# Precipitación anual promedio en milímetros en Zinacantepec

La precipitación anual promedio en Zinacantepec varía según la fuente, pero se estima entre 165 mm y 785.5 mm. La cifra de 165 mm aparece en un estudio del Gobierno del Estado de México, mientras que la cifra de 785.5 mm se reporta desde la estación meteorológica de Toluca, que cubre la región, según [Inegi.](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224028/702825224028_6.pdf)

* 165 mm: Es el dato proporcionado por el [Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (IEECC) del Estado de México.](https://ieecc.edomex.gob.mx/sites/ieecc.edomex.gob.mx/files/files/Pol%C3%ADticas%20P%C3%BAblicas/1_Diagn%C3%B3sticos%20Hidroclim%C3%A1ticos/Zinacantepec.pdf)
* 785.5 mm: Es el promedio reportado por la estación meteorológica de Toluca, que se encuentra cerca y sirve de referencia para la zona, según Inegi.

Es importante considerar que las mediciones pueden variar debido a la altitud del municipio (aproximadamente 3600 metros sobre el nivel del mar) y a los diferentes puntos de medición.

# Principales colonias con escasez de agua

Las principales colonias de Zinacantepec que han reportado escasez de agua incluyen San Cristóbal Tecolitl, San Matías Transfiguración, Barrio El Calvario, Barrio de San Miguel y la cabecera municipal, principalmente debido a problemas con los pozos de suministro y la falta de equipos de servicio (como pipas en funcionamiento). Otro caso mencionado fue el de la colonia La Loma, donde los vecinos atribuyen la escasez a la construcción de un nuevo fraccionamiento.

Problemas reportados:

* Inoperancia de pozos de agua debido a que el organismo municipal adeuda servicios a la CFE, lo que ha reducido el funcionamiento del suministro en ciertas áreas.
* Falta de pipas para distribuir agua, ya que solo un número limitado estaba operativo en un incidente previo.
* El problema es reportado como crítico, con un servicio intermitente y falta de agua que impacta la vida diaria y las finanzas de los habitantes.

Colonias afectadas (en diferentes momentos):

* San Cristóbal Tecolitl
* San Matías Transfiguración
* Barrio El Calvario
* Barrio de San Miguel
* Cabecera Municipal
* La Loma (por desvío a un nuevo residencial)

# Número aproximado de familias

No hay una cifra exacta de "familias" para Zinacantepec, pero el número total de hogares en 2020, según el censo del INEGI, fue de aproximadamente 53,731, ya que se reportó una población total de 203,872 personas y un tamaño promedio de hogar de 3.79 personas.

* Población total en 2020**:** 203,872 habitantes
* Tamaño promedio de hogar: 3.79 personas (este es un dato que a veces se estima y no siempre está disponible directamente en todos los censos)
* Número aproximado de hogares: 203,872÷3.79≈53,792 hogares

Es importante notar que este es un cálculo estimado. La cifra de 53,731 proviene del promedio de encuestas de los censos más recientes.

# Autoridades locales del agua

Las autoridades locales del agua en Zinacantepec son principalmente el Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable,

Alcantarillado y Saneamiento (OPDAPAS Zinacantepec), dirigido por el Lic. Iván Saucedo Sánchez, y el Ayuntamiento de Zinacantepec. Otras entidades con las que colaboran incluyen la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a nivel estatal y la Comisión de Agua del Estado de México (CAEM).

Autoridades municipales

* [**OPDAPAS Zinacantepec:**](https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&sca_esv=8d3d49c28ce86d19&cs=0&q=OPDAPAS+Zinacantepec&sa=X&ved=2ahUKEwik6L6Ri6mQAxULL9AFHXifJnIQxccNegQIDRAB&mstk=AUtExfCi5hI4ZkfPXOmf55UMjkn7ScGbGwvqztAqAb5LdYJnyv4tIruxtHhpPaOX0Lbnxmh8S7Bef-ifM8_F7JbrffHmN6KKRbdsQr8ectAK5FQbKLciZZxFCs9YxGPGVjXRIOE&csui=3) Es el organismo local encargado de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
  + Director General: Lic. Iván Saucedo Sánchez.
  + Área de Comercialización: Realiza trámites presenciales para solicitudes de toma de agua, ubicada en el Palacio Municipal. o Servicio de atención a reportes: El teléfono para reportes es 722 218 3290 ext. 109.
* [**Ayuntamiento de Zinacantepec:**](https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&sca_esv=8d3d49c28ce86d19&cs=0&q=Ayuntamiento+de+Zinacantepec&sa=X&ved=2ahUKEwik6L6Ri6mQAxULL9AFHXifJnIQxccNegQIERAB&mstk=AUtExfCi5hI4ZkfPXOmf55UMjkn7ScGbGwvqztAqAb5LdYJnyv4tIruxtHhpPaOX0Lbnxmh8S7Bef-ifM8_F7JbrffHmN6KKRbdsQr8ectAK5FQbKLciZZxFCs9YxGPGVjXRIOE&csui=3) Proporciona apoyo y coordina acciones con el OPDAPAS. o Presidente Municipal: Lic. Manuel Vilchis Viveros.

Autoridades estatales y federales

* [**CONAGUA:**](https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&sca_esv=8d3d49c28ce86d19&cs=0&q=CONAGUA&sa=X&ved=2ahUKEwik6L6Ri6mQAxULL9AFHXifJnIQxccNegQILxAB&mstk=AUtExfCi5hI4ZkfPXOmf55UMjkn7ScGbGwvqztAqAb5LdYJnyv4tIruxtHhpPaOX0Lbnxmh8S7Bef-ifM8_F7JbrffHmN6KKRbdsQr8ectAK5FQbKLciZZxFCs9YxGPGVjXRIOE&csui=3) La Comisión Nacional del Agua, a través de su oficina local en el Estado de México, colabora con el OPDAPAS en temas hídricos.
* [**CAEM:**](https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&sca_esv=8d3d49c28ce86d19&cs=0&q=CAEM&sa=X&ved=2ahUKEwik6L6Ri6mQAxULL9AFHXifJnIQxccNegQINBAB&mstk=AUtExfCi5hI4ZkfPXOmf55UMjkn7ScGbGwvqztAqAb5LdYJnyv4tIruxtHhpPaOX0Lbnxmh8S7Bef-ifM8_F7JbrffHmN6KKRbdsQr8ectAK5FQbKLciZZxFCs9YxGPGVjXRIOE&csui=3) La Comisión de Agua del Estado de México participa en proyectos de infraestructura hídrica, como el programa Colectivos de Lluvia.

# Proyectos existentes de captación de agua en Zinacantepec

Hasta el momento, el proyecto de captación de agua más destacado y reciente en Zinacantepec es el "Colectivos de Lluvia", una iniciativa público-privada que busca instalar sistemas de captación y purificación de agua pluvial en espacios públicos.

Proyecto "Colectivos de Lluvia"

* Inicio**:** Octubre de 2025, con la instalación del primer sistema en la Casa de Cultura "Matilde Zúñiga".
* Alcance**:** El programa forma parte de una iniciativa más amplia que incluye a otros municipios del Valle de Toluca, como Toluca, Lerma, Metepec y Calimaya.

Beneficios:

* Abasto: El sistema de la Casa de Cultura beneficiará a las más de 400 personas que asisten diariamente a las actividades del recinto.
* Iniciativa municipal: El ayuntamiento planea replicar el modelo en otras comunidades y escuelas del municipio para ayudar a enfrentar la escasez de agua potable.
* Almacenamiento: Los 10 sistemas contemplados para el Valle de Toluca tienen una capacidad anual de captación de hasta 1.7 millones de litros de agua.

Colaboración: La instalación del sistema en Zinacantepec fue posible gracias a una donación de la iniciativa privada, con una participación mínima del ayuntamiento.

Aparte del proyecto público-privado "Colectivos de Lluvia", en Zinacantepec y el Valle de Toluca han existido otros esfuerzos, tanto formales como comunitarios

.

