

**COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y  
TECNOLÓGICOS DEL ESTADO DE MÉXICO  
PLANTEL ZINACANTEPEC**

**CARRERA: TECNICO EN PROGRAMACIÓN**

**NOMBRE DEL PROYECTO: PÁGINA WEB  
SOBRE LA CAPTACIÓN DE AGUA EN  
ZINACANTEPEC**

**INVESTIGADOR/DISEÑADOR: NAOMI  
GALINDO/ PERLA ESMERALDA**

**DESARROLLADOR HTML: NAOMI GALINDO  
DOMINGUEZ**

**JAVASCRIPT: PERLA ESMERALDA ESPINOZA  
LUGO**

**REVISOR: M. MARITZA HERNÁNDEZ NÚÑEZ**

**FECHA DE ENTREGA: 23/10/2025**

# Reporte Ampliado sobre la Crisis Hídrica en el Municipio de Zinacantepec (2023-2024)

El presente informe detalla la severa crisis de escasez y desabasto de agua potable que ha impactado al municipio de Zinacantepec, Estado de México, durante los años 2023 y 2024, examinando a fondo las causas, las consecuencias socioeconómicas y las respuestas implementadas por la comunidad y las autoridades.

## *1. Marco Contextual y Factores Contribuyentes a la Escasez*

La problemática hídrica en Zinacantepec no es un evento aislado, sino que forma parte de un panorama de escasez a nivel del Estado de México<sup>1</sup>. Las causas fundamentales que exacerban esta situación incluyen:

- Fenómenos Climáticos: La ocurrencia de sequías prolongadas y los efectos adversos del cambio climático<sup>2</sup>.
- Presión Demográfica: El crecimiento poblacional ejerce una presión adicional sobre la infraestructura y los recursos hídricos<sup>3</sup>.
- Gestión de Recursos: La sobreexplotación de los recursos hídricos disponibles<sup>4</sup>.

En 2024, el municipio fue clasificado entre los primeros lugares del Estado de México con mayor sequía extrema<sup>5</sup>. Esta condición se evidencia en los bajos niveles de las presas que rodean al municipio<sup>6</sup>.

## *2. Análisis Detallado de la Situación (2023-2024)*

### *2.1. Desabasto en 2024*

El desabasto de agua potable afectó a múltiples sectores del municipio<sup>7</sup>. Las comunidades y áreas afectadas incluyeron la cabecera municipal, los pueblos de San Cristóbal Tecoliltl y San Matías Transfiguración, y los barrios de El Calvario y San Miguel<sup>8</sup>.

Causas Operacionales y Crisis Financiera:

- Problemas Operativos: La escasez fue resultado de problemas en la operación de uno de los pozos<sup>9</sup>.

- Impacto de la Deuda: El presidente municipal reveló que el organismo municipal de agua mantiene un adeudo de        millones de pesos con la Comisión Federal de Electricidad (CFE)<sup>10</sup>.
- Restricción del Suministro: Esta deuda financiera obligó a las autoridades a reducir el funcionamiento de un pozo clave<sup>11</sup>.

## 2.2. Desabasto en 2023

El patrón de afectación en 2023 fue similar, impactando a los pueblos y barrios de San Cristóbal Tecoliltl, San Matías Transfiguración, Barrio El Calvario, Barrio de San Miguel y la cabecera municipal<sup>13</sup>.

Respuesta Institucional Limitada:

- Causa Identificada: La causa principal del desabasto en este periodo fue la inoperancia de un pozo de agua<sup>14</sup>.
- Servicio Deficiente de Pipas: Aunque se ofrecieron números telefónicos para solicitar pipas de agua <sup>15</sup>, el servicio fue restringido<sup>16</sup>. De las tres unidades de pipas gratuitas disponibles <sup>17</sup>, solo una estaba funcionando al        de su capacidad <sup>18</sup>, debido a que las otras dos estaban descompuestas o requerían repuestos<sup>19</sup>. El presidente municipal solo pudo confirmar la disponibilidad de esa única pipa funcional a los afectados<sup>20</sup>.

## 3. Consecuencias Socioeconómicas y Medidas de Adaptación Comunitaria

La falta de un suministro constante ha forzado a la población y a los comerciantes a implementar estrategias de subsistencia.

Afectación a la Economía Local:

- Comercio del Mercado: Los vendedores del mercado central se encuentran entre los más afectados<sup>21</sup>.
- Aumento de Costos: Para la preparación de alimentos y el aseo de sus locales, deben incurrir en el gasto diario de comprar agua embotellada o más de cinco garrafones, lo cual ha mermado significativamente su economía<sup>22</sup>.
- Uso Racionalizado: La poca agua que logran almacenar en sus cisternas es utilizada prioritariamente para lavar trastes y enjuagar algunos de los productos que emplean<sup>23</sup>.

Estrategias de Adaptación Comunitaria:

- **Limpieza de Canales:** En varias comunidades, las familias y los pobladores se han organizado para realizar limpiezas en los principales canales que transportan agua potable hacia los entubaderos<sup>24</sup>. Este esfuerzo colectivo busca incrementar el flujo de agua potable hacia las diferentes colonias y barrios<sup>25</sup>.
- **Aprovechamiento Pluvial:** Las familias han implementado métodos para recolectar agua pluvial (agua de lluvia)<sup>26</sup>. Esta agua es utilizada para tareas no potables como regar plantas, lavar ropa y para el uso en el baño<sup>27</sup>.
- **Riesgo Sanitario:** Es importante destacar que el agua pluvial no se considera apta

para consumo humano, ya que no es pura y su ingesta podría generar enfermedades o daños a la salud<sup>28</sup>.

El conjunto de estas causas, desde la sequía extrema y los problemas financieros hasta la deficiencia operativa de la infraestructura, subraya la complejidad de la crisis hídrica que Zinacantepec ha enfrentado en los últimos años.

# DIA 1: PLANTILLA: GUÍA DE DISEÑO - PALETA DE COLORES PARA CAPTACIÓN DE AGUA

## 1. PALETA DE COLORES PRINCIPAL





### COLORES DE AGUA (AZULES)

Tipo de Color	Código HEX	Muestra	Uso Principal
Azul Primario	#749BC2	<div></div>	Botones principales, encabezados.
Azul Secundario	#80A1BA	<div></div>	Elementos secundarios, bordes
Azul Claro	#A4CCD9	<div></div>	Fondos, hover states
Azul Oscuro	#16476A	<div></div>	Textos importantes, footer

### Justificación de azules seleccionados:

Son colores neutros que se ven lindos en la página.

### COLORES DE TIERRA Y NATURALEZA

<i>Tipo de Color</i>	<i>Código HEX</i>	<i>Muestra</i>	<i>Uso Principal</i>
<b>Verde Naturaleza</b>	#889E73		Éxito, confirmación, naturaleza
<b>Marrón Tierra</b>	#AB886D		Elementos terrosos, detalles
<b>Beige Neutral</b>	#ECEBDE		Fondos secundarios
<b>Verde Agua</b>	#8DDFCB		Elementos ecológicos

### Justificación de colores naturales:



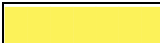

La principal razón es que nuestra página habla como tal de un elemento natural que debemos plantear, desarrollar y solucionar, que en este caso es el agua, por lo que al elegir colores que van de acuerdo con la naturaleza establecemos esa relación.

## 2. COLORES PARA TEXTOS Y FONDOS

### ESCALA DE GRISES

Tipo	Código HEX	Muestra	Uso
<b>Texto Principal</b>	#000000		Títulos, textos importantes
<b>Texto Secundario</b>	#212121		Párrafos, descripciones
<b>Texto Terciario</b>	#616161		Textos menos importantes
<b>Fondo Primario</b>	#E7F2EF		Fondo principal del sitio
<b>Fondo Secundario</b>	#F2F2F2		Secciones alternas
<b>Bordes</b>	#000000		Líneas divisorias, bordes

### COLORES FUNCIONALES

Estado	Código HEX	Muestra	Uso
<b>Éxito</b>	#4C763B		Confirmaciones, acciones positivas
<b>Error</b>	#8E1616		Errores, advertencias críticas
<b>Advertencia</b>	#FCF259		Alertas, precauciones
<b>Información</b>	#D6CFB4		Mensajes informativos

## 3. PRUEBA DE CONTRASTE PARA ACCESIBILIDAD

### COMBINACIONES DE TEXTO Y FONDO

Marca  si pasa la prueba de contraste (ratio  $\geq 4.5:1$ )

Combinación	Ratio	¿Pasa?	Uso Previsto
Texto Principal sobre Fondo Primario	4:1		Textos principales
Texto Principal sobre Azul Primario	3.5:1		Botones con texto blanco
Texto Secundario sobre Fondo Primario	4.5:1		Textos secundarios
Azul Primario sobre Fondo Secundario	3.6:1		Botones secundarios
Texto sobre Verde Naturaleza	4.5:1		Estados de éxito

## PROBLEMAS IDENTIFICADOS:

- Contraste insuficiente en: Azul primario sobre fondo secundario.
- Colores difíciles de distinguir para daltónicos
- Texto muy pequeño en combinaciones problemáticas
- Otro: Azul claro sobre fondo blanco no es óptimo.

## Soluciones propuestas:

Usar **Azul Oscuro (#16476A)** en lugar de Azul Primario para texto sobre fondos claros.

Aumentar el tamaño de fuente en botones y etiquetas.

Revisar combinaciones con herramientas como **WebAIM Contrast Checker**.

