

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA



ARQUITECTURA EN KABAĦ.  
PROPUESTA DE MUSEO DE SITIO Y RECORRIDO VIRTUAL

## TESIS

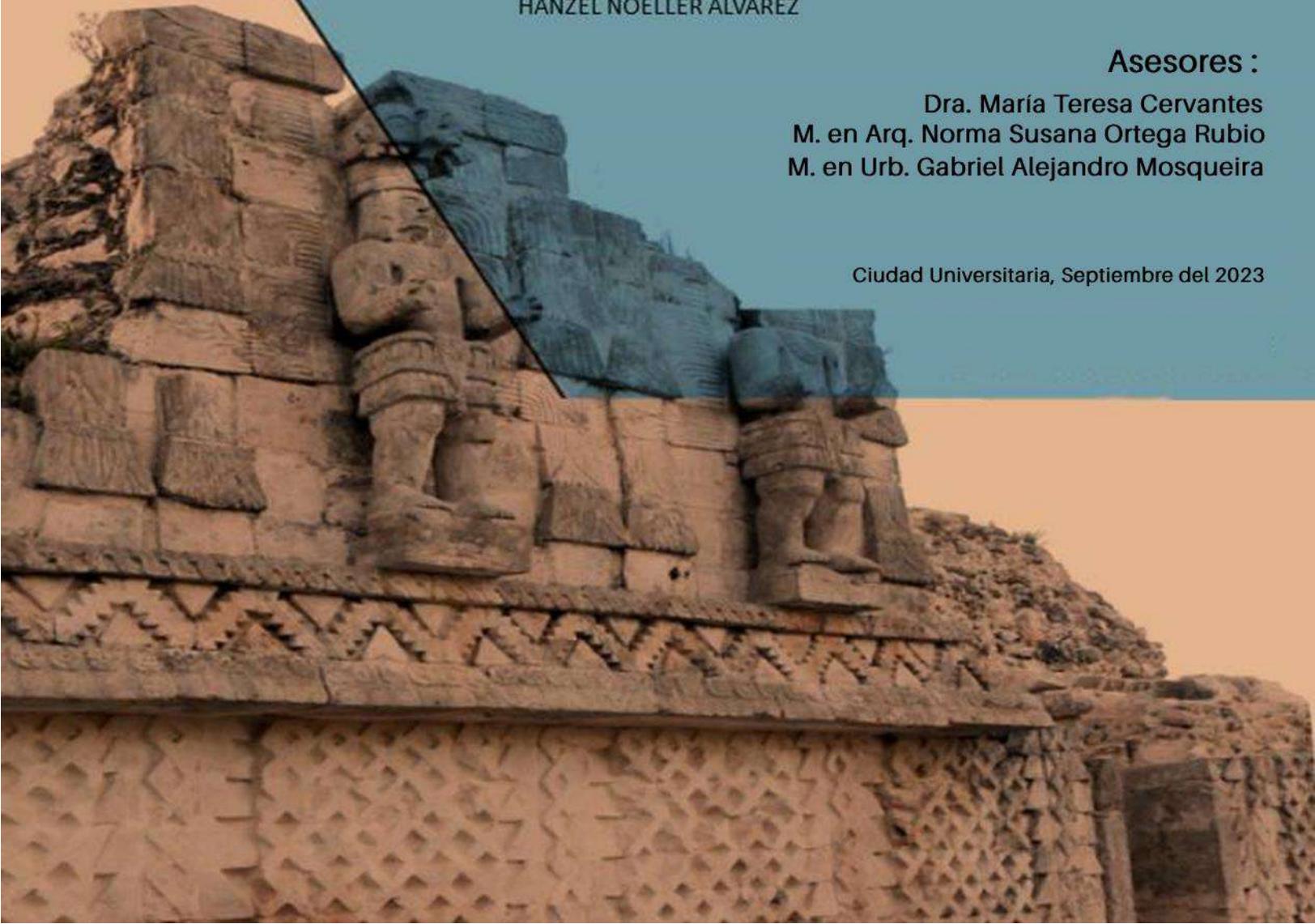
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA:  
HANZEL NOELLER ALVAREZ

**Asesores :**

Dra. María Teresa Cervantes  
M. en Arq. Norma Susana Ortega Rubio  
M. en Urb. Gabriel Alejandro Mosqueira

Ciudad Universitaria, Septiembre del 2023





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



# ÍNDICE

## **CAPITULO 1: LA TECNOLOGÍA COMO DIFUSIÓN DE LA CULTURA**

---

- 1.1.- problemática y justificación..... (5)
- 1.2.- Ventajas en la arquitectura con el uso de recursos digitales.....(6)
- 1.3.- Unity como herramienta para la Difusión de la arquitectura.....(11)
- 1.4.- Unity para la exposición de la arquitectura .....(12)
- 1.5.- lenguaje de programación orientado a componentes (c#).....(13)
- 1.6.- El caso de estudio Kabah.....(15)

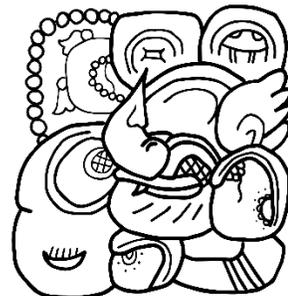


GLIFO INSIGNIA (TIKAL)

## **CAPITULO 2: CASO DE ESTUDIO**

---

- 2.1.- Ubicación.....(17)
- 2.2.- La cosmogonía Maya.....(18)
- 2.3.- El clásico temprano y tardío en la región Puuc.....(20)
- 2.4.- Antecedentes de los museos de sitio México.....(21)
- 2.5.- Primer museo de sitio en el país (Teotihuacán).....(22)
- 2.6.-museo de sitio en Uxmal (Yucatán).....(22)



GLIFO INSIGNIA (COPÁN)

## **CAPITULO 3: ANÁLISIS DEL ENTORNO PARA EL MUSEO DE SITIO VIRTUAL**

---

- 3.1.- Zonas protegidas .....(24)
- 3.2.- Aspectos físicos naturales .....(25)
  - Topografía
  - Flora
  - Clima
- 3.3.- Integración al contexto.....(28)
  - Tipología
  - Sistema constructivo (Vivienda maya)



GLIFO INSIGNIA (EL MIRADOR)

Estilos Arquitectónicos Mayas

3.4.- Economía y Equipamiento del municipio de Santa Elena.....(32)

- Población económicamente activa (PEA)
- Pobreza
- Población del estado de Yucatán
- Abasto
- Educación y Cultura
- Museo de las momias
- La colección (piezas arqueológicas encontradas en la zona)



GLIFO INSIGNIA (TIKAL)

3.5.- Movilidad: vialidad y transporte.....(39)

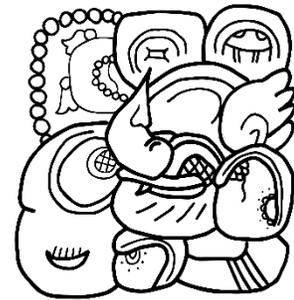
- Vialidades primarias, secundarias y terciarias

**CAPITULO 4: NORMATIVIDAD**

---

4.1.- Estudio de la normativa.....(42)

- Ubicación del predio
- Uso de suelo
- Superficie de área libre
- Numero de niveles



GLIFO INSIGNIA (COPÁN)

4.2.- Clasificación de los museos.....(47)

- Museos del INAH
- Museos regionales
- Museos de sitio arqueológico
- Normas y leyes que aplican en el proyecto
- Análogos de museos
- Diagrama de flujo arquitectónico
- Programa arquitectónico del museo de sitio

**CAPITULO 5: ANTEPROYECTO DIGITAL Y ARQUITECTÓNICO**

---

5.1.- Concepto Arquitectónico.....(58)

5.2.- Croquis de primeras ideas .....(59)

5.3.- Consideraciones de diseño.....(62)

5.4.- Integración del Proyecto Arquitectónico al Contexto Inmediato.....(63)

5.5- Planos arquitectónicos y de instalaciones.....(64)

5.6- Aplicación en computadora y celular.....(77)

- Sketchup y Blender del sitio arqueológico
- Proceso de modelaje de la escultura del rey de Kabah
- Pantallas de agua propuesta para la plaza principal del museo de sitio
- Aplicación VR



GLIFO INSIGNIA (EL MIRADOR)

## INTRODUCCIÓN

El tema para realizar este documento de tesis surgió el 08 de agosto de 2021, en plena pandemia de COVID 19, donde hubo un cambio en la de concebir los espacios que nos rodean, nuestras casas se convirtieron en aulas de escuela y lugares de trabajo, esto trajo consigo afectaciones a todo tipo de lugares públicos como lo son parques, plazas comerciales, zonas arqueológicas, museos, centros de entretenimiento entre otros más.

México con su gran acervo cultural no es por nada uno de los países con más museos del mundo, que en su mayoría son gratuitos para estudiantes y profesores, y aun así no tienen la difusión necesaria para ser conocidos por lo menos a nivel nacional.

La presente tesis tiene el objetivo de mejorar esa situación de difusión por medio de usos digitales, ampliando un poco más el panorama, generando un interés en las poblaciones más jóvenes que hoy en día son más susceptibles a utilizar medios digitales, aunque tal vez no con un fin educativo. En este proyecto se tomó como zona de estudio la región Maya Puuc ubicada en la península de Yucatán, debido a su gran riqueza arquitectónica y cultural, y al problema que presentan estas zonas arqueológicas que hoy en día tienen muy poca difusión para el público y más ahora con la pandemia.

Este trabajo se compone de 5 capítulos los cuales se subdividen en diferentes temas que intentan explicar un poco el contexto social, natural, arquitectónico y digital., Estos subtemas serán abordados mediante un sistema progresivo, con ayuda de esquemas, después se propone una hipótesis, se explica el desarrollo del proyecto, se muestran los resultados (programa y proyecto arquitectónico) y se dan unas conclusiones.



Dibujo propio realizado en tinta y lápiz en medidas de 15 x 10 cm, de una aldea típica al sur de la zona maya

# CAPITULO 1

## LA TECNOLOGÍA COMO DIFUSIÓN DE LA CULTURA

*“Quien camina siguiendo su corazón no se equivoca nunca”*

Luis Rutiaga, (2010) Popol Vuh, Tercera edición, Grupo Editorial Tomo, p.17

## 1.1 PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN

Desde el año 2020 la mayoría de las zonas arqueológicas de Yucatán han quedado casi en el abandono y sin fondos para su mantenimiento, de contar con un presupuesto de 3,918 millones de pesos paso, a tener solo 2,374 millones de pesos, en otras palabras, hubo un decremento del 4.2%, debido a la actual pandemia que estamos viviendo. Un ejemplo de las zonas más afectadas es la región Puuc, la cual de por si es poco conocida pero que contiene una gran riqueza arqueológica y arquitectónica plasmada en sus exquisitas fachadas del periodo clásico. (1)

El museo de sitio surge como primera idea con el objetivo de generar mayor difusión al público en general y el apoyo a las comunidades aledañas como lo es el pueblo de Santa Elena, Ticul, Oxkutzcab, Akil, Tekax. Generando empleos en la construcción y mantenimiento de la obra, además de aplicar los conocimientos constructivos de la arquitectura tradicional maya, obteniendo una mayor integración al contexto de la región Puuc, considerando las ventajas que esto conlleva y sus materiales a utilizar como lo es la tierra cruda, la madera, el zacate, la cal, la piedra, etc.

Como apoyo a la enseñanza del museo de sitio se plantea utilizar diferentes aplicaciones de recorridos virtuales, las cuales podrán ser utilizadas desde casi cualquier dispositivo ya sea un ordenador o un celular, y sería más completo que otras propuestas digitales que solo utilizan imágenes de 360 grados, esto con el objetivo de tener una mayor difusión en la población de todo el país, puesto que no siempre se puede ir a los sitios arqueológicos de la república y menos en estos tiempos de pandemia.

Se espera que este programa pueda ser accesible para todo usuario que disponga de algún dispositivo móvil o un ordenador con las características mínimas para poder correr el programa.

---

(1): Gobierno de México , (febrero de 2020) Informe de Austeridad Republicana, p. 1 <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/informes-de-austeridad-republicana-285601>

## MARCO METODOLÓGICO APLICADO A ESTE PROYECTO

Este proyecto de tesis inicia con una investigación de las ventajas que tiene la tecnología para la difusión de la arquitectura, y de cómo esta puede ser una buena alternativa para resolver algunas polémicas que presenta la restauración y reconstrucción de elementos arqueológicos.

Para el caso de estudio se escoge la zona arqueológica de Kabah (Yucatán), en su investigación se recopila todo tipo de información, empezando por la cosmogonía maya, la historia de la región Puuc, el tipo de contexto donde se encuentra este sitio arqueológico, la normatividad que rige en esa zona, datos estadísticos de la población más cercana al recinto, entre otras cosas más., revisando en diferentes fuentes de consulta, como revistas del INAH, páginas de internet de datos estadísticos y algunos trabajos de investigación de museos.

En la siguiente etapa se realizan los planos arquitectónicos para el museo de sitio considerando toda la normatividad y la investigación del contexto, para que pueda acoplarse mejor el proyecto, también se elaboran propuestas de instalaciones para dicho museo de sitio, así como su modelo 3D con sus respectivos renders.

La etapa del modelado 3D es donde se intenta interpretar las diferentes estructuras que conforman el grupo este de Kabah, entre algunas de ellas podemos mencionar el codz pop, el palacio del gobernador, la plaza central, entre otras., en este trabajo de modelado 3D también se agregan texturas y se dan hipótesis del aspecto que pudo tener el objeto modelado, basándose en diferentes croquis realizados por arqueólogos a lo largo de los siglos XVIII, XIX y XX.

En la última etapa se exportan todos los modelos 3D al software de Unity donde se realiza el trabajo para la creación de la aplicación de computadora y de teléfono que esta última tiene la intención de funcionar con la tecnología VR (realidad virtual) con el objetivo de hacer más inmersiva la experiencia., de esto se forman hipótesis y conclusiones.

### 1.2.- VENTAJAS EN LA ARQUITECTURA CON EL USO DE RECURSOS DIGITALES

En los últimos años los programas y aplicaciones han facilitado el aprendizaje de diferentes disciplinas como la arquitectura, modelos en 3d, recorridos virtuales, videojuegos, etc. son solo algunas de las herramientas que nos puede proporcionar la tecnología.

Un ejemplo de esto es lo que ocurrió en Notre Dame, esta catedral ubicada en París que sufrió un incendio la tarde del 15 de abril de 2019 en el tejado, el incidente ocasiono graves daños considerables, la aguja de la catedral y el tejado se derrumbaron, por lo cual se recurrió a diferentes técnicas de restauración, utilizando fotos, planos y cualquier objeto visual que fuera de apoyo. Entre estos objetos de apoyo se encuentra un recorrido virtual llamado (Notre-Dame de Paris: Journey Back inTime) proporcionado por UBISOFT (Union des Bretons Indépendants software) la empresa desarrolladora de videojuegos.

Los modelos del videojuego Assasins creed unity fueron utilizados para crear este recorrido virtual y poder explorar los diferentes espacios de la catedral. ejemplos como este son varios y una de sus ventajas es que pueden ser amigables e inmersivos para todo el público en general, otro ejemplo es el video juego Forza Horizon 5, el cual muestra el modelaje de varias ciudades de la República Mexicana, como Guanajuato o el sitio arqueológico de Teotihuacán y aunque nada se compara con estar en el sitio en persona nos da una muy buena idea de lo que es el lugar. <sup>(2)</sup>



Imagen 1 de la catedral de Notre Dame, Foto de Cedric Herpson

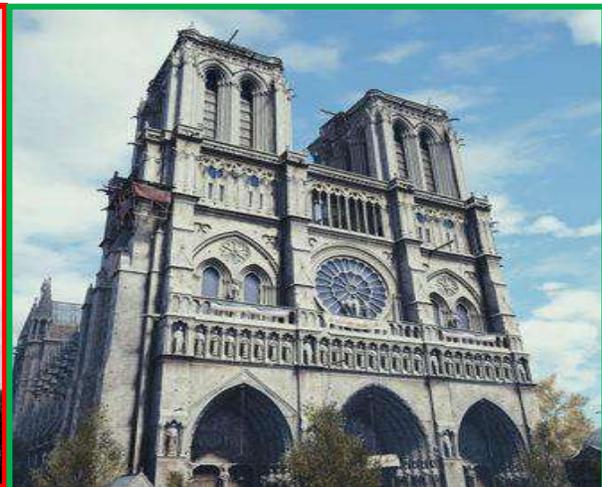


Imagen 2, Render de la catedral de Notre Dame, imagen de Steve Wright

## TÉCNICA DE LA FOTOMETRÍA

Fotogrametría: Se define como la técnica para estudiar y definir con precisión la forma, dimensiones y posición por medio de muchas fotografías tomadas desde distintos ángulos de algún objeto que quiera ser incluido dentro de un entorno 3D.

Algunas aplicaciones donde esta técnica se puede aplicar son:

Cartografía, aplicaciones en el campo de la arquitectura como las imágenes que se aprecian de la catedral de Norteadme, en la arqueología y Mediciones industriales

---

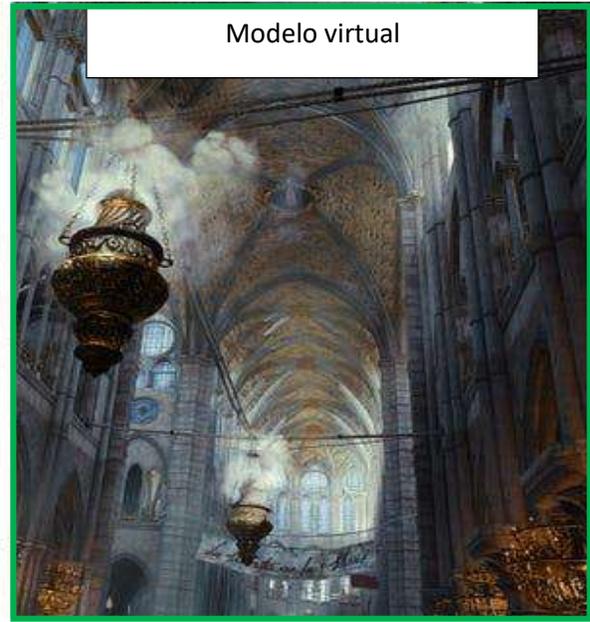
<sup>(2)</sup> Gonzáles , (2020), ubisoft lanza Notre-Dame de paris: journey Back in time, una experiencia VR Gratuita para recorrer la catedral parisina, <https://www.vidaextra.com>



Imagen real

Imagen 3 del interior de la catedral de Notre Dame, Foto de **Andreaa Cutieru**

Imagen real



Modelo virtual

Imagen 4, Render interior de la catedral de Notre Dame, imagen de **Steve Wright**

Modelo virtual



Imagen 5, Render interior de la catedral de Notre Dame, imagen de **Steve Wright**

Imágenes del interior de Notre Dame, en la tercera imagen podemos apreciar un ejemplo de la fotogrametría, se realizó para crear este entorno 3D que posteriormente fue utilizado en el videojuego de assassin creed.



Imagen 6, Render de la basílica de nuestra señora (Guanajuato) imagen de Alan Rosas



Imagen 7 basílica de nuestra señora (Guanajuato) imagen de Google maps



Imagen 8, Render de la santísima trinidad imagen de leonardo Martin

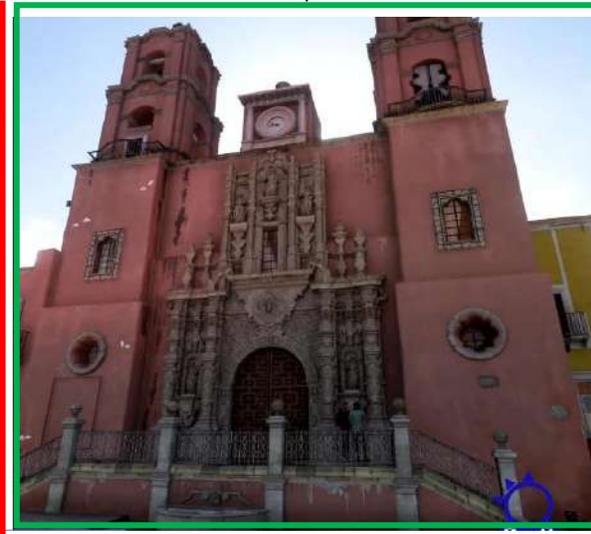


Imagen 9, La santísima trinidad imagen de Alan Rosas



Imagen 10, Render de la pirámide del adivino (Uxmal) imagen de Wendy lucero



Imagen 11, Render de la basílica de nuestra señora (Guanajuato) imagen de Alan Rosas

Podríamos incluso comparar el caso de Notre Dame con lo ocurrido en la ciudad de Varsovia la capital de Polonia, donde cerca del 90% del barrio fue arrasado durante la Segunda Guerra Mundial, por ataques del ejército rojo y en los cuales el Palacio Real, la Plaza del mercado y la Catedral de San Juan fueron los más afectados.

