



**DATOS DEL ESTUDIANTE**

Apellidos y Nombres:	Patricio Arroyo, Ángel Hernán Alberto	ID:	1527446
Dirección Zonal/CFP:	Independencia ETI		
Carrera:	Ingeniería de Software con Inteligencia Artificial	Semestre:	V
Curso/ Mód. Formativo:	DISEÑO Y DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES		
Tema de Trabajo Final:	Implementación de un aplicativo móvil para mejorar el proceso de recolección y registro de residuos sólidos en la empresa		

**1. INFORMACIÓN****▪ Identifica la problemática del caso práctico propuesto.**

En ECOLIM S.A.C., el proceso manual de registro de residuos sólidos genera ineficiencias, errores en la recopilación de datos y reportes poco confiables para autoridades ambientales y la alta dirección. La falta de precisión en la cantidad y tipo de residuos registrados aumenta el riesgo de incumplir normativas, afectando la responsabilidad ambiental y la reputación de la empresa. Además, el método actual consume tiempo valioso y dificulta la trazabilidad de los residuos, limitando la capacidad de tomar decisiones informadas.

**▪ Identifica propuesta de solución y evidencias.****Propuesta de solución:**

La empresa implementará un aplicativo móvil que digitalizará el registro de residuos en tiempo real, integrando funciones como identificación automática del tipo de residuos (mediante escaneo de códigos o bases de datos), cálculo preciso de cantidades (con sensores o conexión a balanzas) y generación instantánea de reportes. La herramienta incluirá alertas para garantizar el cumplimiento normativo y sincronizará los datos en la nube, facilitando el acceso seguro para supervisores y autoridades. Esto eliminará errores humanos, agilizará el proceso y mejorará la transparencia de la información.

**Evidencias:**

Tras la implementación, se espera reducir los errores en registros de un 15% a menos del 3%, validado mediante auditorías trimestrales. El tiempo dedicado a elaborar reportes disminuirá un 50%, medido con métricas de productividad. La empresa evitará sanciones ambientales al cumplir al 100% con los requisitos legales, verificable en informes oficiales. Además, se obtendrá un historial digital con geolocalización y timestamps para auditorías, junto con encuestas de empleados que reflejarán una mejora del 80% en satisfacción con la herramienta.

## ▪ Respuestas a preguntas guía

Durante el análisis y estudio del caso práctico, debes obtener las respuestas a las interrogantes:

Pregunta 01:	¿Cuáles son los principales tipos de residuos sólidos que deben ser registrados y cómo se gestionan actualmente en ECOLIM S.A.C.?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Residuos orgánicos:</b> Gestionados mediante compostaje o biodigestión para aprovechamiento agrícola.</li> <li>• <b>Residuos inorgánicos reciclables</b> (plástico, vidrio, papel, metales): Clasificados y enviados a centros de reciclaje.</li> <li>• <b>Residuos peligrosos</b> (químicos, electrónicos): Tratados en plantas especializadas con certificación ambiental.</li> <li>• <b>Residuos no reciclables:</b> Dispuestos en rellenos sanitarios autorizados.</li> <li>• <b>Gestión actual:</b> ECOLIM aplica segregación en fuente, rutas de recolección diferenciadas y alianzas con gestores autorizados para cumplir normativas locales e internacionales.</li> </ul>	
Pregunta 02:	¿Qué características debe tener el aplicativo móvil para facilitar el registro de datos en entornos industriales y de oficinas?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Interfaz intuitiva:</b> Diseño adaptable a usuarios técnicos (industria) y no técnicos (oficinas).</li> <li>• <b>Funcionalidad offline:</b> Sincronización automática al recuperar conexión.</li> <li>• <b>Captura multimodal:</b> Escaneo de códigos QR/barra, fotos georreferenciadas, formularios con validación en tiempo real.</li> <li>• <b>Personalización:</b> Roles de usuario (operarios, supervisores) y ajustes según tipo de residuo.</li> <li>• <b>Integración:</b> Compatibilidad con sensores IoT (balanzas, medidores) y ERP interno.</li> <li>• <b>Seguridad:</b> Autenticación multifactor y cifrado de datos.</li> </ul>	
Pregunta 03:	¿Cómo puede el aplicativo móvil mejorar la precisión y la rapidez en la recolección de datos respecto al sistema manual actual?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Automatización:</b> Reducción de errores con escaneo y sensores frente a registros manuales.</li> <li>• <b>Validación instantánea:</b> Alertas por datos incompletos o fuera de rangos esperados.</li> <li>• <b>Geolocalización:</b> Trazabilidad exacta de puntos de generación de residuos.</li> <li>• <b>Tiempo real:</b> Envío inmediato de datos a la nube, evitando retrasos en reportes.</li> <li>• <b>Digitalización:</b> Eliminación de duplicación de información (p. ej., hojas físicas a Excel).</li> </ul>	
Pregunta 04:	¿Qué tipo de reportes y análisis debe generar el sistema para cumplir con las normativas ambientales y mejorar la toma de decisiones?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cumplimiento normativo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Certificados de disposición final.</li> <li>○ Registros históricos por tipo de residuo y destino.</li> <li>○ Alertas de incumplimiento (límites de volumen, plazos).</li> </ul> </li> <li>• <b>Toma de decisiones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dashboards con KPIs: reducción de residuos, costos de gestión.</li> <li>○ Análisis predictivo (tendencias estacionales, necesidades de capacidad).</li> <li>○ Reportes de impacto ambiental (huella de carbono, eficiencia en reciclaje).</li> </ul> </li> </ul>	