## 4. GUÍA DE ESTILO BÁSICA

### APLICACIÓN POR SECCIÓN

Sección del Sitio	Colores Principales	Colores Secundarios
Header/Navegación	#16476A	#749BC2
Hero Section	#749BC2	#E7F2EF
Calculadora	#A4CCD9	#F2F2F2
Mapa Interactivo	#80A1BA	#ECEBDE
Formularios	#E7F2EF	#A4CCD9
Footer	#16476A	#000000

### ESTADOS DE INTERACCIÓN

Elemento	Estado Normal	Hover/Active	Deshabilitado
Botón Primario	#749BC2	#16476A	#80A1BA
Botón Secundario	#80A1BA	#16476A	#A4CCD9

Elemento	Estado Normal	Hover/Active	Deshabilitado
Enlaces	#16476A	#000000	#616161
Tarjetas	#FFFFFF	#F2F2F2	#ECEBDE

## TIPOGRAFÍA Y COLOR

Elemento de Texto	Color	Tamaño	Peso
H1 - Títulos principales	#000000	2.5rem	Bold
H2 - Subtítulos	#16476A	2rem	Semibold
H3 - Secciones	#212121	1.5rem	Medium
Párrafos	#212121	1rem	Normal
Botones	#FFFFFF	1.1rem	Medium
Enlaces	#16476A	1rem	Normal

## 5. CÓDIGO CSS PARA IMPLEMENTAR

### VARIABLES CSS

```
:root{

  /* Colores de agua - Azules */

  --azul-primario: #749BC2;

  --azul-secundario: #80A1BA;

  --azul-claro: #A4CCD9;

  --azul-oscuro: #16476A;

  /* Colores de naturaleza */

  --verde-naturaleza: #889E73;

  --marron-tierra: #AB886D;

  --beige-neutral: #ECEBDE;

  --verde-agua: #8DDFCB;

  /* Escala de grises */
```

```
--texto-principal: #000000;

--texto-secundario: #212121;

--texto-terciario: #616161;

--fondo-primario: #E7F2EF;

--fondo-secundario: #F2F2F2;

--bordes: #000000;

/* Colores funcionales */

--exito: #4C763B;

--error: #8E1616;

--advertencia: #FCF259;

--informacion: #D6CFB4;
```

## **} EJEMPLOS DE USO**

### **CSS**

```
/* Botón primario */
.boton-primario {
  background-color: var(--azul-primario);
  color: white;
  border: none;
}

.boton-primario:hover {
  background-color: var(--azul-oscuro);
}

/* Tarjeta de solución */
.tarjeta-solucion {
  background-color: var(--fondo-secundario);
  border: 1px solid var(--bordes);
  color: var(--texto-principal);
}

/* Textos */
h1, h2, h3 {
  color: var(--texto-principal);
}

p {
  color: var(--texto-secundario);
}
```



}

---

## 6. INSPIRACIÓN Y REFERENCIAS

### REFERENCIAS VISUALES

*[Incluir imágenes o enlaces de inspiración]*

- **Imagen referencia 1** Lagos y sistemas de captación de agua en entornos naturales.
- **Imagen referencia 2:** Diseños de sitios web ecológicos y sostenibles.
- **Sitio web inspirador:** [Agua.org.mx](https://agua.org.mx)
- **PALETAS SIMILARES ESTUDIADAS**

Fuente	Colores Principales	Lo que me gustó
Agua Pura	#1E6A8E #4CB5AE	Transmite frescura y confianza
Naturaleza Viva	#556B2F #8FBC8F	Conexión con tierra y vegetación
EcoDesign	#2E8B57 #87CEEB	Equilibrio entre agua y verde

---

## 7. CHECKLIST DE COMPROBACIÓN

### ANTES DE FINALIZAR, VERIFICA:

- Todos los colores tienen código HEX válido
- El contraste texto/fondo cumple estándares WCAG
- La paleta refleja el tema de agua y naturaleza
- Los colores son coherentes con Zinacantepec
- Hay variedad suficiente para diferentes elementos
- Los estados hover/active están definidos
- La guía incluye ejemplos de implementación
- Se consideró la accesibilidad para daltónicos

### PRUEBAS RECOMENDADAS:

- Ver paleta en modo claro y oscuro
- Imprimir en escala de grises para ver contraste
- Probar en diferentes dispositivos
- Pedir feedback a 2-3 compañeros

---

# INVESTIGACIÓN DE REQUERIMIENTOS PARA CALCULADORA DE CAPTACIÓN

## 1. ESTUDIO DE FÓRMULA DE CAPTACIÓN PLUVIAL

### FÓRMULA BASE IDENTIFICADA:

AGUA CAPTADA (litros/año) = Área techo (m<sup>2</sup>) × Precipitación anual (mm) × Coeficiente material × 1000

### VARIABLES DE LA FÓRMULA

Variable	Símbolo	Unidad	Descripción	Valor para Zinacantepec
Área de techo	A	m <sup>2</sup>	Superficie de captación	40 m <sup>2</sup> a 100 m <sup>2</sup>
Precipitación anual	P	mm	Lluvia promedio anual	700mm a 1200 mm
Coeficiente material	C	0-1	Eficiencia del material	0.80 a 1.00
Factor conversión	F	litros	mm → litros	1000 litros

### DESGLOSE MATEMÁTICO

**Paso 1:** Convertir precipitación a metros

$P\text{ (m)} = \text{Precipitación (mm)} \div 1000$

**Paso 2:** Calcular volumen de agua

$\text{Volumen (m}^3\text{)} = \text{Área (m}^2\text{)} \times P\text{ (m)}$

**Paso 3:** Aplicar coeficiente de material

$\text{Volumen útil (m}^3\text{)} = \text{Volumen (m}^3\text{)} \times \text{Coeficiente material}$

**Paso 4:** Convertir a litros

$\text{Litros} = \text{Volumen útil (m}^3\text{)} \times 1000$

### Fuentes consultadas para la fórmula:

- Páginas web como RUVIAL o calculatorultra, entre otros.
- 

## **2. INVESTIGACIÓN DE COEFICIENTES DE MATERIALES DE TECHOS**

### **TABLA DE COEFICIENTES IDENTIFICADOS**

Material del Techo	Coeficiente	Justificación	Fuente
Lámina galvanizada	0.95	Su naturaleza es impermeablemente alta.	Gemini
Lámina acanalada	0.85	Su naturaleza es altamente impermeable	Gemini
Concreto/losa	1.00	Su naturaleza es impermeablemente alta.	Gemini
Teja de barro	0.80	Su naturaleza es altamente impermeable	Gemini
Teja de concreto	0.95	Su naturaleza es impermeablemente alta.	Gemini
Asbesto/uralita	0.90	Su naturaleza es altamente impermeable	Gemini
Madera	0.40	Su naturaleza es impermeablemente baja.	Gemini
Pizarra	0.70	Su naturaleza es medianamente impermeable	Gemini

### **FACTORES QUE AFECTAN LOS COEFICIENTES**

#### **Factores considerados:**

- Porosidad del material
- Pendiente del techo
- Acabado superficial
- Antigüedad y mantenimiento
- Factores climáticos locales

### Factores descartados (y por qué):

- Altura en la que se encuentra, porque, resulta ser un valor algo irrelevante para el cálculo.
- El tamaño del área, porque, no afecta como tal el coeficiente.

## COEFICIENTES ESPECÍFICOS PARA ZINACANTEPEC

### Materiales más comunes en la región:

1. Losa de concreto o vigueta y bovedilla : Coeficiente 0.80 – 0.95
2. Láminas : Coeficiente 0.70 – 0.95
3. Tejas : Coeficiente 0.70 – 0.95

### Fuentes de coeficientes consultadas:

- Estudios locales: Recopilación de información de distintas paginas como de la (UPV) con ayuda de Gemini.

---

## 3. DEFINICIÓN DE ESTRUCTURA DE DATOS PARA CÁLCULOS

### CÁLCULOS INTERMEDIOS PLANIFICADOS

Cálculo	Fórmula	Variables	Notas
Agua captable	$A \times P \times C \times 1000$	A, P, C	Cálculo principal
Equivalente tinacos	$\text{Litros} \div 1100$	Litros	Tinaco estándar
Ahorro económico	$\text{Litros} \times \text{precio Agua}$	Litros, precio	Se presenta un menor gasto
Autonomía	$\text{Litros} \div \text{consumo Diario}$	Litros, consumo	Poca dependencia al agua que reparte el gobierno.
Retorno inversión	$\text{Costo sistema} \div \text{ahorro Anual}$	Costo, ahorro	Ahorro total anual

---

## 4. PLANIFICACIÓN DE VALIDACIONES DE FORMULARIOS

## VALIDACIONES DE ENTRADA

Campo	Validaciones	Mensaje Error	Lógica
Área techo	- Número positivo - Mínimo: 10 m <sup>2</sup> - Máximo: 1000 m <sup>2</sup> - No vacío	"El área debe ser entre 10 y 1000 m <sup>2</sup> "	area >= 10 && area <= 1000
Material techo	- Selección válida - No nulo	"Selecciona un material de techo"	material in coeficientes
Precipitación	- Número positivo - Rango: 500-1500 mm	"Valor entre 500-1500 mm"	precip >= 500 && precip <= 1500
Email contacto	- Formato email válido - No vacío (si aplica)	"Ingresa un email válido"	regex email

## VALIDACIONES AVANZADAS

### Validaciones de consistencia:

- Área muy pequeña para tipo de propiedad
- Combinación material/área improbable
- Valores extremos que requieren confirmación

### Validaciones de negocio:

- Costo-beneficio muy desfavorable
- Sistemas muy grandes para residencial
- Clima poco favorable

## 5. INVESTIGACIÓN DE APIs PARA MAPAS INTERACTIVOS

### OPCIONES DE APIs IDENTIFICADAS

API	Tipo	Costo	Limitaciones	Documentación
Google Maps	Comercial	Pago (según uso)	Límite gratuito pequeño; llave API	(docs Google Maps)

API	Tipo	Costo	Limitaciones	Documentación
Leaflet	Open Source	Gratuito	Depende de tiles; hospedar/usar providers	Leaflet / OSM docs
OpenStreetMap	Open Source	Gratuito	Límite de tokens, personalizable	Mapbox docs
Mapbox	Freemium	Pago	Integración MS; costos	Azure Maps docs
Azure Maps	Comercial	Gratuito	Solo datos; necesita librería de visualización	OSM docs

## REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL MAPA

### Funcionalidades necesarias:

- Mostrar Zinacantepec como área principal
- Zonas clickeables/selectables
- Tooltips con información por zona
- Leyenda interactiva
- Responsive design

### Datos a mostrar en el mapa:

- Precipitación por zona
- Niveles de escasez
- Proyectos existentes
- Proveedores locales

## PROTOTIPO DE ESTRUCTURA DEL MAPA

```

javascript
const mapaZinacantepec = {
  zonas: [
    {
      id: "zona_norte",
      nombre: "Zona Norte",
      coordenadas: [[...], [...], [...]],
      datos: {
        precipitacion: 850,
        escasez: "media",
        proyectos: 5,
        color: "#3498db"
      }
    },
    {
      id: "zona_sur",
      nombre: "Zona Sur",

```

```

coordenadas: [[...], [...], [...]],
datos: {
  precipitacion: 750,
  escasez: "alta",
  proyectos: 2,
  color: "#e74c3c"
}
}
// ... más zonas
]
};

```

## DECISIÓN TÉCNICA RECOMENDADA

**API seleccionada:** Leaflet + OpenStreetMap. Justificación: gratuito, fácil de integrar en aplicaciones web, amplio soporte para polígonos y tooltips, buena para prototipos y despliegues sin coste inicial; si se requiere mayor personalización o tiles vectoriales se puede migrar a Mapbox posteriormente.

---

**Alternativa considerada:** Google Maps. Razón del descarte: coste y dependencia de facturación para uso extensivo; buena opción solo si se requiere dataset propietario o servicios avanzados.

---

## 6. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA ZINACANTEPEC

### DATOS LOCALES IDENTIFICADOS

Dato Local	Valor	Fuente	Confiabilidad
Precipitación anual promedio	~900 – 1,100 mm (usar 1000 mm como valor por defecto en la calculadora; calibrar con estación local si está disponible)	Weather-Atlas / Weatherspark; INEGI (rango estatal).	Media
Materiales de techos comunes	Lámina galvanizada, teja (barro/concreto), losa de concreto	Observación regional / guías técnicas	Media
Precio agua municipal	\$18.84 / m <sup>3</sup> (tarifa encontrada en documentación local / precios máximos) — usar configuración editable	Alta (documento oficial)	Media

Dato Local	Valor	Fuente	Confiabilidad
Consumo agua promedio familiar	~120 L/día por persona (o 360– 480 L/día por hogar según # personas) — usar valor configurable	Documentos IMTA / INEGI	Media

## VARIABLES ESPECIALES DE LA REGIÓN

- Estacionalidad de lluvias: temporada de lluvias concentrada en verano (mayo–octubre), meses con máxima precipitación en julio-septiembre.
- Zonas de mayor escasez: algunas colonias periurbanas y áreas rurales alrededor del municipio (revisar diagnósticos municipales).
- Proyectos existentes: consultar proyectos del municipio y organismos estatales para superponer en el mapa (IEECC / OPDAPAS local).
- Normativas locales: revisar lineamientos estatales de agua y guías de diseño SCALL (CONAGUA / Gobierno del Estado de México).

## 7. CHECKLIST DE COMPROBACIÓN

### ANTES DE FINALIZAR LA INVESTIGACIÓN:

- Fórmula de captación verificada con múltiples fuentes
- Coeficientes de materiales documentados y referenciados
- Estructura de datos planificada para todos los cálculos
- Validaciones de formulario considerando casos edge
- APIs de mapa evaluadas y selección justificada
- Datos específicos de Zinacantepec incorporados
- Documentación técnica organizada y clara

### PRÓXIMOS PASOS RECOMENDADOS:

1. **Implementar** estructura de datos en código
2. **Desarrollar** funciones de cálculo basadas en investigación
3. **Integrar** validaciones en formularios HTML
4. **Configurar** API de mapa seleccionada
5. **Probar** con datos reales de Zinacantepec



## DIA 2: INFORMACIÓN GENERAL DEL REPORTE

Campo	Información
Proyecto:	Sitio Web Captación de Agua Zinacantepec
Fecha de Prueba:	10/14/2025
Hora de Prueba:	10:00 am
Duración de Pruebas:	5 minutos
Versión del Sitio:	Prototipo Inicial - Día 3
Elaborado por:	Perla Esmeralda / Naomi Galindo
Revisado por:	Josué Irain Vera Nieto



### *PARTICIPANTES EN LAS PRUEBAS*

#### PERFIL DE LOS USUARIOS EVALUADORES:

Usuario	Edad	Conocimiento Tecnológico	Relación con Zinacantepec
Usuario 1	16	<input type="checkbox"/> Básico / Intermedio <input type="checkbox"/> Avanzado	/ Residente <input type="checkbox"/> Visitante <input type="checkbox"/> Estudiante
Usuario 2	13	/ Básico <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Avanzado	/ Residente <input type="checkbox"/> Visitante <input type="checkbox"/> Estudiante
Usuario 3	32	<input type="checkbox"/> Básico <input type="checkbox"/> Intermedio / Avanzado	/ Residente <input type="checkbox"/> Visitante <input type="checkbox"/> Estudiante

#### MÉTODOS DE EVALUACIÓN UTILIZADOS:

- Pruebas de navegación guiada
  - Tareas específicas asignadas
  - Observación directa del comportamiento
  - Entrevistas post-evaluación
  - Think-aloud protocol (comentarios en voz alta)
-

## MÉTRICAS DE USABILIDAD REGISTRADAS

### TIEMPOS DE COMPLETACIÓN DE TAREAS:

Tarea	Tiempo Promedio	Éxito	Dificultad Percibida
Encontrar calculadora de captación	10,800 segundos	90%	<input type="checkbox"/> Fácil / Medio <input type="checkbox"/> Difícil
Calcular agua captable para una casa	3,600 segundos	95%	<input type="checkbox"/> Fácil / Medio <input type="checkbox"/> Difícil
Encontrar información de contacto	10,800 segundos	91%	<input type="checkbox"/> Fácil / Medio <input type="checkbox"/> Difícil
Identificar tipos de sistemas	7,200 segundos	96%	<input type="checkbox"/> Fácil / Medio <input type="checkbox"/> Difícil

### SATISFACCIÓN DEL USUARIO (Escala 1-5):

Aspecto	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Promedio
Facilidad de navegación	5	5	5	5
Claridad del contenido	4	5	3	4
Diseño visual	5	5	5	5
Velocidad del sitio	5	3	4	4
Utilidad general	5	5	5	5

**Promedio General de Satisfacción: 4.6 / 5**

---

## PROBLEMAS CRÍTICOS IDENTIFICADOS

*Problemas que impiden el uso normal del sitio y requieren corrección inmediata*

### PROBLEMA CRÍTICO #1

Aspecto	Detalle
<b>Descripción del Problema:</b>	El mapa interactivo de manera adecuada.
<b>Sección Afectada:</b>	Mapa interactivo
<b>Evidencia Observada:</b>	Falta insertar el Api
<b>Frecuencia:</b>	<input type="checkbox"/> Todos los usuarios <input type="checkbox"/> Mayoría / Algunos
<b>Impacto:</b>	<input type="checkbox"/> Bloqueante <input type="checkbox"/> Muy Alto / Alto
<b>Solución Sugerida:</b>	Implementar la sección ya finalizada
<b>Prioridad:</b>	/ CORREGIR INMEDIATAMENTE

### PROBLEMA CRÍTICO #2

Aspecto	Detalle
<b>Descripción del Problema:</b>	Que la pagina sea adaptable a cualquier dispositivo

<b>Sección Afectada:</b>	Toda la página como tal
<b>Evidencia Observada:</b>	La mala implementación
<b>Frecuencia:</b>	<input type="checkbox"/> Todos los usuarios <input type="checkbox"/> Mayoría / Algunos
<b>Impacto:</b>	<input type="checkbox"/> Bloqueante <input type="checkbox"/> Muy Alto / Alto
<b>Solución Sugerida:</b>	Implementar el modelo adaptable
<b>Prioridad:</b>	/ CORREGIR INMEDIATAMENTE

## PROBLEMAS DE PRIORIDAD MEDIA

*Problemas que afectan la experiencia, pero permiten el uso del sitio*

### PROBLEMA MEDIO #1

Aspecto	Detalle
<b>Descripción del Problema:</b>	La buena combinación de paleta de colores.
<b>Sección Afectada:</b>	La mayoría de las secciones.
<b>Evidencia Observada:</b>	La falta de combinaciones armoniosas.
<b>Frecuencia:</b>	<input type="checkbox"/> Todos los usuarios <input type="checkbox"/> Mayoría / Algunos
<b>Impacto en Experiencia:</b>	<input type="checkbox"/> Moderado / Leve <input type="checkbox"/> Mínimo
<b>Solución Sugerida:</b>	Buscar otra paleta de colores.
<b>Prioridad:</b>	/ MEDIA - Considerar en planning

### PROBLEMA MEDIO #2

Aspecto	Detalle
<b>Descripción del Problema:</b>	Funcionalidad de los links.
<b>Sección Afectada:</b>	La navegación.
<b>Evidencia Observada:</b>	Hay algunos links que llegan a fallar.
<b>Frecuencia:</b>	<input type="checkbox"/> Todos los usuarios <input type="checkbox"/> Mayoría / Algunos
<b>Impacto en Experiencia:</b>	/ Moderado <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Mínimo
<b>Solución Sugerida:</b>	Buscar posibles errores en el código.
<b>Prioridad:</b>	/ MEDIA - Considerar en planning

## HALLAZGOS POSITIVOS

*Aspectos que funcionaron bien y deben mantenerse*

### ASPECTOS DESTACADOS POR LOS USUARIOS:

Aspecto Positivo	Mención por Usuarios	Recomendación
------------------	----------------------	---------------