El proceso de reconstrucción inicio en junio de 1953, utilizando propios escombros de la ciudad, guiándose por pinturas de Marcello Bacciarelli, dibujos y planos antiguos del lugar. Muchos arquitectos se preguntaron cómo reconstruir la ciudad, dos posibles respuestas surgieron. La primera, reconstruirla de manera tradicional, basándose en planos, dibujos y fotografías anteriores a la Guerra. La segunda pretendía una reconstrucción moderna, partiendo de cero, atendiendo a principios innovadores del momento. <sup>(3)</sup>



Imagen 12, del Centro de Varsovia 1945-2010, propiedad del dominio publico

Las aplicaciones digitales enfocadas a entornos virtuales nos dan una idea de lo que puede ser un lugar, en arqueología funciona para crear simulaciones, donde en el supuesto caso de que se lleve a cabo una restauración digital podremos realizarla sin miedo a dar falsos históricos y en el dado caso que la información cambie por diferentes investigaciones que se realicen podremos modificar la propuesta sin afectar el sitio arqueológico, ya que en otras ocasiones cuando se descubre y restaura una estructura (física) se queda en algunos casos en el olvido y el daño ocasionado por la intemperie es mucho peor a como si estuviera enterrada, además de que existe la posibilidad de reconstruir de forma errónea el sitio.

---

<sup>(3)</sup> Rompo , (2021), Reconstrucción de la identidad de una ciudad: Varsovia, consultado, <https://arquitecturayempresa.es>

Otra ventaja que se puede mencionar es que estas aplicaciones una vez terminadas son dirigidas para a cualquier tipo de público, no se necesita ser un experto en arquitectura para apreciar una estructura del siglo XV, además de ser accesible para la mayoría.

### 1.3 UNITY COMO HERRAMIENTA PARA LA DIFUSIÓN DE LA ARQUITECTURA

A pesar de haber nacido como una plataforma para el desarrollo de videojuegos, Unity se ha apoderado del mundo de la visualización arquitectónica también conocida como ArchViz (visualización de la arquitectura) gracias a su facilidad de uso, su integración con otros programas de arquitectura y su compromiso con la foto realismo, con el paso de los años se ha podido perfeccionar más esta tecnología llegando al punto de crear entornos que casi alcanzan el realismo.

“La primera versión de Unity se lanzó en la Conferencia Mundial de Desarrolladores de Apple en 2005, fue construido exclusivamente para funcionar y generar proyectos en los equipos de la plataforma Mac y obtuvo el éxito suficiente como para continuar con el desarrollo del motor gráfico., Unity 3 fue lanzado en septiembre de 2010 y se centró en empezar a introducir más herramientas que los estudios de alta gama por lo general tenían a su disposición, con el fin de captar el interés de los desarrolladores más grandes, mientras que proporciona herramientas para equipos independientes y más pequeños que normalmente serían difíciles de conseguir en un paquete asequible. La última versión de Unity, Unity 5, lanzada a principios de 2015, se anunció en Game Developers e incluye añadidos como Mecanim animation, soporte para DirectX 11 y soporte para juegos en Linux y arreglo de bugs y texturas”. (4)

Algunas de las características principales de Unity son:

Unity puede usarse junto con Blender, 3ds Max, Maya, Softimage, Modo, ZBrush, Cinema 4D, Cheetah3D, Adobe Photoshop, Adobe Fireworks y Allegorithmic Substance. Los cambios realizados a los objetos creados con estos productos se actualizan automáticamente en todas las instancias de ese objeto durante todo el proyecto sin necesidad de volver a importar manualmente.

El motor gráfico utiliza OpenGL (en Windows, Mac y Linux), Direct3D (solo en Windows), OpenGL ES (en Android y iOS), e interfaces propietarias (Wii). Tiene soporte para mapeado de relieve, mapeado de reflejos, mapeado por paralaje, oclusión ambiental en

---

(4) Camacho, 2020, Qué es Unity- todo sobre el popular motor de videojuegos, , <https://platzi.com/blog/que-es-unity-motor-videojuegos>

espacio de pantalla, sombras dinámicas utilizando mapas de sombras, render a textura y efectos de post-procesamiento de pantalla completa, en otras palabras se puede utilizar para crear aplicaciones en casi cualquier consola de videojuegos.

#### 1.4 UNITY PARA LA EXPOSICIÓN DE LA ARQUITECTURA

En cuanto a la Arquitectura Unity tiene un sin fin de funciones que pueden servirnos para la demostración de lo que queremos proyectar, generar entornos virtuales con modelos hechos en otra aplicación, dar características a los materiales por medio de mapeos, establecer físicas para dar un toque más realista, generar aplicaciones en casi cualquier dispositivo para tener un mayor alcance al público, además de la realidad virtual la cual será explicada después.

La Realidad Virtual está alcanzando actualmente unas cotas de éxito que evidencian que su implementación en la sociedad no tiene vuelta atrás. Su uso tanto como herramienta de entretenimiento y ocio, como para ámbitos más profesionales, han transformado esta tecnología en una nueva necesidad por las múltiples ventajas que aporta.

En el campo de la arquitectura, la Realidad Virtual ha supuesto un salto adelante, pues permite al profesional y al cliente interactuar con el entorno del proyecto creado, permitiendo acercarle con máximo realismo a los resultados finales del mismo. En ese sentido, Unreal Engine y Unity son los softwares más conocidos para la elaboración de escenarios en Realidad Virtual.



Imagen 13, Renders realizados con Unity e Unreal engine tomados de: @theultralinx

## 1.5 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN ORIENTADO A COMPONENTES (C#)

C# (pronunciado "si sharp" en inglés) es un lenguaje de programación moderno, basado en objetos y con seguridad de tipos. C# permite a los desarrolladores crear muchos tipos de aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en .NET. C# tiene sus raíces en la familia de lenguajes C, y a los programadores de C, C++, Java y JavaScript les resultará familiar inmediatamente.

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos orientado a componentes. C# proporciona construcciones de lenguaje para admitir directamente estos conceptos, por lo que se trata de un lenguaje natural en el que crear y usar componentes de software. Desde su origen, C# ha agregado características para admitir nuevas cargas de trabajo y prácticas de diseño de software emergentes. En esencia, C# es un lenguaje orientado a objetos. Defina los tipos y su comportamiento. <sup>(5)</sup>

Para la creación de este proyecto de realidad virtual se utilizó este lenguaje de programación orientado a objetos en unity, facilitando la interacción que tiene el usuario con la interfaz, en cuanto a tareas que necesitaron modificar y escribir nuevas líneas de código en c# ,fueron la interfaz de la aplicación para configurar los botones y que estos hicieran una determinada función, el controlador de la cámara, asignar las teclas del ordenador para que sirviera de control así como el joystick para la aplicación del celular, entre otras funciones.

---

<sup>(5)</sup> Gawarren, billwarner, mariaw, svickr,rodrim, un recorrido por el lenguaje C#, consultado el 15 de enero de 2021  
<https://learn.microsoft.com/>

```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help CameraFreeflight.cs - Visual Studio Code
Restricted Mode is intended for safe code browsing. Trust this window to enable all features. Manage Learn More

CameraFreeflight.cs X
Dr > KABAHI PROGRAMA > MODELO DETALLADO > Assets > PBR_Grass_Textures > Scripts > CameraFreeflight.cs
1 using UnityEngine;
2 using System.Collections;
3
4 public class CameraFreeflight : MonoBehaviour
5 {
6     public float speedNormal = 10.0f;
7     public float speedFast = 50.0f;
8
9     public float mouseSensitivityX = 5.0f;
10    public float mouseSensitivityY = 5.0f;
11
12    float rotY = 0.0f;
13
14    // void Start()
15    // {
16    //     if (GetComponent<Rigidbody>())
17    //         GetComponent<Rigidbody>().freezeRotation = true;
18    // }
19
20    void Update()
21    {
22        // rotation
23        if (Input.GetMouseButton(1))
24        {
25            float rotX = transform.localEulerAngles.y + Input.GetAxis("Mouse X") * mouseSensitivityX;
26            rotY += Input.GetAxis("Mouse Y") * mouseSensitivityY;
27            rotY = Mathf.Clamp(rotY, -89.5f, 89.5f);
28            transform.localEulerAngles = new Vector3(-rotY, rotX, 0.0f);
29        }
30
31        float forward = Input.GetAxis("Vertical");
32        float strafe = Input.GetAxis("Horizontal");
33
34        // move forwards/backwards
35        if (forward != 0.0f)
36        {
37            float speed = Input.GetKey(KeyCode.LeftShift) ? speedFast : speedNormal;
38            Vector3 trans = new Vector3(0.0f, 0.0f, forward * speed * Time.deltaTime);
39            gameObject.transform.localPosition += gameObject.transform.localRotation * trans;
40        }
41
42        // strafe left/right
43        if (strafe != 0.0f)
44        {
45            float speed = Input.GetKey(KeyCode.LeftShift) ? speedFast : speedNormal;
46            Vector3 trans = new Vector3(strafe * speed * Time.deltaTime, 0.0f, 0.0f);
47            gameObject.transform.localPosition += gameObject.transform.localRotation * trans;
48        }
49    }
50 }
```

Imagen 14, propia (captura de pantalla del código de programación en C# utilizado para la aplicación de computadora)

Parte del código utilizado para crear el controlador de la cámara, aquí se asignan las funciones como caminar, correr y brincar dentro de la aplicación, además, responde a las físicas ya establecidas dentro de Unity, las cuales se pueden modificar dependiendo del tipo de proyecto que estemos realizando.

## 1.6. EL CASO DE ESTUDIO KABAH

Para poner en práctica estas aplicaciones en el ámbito de la arquitectura se tomará como lugar de estudio el sitio arqueológico de Kabah, con objetivo de realizar el entorno virtual del grupo (Este) de Kabah y de igual manera crear el museo de sitio. Para poder realizar estos 2 objetivos se utilizarán técnicas de restauración y varios procesos de diseño arquitectónico, cabe aclarar que el museo de sitio solo llegara a la etapa de proyecto arquitectónico por lo cual en este trabajo no se profundizara en la estructura y en las instalaciones del museo.

En cuanto al sitio arqueológico se recrearán diferentes estructuras que componen el grupo Este de Kabah, ya que es el más representativo del lugar por albergar el famoso codz poop y el Palacio del Gobernador, dando un total de 15 estructuras a representar en un entorno virtual, también se realizara un trabajo de ambientación de la zona generando las plazas, chultunes, sacbes, que se tienen registro arqueológico de ellos.

La intención de esta aplicación que estará disponible para teléfonos y computadoras es que cualquier persona pueda darse una idea de lo que es el sitio arqueológico sin la necesidad de tener que viajar hasta el, esto de alguna forma lo hace más accesible al público.

Se propone ser lo más fiel al estado actual del sitio, dando dos versiones en la aplicación, la primera será del sitio en su etapa de apogeo y la segunda en el estado actual, también se pretende anexar un poco de la arquitectura no monumental como la llamada vivienda Maya, sus mercados y plazas con el fin de dar un panorama más amplio de esta cultura, en estas recreaciones se mostrarán detalles estructurales, arquitectónicos y artísticos, como lo son los mascarones del Codz poop.

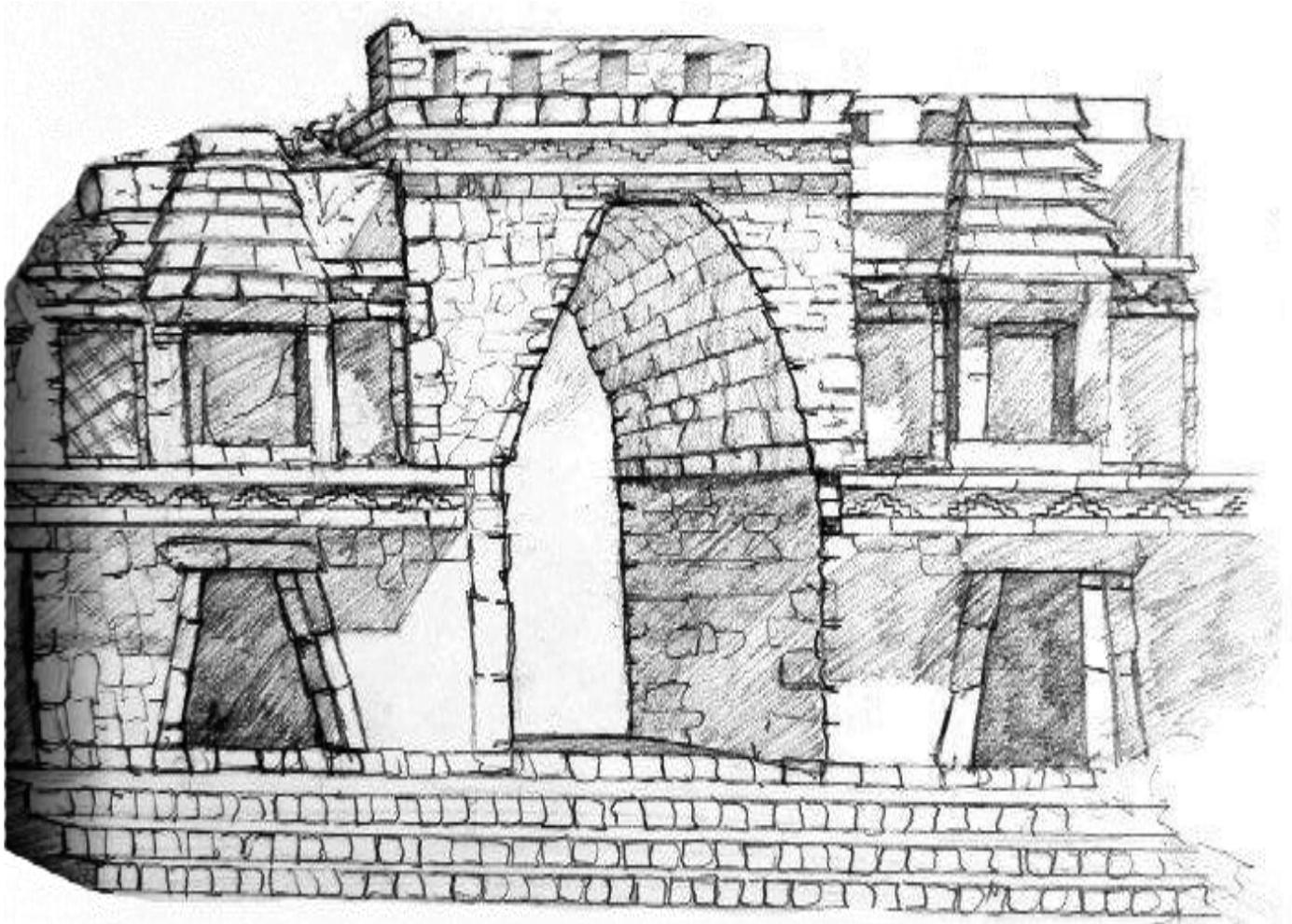


Imagen 15, Dibujo propio realizado a lápiz en medidas de 8 x 12 cm, de un arco Maya ubicado en Labná

## CAPITULO 2

### CASO DE ESTUDIO

*“Los libros sagrados de los pueblos son la sabiduría hecha palabra, porque nombran al mundo”*

Luis Rutiaga, (2010) Popol Vuh, Tercera edición, Grupo Editorial Tomo, p.25

En este capítulo se aborda la historia de los museos de sitio en México con el objetivo de analizarlos y dar una mejor propuesta arquitectónica, también se menciona un poco sobre la cosmogonía Maya y la importancia que esta tiene en la arquitectura monumental del sitio arqueológico de Kabah.

## 2.1 UBICACIÓN

La región Puuc se encuentra en la península de Yucatán en el sur de México, a unos cuantos kilómetros de Mérida. Hay un total de 8 zonas arqueológicas abiertas al público, la principal es Uxmal después están Kabah, Sayil, Xlapac, Labná, Chacmultún, Loltún, y Oxkintok. Esta región cubre un área de 7542.995 de kilómetros cuadrados en el sureste de Yucatán y en el noroeste de Campeche.

Para el proyecto arquitectónico se utilizará como punto de referencia el sitio arqueológico de Kabah debido a la cercanía que tiene con el pueblo de Santa Elena que se encuentra a unos 64km de Mérida.

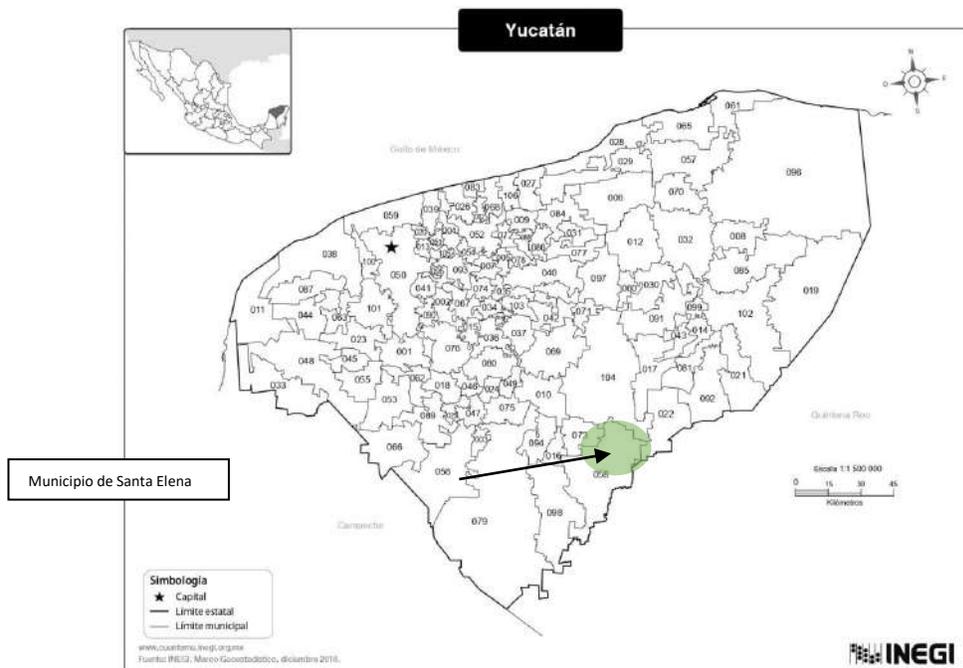


Imagen 16. Estado de Yucatán y sus municipios propiedad del INEGI marco geostadístico, diciembre del 2018

## 2.2 LA COSMOGONÍA MAYA

La existencia maya giraba entorno del conocimiento del cosmos, espacio de donde provenían sus deidades, sus ceremonias y mitología. Esos elementos daban significado al pueblo maya, eran su fuente de sus argumentos para poder explicar sus acontecimientos diarios, con base a ello, edificaban sus templos y planeaban sus cosechas, principal actividad económica de los mayas., concebían al mundo como una triplicidad que era integrada por la tierra, el cielo y el inframundo. También concibieron el tiempo como el dinamismo de la realidad espacial y cambio cósmico producido por el movimiento de un ser sagrado.

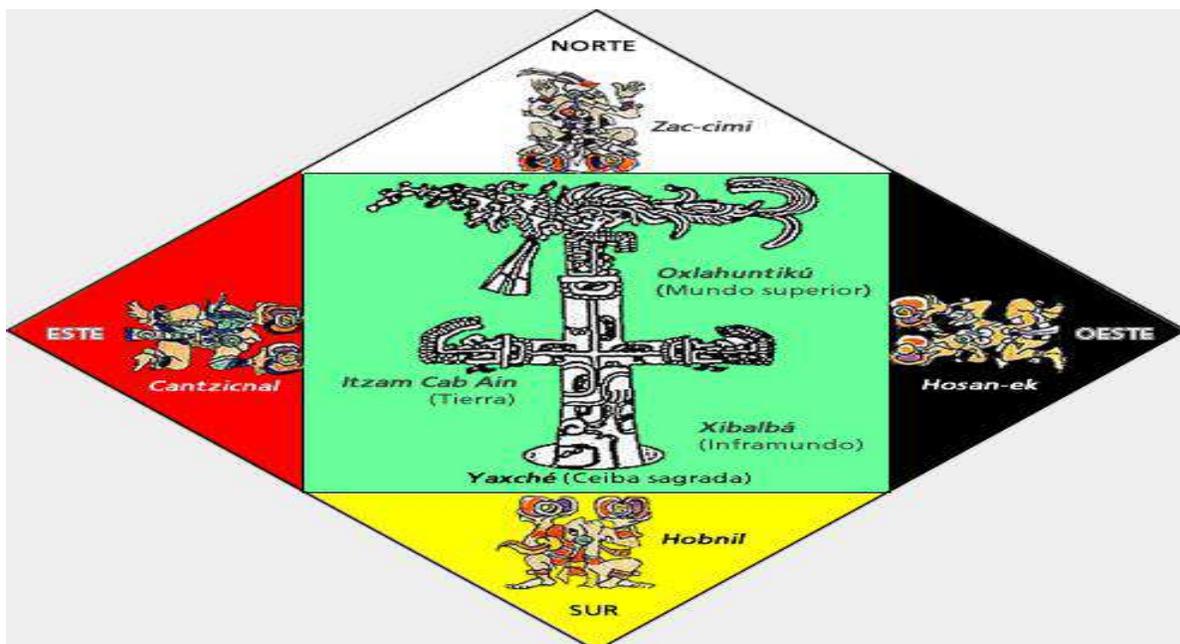


Imagen 17, representación gráfica el árbol del mundo, propiedad de pueblos originarios@

“El cielo se integraba de 13 niveles escalonados gobernado por un dios, por su parte, el inframundo constaba de 9 niveles de manera escalonada, pero en el plano descendente. Cada plano se dividía en 4 rumbos o regiones y un centro, en cada uno se levantaba el árbol sagrado de los mayas, la ceiba, que elevaba su copa hacia los 13 cielos y hundía sus raíces en los 9 niveles del inframundo”. Todos estos elementos culturales pasaran a tener una simbología que es plasmada en la arquitectura monumental de toda la región Maya, a continuación, se muestran algunos ejemplos. <sup>(6)</sup>

<sup>(6)</sup> Ulvalera, Pueblos originarios consultado el 16 de enero de 2021, <https://pueblosoriginarios.com/>

Según William Curtis todo tipo de arquitectura monumental nace de un pensamiento filosófico que responde a las actividades del ser humano. En las estructuras mayas vemos formas, relieves y colores que tenían todo un significado relacionado con su cosmogonía, la ornamentación, la composición de las ciudades, todo tenía un por qué, en el caso de la región Puuc esta concepción del espacio la vemos muy reflejada en las ricas fachadas que decoran las estructuras que aún se mantienen en pie.