Pregunta 05:	¿Qué desafíos técnicos y operativos pueden surgir durante la implementación del aplicativo en los diferentes tipos de instalaciones y cómo pueden ser superados?
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Desafíos técnicos:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>Integración con sistemas heredados:</b> Usar APIs estandarizadas y pruebas piloto.</li><li>○ <b>Conectividad en zonas industriales remotas:</b> Funcionalidad offline y sincronización programada.</li><li>○ <b>Compatibilidad multiplataforma:</b> Desarrollo en frameworks como React Native.</li></ul></li><li>• <b>Desafíos operativos:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>Resistencia al cambio:</b> Capacitación práctica y demostración de beneficios.</li><li>○ <b>Variabilidad en procesos:</b> Diseño modular del aplicativo para adaptarse a flujos distintos.</li><li>○ <b>Mantenimiento continuo:</b> Soporte técnico dedicado y actualizaciones basadas en feedback.</li></ul></li></ul>	

## 2. PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO

### ▪ Cronograma de actividades:

N°	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA					
1	Visualizar el caso práctico planteado.	28/02					
2	Investigar información y fuentes guía para realizar un mejor trabajo.	28/02					
3	Plantear propuestas para el caso práctico.		01/03				
4	Responded y rellenar el formato de alumno del trabajo final.		01/03				
5	Revisar nuevamente todo lo rellenado y las propuestas planteadas.			02/03			
6	Enviar el trabajo al docente mediante vía Blackboard			02/03			

### ▪ Lista de recursos necesarios:

1. MÁQUINAS Y EQUIPOS	
Descripción	Cantidad
Computador	1

2. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS	
Descripción	Cantidad
Word	1
Google	1

