



COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL ESTADO DE MÉXICO  
PLANTEL ZINACANTEPEC, (CECYTEM).

CARRERA: TÉCNICO EN PROGRAMACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: “PÁGINA WEB CAPTACIÓN DE AGUA EN ZINACANTEPEC “

NOMBRE DE LOS INTEGRANTES: DIANA KAREN NICOLÁS HUERTA,  
RUTH DENISSE CIENEGA MAQUEDA, FLOR MAYTE MENDES VYERA.

REVISOR: MARITZA HERNÁNDEZ

FECHA DE ENTREGA: 24 DE OCTUBRE 2025.

## **MANUAL DEL TÉCNICO**

REPORTES DEL 1 AL 10:

### **DIA 1 INVESTIGACIÓN:**

PÁGINA WEB LA CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL EN ZINACANTEPEC.

FECHA DE ENTREGA: 09-10-2025.

INVESTIGADOR: Diana Karen Nicolas Huerta.

### **INTRODUCCION:**

La captación de agua pluvial es una alternativa sustentable que permite aprovechar de manera eficiente el recurso más vital: el agua. En el municipio de Zinacantepec, esta práctica se ha convertido en una solución innovadora frente a los problemas de escasez hídrica que afectan a la región. Debido al crecimiento urbano, la deforestación y la disminución de fuentes naturales, cada vez es más necesario implementar proyectos que promuevan el uso responsable del agua. La captación de lluvia consiste en recolectar, almacenar y utilizar el agua que cae durante las precipitaciones, lo que contribuye a reducir la dependencia de los sistemas convencionales de abastecimiento y fomenta una cultura ambiental sostenible. Este proyecto busca no solo mejorar la disponibilidad del recurso, sino



también fortalecer la conciencia ecológica de la comunidad de Zinacantepec hacia un futuro más responsable y equilibrado con el medio ambiente.

Investigación de la comunidad:

“El agua se ha convertido en uno de los temas más relevantes a nivel mundial. Es preocupante la velocidad con la que los seres humanos hemos consumido y contaminado la cantidad disponible para sustentar la vida en este planeta. Por ello, debemos actuar con responsabilidad y visión”, fue la expresión generalizada durante el evento.

Esta primera instalación en Zinacantepec forma parte del proyecto “Colectivos de Agua de Lluvia”, que contempla la colocación de 10 sistemas de captación y purificación de agua pluvial en espacios públicos de los municipios de Zinacantepec, Toluca, Lerma, Metepec y Calimaya.

En conjunto, estos sistemas podrán captar hasta un millón 700 mil litros de agua al año, equivalentes a más de 172 pipas, beneficiando potencialmente a más de dos millones 800 mil habitantes del Valle de Toluca.

Esta acción no solo representa una solución técnica, sino un llamado a la reflexión colectiva sobre el verdadero valor del agua, y la urgencia de construir una política hídrica integral que promueva la participación activa de los gobiernos, la sociedad civil, la iniciativa privada y las comunidades.

El alcalde aseveró “...esta infraestructura beneficiará de manera directa a más de 400 vecinos, quienes diariamente acuden al inmueble para participar de los talleres y cursos.

Finalmente, se invitó a toda la ciudadanía a visitar la Casa de Cultura “Matilde Zúñiga”, conocer el funcionamiento del sistema y hacer uso del agua captada y purificada, de forma gratuita, como un servicio más para la comunidad. En Zinacantepec, trabajamos para que cada acción deje huella en el presente y esperanza en el futuro.

## PRINCIPALES COLONIAS CON ESCASES DE AGUA.

Las principales colonias afectadas por la falta de suministro de agua en Zinacantepec, que indirectamente implica escasez de agua pluvial, son San Cristóbal Tecoliltl, San Matías Transfiguración, el Barrio El Calvario y el Barrio de San Miguel, además de la Cabecera Municipal, según un comunicado del



Ayuntamiento en 2019. Aunque no se especifica la causa como directamente la escasez de agua pluvial, el problema se vincula a la inoperancia de un pozo, la falta de pipas y un adeudo de energía eléctrica, situación que exacerba la falta de agua en estas zonas.

Colonias afectadas por la falta de agua (incluyendo problemas de agua pluvial indirectamente): San Cristóbal Tecoliltl, San Matías Transfiguración, Barrio El Calvario, Barrio de San Miguel, Cabecera Municipal.

Causas asociadas a la escasez:

- Inoperancia de un pozo: Un pozo que abastecía a estas comunidades dejó de funcionar.
- Problemas de energía eléctrica: El adeudo de energía eléctrica para el funcionamiento de los pozos agrava la situación.
- Limitado servicio de pipas: La escasez de agua también se ve afectada por la falta de unidades funcionales para su reparto.