Para este proyecto es indispensable entender el significado fenomenológico que tienen estas estructuras para entender la esencia y la importancia que estas representaban para sus pobladores y tener un punto de partida para poder realizar el modelaje de las diferentes estructuras.

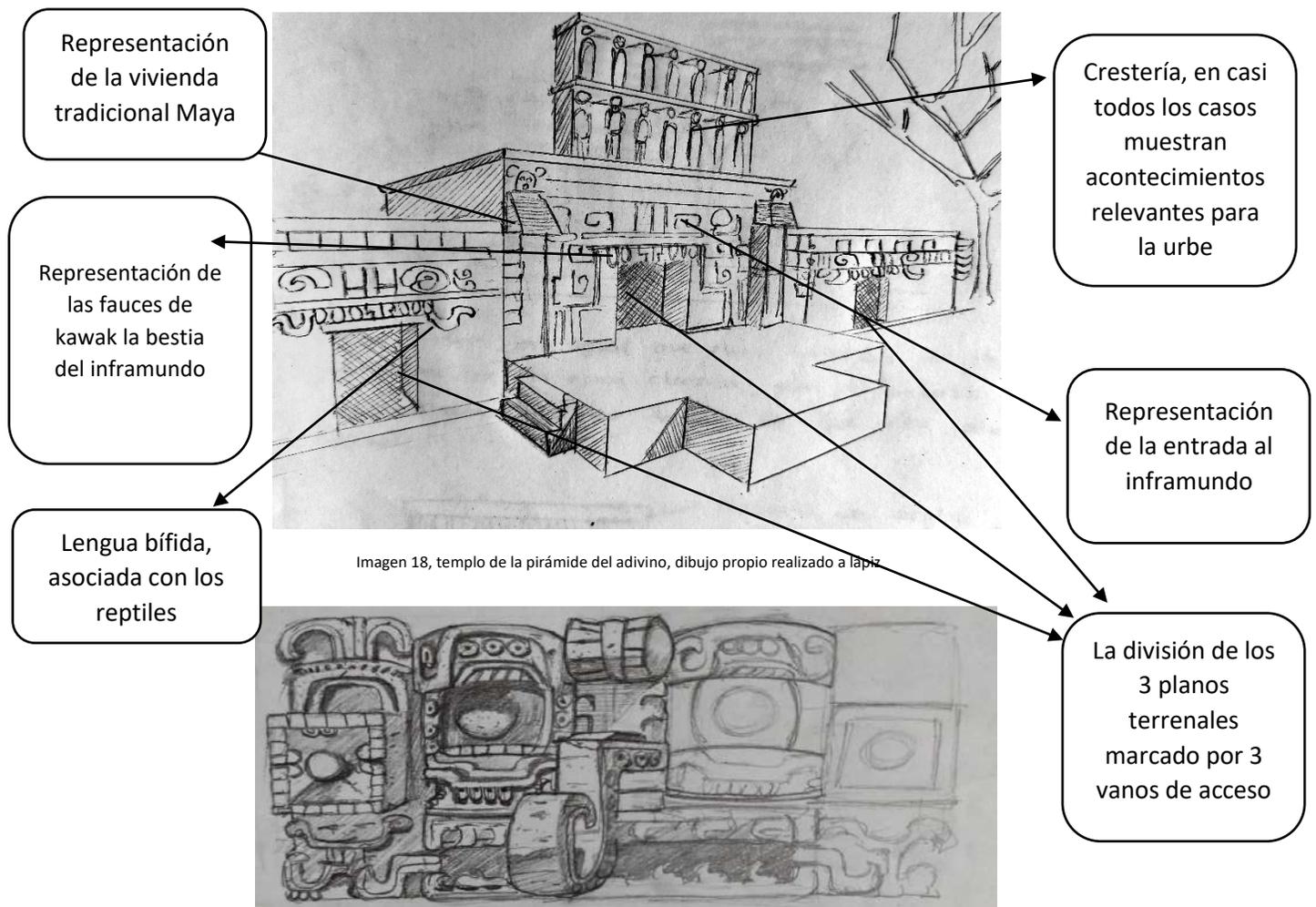


Imagen 18, templo de la pirámide del adivino, dibujo propio realizado a lápiz

Imagen 19, mascarón tallado en piedra de la deidad nariguda dibujo propio realizado a lápiz

“toda arquitectura monumental nace de un pensamiento filosófico”. (Curtis, p.125 1970, citado por Jorge Cárdenas, 2016)

### 2.3 EL CLÁSICO TEMPRANO Y TARDÍO EN LA REGIÓN PUUC

La civilización Maya florece sobre las ruinas de la cultura olmeca a finales del preclásico tardío (100 al 200 a.c) en la costa del golfo de México, el principio del periodo clásico (250-600 d.c) este marcado por la aparición simultánea de los siguientes rasgos: en arquitectura, falsa bóveda en voladizo (llamada bóveda maya), estelas, escritura jeroglífica y cálculo del tiempo según la Cuenta Larga. Tales condiciones se hallan reunidas en las tierras bajas centrales a finales del siglo III, para el 700 d.c el norte de Yucatán se empieza a poblar de gente procedente del Peten derivado del declive y abandono de ciudades como Tikal, el Mirador, Piedras negras, Copán, etc. El clásico tardío (800-950) marca el fin de la cultura Maya, con el abandono de la mayoría de sus ciudades debido al sobre explotación de los recursos naturales, sequias, guerras, etc. (7)

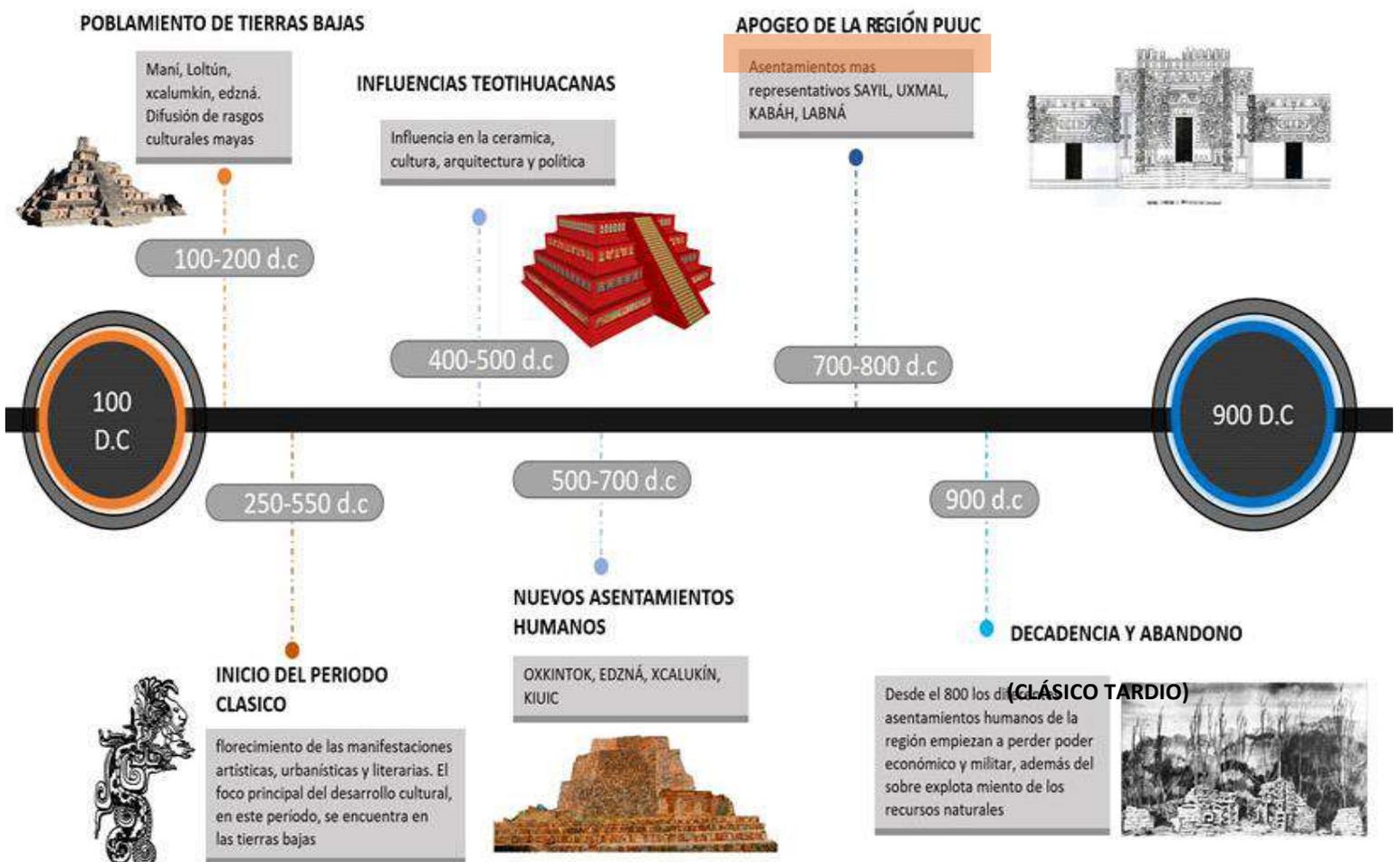


Imagen 20, línea del tiempo de la zona Maya (imagen propia)

<sup>7</sup> Enrique Vela,(2015) uxmal y el Puuc catalogo visual, editorial Raices de México (p.45)

## 2.4 ANTECEDENTES DE MUSEOS DE SITIO EN MÉXICO

Los museos a lo largo de la historia moderna han servido como una ventana al pasado, algo que nos recuerda un poco de nuestros orígenes y que ayuda a entender mejor nuestro presente.

El primer museo de carácter público fue fundado en el centro de la ciudad entre el año 1790 y 1795, era un sitio exclusivo para la flora y la fauna que sobresalía en la nueva España. Es hasta 1825 que se crea el primer Museo Nacional Mexicano, por encargo del presidente Guadalupe Victoria. En el recinto se exhibían documentos del México antiguo, restos arqueológicos y objetos que estaban bajo el encargo de la Real y Pontificia Universidad de México.

Su historia continua el 4 de diciembre de 1865, durante el mandato del emperador Maximiliano de Habsburgo quien decreta la creación del Museo Público de Historia Natural, Arqueología e Historia, con sede en la antigua Casa de Moneda. En 1867 este museo quedo dividido en cuatro secciones: Historia natural, Antigüedades, Historia y Arte. La parte de Historia se dividía a su vez en 5: franciscanos, virreyes, cortes, conquista e



independencia.

## 2.5 PRIMER MUSEO DE SITIO EN EL PAÍS (TEOTIHUACAN)

La zona arqueológica de Teotihuacán abre sus puertas el 13 de septiembre de 1910 al público en general, gracias al apoyo que brindó el gobierno y a las investigaciones del arqueólogo del porfiriato Leopoldo Batres, durante la inauguración solo era visible la Pirámide del Sol y el Museo de sitio donde se mostraban los primeros hallazgos de la calzada de los muertos tales como murales y piezas de cerámica. El museo se mantiene en su estado original hasta las olimpiadas de México 68 donde sufre una remodelación junto con otras estructuras arqueológicas, en dicha remodelación se afectó drásticamente el conjunto de la Pirámide del Sol y de la Luna.

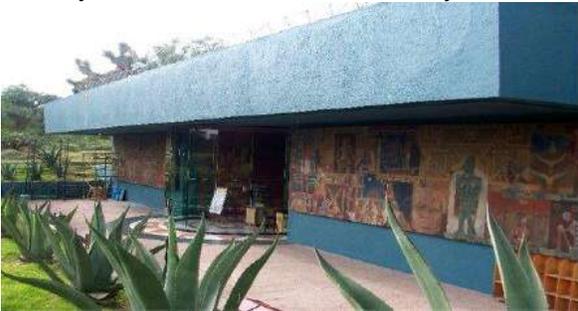


Imagen 22, fachada del museo de sitio de Teotihuacán, foto tomada de la página sic gob.mx



Imagen 23, interior del museo de sitio de Teotihuacán Foto de Luis Martinez

## 2.6 MUSEO DE SITIO DE UXMAL (YUCATÁN)

Ubicado dentro de la zona arqueológica de Uxmal, este museo aloja diversos elementos arquitectónicos como restos de frisos, estelas, glifos y esculturas de piedra; así como objetos de la vida cotidiana que se han encontrado en el antiguo recinto y en sus alrededores, cuenta con tres salas divididas por temas. (1) Medio ambiente y estilo arquitectónico (2) desarrollo histórico (3) esculturas. <sup>(8)</sup>



Imagen 24, fachada del museo de sitio de Uxmal, foto tomada de la página sic gob.mx



Imagen 25, interior de una sala del museo de sitio de Uxmal, foto tomada de la página sic gob.mx

<sup>(8)</sup> INAH, LUGARES INAH, consultado el 21 de enero de 2021 <https://lugares.inah.gob.mx/es/museos-inah/museo/>

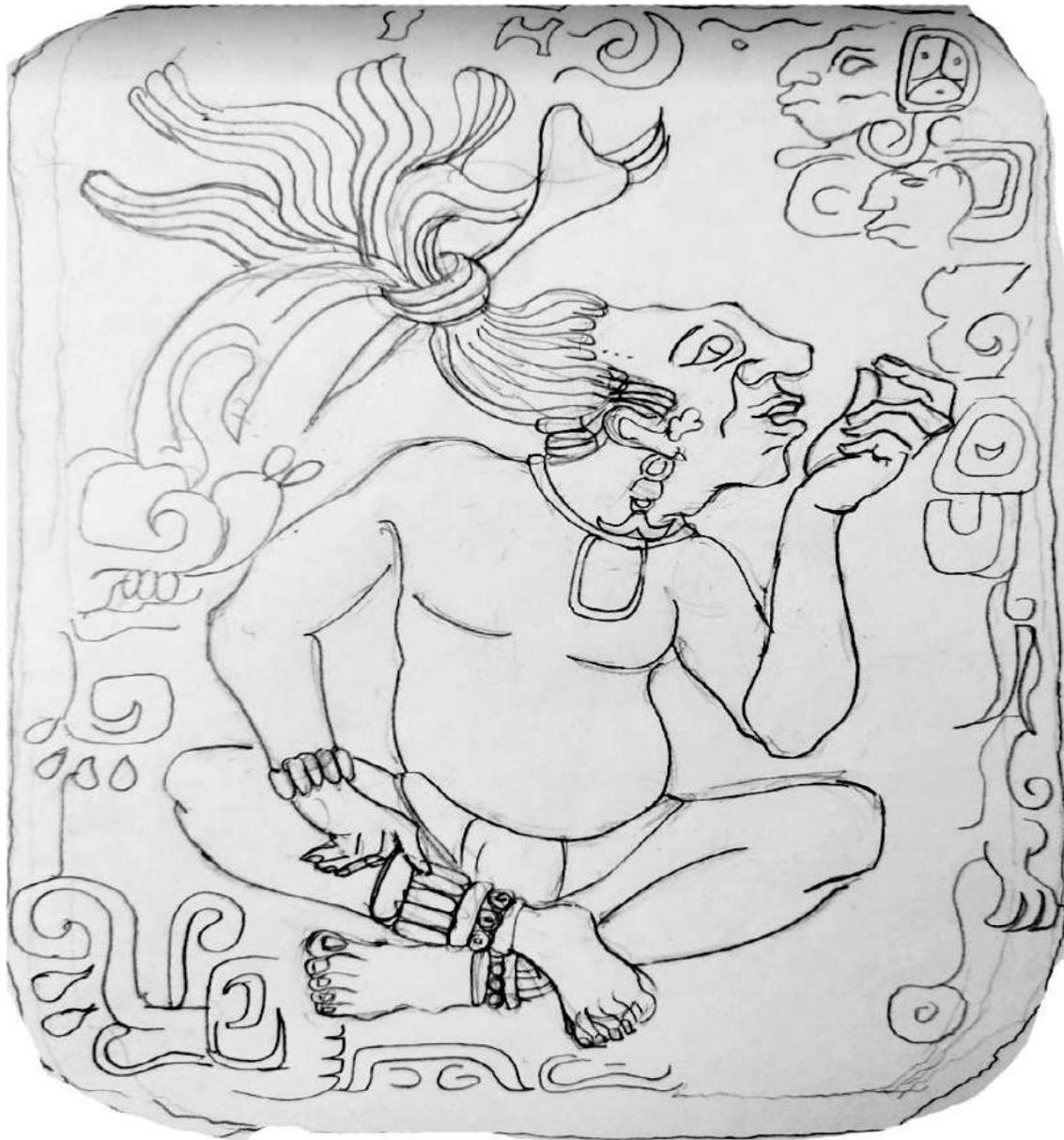


Imagen 26, Dibujo propio realizado en tinta y lápiz en medidas de 13 x 10 cm, de un sacerdote tomado del códice Dresde

## CAPITULO 3

### ANÁLISIS DEL ENTORNO PARA EL MUSEO DE SITIO VIRTUAL

*“ Toda luna. Todo año. Todo día. Todo viento. Camina y pasa también. ”*

En este capítulo se pretende poner en contexto al lector sobre la principales características naturales y sociales que comprenden toda la región Puuc, la cual se ubica al sur del estado de Yucatán en la zona de la selva baja, considerando el municipio de Santa Elena, Se analizarán sus principales fuentes de ingreso, rutas de transporte y el equipamiento que puedan tener.

### 3.1 ZONAS PROTEGIDAS

Los sitios arqueológicos se encuentran dentro de una reserva estatal llamada Reserva Estatal Biocultural del Puuc, que fue decretada el 1 de noviembre 2011 presentando una superficie de 135,848.85 hectáreas, y comprendiendo los municipios de Muna, Oxkutzcab, Santa Elena, Tekax y Ticul.