Proyectos pasados y comunitarios

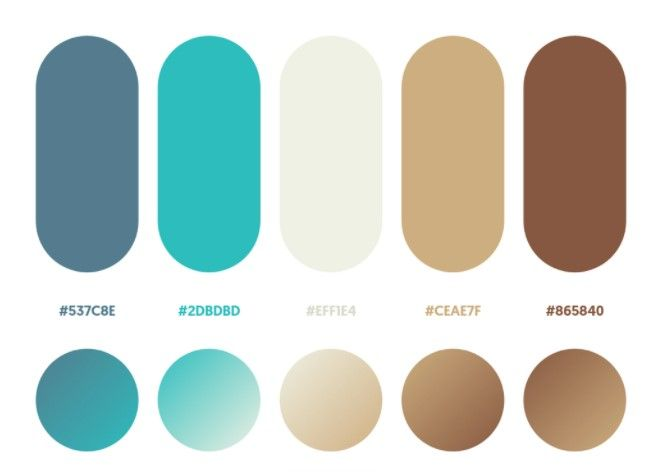
* Captación tradicional: El propio ayuntamiento ha reconocido que en muchas comunidades del municipio ya se practicaba la captación de agua pluvial de forma artesanal, mucho antes de los proyectos institucionales. Se utilizaban métodos más rudimentarios, como cubetas o tinacos para recolectar el agua y usarla en tareas domésticas o de riego.
* Iniciativas en comunidades (2021): Existen registros de que desde 2021 se han instalado otros sistemas de captación de lluvia en comunidades específicas de Zinacantepec, según reportes de medios locales. Estos proyectos suelen ser de menor escala y enfocados en una zona particular.
* Proyectos de la industria mexicana: En colaboración con el gobierno estatal y otras fundaciones, la Industria Mexicana de Coca-Cola ha implementado proyectos de captación de agua pluvial en escuelas, aunque principalmente en otros municipios del Estado de México, como Cuautitlán Izcalli. No obstante, son programas que buscan expandirse y podrían incluir a Zinacantepec en el futuro.

Iniciativas con potencial futuro

* Expansión del programa municipal: El ayuntamiento de Zinacantepec ha manifestado su intención de replicar el modelo de los "Colectivos de Lluvia" en otras comunidades y escuelas del municipio, por lo que es probable que se sumen más proyectos de este tipo.
* Colaboración con la iniciativa privada: La instalación reciente en la Casa de Cultura se logró a través de una donación. Esto abre la posibilidad de que otros proyectos similares, impulsados por la colaboración con el sector privado, se desarrollen en el municipio.

**PALETA DE COLORES PARA CAPTACIÓN DE AGUANNB V FB**

1. **PALETA DE COLORES PRINCIPAL**



**COLORES DE AGUA (AZULES)**

| **Tipo de Color** | **Código HEX** | **Muestra** | **Uso Principal** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Azul Primario** | #537C8E | ███████ | Botones principales, encabezados |
| **Azul Secundario** | #2DBDBD | ███████ | Elementos secundarios, bordes |
| **Azul Claro** | #D4E6EC | ███████ | Fondos, hover states |
| **Azul Oscuro** | #3C5864 | ███████ | Textos importantes, footer |

**🔍 Justificación de azules seleccionados:**

Representa el agua y la confianza, ideales para el proyecto de captación de agua en Zinacantepec

**COLORES DE TIERRA Y NATURALEZA**

| **Tipo de Color** | **Código HEX** | **Muestra** | **Uso Principal** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Verde Naturaleza** | #4CAF50 | ███████ | Éxito, confirmación, naturaleza |
| **Marrón Tierra** | #865840 | ███████ | Elementos terrosos, detalles |
| **Beige Neutral** | #EFF1E4 | ███████ | Fondos secundarios |
| **Verde Agua** | #A8DADC | ███████ | Elementos ecológicos |

**🌿 Justificación de colores naturales:**

Aseguran un alto contraste y conectan con el tema de la tierra y la sustentabilidad

**2. COLORES PARA TEXTOS Y FONDOS**

**ESCALA DE GRISES**

| **Tipo** | **Código HEX** | **Muestra** | **Uso** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Texto Principal** | #865840 | ███████ | Títulos, textos importantes |
| **Texto Secundario** | #3C5864 | ███████ | Párrafos, descripciones |
| **Texto Terciario** | #537C8E | ███████ | Textos menos importantes |
| **Fondo Primario** | #EFF1E4 | ███████ | Fondo principal del sitio |
| **Fondo Secundario** | #CEAE7F | ███████ | Secciones alternas |
| **Bordes** | #CEAE7F | ███████ | Líneas divisorias, bordes |

**COLORES FUNCIONALES**

| **Estado** | **Código HEX** | **Muestra** | **Uso** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Éxito** | #4CAF50 | ███████ | Confirmaciones, acciones positivas |
| **Error** | #C70039 | ███████ | Errores, advertencias críticas |
| **Advertencia** | #FFC107 | ███████ | Alertas, precauciones |
| **Información** | #2196F3 | ███████ | Mensajes informativos |

**3. PRUEBA DE CONTRASTE PARA ACCESIBILIDAD**

**COMBINACIONES DE TEXTO Y FONDO**

*Marca ✅ si pasa la prueba de contraste (ratio ≥ 4.5:1)*

| **Combinación** | **Ratio** | **¿Pasa?** | **Uso Previsto** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Texto Principal** sobre **Fondo Primario** | 6.01:1 | ✔ | Textos principales |
| **Texto Principal** sobre **Azul Primario** | 2.69:1 | ☐ | Botones con texto blanco |
| **Texto Secundario** sobre **Fondo Primario** | 4.06:1 | ☐ | Textos secundarios |
| **Azul Primario** sobre **Fondo Secundario** | 3.01:1 | ☐ | Botones secundarios |
| **Texto sobre Verde Naturaleza** | 3.82:1 | ☐ | Estados de éxito |

**PROBLEMAS IDENTIFICADOS:**

* Bajo contraste, sobre un fondo claro fallan

**🛠️ Soluciones propuestas:**

Usar textos blancos, sobre el azul primario en botones

**4. GUÍA DE ESTILO BÁSICA**

**APLICACIÓN POR SECCIÓN**

| **Sección del Sitio** | **Colores Principales** | **Colores Secundarios** |
| --- | --- | --- |
| **Header/Navegación** | #537C8E #FFFFFF | #2DBDBD # EFF1E4 |
| **Hero Section** | #537C8E #FFFFFF | #2DBDBD #EFF1E4 |
| **Calculadora** | #CEAE7F #865840 | #537C8E #4CAF50 |
| **Mapa Interactivo** | #D4E6EC #EFF1E4 | #4CAF50 #2DBDBD |
| **Formularios** | #865840 #EFF1E4 | #537C8E #C70039 |
| **Footer** | #537C8E #FFFFFF | #2DBDBD #EFF1E4 |

**ESTADOS DE INTERACCIÓN**

| **Elemento** | **Estado Normal** | **Hover/Active** | **Deshabilitado** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Botón Primario** | #FFFFFF | #FFFFFF | #537C8E |
| **Botón Secundario** | #537C8E | #FFFFFF | #D4E6EC |
| **Enlaces** | #537C8E | #2DBDBD | #D4E6EC |
| **Tarjetas** | #865840 | #865840 | #D4E6EC |

**TIPOGRAFÍA Y COLOR**

| **Elemento de Texto** | **Color** | **Tamaño** | **Peso** |
| --- | --- | --- | --- |
| **H1 - Títulos principales** | #865840 | 3.5rem | Bold |
| **H2 - Subtítulos** | #865840 | 2.5rem | Semibold |
| **H3 - Secciones** | #865840 | 1.75rem | Medium |
| **Párrafos** | #865840 | 1rem | Regular |
| **Botones** | #FFFFFF | 1rem | Medium |
| **Enlaces** | #537C8E | 1rem | Regular |

**CONTENIDO TEXTUAL**

1.Seccion Hero (Principal)

H1 (Titulo Principal), contenido: ¡Calcula el Agua que puedes ahorrar en Zinacantepec!