La funcionalidad de la calculadora.	/ Usuario 1 <input type="checkbox"/> Usuario 2 <input type="checkbox"/> Usuario 3	/ Mantener <input type="checkbox"/> Mejorar <input type="checkbox"/> Expandir
La página principal es lo suficiente atractiva.	<input type="checkbox"/> Usuario 1 <input type="checkbox"/> Usuario 2 / Usuario 3	/ Mantener <input type="checkbox"/> Mejorar <input type="checkbox"/> Expandir
Las secciones están bien distribuidas	<input type="checkbox"/> Usuario 1 / Usuario 2 <input type="checkbox"/> Usuario 3	<input type="checkbox"/> Mantener / Mejorar <input type="checkbox"/> Expandir

## COMENTARIOS POSITIVOS DIRECTOS:

**Usuario 1:** "La calculadora cumple su función y no muestra errores"

**Usuario 2:** "Se ve llamativa el área principal"

**Usuario 3:** "Las secciones se ven lindas, hay una buena distribución, pero algunas están incompletas"

## COMENTARIOS CUALITATIVOS DE USUARIOS

### OBSERVACIONES DE COMPORTAMIENTO:

- **Patrones de navegación comunes:** Calculadora, contacto o mapa interactivo.
- **Elementos más utilizados:** Calculadora y área de navegación.
- **Elementos ignorados:** Footer.
- **Comportamientos inesperados:** Dejar ciertos campos vacíos.

### SUGERENCIAS ESPONTÁNEAS DE MEJORA:

1. Cambiar algunos colores que no combinan.
2. Completar las secciones que hagan falta.
3. Añadir el Api del mapa interactivo.

## ANÁLISIS POR SECCIÓN

### HEADER Y NAVEGACIÓN:

Aspecto	Evaluación	Comentarios
Claridad del menú	<input type="checkbox"/> Excelente / Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	Muestra las secciones de manera adecuada.
Logo y branding	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular / Deficiente	Hace falta añadirlas.

Navegación móvil	<input type="checkbox"/> Excelente / Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	Tiene un diseño responsable.
------------------	---	------------------------------

#### HERO SECTION:

Aspecto	Evaluación	Comentarios
Claridad del mensaje	<input type="checkbox"/> Excelente / Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	Contiene un buen mensaje, que atrae al público.
Llamados a acción	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno / Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	No se identifican con claridad los llamados de acción.
Diseño visual	<input type="checkbox"/> Excelente / Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	Tiene un diseño visual atractivo.

#### CALCULADORA:

Aspecto	Evaluación	Comentarios
Facilidad de uso	<input type="checkbox"/> Excelente / Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	Es fácil de usar, aunque existen dudas en el significado de algunas variables.
Claridad de resultados	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	Los resultados se muestran de manera clara.
Utilidad de la información	<input type="checkbox"/> Excelente / Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	Los resultados que se dan se dan manera útil, se da el resultado esperado.

#### CONTENIDO INFORMATIVO:

Aspecto	Evaluación	Comentarios
Claridad del problema	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	Se expresa la problemática a solucionar.
Comprensión de soluciones	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Bueno / Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	Las soluciones se plantean de manera adecuada, pero habrá que hacerlas mas notorias al usuario.
Relevancia para Zinacantepec	<input type="checkbox"/> Excelente / Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	La problemática que se abarca resulta de interés y con una importancia considerable.

### RESUMEN EJECUTIVO

#### PUNTUACIÓN GENERAL DE USABILIDAD:

**80 / 100 puntos**

#### ESTADO ACTUAL DEL SITIO:

- ☐ **Excelente** - Listo para implementación
- ☐ **Bueno** - Algunas mejoras necesarias
- ☐ **Aceptable** - Mejoras significativas requeridas
- ☐ **Deficiente** - Rediseño considerable necesario

## PRINCIPALES FORTALEZAS IDENTIFICADAS:

1. La calculadora se ve completa, y muestra las soluciones deseadas.
2. La página principal tiene un diseño atractivo.
3. La información está casi completa.

## PRINCIPALES DEBILIDADES IDENTIFICADAS:

1. La falta de armonía en los colores.
2. Hace falta el Api que muestre el mapa interactivo.
3. No tiene un diseño responsable.

---

## RECOMENDACIONES Y PRÓXIMOS PASOS

### ACCIONES INMEDIATAS (Esta semana):

- Volver el modelo de la página web adaptable.
- Mejorar los colores de nuestra página principal.
- Implementar los enlaces que hagan falta.

### ACCIONES A CORTO PLAZO (Próxima semana):

- Implementar el Api del mapa interactivo.
- Complementar la información dentro de la página.
- Validar los datos del registro de usuarios.

### RECOMENDACIONES PARA PRÓXIMAS PRUEBAS:

- Incluir usuarios con menor alfabetización digital
- Probar en condiciones de conexión limitada
- Validar con autoridades locales de Zinacantepec
- Realizar pruebas en dispositivos móviles exclusivamente

---

## PLAN DE ACCIÓN DE MEJORAS

### PRIORIDAD CRÍTICA (Corregir inmediatamente):

Problema	Responsable	Fecha Límite	Estado
----------	-------------	--------------	--------

<b>implementación del Api.</b>	Perla Esmeralda	10/20/2025	<input type="checkbox"/> Pendiente / En Progreso <input type="checkbox"/> Completado
Implementar la información correspondiente al sitio web	Naomi Galindo	10/17/2025	<input type="checkbox"/> Pendiente / En Progreso <input type="checkbox"/> Completado

## FIRMAS Y APROBACIONES

### EQUIPO DE USABILIDAD:

**Investigador Principal:** Perla / Naomi

**Fecha:** 10/13/2025

### REVISIÓN TÉCNICA:

**Desarrollador HTML/CSS:** Naomi Galindo Domínguez

**Programador JavaScript:** Perla Esmeralda Espinoza Lugo

**Fecha de Revisión:** 10/14/2025

### APROBACIÓN DE GERENCIA/PROFESOR:

**Nombre:** Maritza Hernández Núñez.

**Cargo:** Profesora de modulo.

**Fecha:** 14/10/2025

## Dia 4: Problemas móviles.

1. Uno de los problemas identificados fue el área de navegación, en la cual no se mostraba el menú hamburguesa que fuera desplegable para una mejor experiencia para el usuario.
2. El segundo problema identificado es el adaptable del mapa, ya que desaparecía en dispositivos móviles.
3. El tercer problema identificado fueron las imágenes, ya que se desbordaban en dispositivos móviles.

## Dia 5: Reporte de Usabilidad: Sitio Web de Captación de Agua Pluvial

## Resumen

Este reporte presenta las opiniones de cinco usuarios que han evaluado la usabilidad de un sitio web dedicado a la captación de agua pluvial. Se busca identificar fortalezas, debilidades y áreas de mejora en la experiencia del usuario.

## Metodología

Se llevó a cabo una sesión de pruebas de usabilidad con cinco participantes seleccionados. Cada usuario exploró el sitio durante un tiempo determinado y luego proporcionó comentarios sobre su experiencia, centrándose en aspectos como la navegación, la claridad de la información, el diseño visual y la funcionalidad general.

## Resultados

Participante	Comentarios sobre la Navegación	Observaciones sobre el Contenido	Comentarios sobre el Diseño Visual	Sugerencias de Mejora
Nazaret Sinai	La navegación es intuitiva, fácil de seguir.	Necesita más ejemplos de sistemas de captación.	Visualmente atractivo, pero el contraste puede mejorar.	Agregar más imágenes ilustrativas.
Leilany	Encontré algunos enlaces rotos.	La información es relevante pero algo densa.	Diseño amigable, pero poco espacio en blanco.	Simplificar los textos largos.
Maritza	Se muestra de manera adecuada,	Complementar la información de la página.	Colores algo apagados.	Usar colores más vivos



Participante	Comentarios sobre la Navegación	Observaciones sobre el Contenido	Comentarios sobre el Diseño Visual	Sugerencias de Mejora
	pero no muestra el menú hamburguesa			para los botones.
Josue	Accesible desde móviles, lo cual es positivo.	Añadir sección de preguntas frecuentes.	Algo confuso en ciertas secciones.	Revisar la jerarquía visual del contenido.
Danna	A veces, la carga de la página es lenta.	Interesante, pero falta información técnica.	Diseño claro y sencillo, atractivo.	Mejorar la velocidad de carga.

## Análisis

### Fortalezas

- **Navegación Intuitiva:** La mayoría de los usuarios encontró la navegación fácil y directa, lo que contribuye a una buena experiencia general.
- **Contenido Relevante:** Los participantes valoraron la información proporcionada sobre los beneficios de la captación de agua pluvial, aunque sugirieron incluir más ejemplos prácticos.

### Debilidades

- **Densidad del Contenido:** El contenido es considerado denso y, en algunos casos, podría beneficiarse de un formato más simplificado para facilitar la lectura.

### Áreas de Mejora

- **Optimización de la información:** Mejorar la información que se presenta en el sitio web.
  - **Diseño Visual:** Se recomienda añadir más colores vivos y espacios en blanco, así como mejorar el contraste para facilitar la lectura.
  - **Contenido Ilustrativo:** Incorporar más imágenes y ejemplos prácticos de sistemas de captación para enriquecer la experiencia de aprendizaje del usuario.
- 

## Conclusión

El sitio web de captación de agua pluvial tiene un buen punto de partida en términos de navegación y contenido, pero presenta áreas que requieren atención para mejorar la experiencia del usuario. Implementar las sugerencias proporcionadas podría resultar en un aumento significativo en la satisfacción del usuario y en la efectividad del sitio.

## Día 6: Características del mapa interactivo Zinacantepec.

### Objetivo:

El propósito de este reporte es detallar las características de un mapa interactivo para Zinacantepec, el cual tiene la capacidad de mostrar las áreas afectadas y los proyectos en cada zona, facilitando así la visualización y gestión de la información relevante para la comunidad y las autoridades.