El objetivo de la Reserva es garantizar y promover el uso responsable y eficiente de los servicios ambientales que los ecosistemas brindan a la sociedad y cuyos beneficios se distribuyan lo más ampliamente posible para el bienestar humano <sup>(9)</sup>

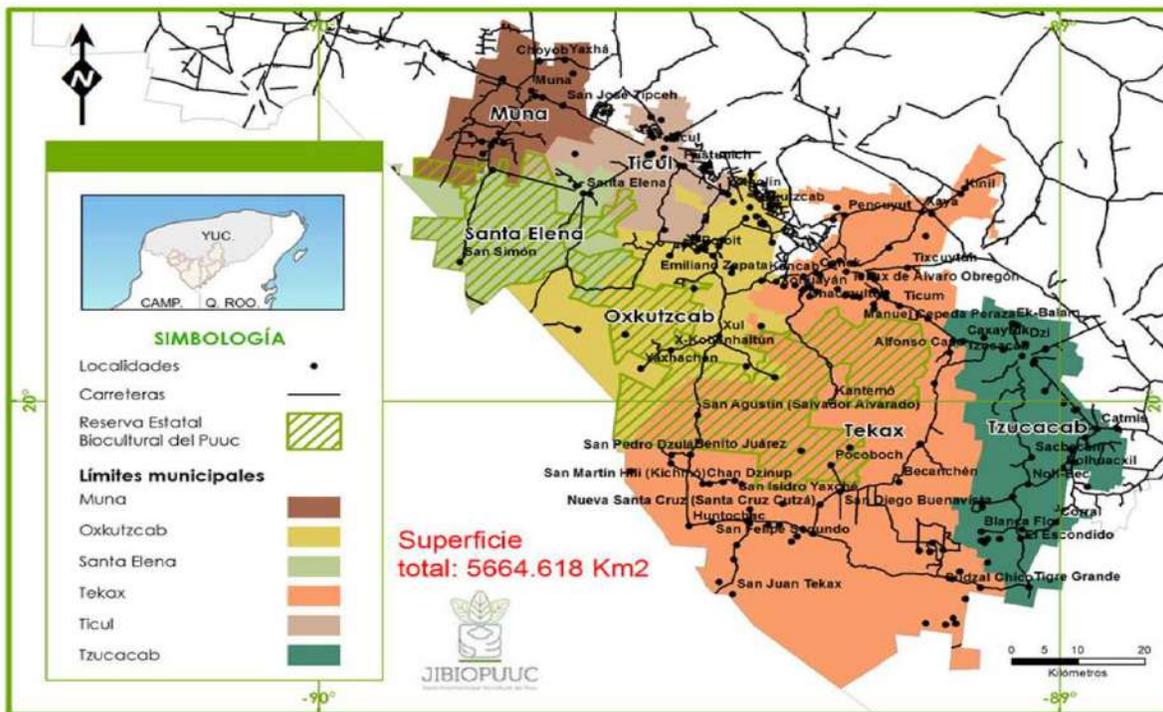


Imagen 27, imagen de la extensión territorial de la reserva ecológica del puuc., Imagen de Jibiopuuc

<sup>(9)</sup> JIBIOPUUC, RESERVA ESTATAL BIOCULTURAL DEL PUUC, <http://jibiopuuc.org.mx/rebp/>, Consultado el 13 de febrero de 2021

Fecha de decreto	Categoría de manejo y Denominación	Número	Latitud norte			Longitud oeste		
			Grados	Min	Seg	Grados	Min	Seg
<b>DE COMPETENCIA FEDERAL</b>								
	<b>Reservas de la biosfera</b>	<b>2</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>
19-VII-1979	Ría Celestún a/	1	20	46	23	90	20	17
07-VI-1979	Ría Lagartos	1	21	32	35	87	53	20
	<b>Parques nacionales</b>	<b>2</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>
26-III-1987	Dzibilchaltún b/	1	21	5	17	89	35	53
06-VI-1994	Arrecife Alacranes	1	22	28	48	89	41	56
<b>DE COMPETENCIA ESTATAL</b>								
	<b>Zonas sujetas a conservación ecológica</b>	<b>4</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>
24-I-1989	Reserva de Dzilam	1	21	29	23	88	33	15
23-I-1990	Reserva El Palmar c/	1	21	3	6	90	11	1
19-III-2010	Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán	1	21	14	51	89	38	41
01-XI-2011	Reserva Estatal y Biocultural del Puuc	1	20	6	26	89	31	18
	<b>Parques estatales</b>	<b>2</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>
04-VI-1993	Kabah	1	20	14	39	89	39	0
05-VI-1999	Lagunas de Yalahau	1	20	37	27	89	12	55
	<b>Áreas naturales protegidas de valor</b>	<b>1</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>

Recuperado de <sup>(10)</sup>

### 3.2 ASPECTOS FÍSICOS NATURALES

La Península de Yucatán tiene una altitud promedio menor a 50 msnm. Está formada por rocas calcáreas y abarca la totalidad de los estados de Yucatán, Quintana Roo y la mayor parte de Campeche, en general todo el territorio peninsular presenta un sustrato geológico más o menos homogéneo, destacando el origen sedimentario marino de roca constituido químicamente por carbonatos, en su mayoría de calcio.

El resto de material geológico que presenta el estado de Yucatán está formado por óxidos de hierro y aluminio, alumo-silicatos muy finos (arcillas y limos) y sílice.

La región de Puuc es un área de pequeñas colinas sin ríos, algunos cenotes y con una buena porción de tierra fértil. Esta región cubre un área de 4,687 millas en el sureste de Yucatán y en el noroeste de Campeche. El estado de Yucatán se divide en 3 provincias geomorfológicas (costera, planicie interior, colinas y valles) la región Puuc pertenece a la

<sup>10</sup> Terán, C., Cruz, L., Cafaggí, Salas, C., Arceo, ... (julio del 2013), Atlas, peligros por fenómenos naturales del estado de Yucatán, primera edición, [https://www.yucatan.gob.mx/docs/prociv/archivos/ATLAS\\_PELIGRO\\_FENOMENOS\\_NATURALES\\_YUCATAN](https://www.yucatan.gob.mx/docs/prociv/archivos/ATLAS_PELIGRO_FENOMENOS_NATURALES_YUCATAN)

tercera provincia la cual se caracteriza por presentar las rocas más antiguas y los suelos de mayor espesor, así como la vegetación más alta y densa, los mantos de agua son profundos y se distinguen por contener aguas calcio- sulfatadas debido a la presencia de rocas evaporitas. <sup>(11)</sup>

## FLORA

Yucatán es un estado que cuenta con una variedad florística muy diversa. En su territorio se pueden encontrar dentro de otras muchas especies lo que son las algas marinas, las cuales constituyen uno de los recursos naturales de creciente importancia para un gran número de países en desarrollo, son fundamentales para la biosfera ya que representan más del 70% de la producción primaria del planeta, también existe dentro de este rubro una amplia variedad de hongos y bacterias vitales para la degradación de materia orgánica y el reciclaje de nutrientes. <sup>(12)</sup>

FAMILIA	DESCRIPCIÓN
Selva baja caducifolia	Es la comunidad con mayor distribución en todo el Estado y que junto con la selva mediana subcaducifolia tipifican la fisonomía del paisaje yucateco. Su extensión es de 20000 km <sup>2</sup> aproximadamente, llega a introducirse hasta Campeche. Está constituida por un estrato arbóreo que no rebasa los 12m de altura, la familia de las leguminosas es la más representativa. Entre las especies representativas de esta selva están: Ceiba aesculifolia, Jatropha gomeri, Metopium brownei, Alvaradoa amorphoides, Bursera simaruba, Chlorophora tinctoria, Senna marginata, Bauhinia divaricata, Plumeria rubra, Caesalpinia gomeri, Cochlospermum vitifolium,
Selva baja espinosa	Se extiende tierra adentro en forma paralela a la costa norte de Yucatán, el tamaño de sus árboles no rebasa los 6m de altura. Está dominada por árboles de la familia Leguminosae y Cactaceae, así como por herbáceas de las familias Rubiaceae y Leguminosae. Aparte de tener una gran importancia ecológica, esta comunidad alberga una cantidad considerable de especies de plantas endémicas.
Selva mediana subcaducifolia.	Ocupa una extensión aproximada de 29,309 km <sup>2</sup> . Se desarrolla sobre suelos pedregosos, que contienen una delgada capa de materia orgánica. Su estrato arbóreo del que está compuesta tiene una altura de entre 10 y 15 m, en la época de secas de 50 a 75% de sus árboles dejan caer sus hojas. Entre las especies características de esta selva se encuentran los árboles más corpulentos de la flora de Yucatán: Enterolobium cyclocarpum, Ceiba pentandra, y algunas especies de Ficus
Comunidades de hidrófilas.	Se asocian a depósitos de agua como cenotes, aguadas y rejolladas. Son abundantes en las tierras bajas de la Península de Yucatán. Están adaptados al agua y forman diversas asociaciones, en su mayor parte de vegetación herbácea, anuales o perennes arbustivas, algunas veces pueden ser asociaciones puras. Los suelos que ocupan estos depósitos de agua son de color oscuro, pardo oscuro, negro y gris rojizo y oscuro.

<sup>11</sup> Terán, C., Cruz, L., Cafaggi, Salas, C., Arceo, ... (julio del 2013), Atlas, peligros por fenómenos naturales del estado de Yucatán, primera edición, 89 p.  
[https://www.yucatan.gob.mx/docs/prociy/archivos/ATLAS\\_PELIGRO\\_FENOMENOS\\_NATURALES\\_YUCATAN](https://www.yucatan.gob.mx/docs/prociy/archivos/ATLAS_PELIGRO_FENOMENOS_NATURALES_YUCATAN)

<sup>12</sup> Gobierno del estado de Yucatán, (noviembre del 2011) RESERVA ESTATAL BIOCULTURAL, [https://sds.yucatan.gob.mx/areas-naturales/biocultural\\_puuc.php](https://sds.yucatan.gob.mx/areas-naturales/biocultural_puuc.php)

## CLIMA

Debido a estas condiciones, la Península de Yucatán cuenta con la reserva hidrológica de aguas subterráneas más importante a nivel nacional e internacional, ya que alberga cuatro acuíferos con una recarga media de 25 mil 316 hm<sup>3</sup>, que equivalen a más de 32% de la recarga media de México

En esta región natural, el agua de lluvia se filtra y no existen corrientes superficiales, sino aguas subterráneas que han formado cenotes y grutas, muy utilizados por las culturas que habitaron esa zona

Dado que la entidad se encuentra en una cuenca exorreica (cuenca hidrológica abierta que descarga al mar), los mantos de agua freática varían de 120 m en lomeríos, 30 m en planicie y hasta 5 m en una franja de 15 km de ancho que corre paralelamente a la costa. De estas geoformas destacan las siguientes particularidades:

Siendo los rasgos geomorfológicos de tipo calcáreo, existen cavidades o conductos que varían en dimensión y profundidad de pequeños poros y fisuras a grandes cavernas y grutas.

Los carbonatos Cenozoicos del estado están fracturados, lo que facilita la infiltración de agua al subsuelo, facilitando la recarga del acuífero. Debido a este tipo de suelo que conforma el estado de Yucatán la entidad a si clasificada en diversos grados de fracturamiento, según el atlas de riesgos del estado.

## PRECIPITACIÓN PLUVIAL

precipitación media estatal es de 1100 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a octubre.

El 85.5% de la superficie del estado presenta climas cálido subhúmedo y el restante 14.5% presenta clima seco y semiseco, que se localiza en la parte norte del estado. La temperatura media anual es de 26°C, la temperatura máxima promedio es alrededor de 36 C y se presenta en el mes de mayo, la temperatura mínima promedio es de 16 C y se presenta en el mes de enero.

Terán, C., Cruz, L., Cafaggi, Salas, C., Arceo, ... (julio del 2013), Atlas, peligros por fenómenos naturales del estado de Yucatán, primera edición, p.97 apartado V.7 clima., [https://www.yucatan.gob.mx/docs/procivy/archivos/ATLAS\\_PELIGRO\\_FENOMENOS\\_NATURALES\\_YUCATAN](https://www.yucatan.gob.mx/docs/procivy/archivos/ATLAS_PELIGRO_FENOMENOS_NATURALES_YUCATAN)

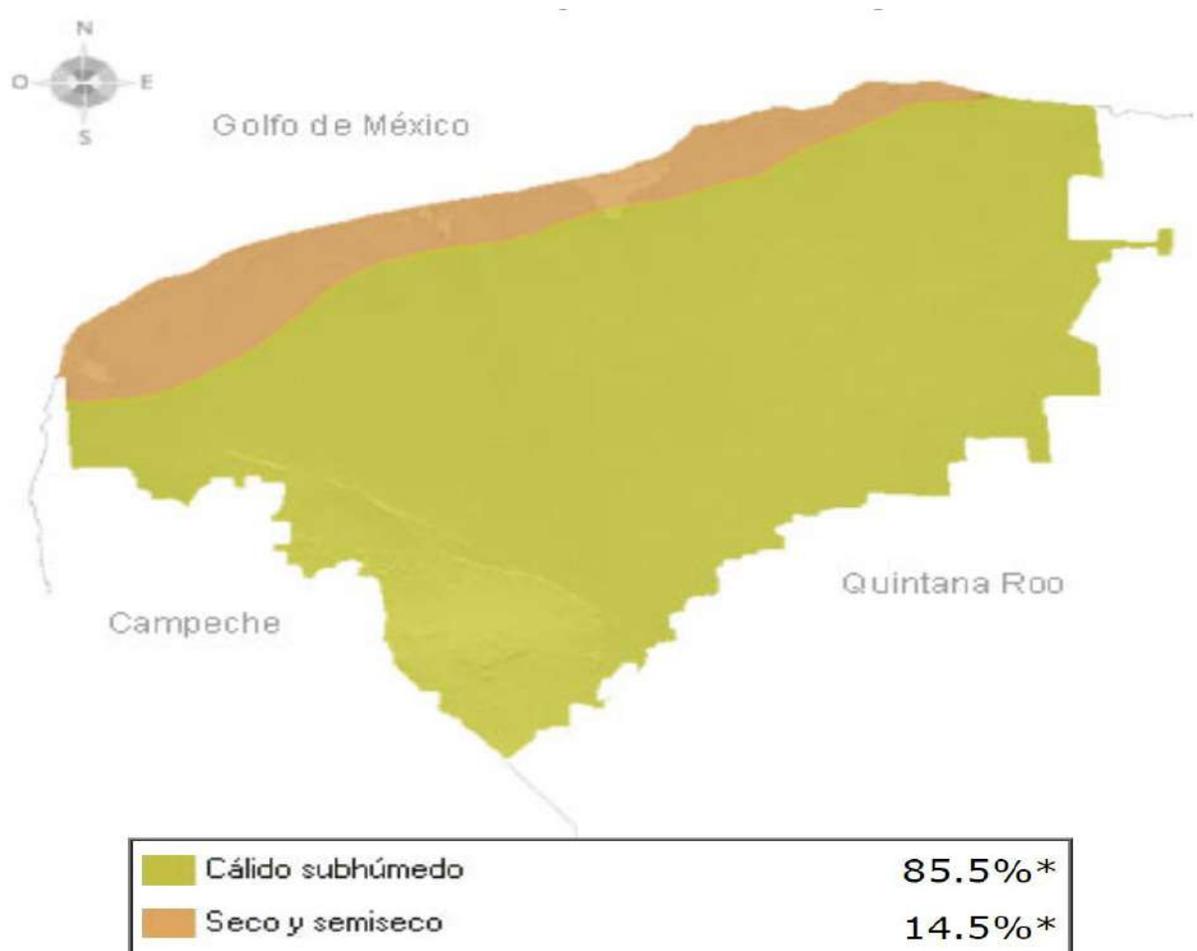


Imagen 28, imagen del tipo de clima en el estado de Yucatán., Imagen tomada del INEGI, carta de climas

### 3.3 INTEGRACIÓN AL CONTEXTO

#### TIPOLOGÍA

Si bien en la actualidad se han perdido varios estilos arquitectónicos por la mal llamada modernidad, aún hay poblaciones que mantienen cierta tipología arquitectónica, esto lo podemos ver más en la ciudad de Mérida, la cual se caracteriza por su Arquitectura Colonial, con sus fachadas de orden neoclásico en una etapa más tardía, con techos altos y grandes ventanas, pero sobre todo es reconocido por su color tan característico de la piedra de cantera.

Por otro lado, hay una arquitectura vernácula en las comunidades más alejadas de Mérida, estas han sido las que más sufrieron con este proceso de modernidad, perdiendo casi en su totalidad sus viviendas típicas (casa maya), para obtener una vivienda genérica construida con concreto armado.



Imagen 29, Vivienda tradicional de la zona Puuc, fotografía tomada de Google maps, en la localidad de santa elena municipio de Yucatán



Imagen 30, Vivienda con materiales contemporáneos, fotografía tomada de Google maps, en la localidad de santa elena municipio de Yucatán

### Vivienda tipo maya

La morfología de la casa maya ha resistido siglos de cambios, tanto naturales como sociales y se debe a que es una arquitectura viva, que se adapta a la perfección. Las casas mayas, son un refugio para el clima peninsular que suele ser caluroso y húmedo, ofreciendo un espacio fresco y ventilado. Por otro lado, sus techos de palma permiten la salida del humo, ofreciendo la ventaja de tener un fogón para cocinar y mantener el calor en época de frío.

### vivienda contemporanea

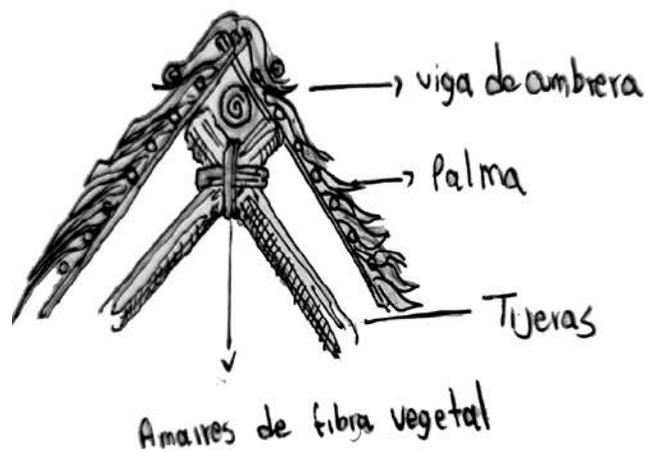


Imagen 31., Dibujo propio realizado en tinta china y lápiz, detalle constructivo de la cubierta de una vivienda Maya tradicional

## ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE VIVIENDA MAYA

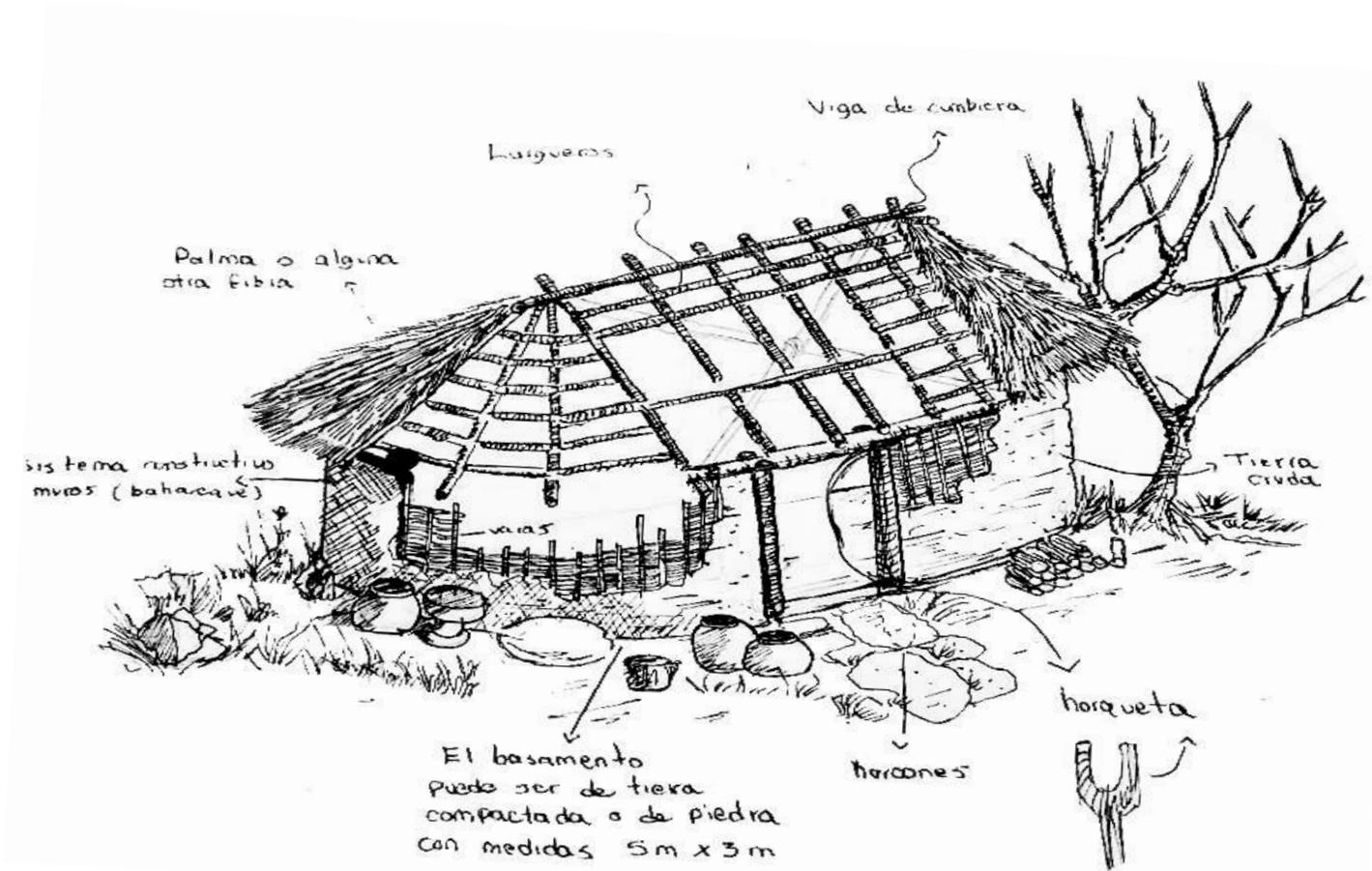


Imagen 32., **Dibujo propio** realizado en tinta china y lápiz en medidas de 7x 14 cm, de una vivienda típica maya, donde se explica un poco de los elementos que la componen

Para el museo de sitio se propone utilizar estas técnicas constructivas en las diferentes salas que conformaran el recinto, por una parte por las ventajas que ya he mencionado y por otra para no generar un gran contraste con el sitio arqueológico, respetando el contexto de la zona. Por último la tipología o el estilo arquitectónico Puuc que decoró las últimas etapas de las diferentes urbes que ocupan toda la región, como se mencionó antes es uno de los 5 estilos arquitectónicos mayas.