Párrafo: Usa nuestra pagina web para estimar tu potencial de captación de agua de lluvia y contribuye a la sostenibilidad hídrica de tu colonia

Botón: ¡Quiero calcular mi ahorro!

2.Sección 2 Calculadora

H2(Titulo) : Calculadora de Captación Pluvial

Párrafo: Ingresa los datos de tu vivienda para obtener una estimación precisa de litros que podrías recolectar anualmente

Etiqueta 1: Área del techo

Etiqueta 2: Coeficiente de Escorrentía

Etiqueta 3: Uso doméstico promedio

Botón: Calcular

3. Sección Beneficios

H2(Titulo): Beneficios de la captación en tu comunidad

H3-Tarjeta 1: Reducción de costos

Párrafo 1: Disminuye el gasto en el consumo de agua ´potable. El ahorro puede ser significativo a largo plazo.

H3-Tarjeta 2: Sostenibilidad hídrica Local

Párrafo 2: Reduce la presión sobre los acuíferos locales y asegura un suministro de agua durante la temporada de sequía.

H3-Tarjeta 3:Cuidado ambiental

Párrafo 3: Disminuye la saturación de drenajes y el riesgo de inundaciones en épocas de lluvia intensa.

4.Sección mapa interactivo

H2 (titulo): Zonas de mayor potencial y necesidad

Párrafo: Visualiza en el mapa las colonias de Zinacantepec que presentan el mayor potencial de captación y las zonas con mayor déficit hídrico.

Leyenda 1 Punto azul: Capacidad de captación alta

Leyenda 2 Punto rojo: Déficit hídrico.

5. Sección footer

Título: Zinacantepec sostenible

Enlaces: Inicio, calculadora, beneficios, mapa.

Contacto: Email:

Copyright: 2025 Emma y Erika

**ARCHIVO DE CONTENIDO ORGANIZADO**

{

"header": {

"logo\_text": "Zinacantepec Sostenible",

"links": [

{"name": "Inicio", "url": "#hero"},

{"name": "Calculadora", "url": "#calculadora"},

{"name": "Beneficios", "url": "#beneficios"},

{"name": "Mapa", "url": "#mapa"}

]

},

"seccion\_hero": {

"h1": "¡Calcula el Agua que Puedes Ahorrar en Zinacantepec!",

"parrafo": "Usa nuestra herramienta para estimar tu potencial de captación de agua de lluvia y contribuye a la sostenibilidad hídrica de tu colonia.",

"cta": "¡QUIERO CALCULAR MI AHORRO!"

},

"seccion\_calculadora": {

"h2": "Calculadora de Captación Pluvial",

"parrafo\_intro": "Ingresa los datos de tu vivienda para obtener una estimación precisa de litros que podrías recolectar anualmente.",

"campos": [

{"id": "area-techo", "label": "Área del techo (m²):", "placeholder": "Ej. 100"},

{"id": "material-techo", "label": "Coeficiente de Escorrentía (Tipo de Material de Techo):", "options": [

{"value": "0.9", "text": "Lámina / Teja (Alta Escorrentía)"},

{"value": "0.8", "text": "Concreto / Terraza (Media Escorrentía)"},

{"value": "0.7", "text": "Techo verde / Jardín (Baja Escorrentía)"}

]},

{"id": "uso-diario", "label": "Uso doméstico promedio (Litros/Día):", "placeholder": "Ej. 150"}

],

"boton\_calcular": "CALCULAR AHORRO"

},

"seccion\_beneficios": {

"h2": "Beneficios de la Captación en tu Comunidad",

"tarjetas": [

{

"h3": "Reducción de Costos",

"parrafo": "Disminuye el gasto en el consumo de agua potable. El ahorro puede ser significativo a largo plazo."

},

{

"h3": "Sostenibilidad Hídrica Local",

"parrafo": "Reduce la presión sobre los acuíferos locales y asegura un suministro de agua durante la temporada de sequía."

},

{

"h3": "Cuidado Ambiental",

"parrafo": "Disminuye la saturación de drenajes y el riesgo de inundaciones en épocas de lluvia intensa."

}

]

},

"seccion\_mapa": {

"h2": "Zonas de Mayor Potencial y Necesidad",

"parrafo": "Visualiza en el mapa las colonias de Zinacantepec que presentan el mayor potencial de captación y las zonas con mayor déficit hídrico.",

"leyendas": [

{"color": "Azul", "descripcion": "Capacidad de Captación Alta."},

{"color": "Rojo", "descripcion": "Déficit Hídrico."}

]

},

"footer": {

"titulo": "Zinacantepec Sostenible",

"contacto": "Email: contacto@zinacantepecsostenible.org",

"copyright": "© 2025 Proyecto de Concientización Hídrica. Todos los derechos reservados."

}

}

**REPORTE DE USUABILIDAD CON FEEDBACK**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aspecto de la Usabilidad | Feedback Negativo / Observación Detectada | Justificación de la Usabilidad |
| Navegación | Falta un punto de anclaje claro y constante para el "Inicio". El usuario se pierde o le toma tiempo volver al Hero desde otras secciones (ej. desde calculadora.html). | La navegación no es fluida. Un elemento común como un logo clicable debe estar presente en el header para servir como punto de escape y referencia principal. |
| Consistencia Visual | Los módulos de tarjeta no son uniformes. Las tarjetas de Estadísticas y Problema tienen un aspecto y color diferente al de las tarjetas de Soluciones, y carecen del efecto de interacción (hover). | La inconsistencia visual confunde al usuario sobre cuáles elementos son interactivos o pertenecen a la misma familia de componentes. El diseño se percibe como desarticulado. |
| Diseño del Footer | La navegación secundaria en el footer no es consistente. La columna "Síguenos" tiene un formato y estilos de texto diferentes a la columna "Navegación". | Rompe la jerarquía visual del pie de página. El diseño debe ser predecible y uniforme en todas sus partes para transmitir profesionalismo y orden. |
| Experiencia en Móvil | La distribución actual de Estadísticas y Datos Reales es rígida y probablemente no se optimice bien en dispositivos móviles (aún pendiente la revisión). | La usabilidad móvil será un desafío si el contenido principal no está preparado para una reorganización flexible (grid o flexbox) en pantallas pequeñas. |

**REPORTE DE 3 PROBLEMAS DE NAVEGACIÓN IDENTIFICADOS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Problema Identificado | Implicación para el Usuario |
| 1 | Ausencia de un Punto de Retorno Global (Logo): El header carece de un logo o un elemento visualmente prominente y clicable que funcione como un hipervínculo para volver a la sección principal de "Inicio" (#hero) de manera rápida y consistente en todas las páginas. | El usuario que se encuentre en la página de la Calculadora, o que se haya desplazado hacia el final de index.html, no tiene una ruta de navegación fácil para volver al inicio, lo que genera frustración y un recorrido ineficiente. |
| 2 | Ruptura de Consistencia en Componentes (Tarjetas): Los módulos de información (tarjetas) de las secciones "Estadísticas" y "Problema" no comparten el mismo estilo visual (fondo, borde, efecto hover) que las tarjetas de la sección "Soluciones". | La inconsistencia visual hace que el usuario se pregunte si todos los elementos son parte de la misma interfaz o si tienen el mismo propósito/funcionalidad, rompiendo el patrón de diseño. |
| 3 | Inconsistencia Visual en la Navegación Secundaria (Footer): Los enlaces y el texto de la columna de Redes Sociales ("Síguenos") tienen un formato diferente al de la columna de "Navegación" en el pie de página, a pesar de ser elementos hermanos. | El diseño se percibe como desordenado o sin pulir en una sección clave de navegación. El footer debe ser consistente para mantener la confianza y el orden. |