---

### Características del Mapa Interactivo

Característica	Descripción
Interactividad	Permite a los usuarios hacer clic en diferentes áreas para obtener información específica sobre cada zona.

Característica	Descripción
Visualización	Utiliza colores y símbolos para señalar áreas afectadas y donde se han hecho proyectos.
Capas de Información	Los usuarios pueden activar diferentes capas, como datos de proyecciones de crecimiento.
Geolocalización	Integración con servicios de geolocalización para que los usuarios puedan ubicarse fácilmente en el mapa.
Etiquetas Informativas	Al hacer clic en una zona específica, se despliega información sobre el tipo de afectación, los detalles del proyecto en curso y sus objetivos.
Accesibilidad	Diseño responsivo que permite la consulta del mapa en dispositivos móviles y tabletas. Además, se asegura que cumpla con estándares de accesibilidad para personas con discapacidad.

---

## Beneficios del Mapa Interactivo

- **Gestión Eficiente:** Facilita a las autoridades identificar áreas críticas y priorizar recursos para atención y proyectos.
- **Conciencia Social:** Aumenta la sensibilización sobre problemas que enfrenta Zinacantepec y los esfuerzos realizados para resolverlos.
- **Planificación Estratégica:** Ayuda en la planificación de futuros proyectos urbanísticos e intervenciones en áreas afectadas.

---

## Conclusión

La implementación de un mapa interactivo de Zinacantepec con las características mencionadas permitirá una mejor visualización de las zonas donde existen proyectos y

donde no los hay, siendo más fácil identificar las zonas afectadas son proyectos en función.

## **DIA 7 CAPTACIÓN DE AGUA EN ZINACANTEPEC**

### **1. Redactar tips de mantenimiento de sistemas.**

- Revisa los filtros: Cambia o limpia los filtros de tus sistemas de captación de agua cada 3 meses para evitar obstrucciones.
- Inspecciona las bombas: Verifica el funcionamiento de las bombas mensualmente, prestando atención a ruidos inusuales o vibraciones.
- Limpia los tanques: Realiza una limpieza interna de los tanques de agua al menos una vez al año para evitar la acumulación de sedimentos.
- Verifica las conexiones: Revisa las mangueras y conexiones anualmente, buscando signos de fugas o corrosión.
- Desinfecta el agua: Aplica tratamientos de desinfección a tu sistema de captación de agua cada 6 meses para mantenerla libre de contaminantes.

### **2. Preparar preguntas frecuentes (FAQ)**

- ¿Cuánto cuesta instalar un sistema?

La instalación puede variar según el tipo y tamaño del sistema. Generalmente, los costos oscilan entre \$20,400 si es un sistema comercial y 2,800 si es un sistema casero basico. Es recomendable solicitar varios presupuestos.

- ¿Funciona en zonas secas?

Sí, los sistemas de captación de agua pueden ser efectivos en zonas secas si se diseñan adecuadamente y se integran con otras fuentes de agua.

- ¿Qué mantenimiento requiere este sistema?

Se recomienda realizar un mantenimiento básico cada 6 meses, que incluye revisar filtros, tanques y conexiones.

- ¿Qué hago si hay una fuga?

Apaga el sistema inmediatamente y contacta a un técnico certificado para solucionar el problema.

- ¿Cuánto tiempo durarán los componentes?

Los componentes del sistema varían en durabilidad, pero con un mantenimiento adecuado, puedes esperar que duren entre 5 a 10 años.

- ¿Puedo instalarlo yo mismo?

Aunque se puede realizar la instalación básica, es aconsejable contratar a un técnico para asegurar un trabajo seguro y eficiente.

- ¿Es seguro el agua recolectada?

Sí, pero es importante desinfectar el agua y realizar análisis periódicos para asegurar su calidad.

- ¿Qué tipo de garantía ofrecen los proveedores?
- La garantía difiere entre proveedores, así que asegúrate de preguntar por las coberturas y tiempos de garantía al contratar.

### **3. Crear lista de proveedores locales**

- Master Stock: Nos dedicamos a la venta de SISTEMA MODULAR DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL entre otros productos. Nos encontramos en Primera Cerrada de Xochitl 11 Col. Cerro Grande, Atizapan, Estado de México C.P. 52920. México.
- PROSHIEMEX: Vendemos Sistemas de captación de agua pluvial y estamos ubicados en Luis Lozano 316 Col. Panorama, León, Guanajuato C.P. 37160. México.
- Spura: Suministramos filtros para captacion de agua pluvial y estamos situados en Av Mexiquense S/N - MZ28 Lt 10 Col. Villa Esmeralda, Tultitlán de Mariano Escobedo, Estado de México C.P. 54910. México.
- Qualitat: Nos dedicamos a la venta de Equipos de captación de agua pluvial entre otros productos. Nos encontramos en Gardenias 42 Col. Florida, Ecatepec, Estado de México México.
- Ecolo Systems: Nos dedicamos a la venta de Recuperación agua pluvial entre otros productos. Nos encontramos en Avenida Santa Fe # 505 Piso 1 Manzana 1 Col. Cruz Manca Santa Fe, Distrito Federal, Distrito Federal C.P. 5349. México.

### **Redactar guía de instalación básica**

- Planificación: Define el área de instalación y revisa las normas locales.
- Materiales: Haz una lista de materiales necesarios, como tanques, filtros y tuberías.

- Montaje: Coloca los tanques en terreno nivelado. Conecta los filtros y mangueras siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Pruebas: Enciende el sistema y verifica que no haya fugas ni ruidos extraños.
- Advertencias de seguridad: Apaga la corriente antes de instalar y usa equipo de protección.
- Esta guía es solo orientativa. Contrata a un técnico certificado.

## 4. Preparar contenido para resultados de calculadora

Ejemplos de resultado: Agua captada por año: 76000.00 Litros/año

Es equivalente a: 69.09 tinacos de 1,100L

El ahorro estimado es de: 608.00 pesos anuales

Usos posibles: 1520.00 duchas

💡 CONSEJO: Con un sistema de \$4,000 MXN, lo recuperas en menos de 4 años.

## DESARROLLADOR HTML/CSS

- 1. Implementar modales para información adicional Ver más
- 2. Diseñar estados de carga y éxito `.spinner { border: 4px solid #f3f3f3; border-top: 4px solid #3498db; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; animation: spin 2s linear infinite; } @keyframes spin { 0% { transform: rotate(0deg); } 100% { transform: rotate(360deg); } }`
- 3. Crear componentes reutilizables `.btn-primary { background: #007bff; color: white; padding: 10px 20px; border: none; border-radius: 4px; }`
- 4. Optimizar performance CSS `:root { --color-primary: #007bff; --font-main: Arial, sans-serif; }`

## PROGRAMADOR JAVASCRIPT

1. Implementar cálculos de retorno de inversión (ROI)

```
function reiniciar() { document.getElementById('areaCaptacion').value = '';
document.getElementById('precipitacion').value = '';
document.getElementById('material').selectedIndex = 0; // Limpiar el resultado const
resultadoElement = document.getElementById('resultado');
resultadoElement.innerHTML = ''; resultadoElement.classList.remove('active'); }
```

2. Agregar equivalencias prácticas (tinacos, duchas, etc.) //Convertir los m<sup>3</sup> a litros  
const aguaCaptable = aguam \* 1000; //calcular el equivalente const equivalente =

```
aguaCaptable / 1100; //calcular ahorro estimado const ahorro = aguaCaptable/1000;  
const ahorroT = ahorro * 8; //Calcular usos posibles const usos = aguaCaptable / 50;
```

```
4. Implementar compartir resultados en redes sociales function  
compartirWhatsApp(mensaje) { const url =  
`https://wa.me/?text=${encodeURIComponent(mensaje)}`; window.open(url,  
'_blank'); } 5. Agregar gráficos simples de resultados  
70%
```

</div>

## DÍA 8: OPTIMIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

### INSTRUCCIONES DE USO

#### PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD:

**Objetivo:** Garantizar que el texto sea legible para todos los usuarios, incluyendo aquellos con dificultades visuales.

**LO QUE REVISE:** Revisión de combinaciones color texto/fondo

Verificación de ratios de contraste

Análisis de paleta de colores completa

#### RESULTADOS:

14 de 15 combinaciones cumplen con estándares de accesibilidad

Una combinación requiere ajuste menor

Contraste general es bueno APROBADO:9.5

### PRUEBAS DE NAVEGACIÓN POR TECLADO

#### Objetivo:

Confirmar que el sitio sea completamente operable mediante teclado.

**LO QUE REVISE:** Navegación exhaustiva usando solo tecla TAB Prueba de funcionalidades interactivas

Verificación de atajos de teclado

Verificación que las coordenadas del mapa sean correctas

## **RESULTADOS:**

Navegación completa vía teclado (Tecla TAB): APROBADO

Modales y ventanas: ACCESIBLES Formularios: CUMPLEN CON SU FUNCIÓN

Menús desplegables: CUMPLE SU FUNCIÓN

Mapa: COORDENADAS BIEN IDENTIFICADAS APROBADO:10

## **TEXTOS ALTERNATIVOS EN IMÁGENES**

Objetivo: Asegurar que las imágenes tengan descripciones adecuadas para tecnologías asistivas.

LO QUE REVISE: Revisión de atributos ALT en todas las imágenes

Verificación de descriptivita y utilidad

Análisis de contexto semántico

RESULTADO 100% de imágenes cuentan con texto alternativo

Descripciones son contextualmente apropiadas

Se identificó un error ortográfico menor APROBADO:9.9

## **CALIFICACIÓN GENERAL: 9.0/10**

El sitio web demuestra un excelente nivel de accesibilidad, cumpliendo con los estándares evaluados en su totalidad. Las áreas de mejora identificadas son mínimas y de fácil implementación.