## ESTILOS ARQUITECTÓNICOS MAYAS

ESTILOS ARQUITECTONICOS	CARACTERISCAS	IMÁGENES
<p><b>PUUC (YUCATAN, CAMPECHE)</b></p>	<p><b>cascadas de mascarones de chak en fachadas, grandes cresterias, fachadas decoradas con ornamentos geometricos</b></p>	 <p>Imagen 32., deidad nariguda, imagen de Héctor Montaña/ INAH</p>
<p><b>CHENES Y RIO BEEC (CAMPECHE)</b></p>	<p>En estas zonas se hace uso de torres falsas que son meramente decoracion, representan en sus fachadas su vision y mitos de la creación con mascarones y diseños geometricos.</p>	 <p>Imagen 33., estructuras de piedra, imagen de Alex Ycte</p>
<p><b>DEL PETEN CENTRAL (GUATEMALA)</b></p>	<p>Grandes construcciones de mas de 70 metros de altura contando su cresteria, decoraciones en fachadas de mascarones modelados en estuco, escaleras sin alfardas, predomina el color rojo, dinteles de madera.</p>	 <p>Imagen 34., basamentos de Tikal, imagen de Alex Ycte</p>
<p><b>COPAN (HONDURAS)</b></p>	<p>Cuenta con las estelas mas decoradas y bellas del mundo maya, algunas de sus construcciones cuentan con alfardas decoradas con cartuchos glificos, una de las estructuras que mas destaca por su nivel de conservación es el templo rosalia el cual aun conserva la pintura y los mascarones modelados en estuco.</p>	 <p>Imagen 35., templo rosalia, imagen Eva Rodríguez</p>
<p><b>USUMACINTA (CHIAPAS)</b></p>	<p>Sus estructuras se caracterizan por tener crujias largas y angostas, cubiertas de bóveda falsa con molduras horizontales, cresterias altas y esbeltas, muros inclinados al centro de la estructura.</p>	 <p>Imagen 36., estructura YAXCHILAN, imagen de Guillermo Aldana</p>

El PUUC tiene mucha relacion con la región Chenes pero claro tiene sus diferencias bastantes marcadas, sus fachadas tienen la característica de estar decoradas con cascadas de mascarones de la deidad nariguda o según algunos especialistas de Chac el dios de la lluvia, las grecas son otra parte de la ornamentación, pánenes glíficos y grandes cresterías.

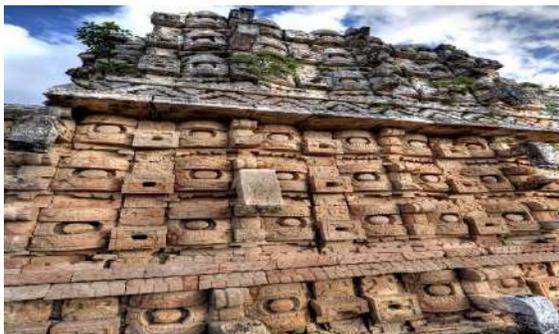


Imagen 37., deidad nariguda, imagen de Héctor **Montaño/ INAH**

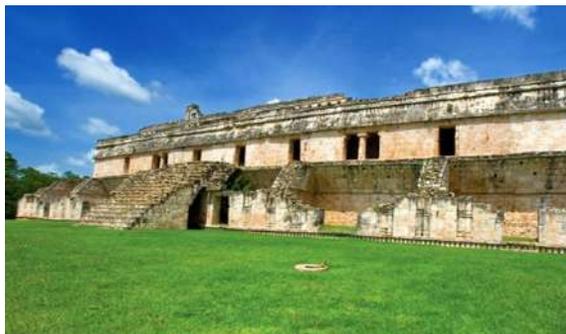


Imagen 38., deidad nariguda, imagen de **Sergio Autrey**

### 3.4 ECONOMÍA Y EQUIPAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SANTA ELENA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

Este apartado se refiere a una parte de la población que está en disposición de trabajar, en el museo de sitio Para el año 2010 la entidad registró en este rubro 796 mil 386 personas que representaron 52.49% de la PPT estatal y 40.72% de la población total estatal. Considerando la dinámica histórica, el comportamiento de la PEA de 1990 al año 2010 ha sido decreciente, presentando disminución en las tasas de crecimiento tanto estatal como por regiones. <sup>(13)</sup>

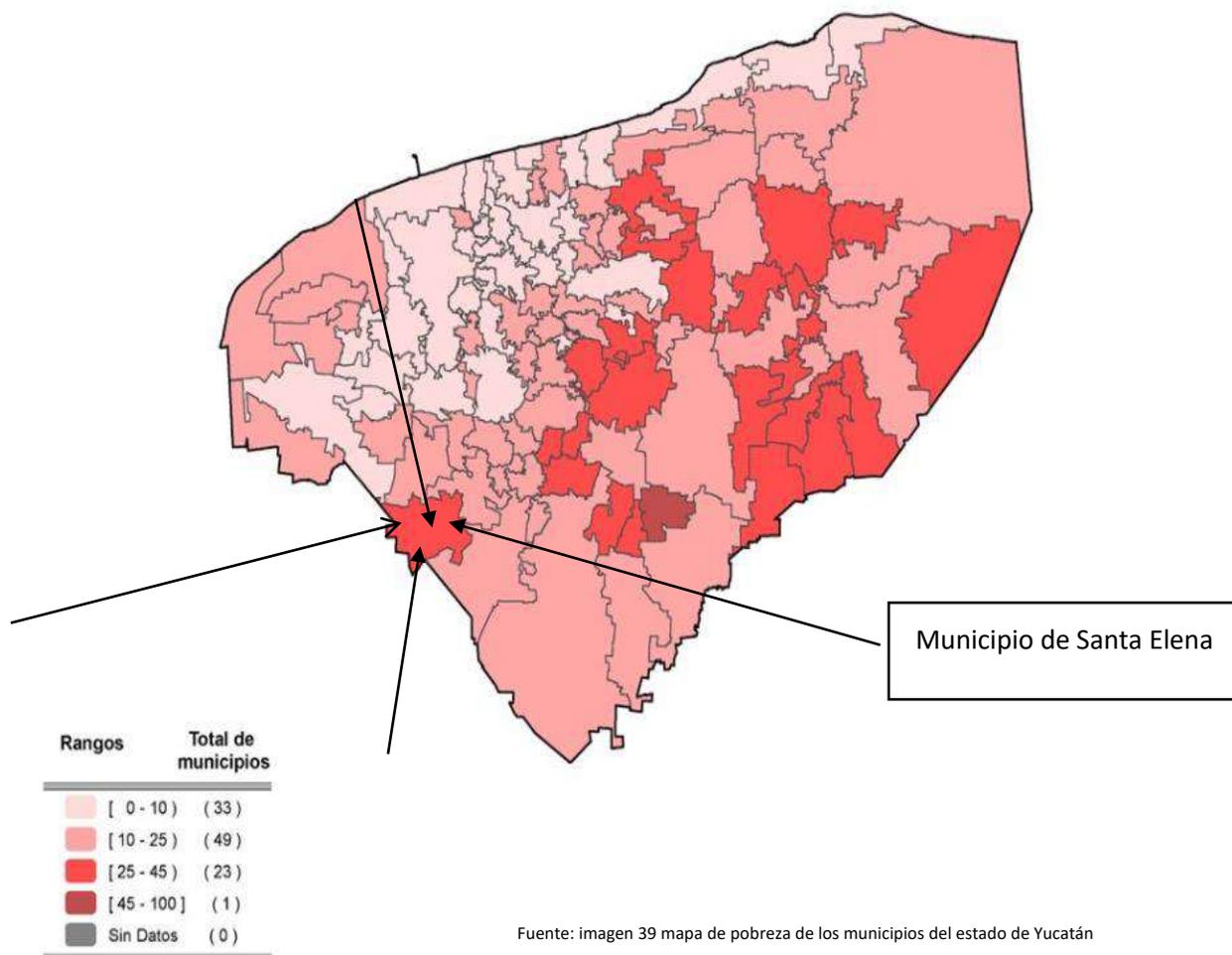
Ocupación y empleo	Hombres	Mujeres
Población Económicamente Activa Ocupada	542,907	356,488
Participación económica de la población de 12 a 14 años		3.65
Participación económica de la población de 65 y más años		24.44
Porcentaje de población ocupada en el sector primario	17.88	1.20
Porcentaje de población ocupada en el sector secundario	29.20	16.74
Porcentaje de población ocupada en el sector terciario	52.35	81.32
Porcentaje de población ocupada como profesionales y	16.55	9.5

<sup>(13)</sup>Instituto Nacional de estadística y geografía, (junio del 2010) Censo de población y vivienda, <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>

## POBREZA

De acuerdo con estadísticas del Coneval, para 2010 la población en pobreza era de 52.1 millones de habitantes, y de 12.8 millones en pobreza extrema, que en cifras relativas representó el 46.5 y el 11.4 % de la población nacional. En lo que respecta a Yucatán, se ubica en la posición decimoquinta, y en el décimo primer lugar en personas en pobreza extrema; lo que implica que el estado se localiza entre las quince entidades que tienen mayor pobreza.

### Porcentaje de la población en situación de pobreza extrema, 2015 Yucatán



## POBLACIÓN DEL ESTADO DE YUCATÁN

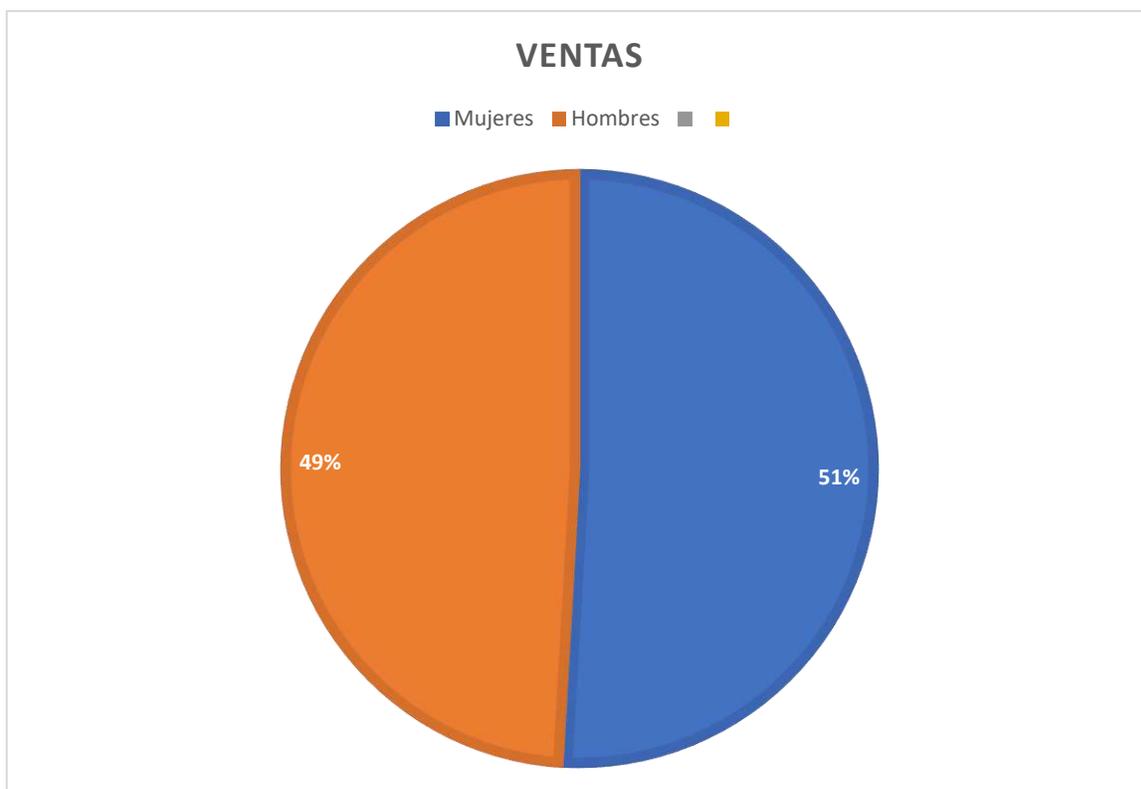


Gráfico 1, representación del porcentaje de tipo de población, **grafico propio**

- De las 2 320 898 personas que residen en Yucatán, 50.9% corresponden a mujeres y 49.1% a hombres.
- La edad mediana en el estado es de 30 años.
- Número de habitantes en el municipio de Santa Elena: 4047
- Yucatán ocupa el lugar número 22 en población a nivel nacional.

El municipio de Santa Elena tiene una población de 4 047 habitantes de los cuales 50.6% son mujeres y 49.4% hombres, 78% de los mayores de 3 años habla lengua indígena y 96% del total de la población se considera indígena. En el ingreso por trabajo 33% recibe menos de 1 salario mínimo, 36% de 1 a 2, 19% más de 2 y 12% no especificado. Del total de la población ocupada 60% son asalariados.

Fuente: Instituto Nacional de estadística y geografía, (junio del 2010) Censo de población y vivienda, <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>

## ABASTO

Déficit de equipamiento urbano. Se realizó un balance entre la superficie de equipamiento público en el Municipio (Digitalización IMPLAN Mérida: febrero, 2017) y los requerimientos determinados a partir del Sistema Normativo de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) para la población registrada por INEGI en 2010, detectando un déficit de 4,349 hectáreas con respecto a las 1,005 existentes, siendo los Subsistemas de Cultura, Abasto, Deporte, Comunicaciones, Recreación y Servicios Urbanos, los que presentan mayor rezago.

## EDUCACIÓN Y CULTURA

El municipio cuenta con alrededor de 6 instituciones educativas, 2 prescolares, 2 escuelas primarias, 1 escuela secundaria y un colegio de bachilleres, de los 4349 pobladores del municipio el 37% de la gente son jóvenes de entre 5 a 25 años y solo el 22% estudia en alguna de estas instituciones. <sup>(14)</sup>

## MUSEO DE LAS MOMIAS

El Museo se encuentra ubicado a un costado de la Parroquia del municipio de Santa Elena, este museo se compone de 3 salas, las cuales muestran la historia del municipio a través de murales y de piezas arqueológicas, uno de los principales atractivos del museo es la representación de una tumba la cual cuenta con elementos de ornamentación y los restos óseos de algún noble.

De acuerdo con la información del museo habrían sido 12 momias que fueron halladas en la parroquia, algunas fueron enviadas a Mérida para su estudio, otras fueron devueltas a las fosas y sólo cuatro son las que están en exhibición <sup>(15)</sup>



Imagen 40, **dibujo propio** realizado a lápiz y tinta china

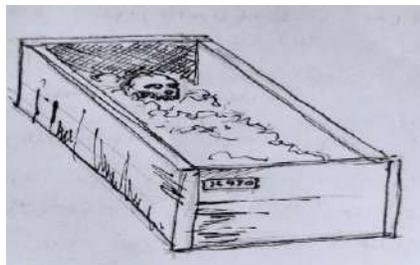


Imagen 41, **dibujo propio** realizado a lápiz y tinta china, representación de las momias que se encuentran en el museo

<sup>(14)</sup> Ayuntamiento de Santa Elena (2018), Plan Municipal de Desarrollo, diario oficial del estado de Yucatán, <http://seplan.yucatan.gob.mx/>

<sup>(15)</sup> secretaria de Fomento turístico, (2018) No. 139 momias de Santa Elena, <https://yucatan.travel/experiencia/No139>.

## LA COLECCIÓN (PIEZAS ARQUEOLÓGICAS ENCONTRADAS EN LA ZONA)

Una importante colección privada de más de 200 objetos arqueológicos de los años 700 y 1100 d.C., realizados por antiguos pueblos de la región Puuc fue donada al INAH, el acervo arqueológico fue conformado hace 80 años por Héctor Arana, uno de los primeros guías de turistas de los sitios que se ubican en esa área cultural del Puuc.

En la colección hay un lote de cerámica, en su mayoría del tipo pizarra, que asciende a 54, entre cajetes, platos, **platos trípodas**, cuencos, jarras y platos miniatura, también hay navajas de obsidiana, cuchillos de pedernal y obsidiana. Los objetos más interesantes son un centenar de cascabeles de cobre: redondos achatados que pudieron formar un adorno pectoral que data del periodo posclásico.

También hay cabezas de figuras antropomorfas y zoomorfas; algo interesante es que esta colección no solo es del periodo clásico y posclásico, hay documentos, fotografías, mapas y cartas varios de estos referentes a las exploraciones del conocido arqueólogo estadounidense Sylvanus Morley (1883 -1948), a quien se le atribuye las excavaciones en Chichén Itzá, también lo hizo en los sitios de Uxmal., para la propuesta arquitectónica del Museo de Sitio en Kabah, se pretende realizar salas de exposiciones adecuadas para presentar las piezas de esta colección privada.<sup>(16)</sup>



Imagen 42, Vasija de cerámica triploide, imagen de Hector Arana



Imagen 44, Puntas de lanzas de obsidiana, fotografía de Ricardo Suarez



Imagen 45, vasija ceremonial de piedra, Fotografía de Hector Arana

(16) Sistema periodístico de Sinaloa, (noviembre del 2015) Entregan al INAH más de 200 piezas, <https://www.noroeste.com.mx/entretenimiento/cultura>

## EQUIPAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SANTA ELENA localización de elementos de infraestructura urbana de la comunidad

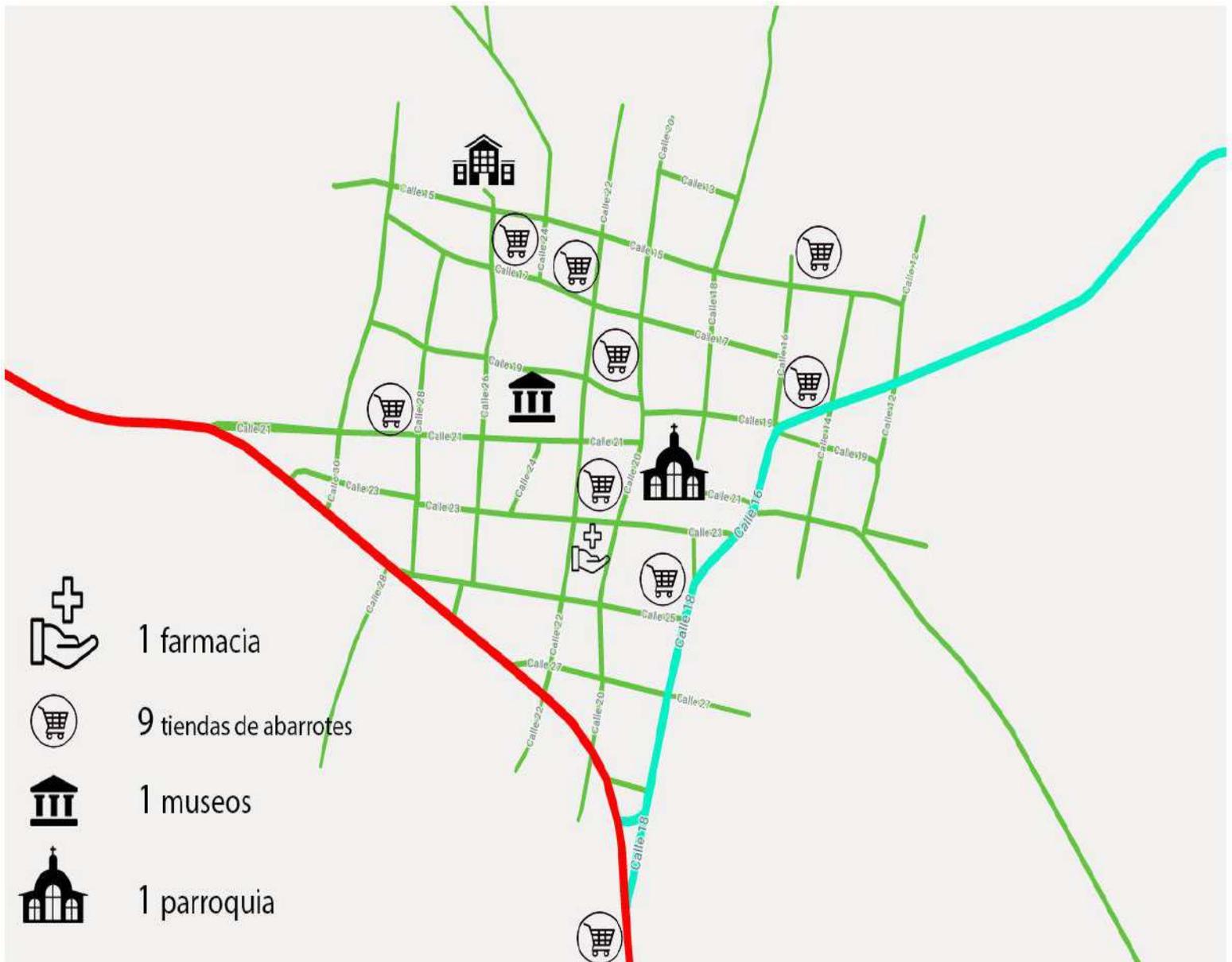


Imagen 46, Ubicación del equipamiento urbano del municipio de Santa Elena, **Imagen propia**

En este análisis e investigación podemos observar la falta de equipamiento necesario para cualquier comunidad, elementos como clínicas, centros de abastecimiento y escuelas son solo algunos ejemplos de lo que carece el Pueblo de Santa Elena., El museo de Sitio en Kabah surge con la idea de poder apoyar a esta comunidad a mejorar su situación actual, haciéndolo un lugar más turístico y generando más empleos.