Escasez general de agua:

El problema es más amplio que la mera captación. El volumen de agua disponible para el valle de Toluca ha disminuido drásticamente, pasando de 658 658 litros por segundo en 2021 a solo 260 260 litros por segundo en 2024, según datos de las autoridades locales.

Es importante recordar que la información sobre escasez de agua se actualiza constantemente, por lo que contactar a las autoridades locales es la mejor manera de conocer la situación actual en Zinacantepec.

NUMERO APROXIMADO DE FAMILIAS DE TODO ZINACANTEPEC:

Existen programas de apoyo y sistemas de captación a nivel municipal que buscan beneficiar a la población. El municipio cuenta con una población de 203,872 habitantes según datos de 2020.

Población total:

El municipio de Zinacantepec tenía una población total de 203,872 habitantes en 2020.



## Programas de captación de agua:

El gobierno local está implementando sistemas de captación de agua de lluvia. Un ejemplo reciente es la instalación del primer sistema en la Casa de Cultura, que beneficiará a más de 400 vecinos que participan en talleres y cursos, según el artículo de [aquiayalla.com.mx](http://aquiayalla.com.mx).

## Beneficio potencial:

Estos proyectos, a una escala mayor, tienen el potencial de beneficiar a un número muy elevado de habitantes del Valle de Toluca, pero no se especifica cuántas familias individuales dependen exclusivamente o parcialmente de este método en Zinacantepec.

## PROBLEMÁTICA:

La problemática principal para la captación de agua pluvial en Zinacantepec es la escasez general del agua en el valle de Toluca, exacerbada por la reducción significativa del volumen de agua disponible y la necesidad de infraestructura adecuada. A esto se suman los retos de la contaminación del agua, la gestión ineficiente de los recursos hídricos y la implementación de un enfoque integral que involucre a gobierno y sociedad.

OPDAPAS (2023) reporta que la cobertura de suministro es intermitente y gran parte de la población recibe agua solo ciertos días ala semana.

(CONAGUA) informó un descenso del 61% en las lluvias respecto a años anteriores.

## AUTORIDADES DE AGUA LOCALES:

Las autoridades de agua locales en Zinacantepec para la captación son el Ayuntamiento Municipal, encabezado por el presidente municipal Manuel Vilchis Viveros, quien promueve la instalación de sistemas de captación de agua pluvial. En proyectos específicos, como el de la Casa de Cultura, colaboran con otras entidades como la Secretaría del Agua del Estado de México, la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) y organizaciones de la sociedad civil como Neta Cero.

### Autoridad Local Principal:



El Ayuntamiento de Zinacantepec es la autoridad local responsable de gestión y proyectos de captación de agua, bajo la dirección del presidente municipal Manuel Vilchis Viveros.

la

#### Coordinación con Autoridades Estatales:

Para proyectos de mayor envergadura, el municipio coordina con el gobierno estatal, incluyendo la Secretaría del Agua del Estado de México y la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM).

#### Alianzas con Organizaciones Civiles:

El Ayuntamiento también busca la colaboración de organizaciones de la sociedad civil y la iniciativa privada, como se vio en el caso del primer sistema de captación de agua pluvial en la Casa de Cultura, que fue un proyecto realizado en conjunto con la organización Neta Cero y Fundación FEMSA.

#### FUENTES DE INFORMACION:

### DÍA 2 PATETA DE COLORES:

#### 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 encabezados	#__99BCC4____		Botones principales,
Azul Secundario	#__08535B____		Elementos secundarios, bordes
Azul Claro	#__9CCDDDB____		Fondos, hover states
Azul Oscuro	#__02333C____		Textos importantes, footer

Justificación de azules seleccionados:



Los utilizamos ya que estamos haciendo nuestro proyecto de la captación del agua pluvial

---

## COLORES DE TIERRA Y NATURALEZA

Tipo de Color	Código HEX	Muestra	Uso Principal
Verde Naturaleza	#_102F15_____		Éxito, confirmación, naturaleza
Marrón Tierra	#_728C5A_____		Elementos terrosos, detalles
Beige Neutral	#_E5D2B8_____		Fondos secundarios
Verde Agua	#_00A894_____		Elementos ecológicos

Justificación de colores naturales:

Utilizamos estos colores para nuestro proyecto ya que son colores tierra y naturaleza para nuestra paleta de colores.