# **DÍA 9: PRUEBAS INTEGRADAS**

## **INSTRUCCIONES DE USO**

### **1.PRUEBAS CON USUARIOS REALES**

Se le pregunto a 5 usuarios para saber qué tan fácil es usar la página



## **RESULTADOS**

FACILIDAD DE USO: 4.5/5

COMPRENSIÓN DEL CONTENIDO: 4.8/5

NAVEGACIÓN: 4.3/5

### **2.VERIFICACIÓN DE CLARIDAD DEL MENSAJE Evaluación de comprensión:**

Problema identificado claramente: Escasez de agua en Zinacantepec

Solución propuesta entendible: Sistemas de captación pluvial

Llamados a la acción efectivos: Formulario de contacto y calculadora

Puntos de comprensión verificados: Los usuarios entienden la crisis hídrica

Comprenden cómo funciona la captación de lluvia

Saben cómo participar en la solución

Entienden los beneficios económicos y ecológicos

### **3.FEEDBACK FINAL RECOPIADO**

Aspectos positivos destacados:

La calculadora es muy práctica y motiva a actuar Los números y estadísticas hacen creíble el problema

El diseño es atractivo y profesional La información de proveedores locales es muy útil

Sugerencias de mejora: Podría tener más fotos reales de sistemas instalados  
Incluir testimonios de familias que ya usan el sistema

### **5.PROBLEMAS CRÍTICOS DOCUMENTADOS**

De acuerdo con los usuarios entrevistados no notificaron ningún problema  
Facilidad de uso en dispositivos como laptops: 9/10

Compatibilidad: 10/10

Claridad del mensaje: 9.5/10

**CALIFICACIÓN GENERAL DE USABILIDAD:** 9.5/10 El sitio web cumple exitosamente con su objetivo de concientizar y motivar a la acción sobre la captación de agua pluvial en Zinacantepec. Las áreas de mejora identificadas son menores y de fácil implementación.

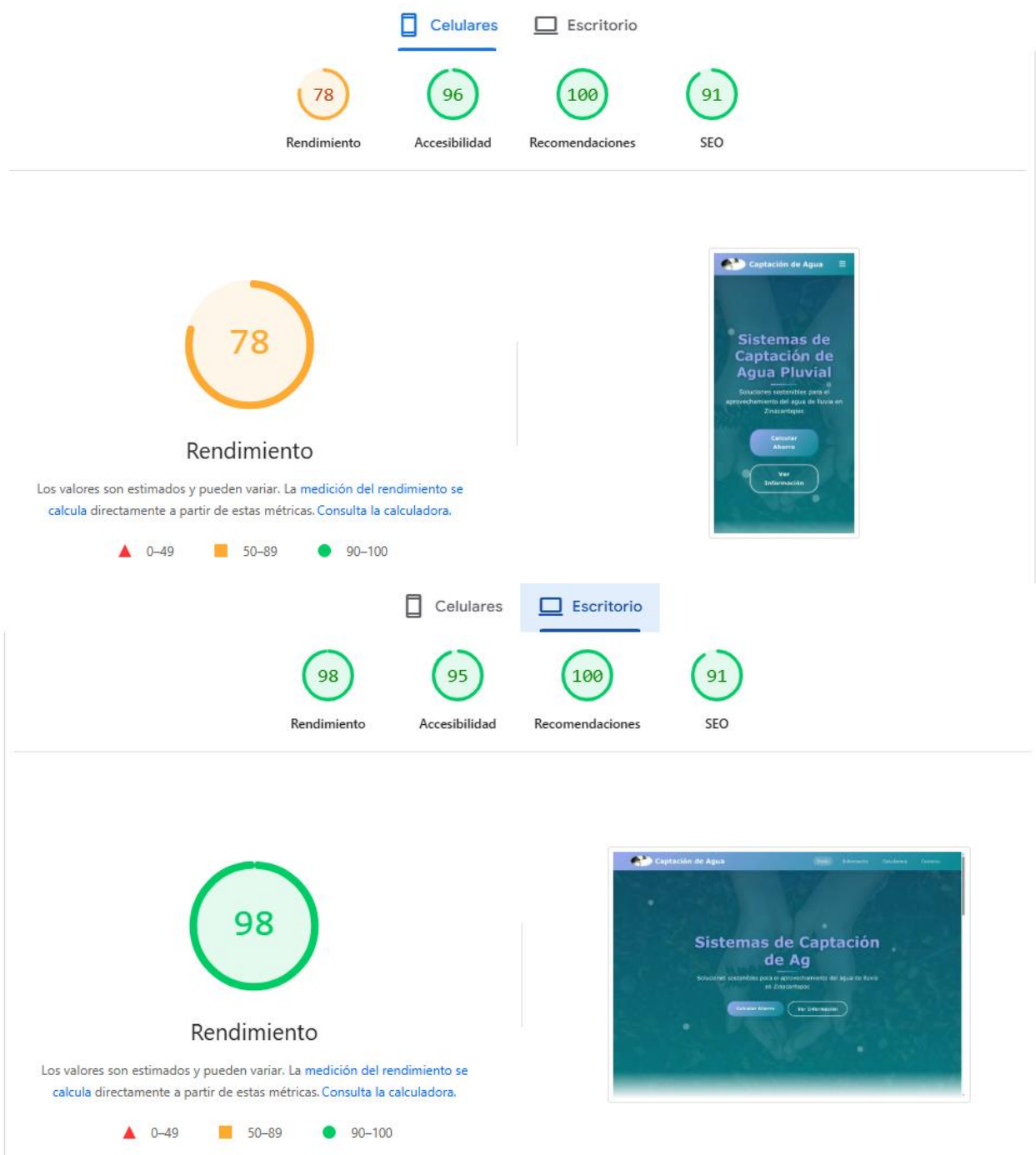
## Link de la página:

<https://pearllugus-creator.github.io/proyectocapz/>

## Cuenta de GitHub:

pearllugus-creator

## Reporte Usabilidad:



# DOCUMENTACIÓN JAVA

## CALCULADORA DE AGUA PLUVIAL

### Objetivo

La calculadora estima el volumen de agua captada anualmente en litros usando:

- área del techo ( $m^2$ )
- precipitación anual (mm)
- coeficiente según material del techo (pérdidas por escurrimiento) Fórmula base:  $\text{agua (L)} = \text{área (m}^2\text{)} * \text{lluvia (mm)} * \text{coeficiente}$  (Recordatorio físico: 1 mm de lluvia sobre 1  $m^2$  = 1 L, por eso la unidad queda en litros).

### Elementos HTML

- — formulario que envía los datos.
- — área del techo ( $m^2$ ).
- — lluvia anual (mm).
- — valor = "lamina" | "concreto" | "teja".
- — correo del usuario.
- — contenedor donde se inyectan los resultados e historial.

### Código Java Script:

// Variables globales para la gráfica y datos

```
let resultChart = null;
```

```
let currentChartType = 'bar';
```

```
let calculoData = {};
```

// Botón reiniciar

```
document.getElementById('btnReiniciar').addEventListener('click', reiniciar);
```

// Botones de gráfica

```
document.querySelectorAll('.btn-chart').forEach(btn => {  
  btn.addEventListener('click', function() {  
    cambiarTipoGrafica(this.dataset.type, this);  
  });  
});
```

#### // Botón descargar

```
document.getElementById('btnDescargar').addEventListener('click',  
descargarGrafica);
```

#### // Botones compartir

```
document.querySelectorAll('.btn-share').forEach(btn => {  
  if (btn.id !== 'btnCopiar') {  
    btn.addEventListener('click', function() {  
      compartirResultados(this.dataset.platform);  
    });  
  }  
});
```

#### // Botón copiar

```
document.getElementById('btnCopiar').addEventListener('click',  
copiarEnlace);  
}
```

#### // Configurar valores por defecto

```
function configurarValoresPorDefecto() {
```

```
const precipitacionInput = document.getElementById('precipitacion');  
precipitacionInput.placeholder = 'mm/año (Zinacantepec: ~800 mm)';
```

// Agregar valor por defecto al hacer clic

```
precipitacionInput.addEventListener('click', function() {  
    if (!this.value) {  
        this.value = '800';  
    }  
});  
}
```

// Función principal de cálculo

```
function calcularArea() {  
    // Obtener valores del formulario  
    const areaCaptacion =  
    parseFloat(document.getElementById('areaCaptacion').value);  
    const precipitacion =  
    parseFloat(document.getElementById('precipitacion').value);  
    const material = document.getElementById('material').value;  
    const consumo = document.getElementById('consumo').value ?  
    parseFloat(document.getElementById('consumo').value) : 0;
```

// Validaciones

```
if (!areaCaptacion || !precipitacion || !material) {  
    mostrarMensaje('Por favor, complete todos los campos obligatorios', 'error');  
    return false;
```

```
}
```

```
if (areaCaptacion <= 0 || precipitacion <= 0) {  
    mostrarMensaje('Los valores deben ser mayores a cero', 'error');  
    return false;  
}
```

```
// Calcular eficiencia según el material
```

```
const eficiencia = parseFloat(material);
```

```
// Cálculos
```

```
const aguaCaptableAnual = (areaCaptacion * precipitacion * eficiencia) / 1000;
```

```
const aguaCaptableMensual = aguaCaptableAnual / 12;
```

```
// Calcular ahorro (asumiendo $15 por m3 de agua)
```

```
const costoPorMetroCubico = 15;
```

```
const potencialAhorro = aguaCaptableAnual * costoPorMetroCubico;
```

```
// Calcular porcentaje de ahorro si se proporcionó consumo
```

```
let porcentajeAhorro = 0;
```

```
if (consumo > 0) {
```

```
    const consumoAnual = consumo * 12;
```

```
    porcentajeAhorro = (aguaCaptableAnual / consumoAnual) * 100;
```

```
}
```