## VIALIDADES PRINCIPALES



Imagen 47, vialidades del municipio de Santa Elena, **Imagen propia**

### 3.5 MOVILIDAD (VIALIDAD Y TRANSPORTE)

El poblado de Santa Elena para los turistas que quieran recorrer la ruta Puuc es un lugar indispensable ya que sirve como campamento base, por lo cual mencionare algunas formas de desplazarse por transporte público.

Desde medida sale un transporte colectivo (combi), en la calle 69 entre las 68 y 70 pasa por la carretera 261 o Puuc.



Imagen 48, vialidades del municipio de Santa Elena, Imagen tomada de google maps

Otra opción para llegar al poblado de Santa Elena es el taxi colectivo, estos transportes colectivos también hacen paradas en los mismos sitios arqueológicos. (17).

ITINERARIO:	KABAH		UXMAL	
		TIEMPO DE ESTANCIA		HORA DE SALIDA AL SIGUIENTE PUNTO
	MÉRIDA			08:05 HRS
	LABNA	00:35 MIN		10:20 HR6
	XLAPAC	00:30 MIN		10:58 HRS
	SAYIL	00:35 MIN		11:42 HRS
	KABAH	00:50 MIN		12:42 HRS
	UXMAL	02:00 MIN		15:02 HRS

SERVICIO DE TRANSPORTACIÓN  
SOLICITE INFORMES EN ESTA TERMINAL

SALIDAS EN LA TERMINAL  
(CALLE 69 X 68 Y 70 GEN)

Imagen 49, horarios de viaje a las zonas arqueológicas de la región puuc, Imagen de Sandra Salvadó

(17) Sandra Salvadó, (abril del 2014) Santa Elena la calma Yucateca, <https://www.elcaminomascorto.es/santa-elena-momias-yucateca>

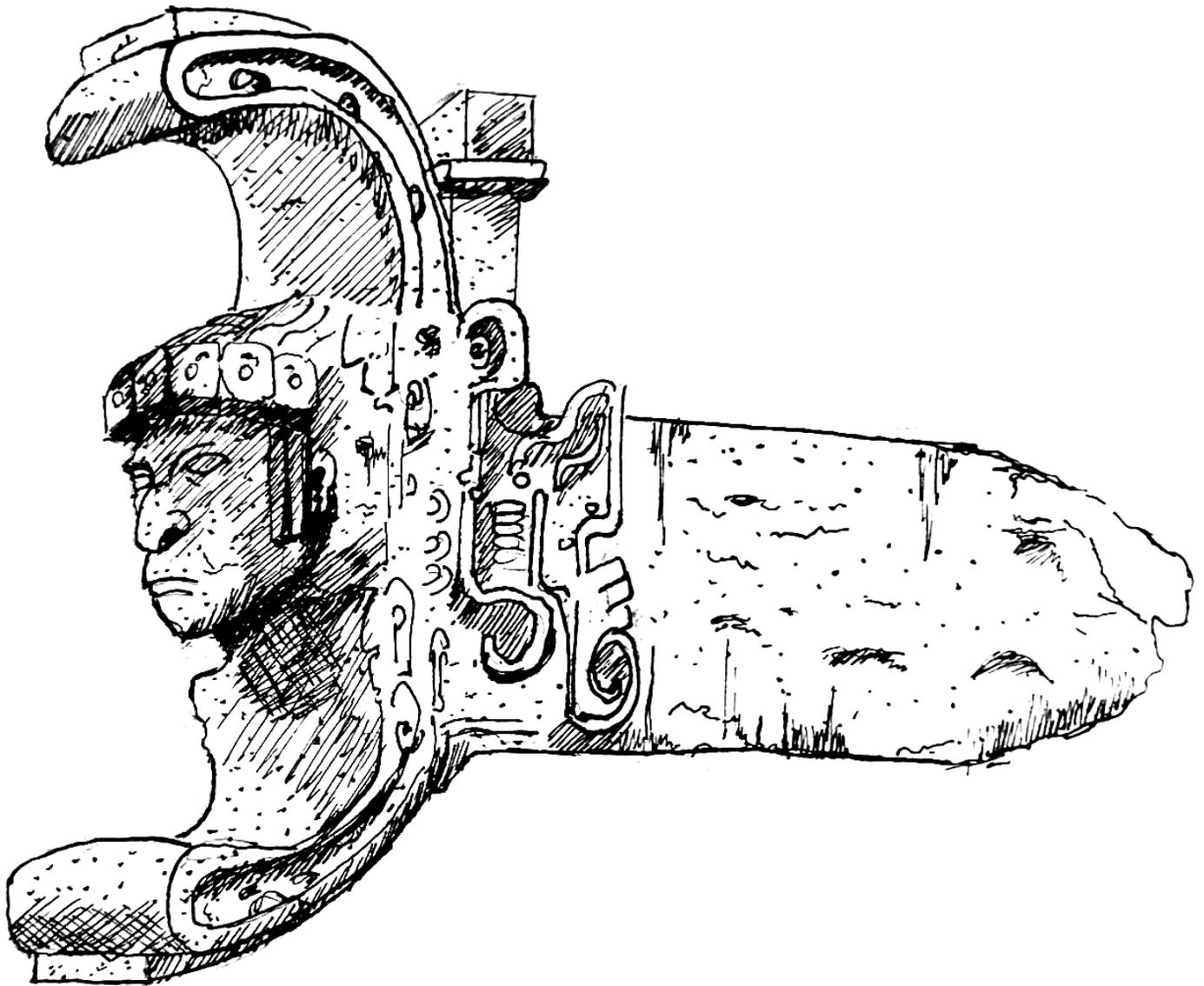


Imagen 50., Dibujo propio realizado en tinta china y lápiz en medidas de 7 x 12 cm, de una escultura encontrada en Kabah

## CAPITULO 4

### NORMATIVIDAD

*“ ¿Solo así he de irme? ¿Cómo las flores que perecieron? ¿Nada quedara en mi nombre? ¿Nada de mi fama aquí en la tierra? ¡Al menos Flores, al menos cantos? ”*

Luis Rutiaga, (2010) Popol Vuh, Tercera edición, Grupo Editorial Tomo p.67

#### 4.1 ESTUDIO DE LA NORMATIVA

Este capítulo tiene el objetivo de mostrar la normatividad que rige dentro del predio y de cómo nos da datos esenciales para realizar el programa arquitectónico, también se analizarán 3 proyectos análogos con el objetivo de entender cómo fue que resolvieron y fundamentaron su proyecto arquitectónico.

#### UBICACIÓN DEL PREDIO

#### GRUPO ESTE DE KABA

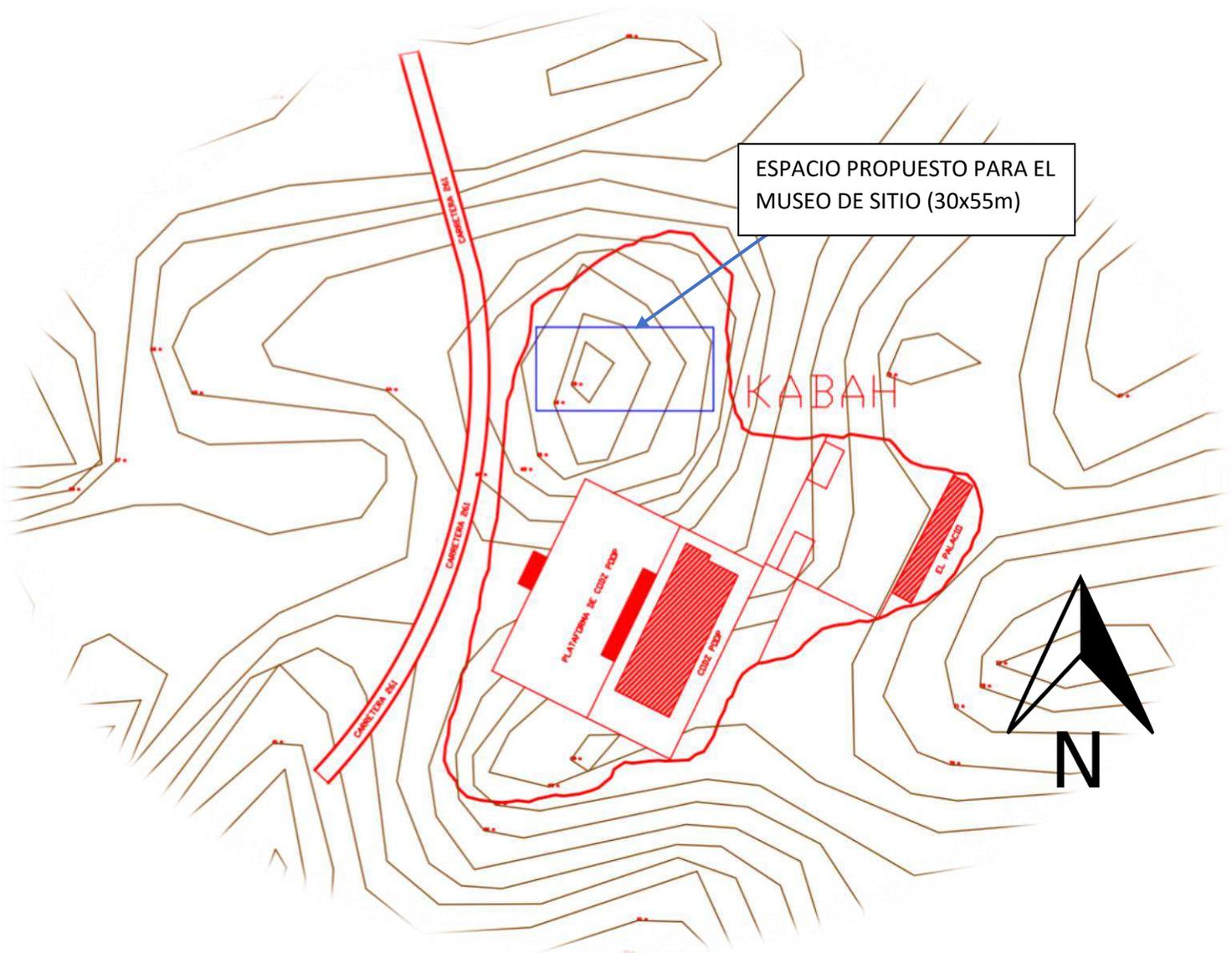


Imagen 51, plano topográfico del grupo este de Kabah (ubicación del museo de sitio), **Imagen propia**

El Grupo Este casi en su totalidad está sobre una masiva plataforma donde destacan el Codz Poop y el Palacio.

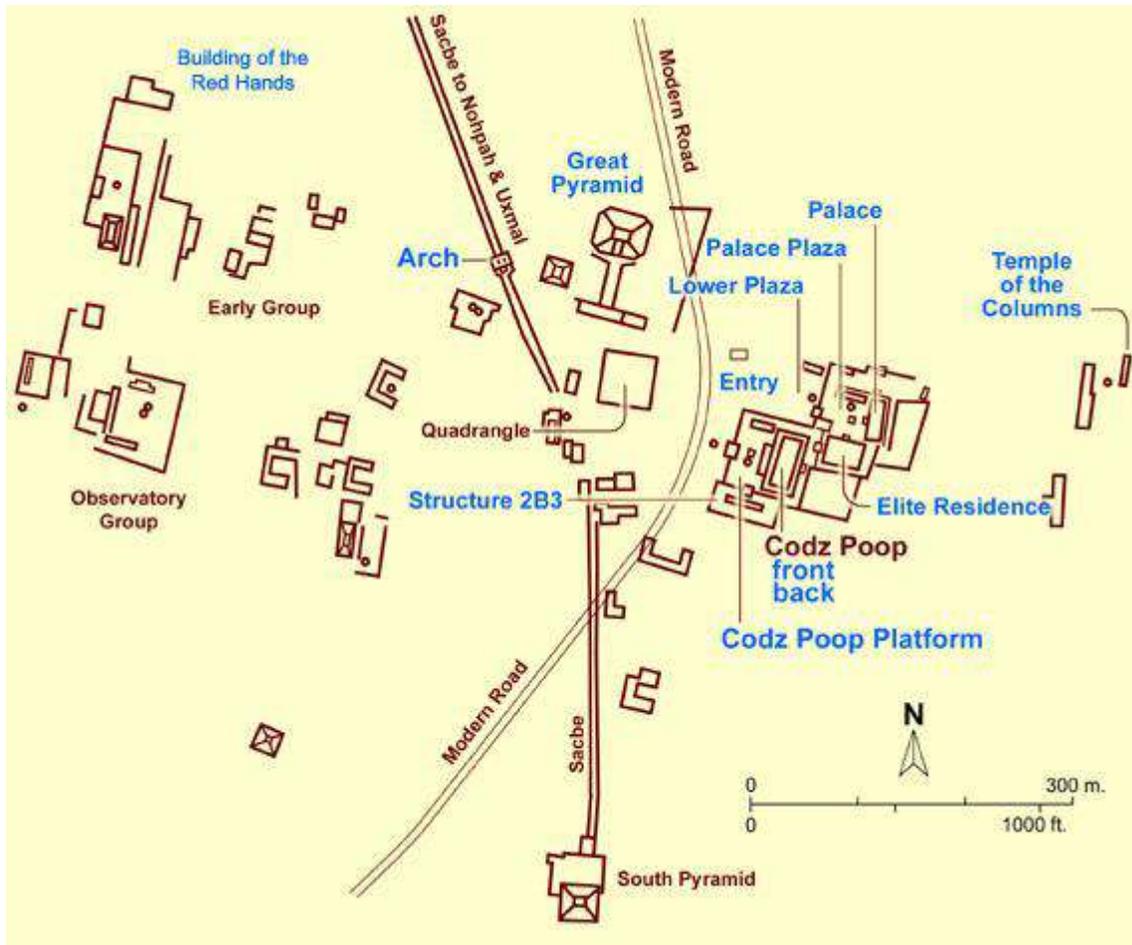


Imagen 52, plano general del sitio arqueológico de Kabah, Imagen adaptada del INAH y retomada de reed.edu/Uxmal/kabah

Para tener una idea más clara de la extensión territorial de Kabah abarca una extensión de 4km<sup>2</sup>, las cuales en su tiempo fueron tierras de cultivo y edificios de todo tipo (habitacional, político, religioso y militar) los que fueron edificados, en su mayor parte, entre los años 700 y 1000 N.E. (Período Clásico Terminal).

La ciudad de Kabah se divide en 3 grupos principales, grupo Este, grupo Central y grupo Noroeste, se sabe que el grupo central fue el primer centro urbano construido alrededor del 400 a.c y los otros 2 grupos surgieron después, a causa del declive de las civilizaciones Mayas del Peten por el año 700 d.c.

Si bien ambos grupos (Este y Noroeste) albergan una arquitectura monumental solo el grupo este está excavado y abierto al público, esta es otra razón para ubicar el museo de sitio en ese lugar. Para la orientación del Museo de sitio se propone que siga la misma

orientación de las plazas de ese grupo al Noroeste, la orientación de estas plazas del grupo este puede que sea en principio para no perder la centralidad de la ciudad, marcando como eje central los barrios más antiguos o incluso el Sacbé y la otra opción es que alguna de estas estructuras tuviera la función de servir como observatorio ya que esta era la orientación que debían tener. (18)

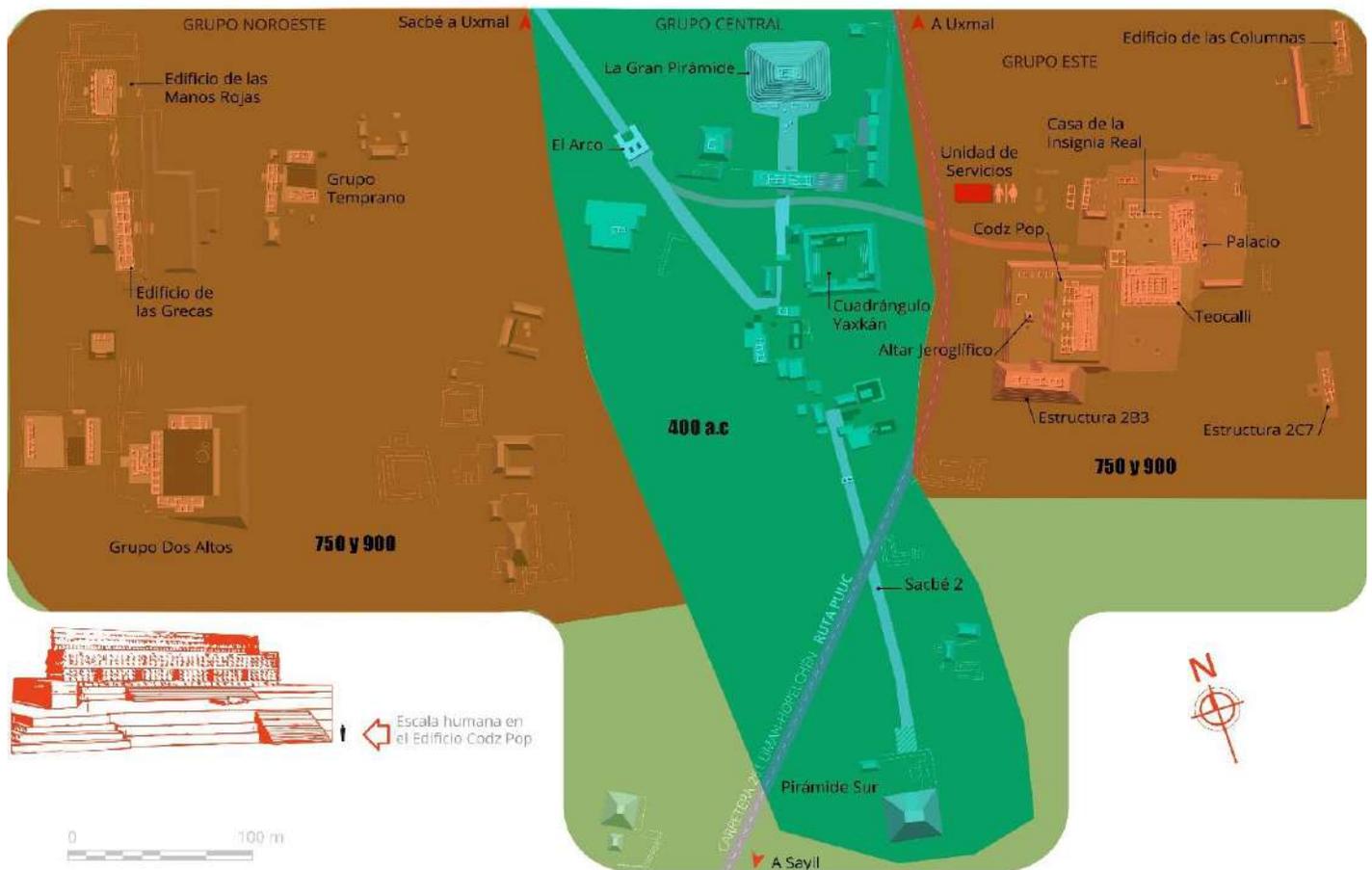


Imagen 53, plano de la división de los 3 grupos que conforman el recinto arqueológico de Kabah, Imagen adaptada de <https://lugares.inah.gob.mx/es/zonas-arqueologicas/zonas>

(18) Conservación- INAH conferencias (2019,26 de agosto), Curso de Arquitectura Maya El Petén 2-1[video], [https://www.youtube.com/watch?v=33tYpgd6M70&ab\\_channel=Conservaci%C3%B3n-INAHconferencias](https://www.youtube.com/watch?v=33tYpgd6M70&ab_channel=Conservaci%C3%B3n-INAHconferencias)



Imagen 54, fotografía aérea del sitio arqueológico de Kabah, mostrando las diferentes estructuras que lo componen, Imagen adaptada de google maps



Imagen 55, palacio del gobernador., Fotografía de María Lourdes



Imagen 56, fachada principal del Codz Pop., Fotografía de María Lourdes



Imagen 57, El Arco., Fotografía de María Lourdes

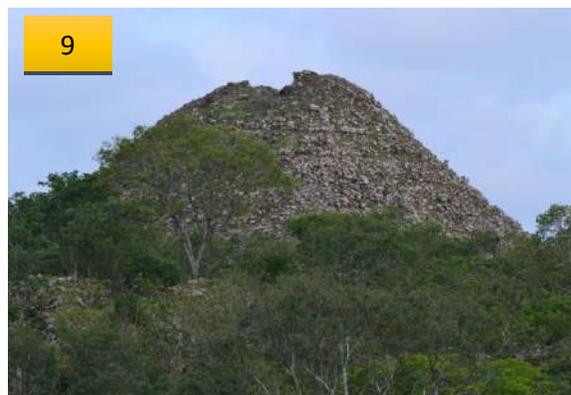


Imagen 58, El Arco., Fotografía de María Lourdes

## Fotografías del recinto



Imagen 59, entrada principal para el grupo este de Kabah., imagen retomada de Google Earth el 23 marzo del 2021

En la ubicación propuesta para el museo de sitio, ya se encuentran algunas estructuras que tienen varias funciones, como sanitarios, venta de artesanías, almacén y un módulo de seguridad. Es importante mencionar que 3 de las 5 estructuras son viviendas tradicionales Mayas, las cuales se propone reubicar y que formen parte de la exposición permanente del museo de sitio.