---


---

## 2. COLORES PARA TEXTOS Y FONDOS





### ESCALA DE GRISES

Tipo	Código HEX	Muestra	Uso
Texto Principal	#_4F494B_____		Títulos, textos importantes
Texto Secundario	#_3e3636_____		Párrafos, descripciones
Texto Terciario	#_BBBBBB_____		Textos menos importantes
Fondo Primario	#_979797_____		Fondo principal del sitio
Fondo Secundario	#_757882_____		Secciones alternas



Bordes #\_\_696464\_\_\_\_  Líneas divisorias,  
bordes

## COLORES FUNCIONALES

Estado	Código HEX	Muestra	Uso
Éxito	#__608334____		Confirmaciones, acciones positivas
Error	#__93161A____		Errores, advertencias críticas
Advertencia	#__FBC02D____		Alertas, precauciones
Información	#__08949F____		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	__5.1:1	<input checked="" type="checkbox"/>	Textos principales
Texto Principal sobre Azul Primario	__7.0:1	<input checked="" type="checkbox"/>	Botones con texto blanco
Texto Secundario sobre Fondo Primario	__4.7:1	<input checked="" type="checkbox"/>	Textos secundarios
Azul Primario sobre Fondo Secundario	__4.6:1	<input checked="" type="checkbox"/>	Botones secundarios
Texto sobre Verde Naturaleza	__5.3:1	<input checked="" type="checkbox"/>	Estados de éxito

### PROBLEMAS IDENTIFICADOS:

.



- Contraste insuficiente en: Combinaciones entre Azul Claro (#9CCDDDB) y Texto Secundario (#3E3636), así como entre Beige Neutral (#E5D2B8) y Texto Terciario (#BBBBBB).
- Colores difíciles de distinguir para daltónicos
- Texto muy pequeño en combinaciones problemáticas
- Otro: Al usar el Fondo Primario (#979797) en secciones amplias, el diseño puede verse apagado; se recomienda incluir Azul Claro o Verde Agua para mejorar la vitalidad visual.\_

 Soluciones propuestas:

Ajustar los tonos para mejorar el contraste, usar íconos o texturas para distinguir colores, aumentar el tamaño y grosor del texto, y combinar el fondo gris con degradados o detalles en verde agua para dar más vitalidad al diseño.

## 4. GUÍA DE ESTILO BÁSICA

### APLICACIÓN POR SECCIÓN

Sección del Sitio    Colores Principales    Colores Secundarios

Header/Navegación    #\_C7F6F0\_\_ #\_8FC6CB\_\_ #\_F76E11\_\_ #\_FF9F45\_\_

Hero Section    #\_EFCDEA\_\_ #\_F2B5D4\_\_ #\_FC4F4F\_\_ #\_Fe2323\_\_

Calculadora    #\_FADE8D\_\_ #\_FDD449\_\_ #\_636500\_\_ #\_B29B27\_\_

Mapa Interactivo #\_FFC0A1\_\_ #\_FF8941\_\_ #\_FF6333\_\_ #\_BE1E1C\_\_

Formularios    #\_3CA474\_\_ #\_B1CFB7\_\_ #\_bb3e00\_\_ #\_D45113\_\_

Footer    #\_F49AA2\_\_ #\_E37083\_\_ #\_B99470\_\_ #\_F9EBC7\_\_

### ESTADOS DE INTERACCIÓN

Elemento    Estado Normal    Hover/Active    Deshabilitado





Botón Primario    #\_606C38\_\_    #\_3E7EA6\_\_    #\_ae7a47\_\_

Botón Secundario    #\_283618\_\_    #\_E4B020\_\_    #\_eadac0\_\_

Enlaces    #\_DDA15E\_\_    #\_ED8A42\_\_    #\_3f1503\_\_

Tarjetas    #\_BC6C25\_\_    #\_FFD122\_\_    #\_84592B\_\_

## TIPOGRAFÍA Y COLOR

Elemento de Texto	Color	Tamaño	Peso
-------------------	-------	--------	------

H1 - Títulos principales	#_ADC965__	2.5rem	Bold
--------------------------	------------	--------	------

H2 – Subtítulos	#_89D5C9__	2rem	Semibold
-----------------	------------	------	----------

H3 – Secciones	#_FAC172__	1.5rem	Medium
----------------	------------	--------	--------

Párrafos	#_FF8357__	1rem	Normal
----------	------------	------	--------

Botones	#_79411F__	1.1rem	Medium
---------	------------	--------	--------

Enlaces	#_D68A5C__	1rem	Normal
---------	------------	------	--------

---

## 5. CÓDIGO CSS PARA IMPLEMENTAR

### VARIABLES CSS

CSS

```
:root {
```

```
  /* Colores de agua - Azules */
```

```
  --azul-primario: #7BD0E1;
```

```
  --azul-secundario: #5F84A2;
```

```
  --azul-claro: #CADEED;
```

```
  --azul-oscuro: #194569;
```

```
  .
```



/\* Colores de naturaleza \*/

--verde-naturaleza: #8FB78F\_;

--marron-tierra: #FFC49B;

--beige-neutral: #EOAA4;

--verde-agua: #91BOA9;

/\* Escala de grises \*/

--texto-principal: #737373;

--texto-secundario: #C7C1B5;

