cloud Storage, AWS S3) y el cliente es notificado por correo electrónico/notificación push sobre la disponibilidad del reporte.

## 7. Seguimiento y Asesoramiento Post-Reporte y Opciones de Servicio Continuo

- **Revisión del Reporte:** Un miembro del equipo de TeraVolta revisa el reporte con el cliente (vía llamada o reunión) para aclarar dudas y discutir los hallazgos.
- **Opciones de Servicio Continuo (Después del Período de Medición y Entrega del Reporte Inicial):**

Después de que el período de medición inicial haya concluido y el reporte personalizado haya sido entregado, el cliente tendrá las siguientes opciones de servicio continuo:

- **Si el cliente eligió la Opción A (Compra del Dispositivo) inicialmente:**
  - **Acceso Continuo a Home Assistant:** El cliente seguirá teniendo acceso a su instancia de Home Assistant para visualizar sus datos de consumo en tiempo real, ya que es propietario del dispositivo. La conectividad para este acceso dependerá de la opción elegida inicialmente (Wi-Fi Estándar).
  - **Suscripción Mensual Opcional:** El cliente puede optar por una suscripción mensual (gestionada a través de la página web de TeraVolta) para seguir recibiendo:
    - Reportes mensuales de consumo con insights y análisis avanzados.
    - Asesoramiento continuo en discrepancias de facturación.
    - Asesoramiento en proyectos de energías renovables y búsqueda de proveedores.
  - **Sin Suscripción:** Si el cliente decide no suscribirse, solo mantendrá el acceso a su Home Assistant y los datos en tiempo real (según la conectividad elegida), pero no recibirá reportes mensuales automatizados ni los servicios de asesoramiento de TeraVolta.
- **Si el cliente eligió la Opción B (Alquiler del Dispositivo por un Período Determinado) inicialmente:**
  - **Decisión de Continuidad:** Tras la entrega del reporte, el cliente puede elegir entre las siguientes acciones:
    - **Comprar el Dispositivo y Posible Suscripción:** El cliente puede decidir quedarse con el dispositivo pagando la diferencia de precio entre el costo total del dispositivo y lo ya abonado por el alquiler, todo a través de la página web de TeraVolta. Una vez propietario, tendrá la

opción de suscribirse mensualmente (como en la Opción A) para recibir los reportes continuos y asesoramiento. La conectividad para este dispositivo, si se compra, será la que se eligió inicialmente (Wi-Fi Estándar).

- **Desinstalación del Dispositivo:** Si el cliente no desea comprar el dispositivo o continuar con un servicio, un técnico de TeraVolta procederá a desinstalar el dispositivo de medición del breaker del cliente.
- **Fin del Acceso a Datos:** En caso de desinstalación, el acceso a la plataforma (Home Assistant) y la recopilación de datos cesará.
- **Asesoramiento en Discrepancias (Inicial y Continuo con Suscripción):** Si se identifican discrepancias en la facturación, se activa un protocolo de asesoramiento donde se guía al cliente sobre cómo presentar reclamos, posiblemente utilizando datos del reporte como evidencia.
- **Asesoramiento en Inversiones Renovables (Inicial y Continuo con Suscripción):** Para clientes interesados en inversiones PV, se utiliza una base de datos de proveedores evaluados o un CRM que rastrea el ciclo de vida de estas oportunidades.

## 8. Modelo de Suscripción Continua (Aplicable a las Opciones A con Suscripción y B con Compra + Suscripción)

- **Generación de Reportes Ligeros/Insights:** Para los suscriptores, el motor de análisis de datos e IA genera **reportes "mini"** o **"insights"** con una frecuencia mensual o quincenal. Estos se distribuyen a través de la aplicación/dashboard y/o correo electrónico.
- **Alertas Automatizadas:** Se configuran **alertas en tiempo real o casi real** (ej. si el consumo excede un umbral, o se detecta un pico inusual), enviadas al cliente a través de notificaciones push en la app, SMS o correo electrónico.

Este flujo de negocio es tecnológicamente ambicioso y robusto. La clave del éxito residirá en la fiabilidad de los dispositivos, la robustez de la infraestructura de datos (MQTT broker, bases de datos), la inteligencia del software de análisis/IA y la experiencia de usuario de tu plataforma.