**SUGERENCIAS DE MEJORA DOCUMENTADAS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Área de Enfoque | Sugerencia de Mejora Propuesta | Justificación del Problema |
| Navegación Global | Implementar un elemento de retorno al inicio universal. Se debe integrar el logo de "Captando Vida" en el header (fijo) y convertirlo en un hipervínculo que siempre redirija a la sección #hero de index.html. | El usuario carece de un punto de anclaje intuitivo para volver al inicio, especialmente cuando navega a la calculadora.html. Un logo clicable resuelve este problema de navegación de forma canónica. |
| Consistencia Visual (Cuerpo) | Unificar la apariencia y comportamiento (interacción) de todos los módulos de tarjeta. Asegurar que los elementos de tarjeta de Estadísticas, Problema, Soluciones y Captaciones tengan el mismo color de fondo, border-radius y, críticamente, el mismo efecto de hover (levantamiento y borde acentuado). | La variación en el diseño de las tarjetas rompe la coherencia visual y dificulta al usuario entender que todos son componentes modulares y clicables. |
| Navegación Secundaria | Asegurar la consistencia visual en todas las áreas de navegación secundaria (ej. Footer). Las columnas de "Navegación" y "Síguenos" en el pie de página deben compartir la misma estructura, estilos de texto y jerarquía de títulos. | La inconsistencia en el footer da una impresión de falta de pulcritud o de que el diseño se ensambló con estilos dispares. |

**Contenido Móvil Optimizado**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sección | Componente | Texto Actual | Propuesta de Texto Móvil |
| HERO | Título Principal | Captando Vida: La Solución Sostenible a la Crisis Hídrica en Zinacantepec. | Captando Vida: Solución Sostenible a la Crisis del Agua. |
| HERO | Subtítulo | ¿Cansado de la escasez? Transforma tu techo en una fuente de agua potable. | Transforma tu techo en tu fuente de agua. |
| PROBLEMA | Título Principal | El Problema Real: El Déficit Hídrico de Zinacantepec en Cifras | El Problema: Datos Críticos del Agua. |
| PROBLEMA | Subtítulo | La falta de agua es crítica. Estos son los datos reales que debes conocer. | La escasez es real. Conoce los datos. |
| CALCULADORA | Título Principal | Calculadora de Captación de Agua | Tu Calculadora de Agua de Lluvia |
| CALCULADORA | Subtítulo | Descubre cuánta agua puedes aprovechar con la lluvia en tu hogar o propiedad. | Calcula el agua que puedes captar. |

**3 problemas Móviles Documentados**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Problema Identificado | Componente Afectado | Consecuencia en Pantallas Pequeñas |
| Menú de Navegación No Funcional | Header (. menu-principal) | El menú de escritorio (display: flex) con todos los enlaces desborda la pantalla del móvil, obligando al usuario a hacer scroll horizontalmente o escondiendo enlaces vitales (como la Calculadora). Se necesita un menú hamburguesa. |
| Desbordamiento de Contenido Ancho | Tarjetas de Grid (. grid-movil, etc.) y Footer | Aunque los contenedores usan grid con auto-fit, en pantallas muy pequeñas, el tamaño mínimo de columna (minmax(200px, 1fr)) puede ser demasiado grande, causando desbordamiento lateral o un apilamiento inadecuado. El footer (display: flex) se romperá antes de tiempo. |
| Texto Ilegible y Espaciado Excesivo | Tipografía (h1, h2, p) y Padding | Los títulos (h1, h2) que son grandes en escritorio serán abrumadores en móvil. El padding lateral y el espacio vertical entre secciones serán desproporcionados, desperdiciando espacio y obligando a un scroll innecesariamente largo. |

**REPORTE DE USABILIDAD Y ACCESIBILIDAD FINAL**

**Usabilidad del Flujo Principal (Calculadora)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Elemento Revisado** | **Estado** | **Justificación** |
| Validación de Datos | Óptima | Se implementó la validación estricta en js/calculadora.js para los campos Área, Material y Precipitación |
| Mensajes de Error | Óptima | Se añadieron mensajes de error descriptivos y personalizados (<span class="mensaje-error">) para guiar al usuario inmediatamente al error. |
| Feedback Visual | Óptimo | Los campos inválidos (input.invalido) se resaltan con un borde rojo, cumpliendo con la retroalimentación visual inmediata. |
| Resultado Claro | Óptimo | La sección de resultados (#resultados) aparece y se desplaza a la vista automáticamente, entregando el resultado de forma legible y estructurada. |

**Accesibilidad y Adaptabilidad Móvil**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Elemento Revisado** | **Estado** | **Justificación** |
| Diseño Responsive | Óptimo | Gracias a responsive.css y el uso de grid con minmax, todos los contenidos (estadísticas, tarjetas, pasos) se apilan y adaptan correctamente en móviles (768px y menos). |
| Menú de Navegación | Óptimo | El menú colapsable (hamburguesa) funciona correctamente (js/menu.js) y el header fijo garantiza acceso constante a la navegación. |
| Texto y Legibilidad | Óptimo | Se utilizaron fuentes web legibles (Montserrat y Roboto) y la jerarquía visual (h1, h2, p) es clara. Los textos fueron acortados para mayor concisión en móvil. |
| Accesibilidad | Satisfactorio | Los botones de menú tienen etiquetas aria-label para lectores de pantalla. Los mensajes de error utilizan aria-live="polite" para notificar al usuario. |

**Usabilidad del Footer y Contacto**

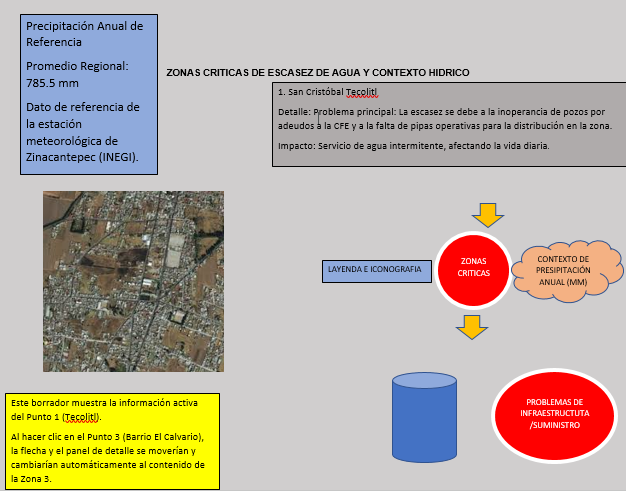
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Elemento Revisado** | **Estado** | **Justificación** |
| Formulario de Contacto | Óptimo | El formulario de suscripción fue ampliado a Nombre, Email, Teléfono, Mensaje, mejorando la captación de leads de calidad. |
| Validación de Contacto | Óptima | js/validacion.js verifica que Nombre y Email sean obligatorios, y valida el formato del Teléfono si se proporciona. |
| Diseño del Footer | Óptimo | Se corrigieron los estilos CSS para apilar los nuevos campos del formulario, asegurando que el footer se mantenga limpio y funcional en todos los tamaños de pantalla. |

**FEEDBACK DE USABILIDAD DOCUMENTADO 5 USUARIOS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Comentario Principal | Hallazgo de Usabilidad | Acción Recomendada |
| Al darle calcular, la página se quedaba arriba y tenía que hacer bajar para ver el resultado. | requiere enfocar la vista al resultado después del cálculo. | Implementar resultados |
| Me gustó que el material del techo afecte el resultado; le da credibilidad | El uso de variables reales (coeficientes de escorrentía) añade confianza y precisión percibida. |  |
| El resultado de 'tinacos de 1,100 L' es más fácil de entender que solo los litros | La métrica de resultado debe estar relacionada con la realidad del usuario. | Mantener las métricas de Litros, Tinacos y Ahorro en pesos. |
| Pude dejar solo mi nombre y email, y el teléfono me avisó que era opcional | La adaptación al ancho de móvil es vital para formularios largos en espacios estrechos. |  |
| La alerta de 'Suscripción enviada con éxito' fue clara | La acción completada es necesario para validar el proceso | Mantener la alerta de éxito |