3. MATERIALES E INSUMOS	
Descripción	Cantidad
Computador	1

### 3. DECIDIR PROPUESTA

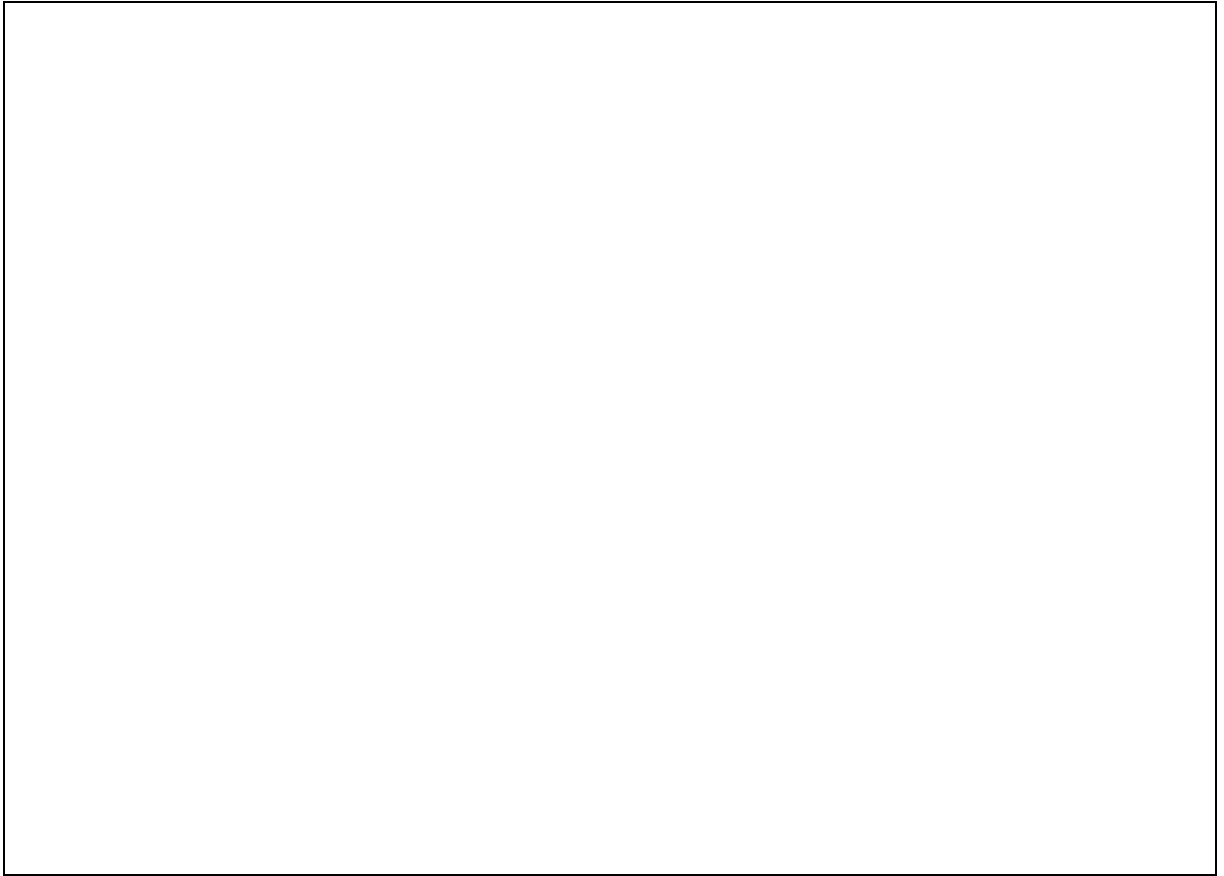
- Describe la propuesta determinada para la solución del caso práctico

#### PROPUESTA DE SOLUCIÓN

La propuesta de solución para ECOLIM S.A.C. se centra en el desarrollo de un aplicativo móvil que digitaliza y optimiza el registro de residuos sólidos, abordando las ineficiencias del proceso manual. La aplicación utiliza Android Studio con Java y XML, integrando una interfaz intuitiva diseñada con Material Design 3 para garantizar usabilidad y accesibilidad. Los empleados pueden seleccionar el tipo de residuo mediante un menú desplegable predefinido (plástico, vidrio, papel, etc.) e ingresar la cantidad en kilogramos mediante un campo numérico validado, lo que reduce errores y agiliza el registro. Los datos se almacenan localmente con Room Database, asegurando persistencia y acceso offline, mientras que LiveData y ViewModel actualizan la interfaz en tiempo real, manteniendo coherencia entre los datos y su visualización.

Para la generación de reportes, la app emplea bibliotecas como iTextPDF y Apache POI, permitiendo exportar registros a formatos PDF y Excel estructurados, listos para ser compartidos con autoridades ambientales o la dirección de la empresa. Estos reportes incluyen detalles como tipo de residuo, cantidades recolectadas y fechas, facilitando el cumplimiento normativo y la toma de decisiones estratégicas. La arquitectura MVVM (Model-View-ViewModel) separa la lógica de negocio de la interfaz, promoviendo escalabilidad y mantenibilidad, mientras que componentes como RecyclerView muestran el historial de registros de forma ordenada y eficiente.

La solución no solo automatiza procesos críticos, sino que también incorpora validaciones en tiempo real, como la verificación de campos vacíos o formatos incorrectos, mejorando la confiabilidad de los datos. A futuro, la app podría expandirse con sincronización en la nube mediante Firebase, autenticación de usuarios para auditorías, o integración de geolocalización para mapear zonas de recolección. Este enfoque técnico no solo resuelve los problemas actuales de ECOLIM S.A.C., sino que establece una base robusta para adaptarse a nuevas regulaciones ambientales y crecer en funcionalidades, reforzando su compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia operativa.