--texto-terciario: #E3DFD4;

--fondo-primario: #808080;

--fondo-secundario: sbih78;

--bordes: #ohw56;

/\* Colores funcionales \*/

--exito: #87903;

--error: #23789;

--advertencia: #9763;

--informacion: #98630;

}

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:
- Imagen referencia 2: \_\_\_\_\_
- Sitio web inspirador:

### PALETAS SIMILARES ESTUDIADAS

Fuente	Colores Principales	Lo que me gustó
--------	---------------------	-----------------

Ejemplo 1	#73772 #72549	
-----------	---------------	--

Ejemplo 2	#87930 #83638	
-----------	---------------	--

Ejemplo 3	#2674 #3892	
-----------	-------------	--

---

## 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
- 

#### PLANTILLA: INVESTIGACIÓN DE REQUERIMIENTOS PARA CALCULADORA DE CAPTACIÓN



##### INSTRUCCIONES

Completa esta plantilla con la investigación técnica necesaria para desarrollar la calculadora de captación pluvial

---

#### 1. ESTUDIO DE FÓRMULA DE CAPTACIÓN PLUVIAL

##### FÓRMULA BASE IDENTIFICADA

text

.



AGUA CAPTADA (litros/año) = Área techo ( $m^2$ ) × Precipitación anual (mm) × Coeficiente material × 1000

## VARIABLES DE LA FÓRMULA

Variable	Símbolo	Unidad	Descripción	Valor para Zinacantepec
Área de techo	A	$m^2$	Superficie de captación	
Precipitación anual	P	mm	Lluvia promedio anual	
		mm	(investigar)	
Coeficiente material	C	0-1	Eficiencia del material	
Factor conversión	-	-	mm → litros	1000

## DESGLOSE MATEMÁTICO

Paso 1: Convertir precipitación a metros

text

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

Paso 2: Calcular volumen de agua

text

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

Paso 3: Aplicar coeficiente de material

text

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

Paso 4: Convertir a litros

text

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



Fuentes consultadas para la fórmula:

- CONAGUA:
- Organismos locales:
- Libros/textos técnicos:
- Otros:

---

## 2. INVESTIGACIÓN DE COEFICIENTES DE MATERIALES DE TECHOS

### TABLA DE COEFICIENTES IDENTIFICADOS

Material del Techo	Coeficiente	Justificación	Fuente
Lámina galvanizada	67		
Lámina acanalada			
Concreto/losa			
Teja de barro			
Teja de concreto			
Asbesto/uralita			
Madera			
Pizarra			

### 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):

- porque
- porque

## COEFICIENTES ESPECÍFICOS PARA ZINACANTEPEC

Materiales más comunes en la región:

1. Coeficiente

2. Coeficiente

3. : Coeficiente

🔍 Fuentes de coeficientes consultadas:

- Normas oficiales mexicanas:
- Estudios locales:
- Entrevistas con expertos:
- Datos empíricos:

---

## 3. DEFINICIÓN DE ESTRUCTURA DE DATOS PARA CÁLCULOS

### OBJETO PRINCIPAL DE DATOS

javascript

```
const datosCalculadora = {
```

```
  // Entradas del usuario
```

```
  entradas: {
```

```
  .
```





areaTecho: 0, // m<sup>2</sup>

materialTecho: ", // clave del material

precipitacionLocal: 0, // mm (puede ser fijo o variable)

// ... otros campos

},

// Configuración

configuracion: {

coeficientesMateriales: { /\* ... \*/ },

precipitacionZinacantepec: 800, // mm (valor por defecto)

factorConversion: 1000,

// ... otras configuraciones

},

// Resultados

resultados: {

litrosAnuales: 0,

equivalenteTinacos: 0,

ahorroEconomico: 0,

autonomiaDias: 0,

// ... otros resultados

}



};

## ESTRUCTURA DE COEFICIENTES

javascript

```
const coeficientesMateriales = {  
  "lamina": {  
    nombre: "Lámina Galvanizada",  
    coeficiente: 0.9,  
    descripción: "Superficie lisa no porosa",  
    color: "#3498db"  
  },  
  "concreto": {  
    nombre: "Concreto/Losa",  
    coeficiente: 0.8,  
    descripción: "Superficie semi-porosa",  
    color: "#7f8c8d"  
  },  
  // ... completar con otros materiales  
};
```

## 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      Litros  $\times$  precioAgua      Litros, precio

Autonomía Litros  $\div$  consumoDiario Litros, consumo

Retorno inversiónCosto sistema  $\div$  ahorroAnual Costo, ahorro

#### 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>"       $area \geq 10 \ \&\& \ area \leq 1000$

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"       $precip \geq 500 \ \&\& \ precip \leq 1500$