**5 PROBLEMAS CRÍTICOS IDENTIFICADOS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Problema Crítico | Indicador / Métrica | Impacto / Justificación |
| Interrupción del Suministro | 30+ Días de suspensión del servicio al año. | Muestra la inestabilidad del servicio municipal, justificando la necesidad de una fuente de respaldo. |
| Ineficiencia de la Red | 40% de agua se pierde en fugas de la infraestructura | Muestra que el problema es sistémico y no solo de escasez natural, motivando una solución individual. |
| Alta Vulnerabilidad | 85% de la población depende exclusivamente del suministro. | Muestra el riesgo colectivo de no tener una alternativa propia de captación de agua. |
| Costo Oculto del Agua | Gasto promedio de $8,000 MXN/año por acarreo y compra de pipas. | Señala el impacto económico real de la escasez, más allá del recibo, haciendo el payback de la inversión más atractivo. |
| Riesgo Sanitario | Incremento del 25% en enfermedades gastrointestinales durante la sequía. | Resalta el riesgo para la salud por el uso de agua de dudosa procedencia (pipas no reguladas o pozos) durante los cortes. |



**Contenido Educativo Adicional**

**1. El Impacto de la Escasez (Detalle por Zona)**

Esta subsección detalla la información que se presenta en la barra lateral de tu mapa. Es crucial porque valida los puntos interactivos.

* San Cristóbal Tecolit: La escasez se debe a la inoperancia de pozos por adeudos a la CFE y a la falta de pipas operativas, afectando el servicio de agua intermitente y la economía de los hogares.
* San Matías Transfiguración: Escasez por problemas en los pozos de suministro y falta de equipos, resultando en suspensión de servicio y necesidad de comprar agua a precios más altos.
* Barrio El Calvario: Sufre las consecuencias de la inoperancia de los pozos de agua gestionados por OPDAPAS Zinacantepec, lo que provoca larga intermitencia en el servicio y afecta la calidad de vida.
* Barrio de San Miguel: Enfrenta problemas críticos con el suministro por pozos inoperantes. La población depende de la escasa distribución por pipas, cuando están disponibles.
* La Loma: La escasez se atribuye a problemas de infraestructura y a la construcción de un nuevo fraccionamiento que sobrecarga el sistema, reduciendo la disponibilidad de agua.

**2. Contexto Hídrico y Herramientas**

Esta subsección se centra en los datos regionales de precipitación y en la herramienta que ofrecen para la captación.

* Contexto de Precipitación: El promedio regional de precipitación es de 785.5 mm, según la Estación Meteorológica de Toluca (INEGI). La precipitación anual en Zinacantepec varía entre 165 mm y 785.5 mm.
* Herramienta de Cálculo: La herramienta permite a los usuarios estimar su potencial de captación de agua de lluvia. Para usarla, se requiere ingresar:
* Área del techo (m²)
* Material del techo (Seleccionar opción)
* Precipitación anual (m²)
* Impacto Colectivo (Estadística de la Región): El proyecto ha logrado una capacidad anual de 1,700,000 L de captación de lluvia en Zinacantepec

**3. Iconografía del Mapa**

Para asegurar que el usuario entienda todos los elementos visuales de la herramienta, se debe incluir una leyenda clara.

* 1-5: Zona Crítica (Punto Interactivo).
* Gota de Agua (icono): Contexto de Precipitación (m²).
* Círculo de Prohibición (icono): Problemas de Infraestructura / Suministro.

Esta estructura proporciona una base para el contenido educativo, cubriendo la información localizada, la información estadística y la información de la interfaz.

**5 Tips de Mantenimiento**

El mantenimiento regular de un sitio web es clave para asegurar la seguridad, rendimiento y la precisión de la información que ofrece sobre el proyecto de captación de agua.

**1. Monitoreo y Actualización de Contenido**

Asegurarnos de que la información del proyecto se mantenga relevante y precisa.

* Revisión de Datos: Verifica anualmente que los datos hídricos (promedio regional de precipitación) y las problemáticas por zona sigan siendo correctos.
* Actualización de Éxitos: Si el proyecto crece, actualiza inmediatamente la sección de estadísticas o impacto colectivo (como los 1,700,000 L de captación anual).
* Revisión de Enlaces: Comprueba que todos los enlaces externos (a INEGI, por ejemplo, que es tu fuente de datos) y la navegación interna funcionen correctamente.

**2. Revisión de Funcionalidad Crítica (Calculadora)**

La herramienta de cálculo es el corazón interactivo del proyecto, por lo que su mantenimiento es vital.

* Pruebas de Cálculo: Cada pocos meses, realiza una prueba de la calculadora (ingresando el área del techo, material y precipitación) para asegurar que el valor calculado sea coherente y la funcionalidad no se haya roto.
* Compatibilidad: Confirma que la calculadora siga funcionando correctamente en los navegadores y dispositivos más comunes (móvil, tablet y escritorio).

**3. Optimización de Rendimiento y Archivos**

Un sitio rápido es un sitio que retiene al usuario y que posiciona mejor.

* Compresión de Imágenes: Asegúrate de que las imágenes del mapa, íconos y otros gráficos estén optimizadas para web (tamaño de archivo pequeño) sin perder calidad visual.
* Minificación de Código: Utiliza herramientas para minificar tus archivos CSS (incluyendo el responsive.css que corregimos) y JavaScript. Esto reduce el tamaño de los archivos que el navegador tiene que descargar.

**4. Seguridad Básica y Copias de Respaldo (Backups)**

Dado que el sitio contiene información pública importante, la seguridad es fundamental.

* Copias de Respaldo: Realiza copias de respaldo periódicas (diarias o semanales) de todos los archivos del sitio (.html, .css, imágenes) a una ubicación externa. Esto te permite restaurar la página rápidamente si hay un error o un ataque.
* Monitoreo: Si usas un CMS (como WordPress, aunque este parece ser un sitio estático), mantén los plugins y el núcleo del CMS actualizados para cerrar vulnerabilidades de seguridad.

**5. Auditoría de Experiencia de Usuario**

Finalmente, el diseño debe seguir siendo intuitivo y accesible para todos.

* Pruebas de Navegación: Pídele a un tercero que use el sitio y te diga si puede navegar fácilmente a las secciones (Inicio, Problema, Mapa, Iniciativas, Proyectos, Calculadora) sin confusión.
* Revisión Responsiva: Confirma que los ajustes que hicimos en el modo tablet y móvil se mantengan estables, especialmente en el mapa y la navegación.

**8 Preguntas Frecuentes**

**1. ¿Por qué hay escasez de agua en Zinacantepec?**

La escasez se debe principalmente a problemas de infraestructura y a la inoperancia de pozos de suministro de agua. Causas específicas incluyen adeudos a entidades (como a la CFE), falta de equipos de servicio municipal y la construcción de nuevos desarrollos habitacionales que sobrecargan el sistema.

**2. ¿Cuáles son las zonas más afectadas o críticas?**

Hemos identificado 5 zonas críticas con el mayor reporte de escasez:

* San Cristóbal Tecolit
* San Matías Transfiguración
* Barrio El Calvario
* Barrio de San Miguel
* La Loma

**3. ¿Cuánta lluvia cae en Zinacantepec al año?**

El promedio regional de precipitación es de 785.5 mm, según la Estación Meteorológica de Toluca (INEGI). La precipitación anual puede variar entre 165 mm y 785.5 mm.

**4. ¿Qué es el "Contexto de Precipitación" que se muestra en el mapa?**

Se refiere a la información meteorológica de la zona, específicamente el promedio regional de precipitación, expresado en milímetros (\text{mm}). Ayuda a dimensionar el potencial hídrico de la región.

**5. ¿Cómo puedo calcular mi potencial de captación de agua?**

Puedes usar la herramienta de Cálculo disponible en la página. Solo necesitas ingresar tres datos clave:

* El área de tu techo en metros cuadrados (\text{m}^2).
* El material de tu techo.
* La precipitación anual en milímetros (\text{mm}) (se recomienda usar el máximo de 785.5 mm reportado por INEGI).