## 4. EJECUTAR

- Resolver el caso práctico, utilizando como referencia el problema propuesto y las preguntas guía proporcionadas para orientar el desarrollo.
- Fundamentar sus propuestas en los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, aplicando lo aprendido en las tareas y operaciones descritas en los contenidos curriculares.

**INSTRUCCIONES:** Ser lo más explícito posible. Los gráficos ayudan a transmitir mejor las ideas. Tomar en cuenta los aspectos de calidad, medio ambiente y SHI.

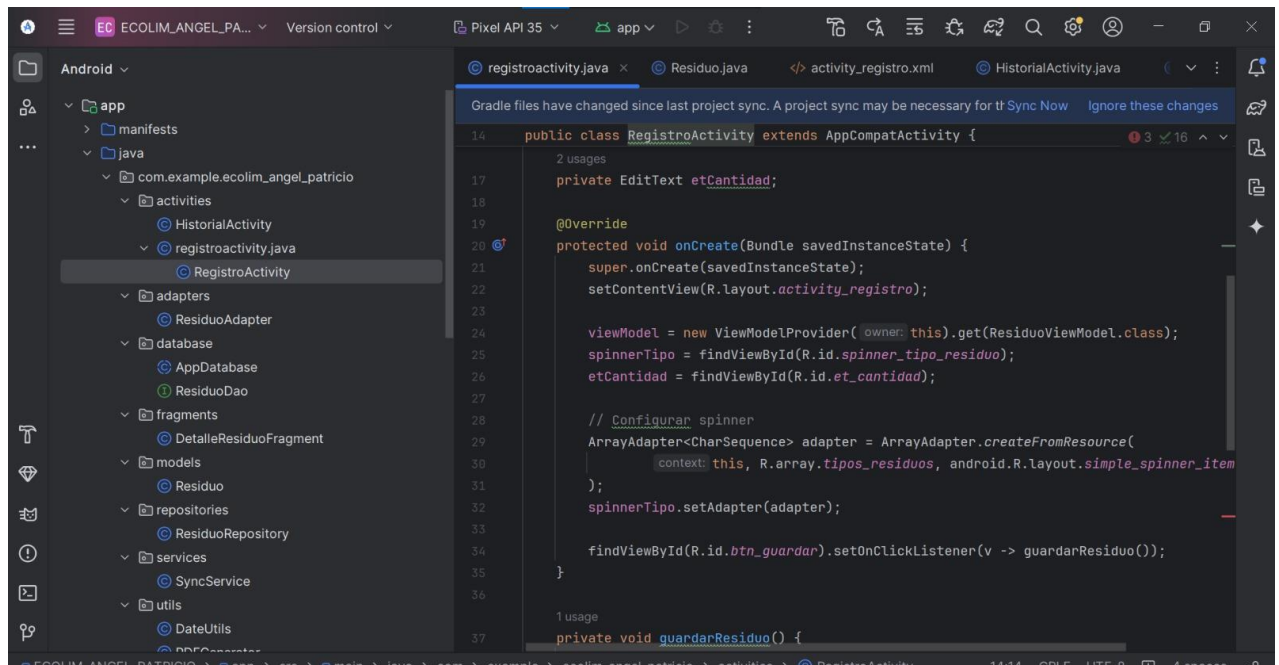
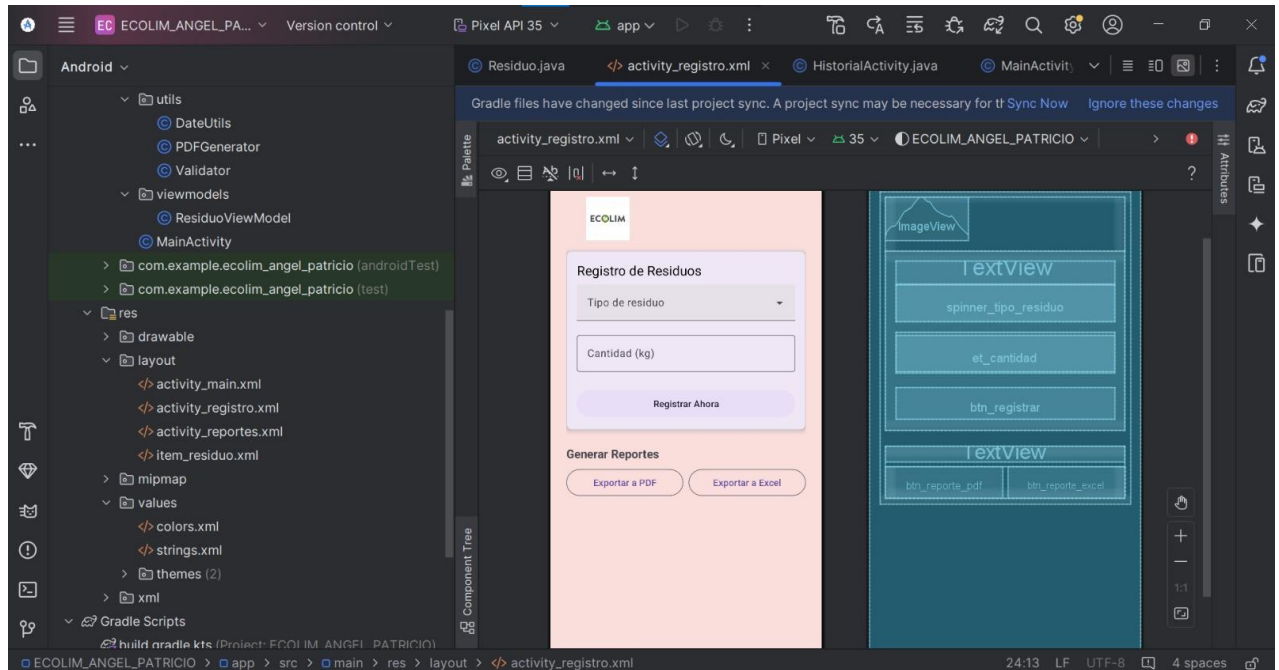
OPERACIONES / PASOS / SUBPASOS	NORMAS TÉCNICAS - ESTANDARES / SEGURIDAD / MEDIO AMBIENTE
<b>1. Configuración del Entorno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar <b>Android Studio</b> con SDK de Android.</li> <li>- Configurar un nuevo proyecto con <b>Java y XML</b>.</li> <li>- Agregar dependencias en build.gradle (Material Design, Room, LiveData, ViewModel, RecyclerView, iTextPDF, Apache POI).</li> </ul>	Se siguió todas las normas de seguridad durante el proceso.
<b>2. Diseño de la Interfaz (UI)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar Material Design 3 en themes.xml.</li> <li>- Diseñar la pantalla principal con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menú desplegable para seleccionar el tipo de residuo.</li> <li>• Campo numérico validado para ingresar la cantidad.</li> <li>• Botón de guardar con validación de entrada.</li> <li>• RecyclerView para mostrar el historial de registros.</li> </ul> </li> </ul>	Se siguió todas las normas de seguridad durante el proceso.