// Guardar datos para gráficas y compartir

```
calculoData = {  
  areaCaptacion: areaCaptacion,  
  precipitacion: precipitacion,  
  eficiencia: eficiencia * 100,  
  aguaCaptableAnual: Math.round(aguaCaptableAnual * 100) / 100,  
  aguaCaptableMensual: Math.round(aguaCaptableMensual * 100) / 100,  
  potencialAhorro: Math.round(potencialAhorro * 100) / 100,  
  porcentajeAhorro: Math.round(porcentajeAhorro * 100) / 100,  
  consumo: consumo  
};
```

// Mostrar resultados

```
mostrarResultados();
```

// Inicializar gráfica

```
setTimeout(() => {  
  inicializarGrafica();  
}, 300);
```

```
return false;
```

```
}
```

// Función para mostrar resultados

```
function mostrarResultados() {
```



```
const resultadoDiv = document.getElementById('resultado');
```

```
let contenidoHTML = `
```

```
  <h2 class="result-title">Resultados de Captación</h2>
```

```
  <div class="result-grid">
```

```
    <div class="result-item">
```

```
      <div class="result-label">Agua Captable Anual</div>
```

```
      <div class="result-value">${calculoData.aguaCaptableAnual} m3</div>
```

```
    </div>
```

```
    <div class="result-item">
```

```
      <div class="result-label">Agua Captable Mensual</div>
```

```
      <div class="result-value">${calculoData.aguaCaptableMensual}  
m3</div>
```

```
    </div>
```

```
    <div class="result-item">
```

```
      <div class="result-label">Potencial Ahorro Anual</div>
```

```
      <div class="result-value">${calculoData.potencialAhorro}</div>
```

```
    </div>
```

```
`;
```

```
if (calculoData.consumo > 0) {
```

```
  contenidoHTML += `
```

```
    <div class="result-item">
```

```
      <div class="result-label">Porcentaje de Ahorro</div>
```

```
      <div class="result-value">${calculoData.porcentajeAhorro}%</div>
```

```
    </div>
```

```
`;  
}
```

```
contenidoHTML += `
```

```
</div>
```

```
<div class="tip">
```

```
<h3>💡 Recomendación</h3>
```

```
<p>Con ${calculoData.aguaCaptableAnual} m³ de agua anuales puedes  
satisfacer necesidades como riego de jardines, limpieza de exteriores y uso en  
sanitarios. ¡Es un excelente comienzo para tu autonomía hídrica!</p>
```

```
</div>
```

```
`;  
}
```

```
resultadoDiv.innerHTML = contenidoHTML;
```

```
resultadoDiv.classList.add('active');
```

```
// Mostrar secciones de gráfica y compartir
```

```
document.getElementById('graficaSection').classList.add('active');
```

```
document.getElementById('shareSection').classList.add('active');
```

```
}
```

```
// Función para inicializar o actualizar la gráfica
```

```
function inicializarGrafica() {
```

```
    const ctx = document.getElementById('resultChart').getContext('2d');
```

```
// Destruir gráfica anterior si existe
```

```
if (resultChart) {  
    resultChart.destroy();  
}
```

```
const config = {  
    type: currentChartType,  
    data: obtenerDatosGrafica(),  
    options: {  
        responsive: true,  
        maintainAspectRatio: false,  
        plugins: {  
            legend: {  
                position: 'top',  
                labels: {  
                    font: {  
                        size: 14,  
                        family: "'Segoe UI', Tahoma, Geneva, Verdana, sans-serif"  
                    },  
                    color: '#333'  
                }  
            },  
            title: {  
                display: true,  
                text: 'Resumen de Captación de Agua',  
                font: {
```

```
    size: 16,
    weight: 'bold',
    family: "'Segoe UI', Tahoma, Geneva, Verdana, sans-serif"
  },
  color: '#1a5f7a'
},
tooltip: {
  backgroundColor: 'rgba(0, 0, 0, 0.8)',
  titleFont: {
    size: 14
  },
  bodyFont: {
    size: 13
  },
  padding: 12,
  cornerRadius: 8,
  callbacks: {
    label: function(context) {
      return `${context.label}: ${context.parsed} m³`;
    }
  }
},
animation: {
  duration: 1000,
```

```
        easing: 'easeOutQuart'
    }
}
};
```

// Configuración específica para gráfica de barras

```
if (currentChartType === 'bar'){
    config.options.scales = {
        y: {
            beginAtZero: true,
            ticks: {
                font: {
                    size: 12
                },
                callback: function(value){
                    return value + ' m³';
                }
            },
            grid: {
                color: 'rgba(0, 0, 0, 0.1)'
            }
        },
        x: {
            ticks: {
                font: {
```

```

        size: 12
    }
},
grid: {
    display: false
}
}
};
}

```

```

resultChart = new Chart(ctx, config);
}

```

// Función para obtener datos de la gráfica

```

function obtenerDatosGrafica() {
    const labels = ['Agua Captable Anual', 'Agua Captable Mensual'];
    const datos = [calculoData.aguaCaptableAnual,
calculoData.aguaCaptableMensual];
    const colores = ['rgba(26, 95, 122, 0.8)', 'rgba(21, 152, 149, 0.8)'];
    const bordes = ['rgba(26, 95, 122, 1)', 'rgba(21, 152, 149, 1)'];

```

// Agregar datos adicionales si están disponibles

```

if (calculoData.potencialAhorro > 0) {
    labels.push('Potencial Ahorro ($)');
    datos.push(calculoData.potencialAhorro);
    colores.push('rgba(87, 197, 182, 0.8)');

```

```

    bordes.push('rgba(87, 197, 182, 1)');
}

if (calculaData.porcentajeAhorro > 0) {
    labels.push('Porcentaje Ahorro (%)');
    datos.push(calculaData.porcentajeAhorro);
    colores.push('rgba(44, 62, 80, 0.8)');
    bordes.push('rgba(44, 62, 80, 1)');
}

return {
    labels: labels,
    datasets: [{
        label: 'Resultados',
        data: datos,
        backgroundColor: colores,
        borderColor: bordes,
        borderWidth: 2,
        borderRadius: currentChartType === 'bar' ? 8 : 0,
        borderSkipped: false,
    }]
};
}

```

// Función para cambiar el tipo de gráfica

```
function cambiarTipoGrafica(tipo, elemento) {
    currentChartType = tipo;

    // Actualizar estado visual de los botones
    document.querySelectorAll('.btn-chart').forEach(btn => {
        btn.classList.remove('active');
    });

    elemento.classList.add('active');

    // Recrear la gráfica con el nuevo tipo
    inicializarGrafica();
}

// Función para descargar la gráfica
function descargarGrafica() {
    if (resultChart) {
        const link = document.createElement('a');
        link.download = 'captacion-agua-resultados.png';
        link.href = document.getElementById('resultChart').toDataURL('image/png');
        link.click();

        // Mostrar mensaje de confirmación
        mostrarMensaje('¡Gráfica descargada correctamente!', 'success');
    }
}
```



```
}
```

### // Función para compartir resultados

```
function compartirResultados(plataforma) {  
  const texto = `¡Mira mis resultados de captación de agua! ☁️💧\n\n` +  
    `• Agua captable anual: ${calculoData.aguaCaptableAnual} m³\n` +  
    `• Ahorro potencial: $$${calculoData.potencialAhorro}\n` +  
    `• Porcentaje de ahorro: ${calculoData.porcentajeAhorro}%\n\n` +  
    `Calculado con la herramienta de Captación de Agua Zinacantepec`;  
  
  let url = "";  
  
  switch(plataforma) {  
    case 'whatsapp':  
      url = `https://wa.me/?text=${encodeURIComponent(texto)}`;  
      break;  
    case 'facebook':  
      url =  
        `https://www.facebook.com/sharer/sharer.php?u=${encodeURIComponent(window.location.href)}&quote=${encodeURIComponent(texto)}`;  
      break;  
    case 'twitter':  
      url =  
        `https://twitter.com/intent/tweet?text=${encodeURIComponent(texto)}&url=${encodeURIComponent(window.location.href)}`;  
      break;
```

```

}

if (url) {
  window.open(url, '_blank', 'width=600,height=400');
}
}

```

### // Función para copiar enlace

```

function copiarEnlace() {
  const texto = `Mis resultados de captación de agua:\n\n` +
    `• Área de captación: ${calculoData.areaCaptacion} m²\n` +
    `• Precipitación: ${calculoData.precipitacion} mm/año\n` +
    `• Eficiencia: ${calculoData.eficiencia}%\n` +
    `• Agua captable anual: ${calculoData.aguaCaptableAnual} m³\n` +
    `• Ahorro potencial: $$${calculoData.potencialAhorro}\n\n` +
    `Calculado con: ${window.location.href}`;

  if (navigator.clipboard && navigator.clipboard.writeText) {
    navigator.clipboard.writeText(texto).then(() => {
      mostrarMensaje('¡Resultados copiados al portapapeles!', 'success');
    }).catch(() => {
      copiarFallback(texto);
    });
  } else {
    copiarFallback(texto);
  }
}

```

```
}  
}
```

*// Función para reiniciar la calculadora*

```
function reiniciar() {
```

```
    // Limpiar formulario
```

```
    document.getElementById('formAreaCaptacion').reset();
```

```
    // Ocultar resultados
```

```
    document.getElementById('resultado').classList.remove('active');
```

```
    document.getElementById('graficaSection').classList.remove('active');
```

```
    document.getElementById('shareSection').classList.remove('active');
```

```
    // Destruir gráfica si existe
```

```
    if (resultChart) {
```

```
        resultChart.destroy();
```

```
        resultChart = null;
```

```
    }
```