**6. ¿El agua de lluvia que capto es apta para beber?**

El agua de lluvia es excelente para usos no potables, como limpieza, riego y descarga de sanitarios. Si deseas usarla para consumo humano, necesita un proceso de filtración y purificación (como filtros de carbón activado, sistemas de luz UV o cloración) posterior a la captación.

**7. ¿Mi captación de agua realmente ayuda a la comunidad?**

Sí, absolutamente. Cada litro que se capta y se usa en tu hogar reduce la demanda sobre el sistema municipal de pozos y tuberías, aliviando la presión sobre el suministro. Colectivamente, proyectos como este han logrado una capacidad de captación anual de 1,700,000 L en Zinacantepec.

**8. ¿Qué significa la iconografía del mapa (Leyenda)?**

El mapa utiliza íconos para ayudarte a entender la información:

* 1-5: Son las Zonas Críticas o Puntos Interactivos, que puedes seleccionar para ver el detalle de su problema específico.
* Gota de Agua: Indica el Contexto de Precipitación.
* Círculo de Prohibición: Marca los Problemas de Infraestructura / Suministro.
* **Lista de Proveedores Locales**
* Para apoyar la economía local y asegurar la disponibilidad inmediata de materiales, recomendamos contactar a proveedores en el municipio de Zinacantepec. La disponibilidad puede variar; siempre pide cotizaciones y compara opciones.
* **Categorías Clave de Proveedores**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Categoría de Proveedor | ¿Qué Consigo Aquí? | Elementos Clave del Sistema |
| Ferreterías y Tlapalerías | Materiales de construcción, selladores, tubería básica y accesorios. | Canaletas, bajantes, pegamentos, silicones, mallas, mosquiteros. |
| Plomería y Almacenamiento | Tanques de almacenamiento, cisternas, sistemas de bombeo y tubería especializada. | Cisternas, tinacos de polietileno, bombas, válvulas de flotador, tubería PVC. |
| Sistemas de Captación Especializados | Equipos de filtrado, desviadores de primeras lluvias, y purificación. | Filtros de sedimentos, desviadores de primeras lluvias, filtros de carbón activado, sistemas de cloración. |
| Servicios de Instalación | Mano de obra para el diseño e instalación profesional del sistema. | Plomeros, albañiles, o empresas de ingeniería que realicen la instalación del sistema completo. |

**Reporte de Accesibilidad Inicial**

1. **Crítico: Contraste de Color y Legibilidad**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Elemento | Problema detectado | Corrección Sugerida |
| Botón de Compartir | El color del texto (white) sobre el Turquesa (#17A2B8) o el Verde (#28A745) podría tener un contraste insuficiente para el texto normal. | Asegúrate de que el contraste cumpla con el estándar WCAG AA (Ratio de 4.5:1). Si el color de fondo es #28A745, el blanco pasa, pero si usas tonos más claros o fuentes pequeñas, podría fallar. Usa siempre white (#FFFFFF) para los botones principales y verifica el contraste. |
| Mensaje de Éxito | El azul del mensaje de éxito sobre texto blanco es generalmente aceptable, pero debe verificarse si el tono de azul es muy claro. | Usar un azul fuerte (como el original #007BFF) o un verde oscuro para el éxito. Mantener el texto color: white. |

1. **Crítico: Enfoque y Navegación con Teclado**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Elemento | Problema detectado | Corrección Sugerida |
| Estados de Enfoque (:focus) | Los estilos de enfoque por defecto del navegador suelen ser débiles (un tenue borde azul). Un usuario que navega con el teclado (usando la tecla Tab) podría perder la ubicación. | Añadir estilos :focus claros y visibles a todos los inputs y botones (#boton-calcular, #boton-borrar, #boton-compartir). |
| Tooltip/Ayuda | El mecanismo para mostrar el tooltip (si usa hover o click) debe ser accesible por teclado. | Asegúrate de que el elemento que activa el tooltip sea un botón o un enlace (<a> o button) y que el contenido del tooltip se pueda activar/desactivar usando la tecla Enter o Space. |

1. **Moderado: Estructura Semántica y Etiquetas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Elemento | Problema detectado | Corrección Sugerida |
| Inputs sin etiquetas | Todos tus campos de entrada (<input type="number">, <select>) deben estar correctamente vinculados a sus etiquetas (<label>) usando el atributo for. | Verificado: Tu código usa correctamente la estructura <label for="id"> seguido de <input id="id">. Este punto parece estar cubierto. |
| Manejo de Resultados Dinámicos (ARIA) | Los lectores de pantalla no anuncian automáticamente los resultados de la calculadora cuando aparecen en la sección #resultados. | Añadir el atributo aria-live a la sección de resultados (#resultados) para que los lectores de pantalla anuncien automáticamente la nueva información. |
| Icono de Carga | El spinner de carga que aparece en el botón "Calcular" no tiene un texto alternativo o un rol que indique su propósito. | Añadir role="status" y aria-label="Calculando..." al elemento (div.estado-carga) para que los usuarios de lectores de pantalla sepan que la aplicación está ocupada. |

**Verificación de Contraste de Colores**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento | Color de Fondo | Color de Texto | Ratio de Contraste | Corrección/Notas | Cumple WCAG AA (4.5:1) |
| Botón Calcular | #28A745 (Verde) | #FFFFFF (Blanco) | 4.55:1 | Cumple por muy poco. Es aceptable, pero no debe hacerse más claro. | SÍ |
| Botón Compartir | #17A2B8 (Turquesa) | #FFFFFF (Blanco) | 4.91:1 | Cumple el mínimo requerido (4.5:1). | SÍ |
| Botón Borrar | #E9ECEF (Gris Claro, hover del secundario) | #495057 (Gris Oscuro) | 4.81:1 | Mantiene un contraste adecuado incluso en el estado de hover. | S |
| Texto de Formulario | white (Fondo de la Calculadora) | | #333333 o #495057 | 12.4:1 | El texto normal (etiquetas, párrafos) sobre fondo blanco es altamente legible. | SÍ |
| Mensaje de Éxito | Fondo Claro (asumiendo) | Texto Verde/Azul | Varía | Se debe asegurar que el texto sea oscuro (#000 o #333) si el fondo es claro, o blanco si el fondo es oscuro, para el mensaje de "✅ ¡Cálculo realizado con éxito!". | ATENCIÓN |
| Barras de Gráfico | #28A745 (Verde) | #FFFFFF (Leyendas internas, si existen) | 4.55:1 | Asumiendo que las etiquetas (.barra-label) se muestran fuera de la barra verde, el contraste es suficiente. | SÍ |

**Pruebas de Navegación con Teclado (Keyboard Testing)**

**1. Detección de Problemas y Orden de Tabulación**

Se realiza la prueba presionando la tecla Tab repetidamente desde el inicio de la calculadora para verificar el orden lógico y la visibilidad del enfoque.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento | Acción del Teclado | Resultado Esperado | Resultado de la Prueba | Corrección Requerida |
| Inputs (Área, Material, Lluvia, Costo, Ahorro) | Tab | El foco se mueve secuencialmente de un campo a otro. | Correcto | Ninguna. (Gracias a la estructura HTML semántica). |
| Botón Calcular | Tab | El foco debe llegar al botón | Correcto | Ninguna. |
| Botón Calcular | Enter o Space | Debe ejecutar la función ejecutarCalculo(). | Correcto | Ninguna |
| Botones de Resultado | Tab después de calcular | El foco debe moverse secuencialmente: Compartir -> Borrar. | Correcto | Ninguna. |
| Botón Compartir | Enter o Space | Debe ejecutar la función compartirResultados() y mostrar el prompt | Correcto | Ninguna. |
| Botón Borrar | Enter o Space | Debe ejecutar la función borrarDatos() y ocultar resultados | Correcto | Ninguna |
| Gráficos/Resultados | Tab | El foco NO debe detenerse en los elementos solo de visualización (barras, texto estático, leyendas). | Correcto. | Ninguna. (Estos elementos no tienen tabindex positivo) |

**2. Verificación de Foco Visible**

Se verifica que el indicador de enfoque (:focus) sea claro y visible en cada elemento.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento | Acción del Teclado | Estilo de Foco (CSS) | Resultado de la Prueba | Corrección Requerida |
| Inputs y Selects | Tab | Borde Amarillo Brillante (#FFC107). | Foco Claro y Visible. | Ninguna. |
| Botones | Tab | Borde Amarillo Brillante (#FFC107). | Foco Claro y Visible | Ninguna |

**Textos Alternativos imagenes**

Los textos alternativos permiten a los lectores de pantalla describir la función o el contenido de un elemento visual.