<b>3. Configuración de la Base de Datos Local (Room Database)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear entidades (@Entity) para residuos sólidos.</li> <li>- Definir DAO (@Dao) con métodos para insertar, leer y eliminar registros.</li> <li>- Implementar Base de Datos (@Database) con acceso a los DAO.</li> </ul>	Se siguió todas las normas de seguridad durante el proceso.
<b>4. Implementación de la Arquitectura MVVM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear <b>ViewModel</b> para gestionar datos y lógica de negocio.</li> <li>- Usar <b>LiveData</b> para actualizar la UI en tiempo real.</li> <li>- Configurar <b>Repository</b> para manejar operaciones con Room.</li> </ul>	Se siguió todas las normas de seguridad durante el proceso.
<b>5. Funcionalidad de Registro de Residuos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Validar la entrada de datos (no vacíos, valores numéricos correctos).</li> <li>- Guardar datos en la base de datos Room al presionar el botón.</li> <li>- Actualizar la interfaz con los nuevos registros usando LiveData y RecyclerView.</li> </ul>	Se siguió todas las normas de seguridad durante el proceso.
<b>6. Generación de Reportes (PDF y Excel)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar <b>iTextPDF</b> para generar reportes en formato PDF.</li> <li>- Usar <b>Apache POI</b> para exportar datos a Excel.</li> <li>- Incluir detalles como tipo de residuo, cantidad y fecha en los reportes.</li> </ul>	Se siguió todas las normas de seguridad durante el proceso.