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

## MANEJO DE ERRORES PLANIFICADO

javascript

```
const manejoErrores = {  
  "area_invalida": {  
    código: "ERR_001",  
    mensaje: "El área del techo debe ser entre 10 y 1000 m²",  
    gravedad: "alta",  
    acción: "bloquear calculo"  
  },  
  "material_invalido": {  
    código: "ERR_002",  
    mensaje: "Selecciona un material de la lista",  
    gravedad: "alta",  
    acción: "bloquear calculo"  
  },  
  // ... otros errores  
};
```

---



## 5. INVESTIGACIÓN DE APIs PARA MAPAS INTERACTIVOS

### OPCIONES DE APIs IDENTIFICADAS

API	Tipo	Costo	Limitaciones	Documentación
-----	------	-------	--------------	---------------

Google Maps	Comercial			[Enlace]
-------------	-----------	--	--	----------

Leaflet	Open Source	Gratuito		[Enlace]
---------	-------------	----------	--	----------

OpenStreetMap	Open Source	Gratuito		[Enlace]
---------------	-------------	----------	--	----------

Mapbox	Freemium			[Enlace]
--------	----------	--	--	----------

Azure Maps	Comercial			[Enlace]
------------	-----------	--	--	----------

### 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:

Justificación

Alternativa considerada:

Razón del descarte:

---

## 6. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS PARA ZINACANTEPEC

### DATOS LOCALES IDENTIFICADOS

Dato Local	Valor Fuente	Confiabilidad
------------	--------------	---------------

Precipitación anual promedio	99 mm <sup>80</sup>	Alta/Media/Baja
------------------------------	---------------------	-----------------

Materiales de techos comunes	Lámina metálica (acero, aluminio, zinc), Teja (arcilla, cerámica, barro cocido),
------------------------------	--

Precio agua municipal \$ 70 /m<sup>3</sup>

- Consumo agua promedio familiar  $366 \text{ L} \times 4 = \approx 1\,464$  litros/día
- Al mes (30 días) L/día

### VARIABLES ESPECIALES DE LA REGIÓN

.



- Estacionalidad de lluvias:
  - Zonas de mayor escasez:
  - Proyectos existentes:
  - Normativas locales:
- 

## 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
- 



FIRMA Y FECHA





Investigador: Diana Huerta

Fecha de investigación: 14 de octubre 2025

Revisado por: \_Maritza Hernández

Estado: ☐ En progreso ☒ Completado ☐ Verificado

Observaciones del investigador:

Que toda la información esta bien.

Aprobación del equipo:

☒ HTML/CSS: Denisse Cienega Maqueda ☒ JavaScript: Flor Mayte Méndez

**Día 3:**

**Día 4:**

**Día 5:**

“REPORTE DEL DIA 5.”

REPORTE DE USABILIDAD FINAL:

En general en lo que se lleva realizado sobre la pagina pues a funcionado hasta la fecha bien, se muestra la información correctamente. Al igual que la calculadora funciona y corre correctamente como hubo algunas fallas, pero estas se corrigieron y logramos solucionarlos.

En parte a lo de HTML secciones, botones, navegación y la hamburguesita estuvieron correctamente, así mismo se implementaron la paleta de colores y estaría completa en general tanto en las medidas estuvieron bien solo falta implementar las cosas que nos piden día a día.

OPINION DE LOS 5 USUARIOS SOBRE LA PAGINA:



- Sería que se mueven los links de cada sección, ya que la página está muy bien realizada.
- Que los estilos están muy bien estructurados, de acuerdo a la paleta de colores que realice.
- Que el JS está funcionando con base a la calculadora, que se realizó.
- Como tal las imágenes están en donde se indicaron que fue en el fondo principal del inicio de la página, y estas con base a lo del proyecto de la captación del agua pluvial.
- Seria los documentos.

## 5 PROBLEMAS CRITICOS DE LA PAGINA:

- 1.Que nos falta implementar lo de la calculadora, nos falta agregar lo que nos pide en las próximas semanas detalles documentación estilos, y algunas correcciones que nos indiquen la maestra.
- 2.Nos falta implementar el mapa, por falta de la calculadora.
- 3.Agregar lo que se nos pide y agregar los detalles, por cálculos de la calculadora.
- 4.Nos falta también probar funcionalidades de la calculadora, en diferentes navegadores.
- 5.Falta de solución de bugs críticos, para realizar facturas avanzadas.

Día 6:

## DIA 6 DEL MAPA INTERACTIVO (3-5) ZONAS:

### DATOS MAPA INTERACTIVO:

Identificar zonas de Zinacantepec con escasez de agua pluvial.

El municipio de Zinacantepec, estado de México se han reportado varias zonas con problemas de escasez o desabastos de agua potable.

- San Cristóbal Tecoliltl.