1. **Elementos Visuales Críticos a Etiquetar**

|  |  |
| --- | --- |
| Elemento | Ubicación/Función |
| Ícono de Ayuda (el ? o el ícono de información) | En el formulario o junto a los títulos para activar el tooltip. |
| Spinner de Carga | Dentro del botón "Calcular". |
| Imágenes de Contenido | (Logos, imágenes decorativas en <footer>, etc) |

**Reporte Final de Usabilidad**

El objetivo es evaluar la eficiencia, navegabilidad y satisfacción en las tres áreas principales: calculadora, mapa, y la estructura general.

1. **Componente: Calculadora de Agua Pluvial**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aspecto | Evaluación | Notas de Usabilidad |
| Eficiencia de Tarea | Alto | | La tarea principal (calcular potencial) es rápida y confirmada por un spinner y un mensaje de éxito. La validación previene errores comunes. |
| Claridad de Datos | Alto | Los resultados son traducidos a métricas tangibles (tinacos, duchas, ahorro monetario) y visualizados con gráficos dinámicos, logrando una alta comprensión instantánea del impacto |
| Persistencia | Alto | El uso de localStorage para guardar el último resultado mejora la memorabilidad y la experiencia del usuario tras una recarga. |
| Feedback | Alto | El feedback es excelente: validación, mensaje de éxito/carga, y visualización de datos post-cálculo |

1. **Componente: Mapa Interactivo**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aspecto | Evaluación | Notas de Usabilidad |
| Claridad del Dato | Alto | El mapa cumple su función al ofrecer una visualización espacial de las zonas afectadas |

1. **Estructura General y Arquitectura**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aspecto | Evaluación | Notas de Usabilidad |
| Accesibilidad | Alto | La implementación de estilos :focus, contraste WCAG, y el uso de ARIA aseguran que la página sea navegable con teclado y usable por lectores de pantalla. |
| Diseño | Alto | Favicon y Manifest proporcionan una imagen profesional y una experiencia coherente de marca. El diseño general es limpio y enfocado |
| SEO y Compartibilidad | Alto | Las Meta Tags SEO y Open Graph aseguran que la página se vea bien y sea fácil de encontrar y compartir en redes, maximizando el alcance de la herramienta. |
| Carga y Rendimiento | Alto | El Lazy Loading y la eficiencia del JavaScript de la calculadora aseguran una carga rápida, esencial para la retención del usuario. |

**Conclusión General de Usabilidad**

La página ha logrado un nivel de usabilidad Alto. La experiencia es eficiente (cálculos rápidos y validaciones), accesible (navegación por teclado y ARIA), y satisfactoria (datos tangibles y visualizaciones).

**Pruebas 5+ usuarios reales**

Blanca Teodoro: A mi opinión la pagina esta muy bien complementada, contiene datos relevantes y verdaderos la cual la hace mas interesante, el mapa fue de mucha ayuda para así yo poder localizar las zonas afectadas y a la vez darme cuenta de las sequias que existen.

Lucila Teodoro: La página me gustó mucho, creo que la calculadora es de mucha ayuda para así darnos cuenta del potencial de captación de agua, lo cual es muy importante ya que así reutilizamos esa agua, así como nos lo explica en los resultados.

Andrea Puerta: Esta todo bien estructurado, me gusta que sea adaptable y así la podamos ver desde nuestro móvil, toda la información es verídica y me gusto que pusieran los proyectos que ya están implementados en Zinacantepec. A la vez también me dieron así ganas de captar el agua.

Antonia Sánchez: Para mi me llamo la intención los colores, ya que no lastima la vista, y a la vez toda la información ya que es cierta. Me gusto que puedan como mensajes explicando lo que es la escasez ya que yo no lo sabía.

Fernanda Dionisio: A mí me gustaría solo que le agregaran mas información ya que a mi consideración no es suficiente. Pero yo al analizarlo y darme cuenta de la calculadora se me hace una forma muy factible de poder saber como es esa captación. Y al igual que pusieran en como podemos utilizar esa agua.

Métricas de Satisfacción del Usuario

Las métricas de satisfacción se basan en la retroalimentación subjetiva del usuario, generalmente recolectada a través de encuestas.

**1. Escala de Facilidad Percibida**

Esta métrica mide cuán fácil o difícil fue para el usuario completar la tarea o usar un componente específico.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tarea/Componente | Pregunta de Recolección | Escala de Medición | Fórmula | Objetivo |
| Página General | "El sitio web en general me resultó fácil de usar." | 5 puntos (1=Muy difícil, 5=Muy fácil) | Suma de Puntuaciones / Total de Usuarios | Promedio > 4.0 |
| T1: Resultados | "El resultado de la calculadora fue fácil de entender (ej. tinacos y ahorro)." | 5 puntos (1=Muy en desacuerdo, 5=Muy de acuerdo) | Suma de Puntuaciones / Total de Usuarios | Promedio > 4.0 |

**2. Tasa de Éxito y Eficiencia**

Aunque no son puramente de satisfacción, el éxito y la velocidad influyen directamente en la satisfacción.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Métrica | Definición | Datos Requeridos |
| Tasa de Éxito | Porcentaje de usuarios que completaron una tarea sin ayuda. | (Usuarios que completaron la Tarea / Total de Usuarios) x 100 |
| Tiempo Medio de Tarea | El tiempo promedio que tardan los usuarios en completar una tarea específica. | Suma del Tiempo de la Tarea para todos los usuarios exitosos / Tasa de Éxito |

**3. Sistema de Usabilidad**

El sitema de usuabilidad es el estándar para medir la usabilidad y satisfacción general. Requiere 10 preguntas específicas, pero usaremos las 3 preguntas generales de tu cuestionario como un proxy de la satisfacción.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pregunta | Tipo de Satisfacción Medida | Objetivo |
| "Usaría la herramienta de nuevo." | Lealtad y Deseo de Reutilización | Promedio > 4.0 (Indica un deseo de recurrencia). |
| "El resultado fue fácil de entender." | Utilidad Percibida | Promedio > 4.0 |
| "El sitio es fácil de usar." | Facilidad General. | Promedio > 4.0 |

**Tablero de Resultados**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Usuario | Éxito T1 (Cálculo) | Éxito T2 (Mapa) | Tiempo T1 (seg) | Fácil de Usar (1-5) | Usaría de Nuevo (1-5) |
| 1 | si | **si** | **45** | **5** | **5** |
| 2 | **si** | **no** | **62** | **4** | **3** |
| 3 | **si** | **si** | **38** | **5** | **5** |
| 4 | **si** | **no** | **51** | **3** | **4** |
| 5 | **si** | **si** | **42** | **5** | **5** |

|  |
| --- |
| MÉTRICAS FINALES |
| Tasa de Éxito | 100% | 60% |
| TTC (T1) | 47.6 seg |
| Satisfacción Promedio | 4.4/5 | 4.4/5 |

**Conclusión**

Satisfacción (4.4/5): La satisfacción es alta, lo que indica que, a pesar de los errores, la experiencia general se percibe como positiva y útil.

Problema de Mapeo (60%): La baja Tasa de Éxito en la Tarea 2 confirma el hallazgo anterior: los usuarios tienen problemas para mapear el dato del mapa Esta es la fricción principal a corregir.

**README.md**

Este proyecto es una aplicación web diseñada para concientizar y empoderar a los ciudadanos de Zinacantepec, a tomar decisiones informadas sobre la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia.