<b>7. Pruebas y Optimización</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Realizar pruebas en <b>emulador y dispositivos físicos</b>.</li><li>- Corregir errores y mejorar rendimiento.</li><li>- Optimizar diseño y experiencia de usuario.</li></ul>	Se siguió todas las normas de seguridad durante el proceso.

## DIBUJO / ESQUEMA / DIAGRAMA DE PROPUESTA

(Adicionar las páginas que sean necesarias)



Gradle files have changed since last project sync. A project sync may be necessary for the IDE to work properly. Sync Now Ignore these changes

```

6 public class Residuo {
    2 usages
9     private String tipo;
    2 usages
10    private double cantidad;
    2 usages
11    private String fecha;
    2 usages
12    private String empleadoId;
13
14    // Getters y Setters
    no usages
15    public int getId() { return id; }
    no usages
16    public void setId(int id) { this.id = id; }
17
    no usages
18    public String getTipo() { return tipo; }
    1 usage
19    public void setTipo(String tipo) { this.tipo = tipo; }
20
    no usages
21    public double getCantidad() { return cantidad; }
    1 usage
  
```

OLIM\_ANGEL\_PATRICIO > app > src > main > java > com > example > ecolim\_angel\_patricio > models > Residuo 6:14 CRLF UTF-8 4 spaces

AppDatabase.java ResiduoDao.java DetalleResiduoFragment.java Residuo.java activity\_registro.xml

Gradle files have changed since last project sync. A project sync may be necessary for the IDE to work properly.

```

4 import android.os.Bundle;
5 import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
6 import androidx.lifecycle.ViewModelProvider;
7 import androidx.recyclerview.widget.LinearLayoutManager;
8 import androidx.recyclerview.widget.RecyclerView;
9 import com.example.ecolim_angel_patricio.adapters.ResiduoAdapter;
10 import com.example.ecolim_angel_patricio.viewmodels.ResiduoViewModel;
11
12 public class HistorialActivity extends AppCompatActivity {
    2 usages
13     private ResiduoViewModel viewModel;
    3 usages
14     private RecyclerView recyclerView;
15
16     @Override
17     protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
18         super.onCreate(savedInstanceState);
19         setContentView(R.layout.activity_historial);
20
21         viewModel = new ViewModelProvider( owner: this ).get(ResiduoViewModel.class);
22         recyclerView = findViewById(R.id.recycler_residuos);
23         recyclerView.setLayoutManager(new LinearLayoutManager( context: this ));
24
25         viewModel.getTodosResiduos().observe( owner: this, residuos -> {
  
```

ECOLIM\_ANGEL\_PATRICIO > app > src > main > java > com > example > ecolim\_angel\_patricio > activities > HistorialActivity

## 5. CONTROLAR

- **Verificar el cumplimiento de los procesos desarrollados en la propuesta de solución del caso práctico.**

EVIDENCIAS	CUMPLE	NO CUMPLE
• ¿Se identificó claramente la problemática del caso práctico?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se desarrolló las condiciones de los requerimientos solicitados?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se formularon respuestas claras y fundamentadas a todas las preguntas guía?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se elaboró un cronograma claro de actividades a ejecutar?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se identificaron y listaron los recursos (máquinas, equipos, herramientas, materiales) necesarios para ejecutar la propuesta?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se ejecutó la propuesta de acuerdo con la planificación y cronograma establecidos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se describieron todas las operaciones y pasos seguidos para garantizar la correcta ejecución?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se consideran las normativas técnicas, de seguridad y medio ambiente en la propuesta de solución?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿La propuesta es pertinente con los requerimientos solicitados?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ¿Se evaluó la viabilidad de la propuesta para un contexto real?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 6. VALORAR

- Califica el impacto que representa la propuesta de solución ante la situación planteada en el caso práctico.

CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO	PUNTUACIÓN MÁXIMA	PUNTAJE CALIFICADO POR EL ESTUDIANTE
Identificación del problema	Claridad en la identificación del problema planteado.	3	
Relevancia de la propuesta de solución	La propuesta responde adecuadamente al problema planteado y es relevante para el contexto del caso práctico.	8	
Viabilidad técnica	La solución es técnicamente factible, tomando en cuenta los recursos y conocimientos disponibles.	6	
Cumplimiento de Normas	La solución cumple con todas las normas técnicas de seguridad, higiene y medio ambiente.	3	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>20</b>	