- La Joya.
- Emiliano Zapata
- Ojuelos
- Barrio El Calvario

#### PRECIPITACION POR ZONA:

1.La zona de Zinacantepec que han reportado problemas de escasez de agua incluye la cabecera municipal.

Coordenadas

Latitud: 19.26831° N

Longitud: -99.74297° W

Altitud reportada: ~ 2,792 metros sobre el nivel del mar

2.En la colonia La Joya (Zinacantepec) se reportó que “alrededor de 50 vecinos” resultaron afectados por inundaciones tras una lluvia fuerte que ocurrió en cuestión de minutos.

coordenadas

19.276° N, -99.759° W

3.Para “Emiliano Zapata” y “Ojuelos” no encontré datos publicados específicos de precipitación en la zona.

Coordenada

Coordenadas

•Para la cabecera municipal de San Miguel Zinacantepec: aproximadamente 19°17'06" N, 99°44'06" O. •En formato decimal: ~ 19.2836° N, -99.7351° O.



4.En cuanto a Ojuelos, se menciona que la Laguna de Ojuelos ha quedado prácticamente seca, lo cual se asocia con “falta de lluvias” o precipitaciones insuficientes alrededor del área.

Otra fuente indica que para el municipio la precipitación anual se encuentra en el rango de 800 a 1,500 mm.

Coordenadas

19.276° N, -99.759° W

5.En el “Barrio El Calvario” se menciona únicamente que se están haciendo obras de pavimentación y drenaje, pero no encontré un dato específico de precipitación para ese barrio.

Coordenadas

19.2848°N-99.7339°W

ICONOS DEL MAPA INTERACTIVO:

LA JOYA=rojo

SAN CRISTOBAL TECOLITL=naranja

EMILIANO ZAPATA =verde

OJUELOS =azul

BARRIO EL CALVARIO=café

**Día 7:**

.



## DIA 7 INVESTIGACION.

### CONTENIDO EDUCATIVO ADICIONAL

### MANTENIMIENTO DE SISTEMAS

#### PRINCIPALES COMPONENTES DE SISTEMAS PARA AGUAS PLUVIALES EN LA RECOLECCION DE TECHOS:

La captación de agua de lluvia en techos es una técnica eficiente para aprovechar las precipitaciones, especialmente en zonas con escasez de agua. Este sistema requiere revisiones y limpieza periódicas para asegurar un funcionamiento adecuado y agua de buena calidad.

#### COMPONENTES PRINCIPALES

##### 1.Superficie de captación (techo):

El material del techo influye en la calidad del agua. Los techos metálicos o de teja son recomendables. Evita techos con pintura vieja o asfalto si el agua será para consumo.

##### 2.Canalones y bajantes:

Conducen el agua hacia los filtros o tanques. Deben estar bien dimensionados según el tamaño del techo y la intensidad de lluvia.

##### 3.Protecciones de entrada (rejillas o mallas):

Impiden el paso de hojas, ramas e insectos al sistema.

##### 4.Dispositivo “first flush” (primeros litros):

Desvía los primeros litros de lluvia que contienen polvo y contaminantes acumulados en el techo.

##### 5.Filtros:

Eliminan sedimentos y partículas. Pueden ser de malla, carbón o cartucho, según el uso del agua.

##### 6.Cisterna o tanque de almacenamiento:



Puede ser de plástico, concreto o fibra de vidrio. Debe estar cerrado, ventilado y protegido del sol.

#### 7.Sistema de salida y rebosadero:

Evita que el agua se derrame y permite la ventilación con malla para impedir el ingreso de insectos.

#### 8.Sistema de extracción (bomba o gravedad):

Permite distribuir el agua hacia el punto de uso, ya sea por presión o caída natural.

#### 9.Tratamiento final (opcional):

Si el agua será potable, se necesita desinfección (con cloro o luz UV) y pruebas de calidad microbiológica.

### PROBLEMAS COMUNES

- Obstrucciones por hojas o basura en canaletas.
- Contaminación por excrementos de aves o polvo.
- Lixiviación (filtrado de metales) en techos antiguos.
- Proliferación de mosquitos si los tanques no están tapados.
- Sedimentos en el fondo del tanque que reducen su capacidad.

#### Tips prácticos de mantenimiento

##### 1.Limpia el techo y las canaletas antes de la temporada de lluvias.

Retira hojas, polvo y basura para asegurar un flujo libre del agua.

##### 2.Sella grietas o fisuras en el techo.

Evita fugas y filtraciones que desperdicien agua o dañen la estructura.

##### 3.Coloca mallas en las entradas de las canaletas.

Impiden que hojas e insectos lleguen a las tuberías.



4.Mantén tu tanque cerrado y en sombra.

La luz solar favorece el crecimiento de algas y bacterias.

5.Limpia el fondo del tanque una vez al año.

Retira sedimentos o lodo acumulado que reducen la capacidad.