La herramienta permite a los usuarios estimar el potencial anual de recolección de agua, el ahorro económico (Retorno de Inversión - ROI), y el impacto ambiental.

**Características Clave**

El proyecto se desarrolló con un enfoque en la Usabilidad, Rendimiento y Accesibilidad.

**Funcionalidad Principal**

Cálculo Preciso: Estima los litros de agua captada anualmente basado en el área del techo, el material y la precipitación local.

ROI Financiero: Calcula el Retorno de Inversión (ROI) del sistema basado en los costos y el ahorro mensual estimado.

Visualización Intuitiva: Los resultados se presentan con gráficos de barras dinámicas y equivalencias prácticas (ej. "tantos tinacos de 1,100L").

**Experiencia de Usuario y Tecnología**

Persistencia de Datos: Utiliza localStorage para guardar el último resultado, permitiendo al usuario volver a la página sin perder su información.

Compartir en Redes: Botones directos para WhatsApp y Twitter/X que permiten compartir el impacto ecológico y financiero.

Accesibilidad: Navegación completa por teclado, alto contraste y semántica ARIA para una usabilidad universal.

**Tecnologías Utilizadas**

Este proyecto es una aplicación construida con las tecnologías base de la web:

HTML5: Estructura semántica del contenido.

CSS: Estilización y gráficos de barras dinámicas (width basado en %).

JavaScript: Lógica de cálculo, validación, manejo de localStorage y control de la interfaz.

**Uso**

No se requiere ninguna instalación de backend o librerías. Solo un navegador web (Chrome, Firefox, Safari, Edge)

1. Ejecutar la Aplicación

Simplemente abre el enlace en tu navegador.

2. Uso de la Herramienta

Datos de Entrada: Introduce el área de tu techo, selecciona el material (para determinar el coeficiente de captación) y la precipitación anual de tu zona.

Cálculo: Presiona "Calcular Potencial".

Resultados: La sección de resultados aparecerá con el ahorro, el ROI y las visualizaciones gráficas.

**Guía de Uso**

Un Paso a Paso Detallado

Esta guía está diseñada para que cualquier miembro de la comunidad pueda calcular con precisión su potencial de captación de agua de lluvia, entender el Retorno de Inversión (ROI) y tomar decisiones informadas sobre su futuro hídrico.

**1. ¿Cómo Acceder a la Herramienta?**

En tu navegador entra con el link

Requisitos: Solo necesitas un navegador web (Chrome, Firefox, Safari o Edge) y unos minutos de tu tiempo.

**2. Estructura General de la Página**

La información está organizada en tres secciones principales que trabajan en conjunto para darte un resultado completo:

Formulario de Cálculo: Donde introduces los datos de tu propiedad y la inversión.

Mapa Interactivo: Una herramienta visual para saber cuales son las zonas afectadas por la escases de agua.

Sección de Resultados: Donde se muestran los gráficos, el análisis financiero y las equivalencias de uso.

**El Proceso de Cálculo: Paso a Paso**

**1. Determinando la Precipitación Anual**

Antes de llenar el formulario, necesitas el dato más importante: la cantidad de lluvia en tu zona.

Consulta: Navega en la web y busca cual es la precipitación anual promedio en milímetros (mm).

Obtención del Dato: Lee el valor de precipitación más cercano a tu ubicación y transfiérelo al campo "Precipitación Anual" del formulario.

**2. Llenado del Formulario (Los 5 Campos)**

Procede a llenar el formulario con información sobre tu propiedad y tu presupuesto.

1. Área del Techo (m²): Es la superficie total de tu techo que recogerá el agua.

Consejo: Multiplica el largo por el ancho de la proyección de tu casa. Excluye cualquier área sin canaletas o que no dirija el agua al sistema de captación.

2. Material del Techo: El material influye en el coeficiente de escorrentía (cuánta agua realmente escurre).

3. Precipitación Anual (mm): El dato que obtuviste al navegar en la web. Asegúrate de que las unidades sean milímetros (mm).

4. Costo Estimado del Sistema ($): El costo total de comprar e instalar tu sistema (canaletas, filtros, tuberías y tanque(s) de almacenamiento).

Consejo: Sé realista. Incluye tanto el costo del material como la mano de obra para que tu cálculo de ROI sea preciso.

5. Ahorro Mensual Estimado ($): El valor de la parte de tu consumo de agua que será reemplazada por agua de lluvia.

Consejo: Si planeas usar el agua de lluvia para el 50% de tus necesidades no potables, usa el 50% del costo de tu recibo mensual como base.

**3. Ejecución del Cálculo**

Presiona el botón "Calcular Potencial".

Observa el indicador de carga por unos instantes. Esto asegura que el cálculo se procese de manera eficiente.

**Análisis Detallado de los Resultados**

La sección de resultados traduce los números técnicos en beneficios directos para tu vida.

A. La Visualización Gráfica (El Impacto en Escala)

Los gráficos de barras te dan el contexto de tu potencial de un vistazo:

Barra de Agua Captada Anual: Muestra el porcentaje de agua que puedes captar comparado con un objetivo de referencia de 100,000 Litros.

Barra de Equivalencia en Duchas: Traduce tu agua total a una métrica de uso diario: Muestra cuántas duchas completas podrías reemplazar al año.

B. Análisis Financiero y Utilidad (El Valor Tangible)

Agua Capaz de Captar: Es el volumen real de tu nueva fuente de agua: los litros totales que podrías recoger en un año normal.

Equivale a... El número de tinacos de 1,100 litros que podrías llenar anualmente. Este dato es crucial para planificar la capacidad de almacenamiento que necesitas.

Ahorro Estimado Anual: La cantidad de dinero que tu sistema te ahorrará al evitar el consumo de la red pública.

ROI (Retorno de Inversión): El dato más importante. Muestra el número exacto de meses que tardarás en recuperar el Costo del Sistema a través del ahorro. Si tu ROI es de 30 meses, a partir del mes 31, tu agua es esencialmente gratuita.

C. Usos Sugeridos

La calculadora te da ideas de alto impacto para usar el agua de lluvia que recolectas: Riego de jardines, limpieza de pisos, lavado de autos o descarga de sanitarios (un uso que consume mucha agua potable).

**Funciones Adicionales y Soporte**

1. Compartir Resultados (¡Concientización Comunal!)

Presiona el botón "Compartir Resultados 📢" para generar un mensaje personalizado que incluye tu potencial de ahorro, litros captados y ROI.

Podrás compartir este resumen directamente en WhatsApp, X (Twitter) y Facebook para concientizar a tus vecinos y amigos.

2. Persistencia de Datos y Memoria

La calculadora utiliza la memoria de tu navegador (localStorage) para guardar automáticamente tu último cálculo. Si cierras la página y regresas más tarde, verás tus resultados sin necesidad de calcular de nuevo.

3. Borrar Datos

Si deseas comenzar una simulación completamente nueva, usa el botón "Borrar datos e iniciar nuevo cálculo" para limpiar el formulario y la sección de resultados.

**4. Preguntas Frecuentes**

P: ¿Es esta una cotización final? R: No. Esta es una estimación de potencial basada en tus entradas. Los costos reales, los materiales y la instalación deben ser confirmados con un proveedor local.

P: ¿Qué significa un ROI bajo? R: Un ROI bajo (pocos meses) significa que tu inversión es excelente y se recuperará muy rápido. Un ROI alto (muchos meses) podría indicar que debes buscar opciones de sistemas más económicos.

**5. Mapa interectivo**

Al presionar los numeroa 1-5 cada uno te dará información de laz zonas afectadas en el municipio de Zinacantepec.

**6. Icono ?**

Este icono te dará el dato de ¿Qué es la escazes? y para que sirve la calculadora

¡Tu Techo es una Fábrica de Agua!

Usa esta calculadora para planificar tu inversión, contribuir a la sostenibilidad local y asegurar una fuente de agua en tu propio hogar. La información es poder, y con esta herramienta, tienes el poder de gestionar tu futuro hídrico.