Imagen 60, conjunto de estructuras contemporáneas del grupo este de Kabah., imagen retomada de Google Earth el 23 marzo del 2021

Estas estructuras contemporáneas, que funcionan como punto de venta para artesanías se tiene registrado que justamente en ese espacio no se encuentra ningún vestigio de algún basamento y/o estructura Puuc, según información proporcionada por la página oficial de la mediateca del INAH (estilo puuc). Se propone el uso de un basamento para compensar el desnivel del terreno.

La vegetación que predomina en el grupo este de Kabah (la selva baja) son los árboles como el zapote negro, pich, ceiba, cedro, entre otros. La mayoría de estos árboles son de raíces anchas.



Imagen 61, entrada con vistas a la carretera principal que atraviesa por la zona arqueológica de Kabah., imagen retomada de Google Earth el 23 marzo del 2021



Imagen 60, conjunto de estructuras contemporáneas del grupo este de Kabah., imagen retomada de Google Earth el 23 marzo del 2021

## USO DE SUELO

La superficie en el municipio es casi en su totalidad Ejidal, El Ejido de San Simón con 2,667.30 hectáreas y Santa Elena con 19,770.97 que son los que conforman la superficie del Municipio. <sup>(16)</sup>

## SUPERFICIE DE ÁREA LIBRE

La superficie máxima construida de predios con área mayor de 500 m<sup>2</sup> deberán dejar sin construir como mínimo 20% de su área; y los predios mayores a 500m<sup>2</sup>, seguirán los siguientes porcentajes.

Superficie del predio	Área libre (%)
<b>De más de 500m<sup>2</sup> hasta 2000m<sup>2</sup></b>	<b>22.5</b>
De más de 2000m <sup>2</sup> hasta 3500m <sup>2</sup>	25
De más de 3500m <sup>2</sup> hasta 5500m <sup>2</sup>	27.5
De más de 5500m <sup>2</sup>	30

Superficie de desplante 1650m<sup>2</sup> = 22.5% de área libre

## TIPO DE TERRENO

El territorio del municipio se clasifica como llanura de barrera, con piso rocoso. En la parte noroeste es atravesada por una serranía cuya altura promedio es de 100 metros y que corre de noroeste a sureste.

## NUMERO DE NIVELES

Las construcciones se clasifican en los siguientes géneros: instalaciones de exhibiciones, hasta los 2000m<sup>2</sup>, hasta un máximo de 2 niveles, con altura mínima de 3.20 m y una altura máxima de la edificación de 12m.

el cos y el cus no aplican para este tipo de proyectos.

## 4.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MUSEOS

Las zonas arqueológicas se dividen según su magnitud y su extensión, teniendo como más alta la clasificación AAA, seguido de AA, A, B, C, lo mismo aplica para los museos. **El sitio arqueológico de Kabah se encuentra en la clasificación B. Por la magnitud del proyecto propuesto la clasificación para el museo de sitio sería A.** referencia. <sup>(17)</sup>

Los museos del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) responden a diferentes necesidades dependiendo del contexto de la región, por lo cual se clasifican en

<sup>(16)</sup> Gobierno del estado de Yucatán (2018), Plan estatal de desarrollo de Yucatán, COPLEDEY, p.441  
[https://www.yucatan.gob.mx/docs/transparencia/ped/2018\\_2024/2019-03-30\\_2.pdf](https://www.yucatan.gob.mx/docs/transparencia/ped/2018_2024/2019-03-30_2.pdf)

<sup>(17)</sup> Jose Ortiz, Alejandro Sabido Sánchez, La red de museos del INAH a 80 años de su creación, fecha de consulta (2021) <https://mediateca.inah.gob.mx/>

4 tipos de los cuales solo mencionare 2, su objetivo es mostrar el desarrollo histórico de la región o localidad.

#### MUSEOS REGIONALES

Los museos regionales normalmente se ubican en las capitales de los estados y tienen como función mostrar todo lo cultural y artístico que ofrece el estado, la magnitud de estos recintos es de gran escala comparada con los museos locales.

#### MUSEOS DE SITIO ARQUEOLÓGICO

Se encuentran dentro de un área arqueológica en específico, mostrando algunos restos de cerámica, cuerpos humanos, murales, ornamentación, etc. Con el fin de ilustrar y darnos una idea de cómo era el lugar en sus diferentes periodos históricos.

Restricciones de construcciones: según la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, no podrán ejecutarse nuevas construcciones, obras o instalaciones de cualquier naturaleza sin recabar previa autorización del departamento del INAH o del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA), en los casos de su competencia.

Por lo cual se pedirá una documentación, la cual incluye reporte fotográfico del sitio, planos arquitectónicos, nombre y domicilio del solicitante y del dueño, entre otras cosas.

Número de usuarios:

El aforo de personas es de suma importancia a la hora de proyectar, por los datos que obtengamos sabremos si el proyecto es viable o no, en Yucatán el sitio arqueológico preferido es Chichen Itzá que concentra más del 70% de las visitas al año, le siguen Uxmal, Ek Balam, Kabah, Dzibilchaltún, y Loltún. Chichén Itzá recibió en 2018 un total 2 millones 743 mil 554 visitantes; Uxmal, 284 mil 762; Ek Balam, 192 mil 590; Kabah, 48 mil 879. <sup>(18)</sup>

---

<sup>(18)</sup> Gobierno de México, (2020) sistema institucional, estadísticas de visitantes <https://www.estadisticas.inah.gob.mx/>

## SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL (SEDESOL)

Según datos estadísticos de la página del INAH, el aforo es de 174 usuarios por día en sitio arqueológico de Kabah, la normativa de SEDESOL se necesita un mínimo de 160 usuarios por día y un promedio de 48,000 por año para que se pueda realizar un museo de sitio, este tiene como fin el preservar el entorno arqueológico y servir como sitio de investigaciones., para esta propuesta arquitectónica del museo de sitio se tomara como referencia esta normativa.

-El área de exhibiciones debe contar por lo menos con 1400m<sup>2</sup> y mínimo tener 3 salas para poder albergar a las 160 personas por día.

-Los metros de terreno dependerán de los m<sup>2</sup> de área de exhibición 2.5(m<sup>2</sup> de terreno por m<sup>2</sup> de exhibición), 1 cajón de estacionamiento por cada 50m<sup>2</sup> de construcción, población atendida por modulo (6), pendientes recomendables 1% a 5%. <sup>(19)</sup>

### REQUERIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

Agua potable	Indispensable
Alcantarillado y/o drenaje	Recomendable
Energía eléctrica	Indispensable
Alumbrado publico	recomendable
Teléfono / internet	Indispensable
Pavimentación	Recomendable
Recolección de basura	Indispensable
Transporte publico	recomendable

### ANÁLOGOS DE MUSEOS

Para este apartado se analizarán 3 museos de diferentes características, comenzando con EL GRAN MUSEO DEL MUNDO MAYA ubicado en Mérida Yucatán, le sigue el museo de sitio del TEMPLO MAYOR en la CDMX y por último el museo regional de CHOLULA ubicado en Puebla.

Para este análisis me enfocare en 4 aspectos, su concepto, su distribución, su sistema constructivo y su programa arquitectónico, para conseguir estas características me basare en la información obtenida de sus respectivas paginas oficiales, así como una serie de artículos informativos que describen a detalle su composición y su historia, esto con el objetivo de realizar una buena propuesta arquitectónica.

---

<sup>(19)</sup> secretaria de desarrollo social (diciembre de1986), Educación y Cultura, sistema normativo de equipamiento urbano Tomo 1.

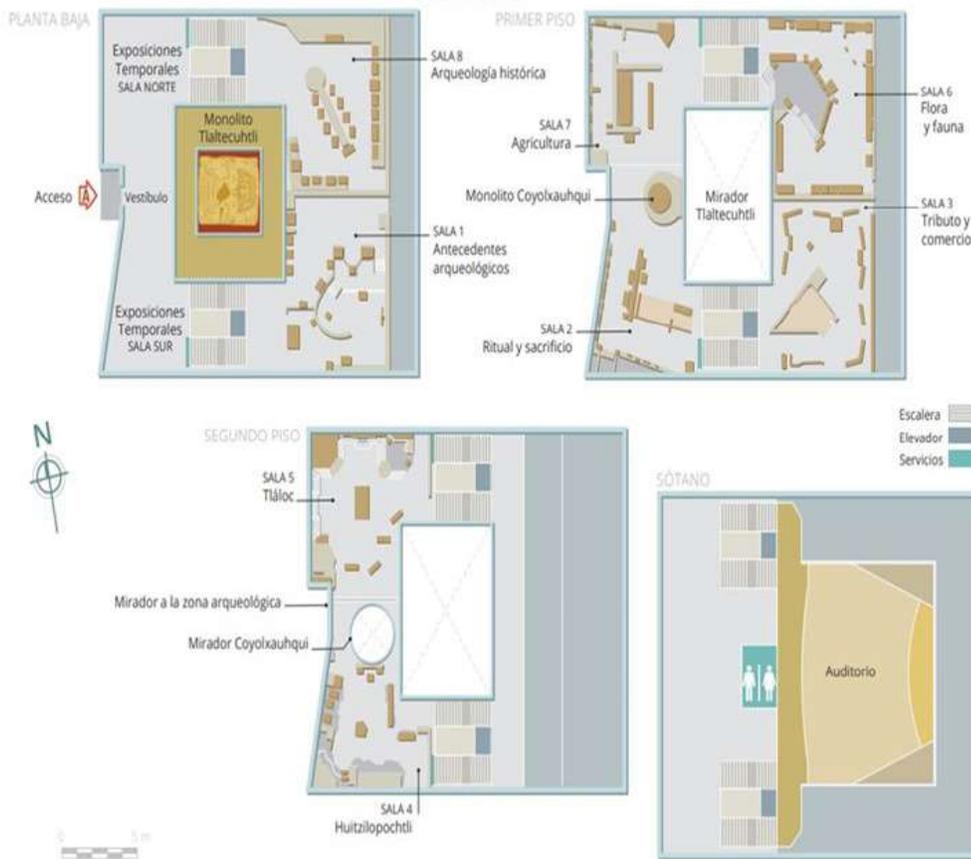
# MUSEO DEL TEMPLO MAYOR

El museo del templo mayor ubicado en la ciudad de México abre sus puertas en 1987, el museo se hace a causa de las excavaciones arqueológicas de 1978 donde se descubren mas de 7000 piezas por lo cual se decide construir un recinto para mostrar dichas piezas, a si como otros elementos del templo mayor, el recinto se divide en 8 salas, cuatro en su costado sur y otras tantas en su costado norte. El proyecto museográfico original se basa en la distribución misma del Templo Mayor.



Esculturas de Tlaltecuhltli, Cuatllicue y guerra aguila, fotografías de Boris swan

## ANÁLISIS DE ESPACIOS (edificación)



Este museo se encuentra a un costado de la Catedral Metropolitana en el centro histórico de la Ciudad de México y fue proyectado por el arquitecto pedro Ramírez Vázquez.

A lo largo de sus ocho salas se exhiben miles de objetos, 9% de los cuales provienen de la zona arqueológica y que explican aspectos de la cultura mexicana. La arquitectura fue concebida con base en la forma del Templo Mayor, por lo que también cuenta con dos secciones: la sur, dedicada a los aspectos relacionados con el culto a Huitzilopochtli, como la guerra, el sacrificio y el tributo, y la norte, dedicada a Tláloc, así como a la agricultura, la flora y la fauna. El recorrido ofrece al visitante una visión lo más cercana posible de la etapa de mayor esplendor del sitio.

plano de la distrivución de las salas de exposición del museo del templo mayor, imagen recuperada de la mediateca del INAH, mediateca.inah.gob.mx.

# EL GRAN MUSEO DEL MUNDO MAYA

El museo del mundo maya ubicado en Mérida, Yucatán, fue inaugurado el 21 de diciembre del 2012. Es un recinto que alberga mas de 1160 piezas, que reflejan la vida de los pobladores mayas a lo largo de la historia, cuenta también con elementos digitales para facilitar el aprendizaje del pasado. El museo cuenta con 4 salas permanentes empezando con la cultura maya contemporánea y conforme nos vamos adentrando vamos conociendo mas el pasado de estas civilizaciones



## ANALISIS DE ESPACIOS (edificación 17700m2)

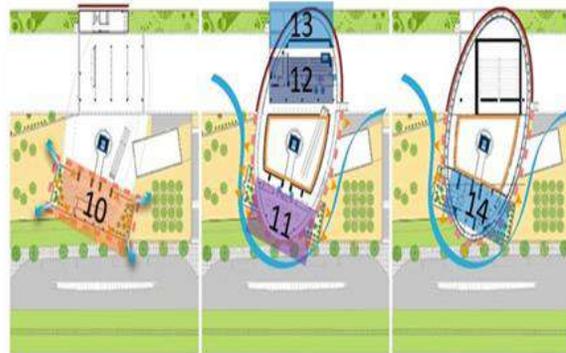
Agencia de fotografía CUARTOSCURO Foto: Javier Hinojosa Foto Isabel Mercado Archila

- 1- Estacionamiento con capacidad de 260 cajones
- 2- bodega de colecciones
- 3- bodega de tránsito
- 4- área del personal
- 5- acceso peatonal al museo



planta baja, distribución del estacionamiento y otros espacios, imagen de grupo Arquitecture

- 10- terraza bar
- 11- salón de usos múltiples
- 12- cafetería
- 13- sala de cine 350 espectadores
- 14- oficinas administrativas



primer nivel del museo del mundo Maya, imagen de grupo Arquitecture

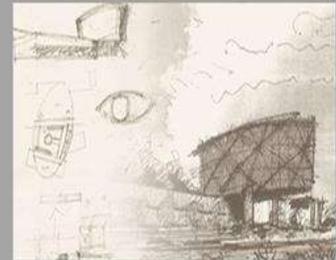
- 6- Salas de exposición permanente (2000m2)
- 7- taquilla
- 8- salas de exposición temporal (600m2)
- 9- estancia infantil
- R- tienda de recuerdos
- T- restaurante 130 comensales

- Vestíbulo
- Baños
- Baños familiares
- Relaciones publicas
- Sala de equipos mecánicos
- Jardín botánico
- Jardín de estelas



segundo nivel y corte transversal del museo del mundo Maya, imagen de grupo Arquitecture  
información recuperada de: Gobierno del estado de Yucatán, (2020), El gran museo del mundo Maya, <https://www.granmuseodelmundomaya.com.mx/>

El Gran Museo del Mundo Maya ocupa un predio de poco más de dos hectáreas a un costado del Centro de Convenciones Siglo XXI. Diseñado por los arquitectos Josefina Rivas Acevedo, Enrique Duarte Aznar, Ricardo Combaluzier Medina El diseño del recinto esta inspirado en la cosmogonia maya y en los planos que se divide la existencia(cielo, tierra, inframundo)



Croquis de la fachada del museo, dibujo realizado por Josefina Rivas Acevedo

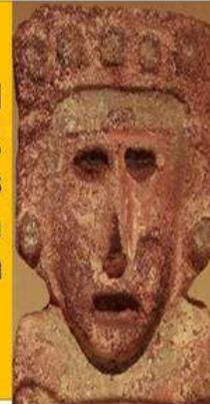
### SISTEMA CONSTRUCTIVO

La estructura de la cubierta se conforma de perfiles de acero que forman armaduras de alma abierta, para formar la representación del árbol de la ceiba, los muros se forran con prefabricados de concreto y de laminas de acero. El acero es el único material posible para dar la morfología del recinto.

LÁMINA 3

# MUSEO REGIONAL DE CHOLULA

Antes de ser el museo regional de Cholula el Rencito fue el hospital psiquiátrico de nuestra señora de Guadalupe. Fue hasta el año 2013, después de 103 años de uso continuo, que el Hospital suspendió sus actividades para transformarse en un espacio público para la comunidad. El proyecto en su mayor medida consistió en la restauración de los pabellones originales.



Archivo Digital INAH

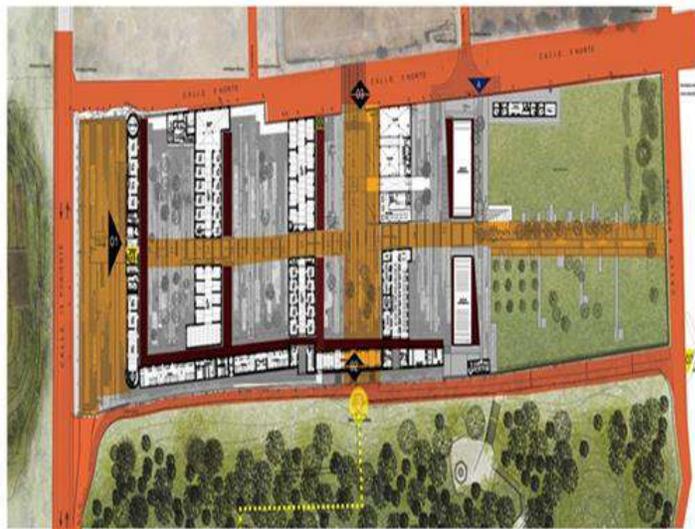


Foto de liz flores



Foto de liz flores

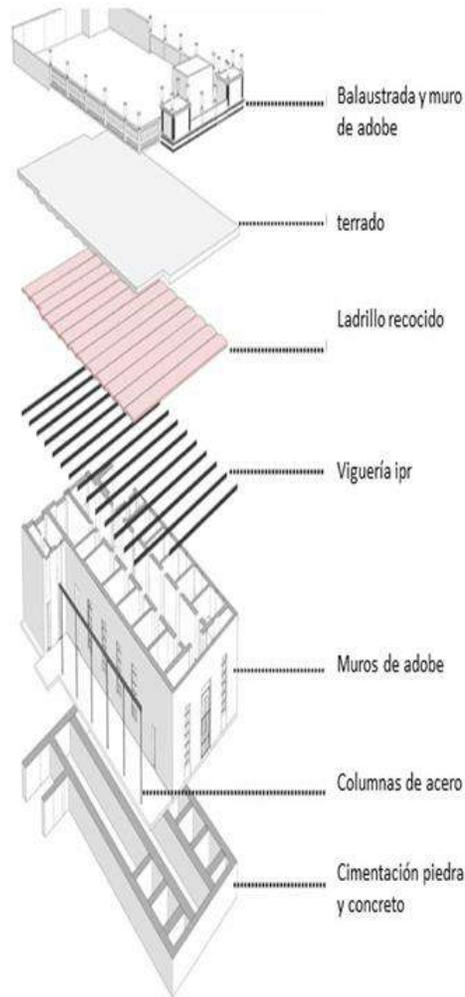
## ANÁLISIS DE ESPACIOS (edificación)



Planta de conjunto del museo de Cholula, se marcan las principales circulaciones. imagen de Alejandro Sánchez García-taller 6A

SIMBOLOGÍA		ACCESOS SERVICIOS	TAQUILLAS	ACCESO TUNEL PIRÁMIDE
ACCESOS PEATONALES	ACCESOS SERVICIOS	↑ ACCESOS SERVICIOS	01 TAQUILLA PRINCIPAL MUSEO	● RUTA TUNEL PIRÁMIDE
ACCESO PRINCIPAL MUSEO			02 TAQUILLA ACCESO PARQUE	○ CIRCULACIÓN EXTERIOR
ACCESO PRINCIPAL PARQUE			03 TAQUILLA ZONA ARQUEOLÓGICA	▬ BUSES CONECTORES
ACCESO PRINCIPAL TUNEL PIRÁMIDE				▬ CIRCULACIÓN PORTICADA

El proyecto arquitectónico se divide en 8 salas de exposición fijas y una para exposiciones temporales

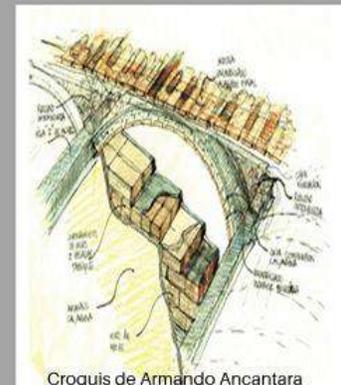


piezas que componen un terrado. imagen de Alejandro Sánchez García-taller 6A

El proyecto del Museo Regional de Cholula se divide por una parte en galerías y por otra parte una zona de servicios comerciales que ayudarán al mantenimiento del inmueble.