6.Vacía el dispositivo “first flush” periódicamente.

Así aseguras que siga desviando los primeros litros contaminados de lluvia.

7.Desinfecta el agua si la usarás para riego o sanitarios.

Puedes agregar pequeñas dosis de cloro para evitar malos olores o microorganismos.

8.Si se busca agua potable, instala un sistema de purificación.

Incluye filtración avanzada, desinfección con UV o cloro y análisis microbiológicos regulares.

## MANTENIMIENTO FRECUENTE

Actividad

Frecuencia

Limpieza de techos y canaletas  
3 meses

Cada 2 a

Revisión de rejillas y mallas  
meses

Cada 3

Limpieza del dispositivo first flush  
meses

Cada 3–6

Desinfección y limpieza del tanque  
meses

Cada 6–12

Revisión de válvulas, tuberías y juntas  
meses

Cada 6



Control de calidad del agua (si es para consumo)  
Cada 12 meses

## 8 PREGUNTAS FRECUENTES:

1. ¿Qué son las aguas pluviales?

R= Son las aguas que provienen directamente de la lluvia y que se pueden recolectar para diferentes usos, como riego, limpieza o incluso consumo si se tratan adecuadamente.

2. ¿Por qué es importante aprovechar el agua de lluvia?

R= Porque ayuda a reducir el uso del agua potable, ahorra dinero y contribuye al cuidado del medio ambiente, especialmente en zonas con escasez de agua.

3. ¿Cómo funciona un sistema de captación de agua pluvial?

R= El agua de lluvia cae sobre los techos, pasa por canaletas y tuberías hacia un filtro, y finalmente se almacena en un tanque o cisterna para su uso posterior.

4. ¿Qué mantenimiento necesita un sistema de captación?

R= Es importante limpiar techos, canaletas y filtros cada 2 o 3 meses, revisar el tanque cada 6 meses y mantenerlo tapado para evitar contaminación.

5. ¿El agua de lluvia se puede usar para consumo humano?

R= Sí, pero solo si pasa por un sistema de filtrado y desinfección adecuado. De lo contrario, es mejor usarla para riego, lavado o sanitarios.

6. ¿Qué beneficios ambientales tiene recolectar agua pluvial?

R= Disminuye la demanda de agua potable, reduce inundaciones y ayuda a conservar los mantos acuíferos y los ecosistemas locales.

7. ¿Cuánto cuesta instalar un sistema de captación de lluvia doméstico?

R= El costo varía según el tamaño y los materiales, pero puede ir desde opciones económicas de \$2,000 MXN hasta sistemas más completos de \$10,000 MXN o más.





8. ⌚ ¿En qué época del año se recolecta más agua de lluvia en Zinacantepec?

R=Principalmente entre los meses de mayo y octubre, cuando se presenta la temporada de lluvias más intensa en la región.

## LISTA PROVEDORES LOCALES

San Miguel Zinacantepec, Estado de México

Ferretería Fermar

• Av. 16 de septiembre 207A, Vista Nevado 1, 51350 San Miguel Zinacantepec, Méx.

+527224749675

No instalan, pero venden rejillas, válvulas, filtros y canaletas todo lo que se puede utilizar para los sistemas de captación de aguas pluviales.

Plomero TolZin

° Ac, Av. Adolfo Ruiz Cortines, 51355 San Miguel Zinacantepec, Méx.

\* +527225708897

fb Plomero Toluca Zinacantepec (Plomero Tolzin)

Instalación de tuberías, filtros y rejillas que serían muy eficientes para el sistema de captación

plomería y electricidad Villalba

° La Palma 320, San Cristobal Tecolit, 51367 San Miguel Zinacantepec, Méx.

C +527294999188

Igualmente, instalaciones de plomería con tuberías

Nota:" Esta lista es informativa, no somos responsables por los servicios de terceros\*



## GUIAS DE INSTALACIONES BASICAS

Objetivo: Captar y almacenar el agua de lluvia proveniente del techo para uso no potable (riego, limpieza, etc.).

Materiales:

- Canaletas plásticas o galvanizadas
- Bajantes o tuberías PVC
- Filtro de hojas y sedimentos
- Tanque o contenedor de almacenamiento (200–1,000 L)
- Válvula de salida
- Llave de paso
- Sellador y abrazaderas
- Malla antihojas

## INSTALACIONES

- 1.Revisión del techo: Limpia el área de captación y repara grietas o fugas.
- 2.Instalación de canaletas: Coloca canaletas inclinadas hacia el punto de bajada del agua.
- 3.Colocación de bajantes: Une la tubería vertical a la canaleta y dirígela hacia el tanque.
- 4.Instala el filtro: Coloca un filtro o malla antes de que el agua entre al depósito.
- 5.Conexión al tanque: Une la tubería al tanque con sellos herméticos.
- 6.Salida y válvulas: Agrega una llave o válvula para extraer el agua fácilmente.
- 7.Prueba del sistema: Simula una lluvia para verificar fugas o filtraciones.