*// Limpiar datos*

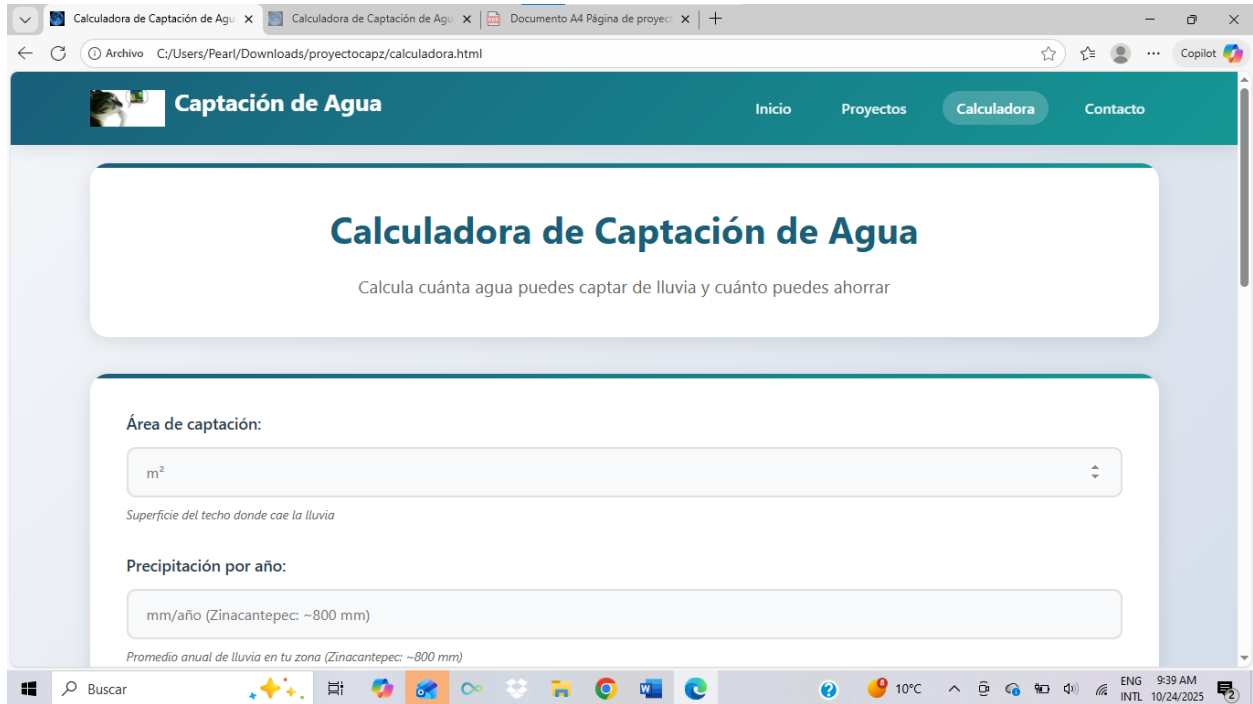
```
    calculoData = {};
```

```
    mostrarMensaje('Calculadora reiniciada', 'info');
```

```
}
```

// Función para mostrar mensajes temporales

```
function mostrarMensaje(mensaje, tipo = 'info') {
```



## Código Java Script (mapa):

// Inicializar el mapa centrado en Zinacantepec, Estado de México

```
const map = L.map('mapa-interactivo').setView([19.2842, -99.7339], 12);
```

// Añadir capa de tiles de OpenStreetMap

```
L.tileLayer('https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {
```

```
    attribution: '&copy; <a  
href="https://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap<  
/a> contributors'  
}).addTo(map);
```

// Definir zonas de cobertura con polígonos

```
const coverageAreas = [  
  {  
    coords: [  
      [19.32, -99.78],  
      [19.32, -99.70],  
      [19.27, -99.70],  
      [19.27, -99.78]  
    ],  
    level: "high",  
    name: "Zona Norte",  
    projects: 15  
  },  
  {  
    coords: [  
      [19.30, -99.75],  
      [19.30, -99.68],  
      [19.25, -99.68],
```

```
    [19.25, -99.75]
  ],
  level: "medium",
  name: "Zona Centro",
  projects: 22
},
{
  coords: [
    [19.28, -99.73],
    [19.28, -99.65],
    [19.23, -99.65],
    [19.23, -99.73]
  ],
  level: "low",
  name: "Zona Sur",
  projects: 8
}
];
```

// Colores para los diferentes niveles de cobertura

```
const coverageColors = {
  high: 'rgba(46, 204, 113, 0.7)',
  medium: 'rgba(241, 196, 15, 0.7)',
```

```
low: 'rgba(230, 126, 34, 0.7)'  
};
```

### // Añadir polígonos de cobertura al mapa

```
coverageAreas.forEach(area => {  
  const polygon = L.polygon(area.coords, {  
    color: coverageColors(area.level),  
    fillOpacity: 0.6,  
    weight: 2  
  }).addTo(map);
```

### // Añadir tooltip al polígono

```
polygon.bindTooltip(area.name, {  
  permanent: false,  
  direction: 'center',  
  className: 'coverage-tooltip'  
});
```

### // Añadir popup con información detallada

```
polygon.bindPopup(`  
  <div style="text-align: center;">  
    <h3>${area.name}</h3>
```

```
<p><strong>Nivel de cobertura:</strong> ${area.level === 'high' ? 'Alta' : area.level === 'medium' ? 'Media' : 'Baja'}</p>
```

```
<p><strong>Proyectos implementados:</strong> ${area.projects}</p>
```

```
<p>Esta área cuenta con servicio ${area.level === 'high' ? 'completo y prioritario' : area.level === 'medium' ? 'estándar' : 'básico'}.</p>
```

```
</div>
```

```
`);
```

```
});
```

// Añadir marcador para la ubicación central

```
const centralMarker = L.marker([19.2842, -99.7339]).addTo(map);
centralMarker.bindPopup("<b>Oficina Central</b><br>Punto de servicio principal").openPopup();
```

// Función para buscar ubicación

```
document.getElementById('search-btn').addEventListener('click', function() {
```

```
    const query = document.getElementById('search-input').value;
```

```
    if (query) {
```

```
        // En una implementación real, aquí se conectaría con un servicio de geocodificación
```

```
        // Por ahora, simulamos una búsqueda centrando el mapa en una ubicación aleatoria cercana
```



```
const lat = 19.2842 + (Math.random() - 0.5) * 0.05;  
const lng = -99.7339 + (Math.random() - 0.5) * 0.05;
```

```
map.setView([lat, lng], 14);
```

```
// Añadir marcador temporal para la búsqueda
```

```
if (window.searchMarker) {  
    map.removeLayer(window.searchMarker);  
}
```

```
window.searchMarker = L.marker([lat, lng]).addTo(map);  
window.searchMarker.bindPopup(`Ubicación  
buscada:</b><br>${query}` ).openPopup();  
}  
});
```

```
// Función para ubicar al usuario
```

```
document.getElementById('locate-btn').addEventListener('click',  
function() {  
    if (navigator.geolocation) {  
        navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(position) {  
            const lat = position.coords.latitude;  
            const lng = position.coords.longitude;
```

```
map.setView([lat, lng], 14);
```

```
// Añadir marcador para la ubicación del usuario
```

```
if (window.userMarker) {  
    map.removeLayer(window.userMarker);  
}
```

```
window.userMarker = L.marker([lat, lng]).addTo(map);  
window.userMarker.bindPopup("<b>Tu ubicación  
actual</b>").openPopup();
```

```
// Verificar si está en zona de cobertura
```

```
let inCoverage = false;  
let coverageLevel = "none";  
let coverageName = "";
```

```
coverageAreas.forEach(area => {
```

```
    // Por simplicidad, simulamos la verificación
```

```
    const distance = Math.sqrt(  
        Math.pow(lat - 19.2842, 2) + Math.pow(lng - (-99.7339), 2)  
    );
```

```
    if (distance < 0.05) {  
        inCoverage = true;  
        coverageLevel = area.level;  
        coverageName = area.name;  
    }  
});  
  
    if (inCoverage) {  
        alert(`¡Estás en nuestra zona de cobertura!  
        (${coverageName}) Nivel: ${coverageLevel === 'high' ? 'Alta' :  
        coverageLevel === 'medium' ? 'Media' : 'Baja'}`);  
    } else {  
        alert("Lo sentimos, actualmente no tenemos cobertura en tu  
        ubicación.");  
    }  
}, function() {  
    alert("No se pudo obtener tu ubicación. Asegúrate de haber  
    permitido el acceso a la ubicación.");  
});  
} else {  
    alert("Tu navegador no soporta geolocalización.");  
}  
});
```

```
// Permitir búsqueda con Enter
```

```
document.getElementById('search-  
input').addEventListener('keypress', function(e) {  
    if (e.key === 'Enter') {  
        document.getElementById('search-btn').click();  
    }  
});
```



## Conclusiones:

**Naomi Galindo Domínguez (Diseñador/ Investigador)**

La culminación del proyecto de captación de agua pluvial en Zinacantepec ha sido una experiencia profundamente difícil. A través del desarrollo de la página web, la calculadora de captación y el mapa interactivo, hemos logrado no solo difundir información crucial sobre el manejo del agua, sino también empoderar a la comunidad con herramientas prácticas. Llevar a cabo el desarrollo del diseño de la pagina web no fue tarea fácil, ya que

incluso así quedaron errores por resolver y duda por solventar, pero en lo que cabe resulto ser funcional de cierta forma.

**Perla Esmeralda Espinoza Lugo (Desarrollador Java/Investigador)**

Desde mi perspectiva, el proyecto de captación de agua pluvial ha sido difícil, tanto a nivel académico como personal. El diseño y desarrollo de la página web nos ha desafiado a aplicar habilidades técnicas mientras abordamos un problema real en nuestra comunidad. La creación de la calculadora de captación de agua proporciona a los usuarios una herramienta que puede guiarlos en el uso eficiente de este recurso valioso. Además, el mapa interactivo no solo hace que la información sea accesible, sino que también fomenta la participación de la comunidad en la conservación del agua. Este proyecto, aunque difícil ha dejado mucho por aprender y mejorar.