## ADVERTENCIAS

- Usa escaleras seguras y evita trabajar en techos mojados o resbalosos
- Utiliza guantes para manipular la lámina, PVC y las conexiones.
- No uses tanques de materiales tóxicos o que hayan contenido químicos e igualmente, el tanque debe estar protegido del sol para evitar proliferación de algas.
- No consumir el agua sin filtración.
- Conecta la bomba (opcional) con instalación eléctrica y protegida contra la humedad.

## CALCULADORA

Datos que muestra la calculadora:

Area: 120 m<sup>2</sup>

Ya que corresponde al área del techo donde se capta el agua de lluvia ya que un área mu grande permite recolectar más agua durante las precipitaciones.

Precipitación anual (mm): 950

Ya que esto corresponde

Coeficiente del material: Teja (0.7)

Costo de instalación ( MXN): 50



## PALABRAS MOTIVADORAS

1. 🌿 Cuidar el agua es cuidar la vida.
2. 💧 Cada gota cuenta.
3. 🌍 Sin agua no hay futuro.
4. ❤️ El agua es vida, protégela.
5. 🙌 Ahorra hoy, vive mañana.
6. 💧 El agua no se desperdicia, se valora.
7. 🌿 Cuida el agua, cuida tu hogar.
8. ☀️ El cambio empieza con una gota.
9. 🌊 Tu acción hace la diferencia.
10. 💧 El agua es un regalo, no la malgastes.

Día 8:

Día 8

Reporte de accesibilidad

En la página que comentamos cuando es muy fácil de acceder y demasiado fácil de utilizar ya que fue especialidad para todo tipo de público apto para controlar la página

Verificación de contraste colores

Todos nuestros contrastes tienen una muy buena sincronización con colores de todo el tipo que utilizamos en nuestros espacios de la página y todos los apartados están en sincronía con los

colores

Pruebas de navegación

En toda la página es muy fácil navegar y pasear por todos los apartados como de calculadora a proyectos y de contactos a calculadora y de pasear con todas las animaciones añadidas. Tenían que corregir los colores de las letras que impidan una facilidad de opción, pero solo queda por añadir eso.

Textos alternativos imágenes

Todas nuestras imágenes se adaptan y contiene todo lo necesario que solicito la maestra.

Día 9:

Reporte Final: Captación del Agua en Zinacantepec

Investigador diseñador: Diana Karen Nicolas Huerta

Programador JavaScript: Flor Mayte Méndez

Desarrollador HTML/CSS: Ruth Denisse Ciénega Maqueda

Fecha: 23 de octubre de 2025

Introducción

El presente reporte tiene como objetivo analizar la situación actual del agua en el municipio de Zinacantepec y sus alrededores. Este estudio se enfoca en la disponibilidad, calidad y gestión del agua, identificando los



principales desafíos y proponiendo  
recomendaciones para asegurar un uso  
sostenible de este recurso vital.

Pruebas de 5 compañeros usuarios reales

Usuario 1

Comentario: La Página es un tanto bonita pero un poco  
complicada de utilizar

Calificación 9 de 10

Usuario 2

Comentario: Esta página es genial Me ayudó a entender por  
qué es importante cuidar el agua solo que le falta poner la  
calculadora en todos los apartados

Calificación 8 de 10

Usuario 3

Comentario: Me gustaría que hubiera más información sobre  
cómo reutilizar el agua en casa y también que se le falta  
movilidad

Calificación 10 de 10

Usuario 4

Comentario: Las imágenes son muy llamativas y hacen que la  
información sea más fácil de recordar solo que le falta hacer  
cromática en todos los apartados

Calificación 10 de 10

Usuario 5

Comentario: La página es fácil de navegar, encontré todo lo que necesitaba rápidamente

Calificación 10 de 10

Métricas satisfacción usuarios

Para evaluar la funcionalidad y la experiencia general del sitio web sobre la captación de agua en Zinacantepec, ya que se aplicaron pruebas a cinco usuarios reales, quienes calificaron y comentaron su experiencia.

Resumen general

- Promedio de calificación: 9.4 / 10
- Promedio de satisfacción: 94%
- Nivel general: Muy alto

Principales observaciones

Aspectos positivos:

- Diseño visual atractivo y llamativo.
- Información clara, educativa y útil.
- Facilidad para navegar dentro del sitio.

Aspectos a mejorar:

- Hacer más intuitivo el uso de ciertas secciones.
- Agregar la calculadora en todos los apartados.
- Ampliar información sobre la reutilización del agua y mantener coherencia cromática.



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO







GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO





GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