### SISTEMA CONSTRUCTIVO

Al ser una construcción de principios del siglo pasado encontraremos para la mayoría de cubiertas y de entre pisos bóvedas de cañón corrido de tabique rojo recocado, aunque hay algunas excepciones en 2 galerías donde se combinaron materiales contemporáneos como el concreto armado



Croquis de Armando Ancantara

## Planta de conjunto del Museo Regional de Cholula

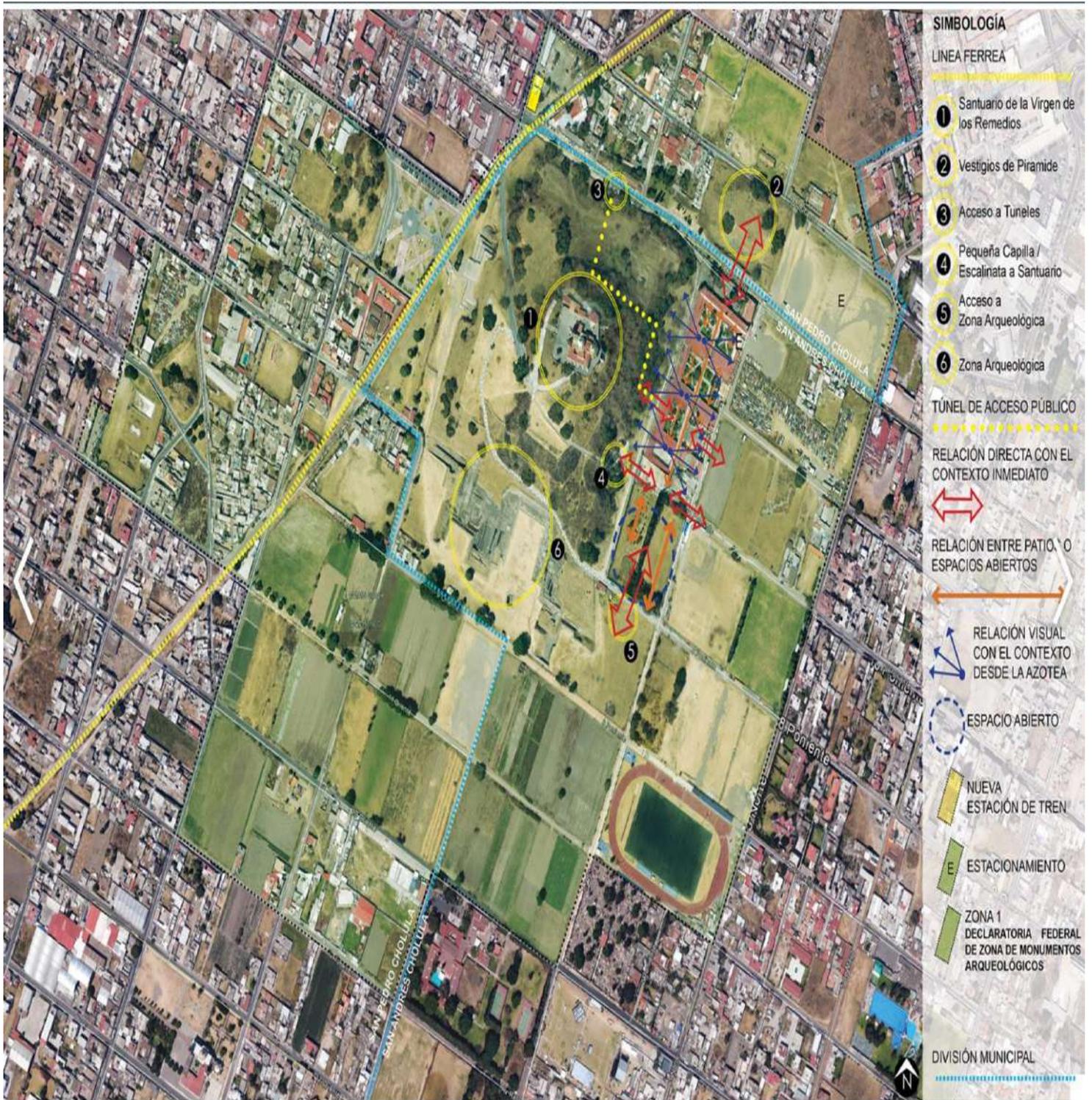


Imagen61. Fotografía aérea del museo de cholula, adaptada de google Earth

## Puntos de interés para la propuesta arquitectónica del museo de sitio en Kabah

### GRAN MUSEO DEL MUNDO

- 1- El gran museo del mundo maya me interesa mucho como generaron un concepto basándose en la cosmogonía maya, (esta cultura veneraba al árbol sagrado de la ceiba por creer que tiene una conexión con los 3 planos de la existencia)
- 2-La morfología de la estructura que solo pudo ser resuelta en acero
- 3-El listado de espacios y actividades que se realizan (esto porque a parte de ser un simple museo agregaron espacios como restaurantes bar, zonas de convivencia y áreas para infantes)
- 4-El uso de elementos digitales para el aprendizaje sobre esta cultura (cuenta con recorrido VR en su pagina)
- 5-Sus áreas verdes como el jardín de las estelas, las cuales tienen mucha importancia ya que son las que nos narran los acontecimientos importantes de la civilización maya

### MUSEO DEL TEMPLO MAYOR

- 1- Al ser un museo de sitio tiene algunas relaciones con mi proyecto, las dimensiones con las que cuenta, la proporción del recinto las salas de exhibiciones, entre otras.
- 2-Me interesa como es que el museo te da la bienvenida con la escultura de tltecuhltli esta pieza de grandes dimensiones es la que abarca la primera sala y funciona como un vestíbulo
- 3-La forma en la que dividieron las salas no es mera coincidencia, se basaron en lo que fue la organización espacial del templo mayor con sus 2 altares, el del norte dedicado a Tlaloc y el del sur Huitzilopochtli patrón de los mexicas
- 4- El uso de materiales y acabados no generan un gran contraste con el resto del centro histórico, si bien no tiene una morfología parecida a las estructuras mexicas si tiene pocas similitudes con las construcciones virreinales (el uso de la piedra, forma euclidiana, austeridad de ornamentación en la fachada, etc).

### MUSEO DE CHOLULA

- 1-la relación que presenta con el contexto inmediato de la pirámide de Cholula y del contexto urbano, generando más de un acceso al recinto. Se implementaron terrazas y andadores en la azotea del antiguo hospital para apreciar mejor este contexto.
- 2-elementos constructivos contemporáneos y de inicios del siglo pasado, al ser una edificación antigua se tuvo que hacer una serie de intervenciones para poder adaptarlo al museo que es hoy en día, pero se respetaron casi en su totalidad los materiales originales.
- 3- adaptación del uso espacial de una estructura antigua a un nuevo uso cultural
- 4- integración de jardines
- 5- un poco de deconstrucción para recuperar zonas verdes

# Diagrama de flujo Arquitectónico



## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEL MUSEO DE SITIO

Este programa arquitectónico surge del análisis arquitectónico y espacial de los análogos antes mencionados, también se basó en la normativa de SEDESOL, que incluye un listado de espacios necesarios para poder operar el museo de sitio, los metros cuadrados por área también se basan en esta normativa, pero dependiendo de la cantidad de usuarios estas se modificaran según sea lo conveniente, el diagrama de flujo mostrado en la página anterior también ayuda a explicar y dar una idea de la distribución que tendrá el museo.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DE MUSEO DE SITIO					
ZONA	ESPACIO	ACTIVIDAD	AREA (M2)	USUARIO	MOBILIARIO
ADMINISTRACIÓN	guarda ropa	cambio de ropa	15m2	trabajadores	anaqueles y closet
	investigación	realizar estudios y análisis de la zona arqueologica	35m2	arqueologos, antropologos	equipo de computo, escritorios, mesas de trabajo
	dirección	administrar las diferentes actividades realizadas en el sitio	12m2	secretariado, directivos	equipo de computo, escritorios, mesas de trabajo, archivero
	sala de juntas	reunirse, dialogar, planificar y proyectar	20m2	trabajadores de la zona administrativa	equipo de computo, escritorios, mesas de trabajo
	cafeteria	consumo de alimentos para empleados	25m2	empleados e investigadores	equipo de cocina
	modulo de información	atender y dar indicaciones a los usuarios	9m2	empleados y pueblco en general	equipo de computo, escritorios, mesas de trabajo
	cuarto de monitoreo	resguardar la seguridad del museo	9m2	empleados de seguridad	modulo de seguridad, archivero
	Ss. Personal hombres	servicios higénicos	15m2	empleados	w.c, lavabos, mingitorios
Ss. Personal mujeres	servicios higénicos	15m2	empleados	w.c, lavabos	
SERVICIOS M.	sala de maquinas y equipos	control de maquinas que abastece el complejo	13m2	tecnicos	generadores, maquinaria
	cuarto de bombeo y sistema	control de equipos	15m2	tecnicos	electro bombas
	cuarto de mantenimiento	guarda de materiales para el cuidado del recinto	4m2	conserje	repisas, depositos
	zona de desperdicios	separar y reciclar los desperdicios	6m2	conserje	contenedores de basura
	bodega de colecciones	guardar y conservar piezas arqueologicas	25m2	arqueologos	anaqueles, vitrinas, contenedores
	conservacion y restauración	recuperacion y mantenimiento de las piezas arqueologicas	35m2	arqueologos y restauradores	mesas de trabajo, restiradores, escritorios
MUSEO	area de exhibicion per	muestra de piezas arqueologicas y exposiciones permanentes	200m2	publico general	w.c, lavabos
	area de exhibicion tem	exposiciones con un limite de tiempo	150m2	publico general	w.c, lavabos mingitorios
	sala de realidad virtual	exposición del sitio arqueologico de kaba, utilizando la realidad vir	36m2	publico general	repisas, vitrinas, bases
	islas de comercio	venta y consumo de alimentos	48m2	publico general	repisas, vitrinas, bases
	salon de usos multiples	diferentes actividades	60m2	publico general	equipo de computo
	GUARDEERIA Y AREA INFANTIL	actividades enfocadas al aprendizaje de las culturas del sur para i	45m2	infantes	juegos infantiles, auto didacticos
	auditorio	exhibicion de eventos artisticos	150m1	publico en general	
	taquilla	venta de boletos	9m2	publico general	
	expedio de publicaciones	venta de revistas y libros de investigaciones de la zona	10m2	publico general y empleados	butacas de teatro, equipo escenografico
	estacionamiento(cajones)	almacenamiento de los coches y medios de transporte	570m2	publico en general	barra de atencion, equipo de computo
	ss. Mujeres	servicios higénicos	15m2	publico en general	barra de atencion, equipo de computo
ss. Hombres	servicios higénicos	15m2	empleados y publico en general	cajones de estacionamiento	
areas verdes y libres	jardin de estelas	mostrar las diferentes estelas encontradas en la reserva	168m2	publico en general	bancas, depositos de basura
	jardin botanico	apreciar la variedad de la flora que puede ofrecer la reserva ecolog	168m2	publico en general	bancas, depositos de basura



Imagen 62. Dibujo propio realizado en tinta china y lápiz en medidas de 7 x 12 cm, de una escultura encontrada en Kabah

## CAPITULO 5

### ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO Y DIGITAL

*“ Que no caigan en la bajada, ni en la subida del camino. Que no encuentren obstáculos, ni detrás, ni delante de ellos. ”*

Luis Rutiaga, (2010) Popol Vuh, Tercera edición, Grupo Editorial Tomo p.93

Este capítulo tiene como objetivo describir y explicar cómo surgió la idea de la función y de la forma del museo de sitio, tomando como referencia elementos de la mitología Maya y elementos constructivos tradicionales para decorar fachadas, construir basamentos y/o taludes, así como generar una composición que responda a la distribución del conjunto Este del sitio arqueológico de Kabah.

## 5.1 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

En la arquitectura Maya podemos encontrar un sinfín de elementos iconográficos de toda índole, algunos nos narran eventos importantes, como conquistas y logros de los diferentes gobernadores y militares, otros nos dicen las diferentes epopeyas de diferentes personajes de importancia en su tiempo, pero uno de los elementos que más destaca es su forma de representar su vida y la percepción que tenían de esta, desde elementos básicos como la representación de sus viviendas típicas en los grandes palacios y templos, hasta la representación de criaturas zoomorfas.

Los mismos artesanos, canteros, constructores se basaron en los conocimientos transmitidos por generaciones anteriores anexando nuevas tecnologías, pero conservando esas tradiciones que fueron creadas por el entorno inmediato que habitaban, jaguares, serpientes, aves, son algunos de los elementos que podemos ver plasmados en diferentes estructuras en Kabah y nos hace referencia a ese miedo y respeto que se tenía a la naturaleza.

Según la cosmogonía Maya el inframundo se divide en 13 niveles, kawak el monstruo de las fauces es representado como un jaguar y es aquel que protege y da acceso a los diferentes niveles del inframundo, también el agua es una forma de acceder al inframundo. Es por eso en muchos templos podemos ver esta representación de unos colmillos y una lengua bífida en el marco de la entrada de los templos, haciendo alusión a que están siendo devorados por kawak, un ejemplo de esto es el templo que corona el basamento de la pirámide de Uxmal (El adivino).



Imagen 63. **Dibujo propio** realizado a lápiz en medidas de 6 x 6 cm, de un jaguar, muy importante en la cultura Maya



Imagen 64. **Dibujo propio** realizado a lápiz en medidas de 6 x 6 cm, de una serpiente.

El concepto del museo de sitio se basa principalmente en la configuración de las plazas existentes en el grupo Este como lo es la plaza del codz pod y la plaza del palacio, estas plazas de acceso además de marcar un orden jerárquico también funcionaban para diferentes actividades recreativas y/o económicas, el museo de sitio contará con su propia plaza y la orientación de esta será igual al resto en este grupo (oeste). En otras palabras, podría decirse que la morfología del museo es una representación de cómo fue que funcionarón estas plazas en su mejor época.

## 5.2 CROQUIS DE PRIMERAS IDEAS

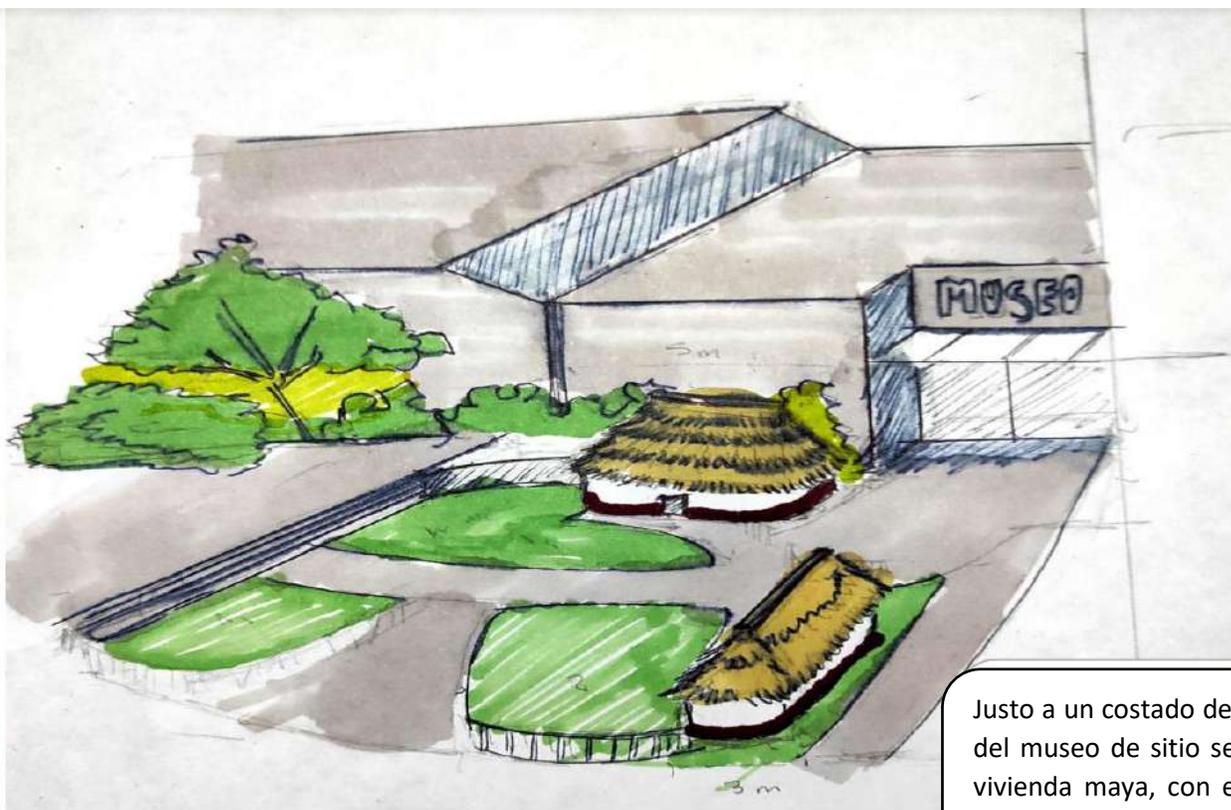


Imagen 65. **Dibujo propio** de zonificación del área de estelas



Para el jardín de las estelas se pretende generar divisiones con vegetación para generar espacios mas privados de convivencia, teniendo como remate visual las diferentes replicas de estelas mayas.

Imagen 66. Dibujo propio, perspectiva del jardín de estelas



Justo a un costado de la entrada principal del museo de sitio se pretende ubicar la vivienda maya, con el objetivo de dar a conocer su sistema constructivo (estas viviendas existen ya en el predio).

Imagen 67. Dibujo propio, perspectiva de la entrada al museo de sitio

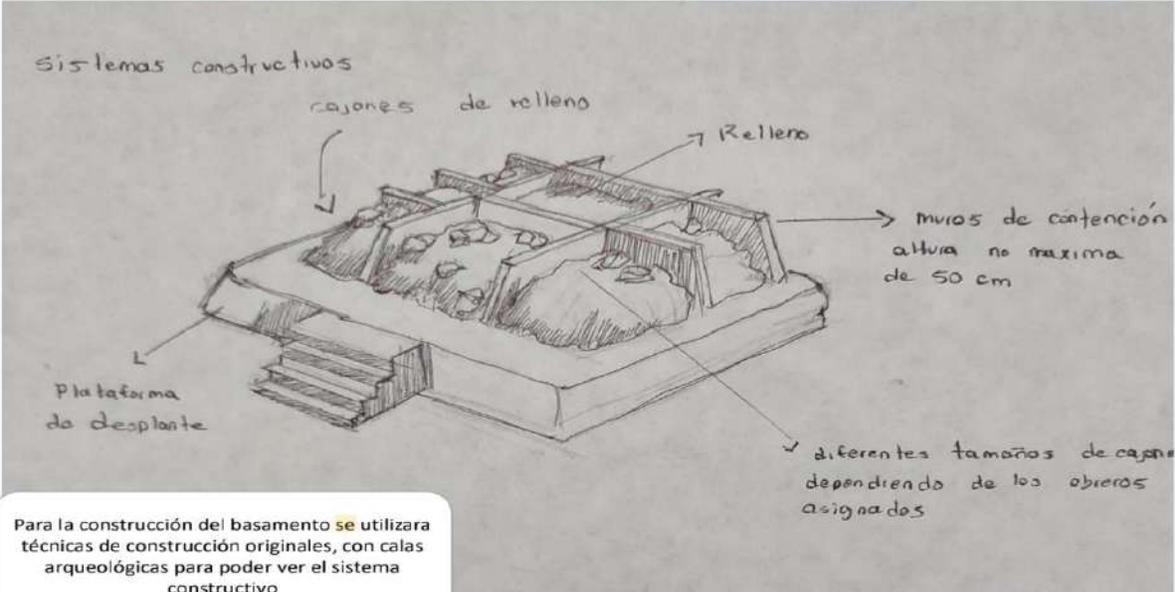
Para la zona de usos múltiples se tiene como objetivo generar un basamento que sirva para realizar las actividades requeridas por el programa arquitectónico y a su vez funcionar como plaza.



Imagen 68. Dibujo propio, de la plaza central del museo de sitio

En esta primera idea se pretende generar un experimento, construyendo la plaza conforme a los procesos constructivos originales de los Mayas, por medio de cajones de relleno. El objetivo de esto es mostrar al público que es lo que se encuentra realmente dentro de un basamento y poder explorar las calas arqueológicas que están presentes en casi todas las estructuras de Kabah.

Este croquis pretende explicar que es lo que compone un basamento del área maya.



Para la construcción del basamento se utilizará técnicas de construcción originales, con calas arqueológicas para poder ver el sistema constructivo

Imagen 69. Dibujo propio, de un detalle constructivo de los basamentos

### 5.3 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Para el diseño del Museo de Sitio se tomaran como fuente principal de inspiración las plazas que componen la ciudad de Kabah, se pretende generar espejos de agua y fuentes, haciendo alusión a los chultunes (agujeros hechos en el basamento para recolectar agua) que se encuentran por todo el sitio arqueológico, teniendo uno de los más grandes del área Maya en la Plaza del Codz pod.

Uso de celosías en referencia al tallado en muros con diferentes formas geométricas para proteger los muros del museo y por ende a las piezas de exhibición, pintura y colores representativos del área maya, como lo es el azul y el rojo, esto también se les explicara a los turistas de la zona.



Imagen 70. Mural de Bonampak., fotografía de Bridgeman Images



Imagen 71. Mural de Bonampak., fotografía de Bridgeman Images

#### 5.4 INTEGRACIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO AL CONTEXTO INMEDIATO

El Museo de Sitio tendrá una serie de elementos de diseño que asemejen la arquitectura maya de Kabah, el uso de celosías, el basamento sobre el cual se va a desplantar, los materiales utilizados en muros, la composición del mismo museo que pretende representar una plaza más de la ciudad, los espejos de agua, entre otras cosas.

Primera idea de la composición del Museo de Sitio en Kabah El jardín de estelas tiene la intención de mostrar al público representaciones de las estelas que han sido encontradas en la región Puuc, en ciudades como Uxmal, Kabah, Chichén Itzá, Sayil, así como el uso de vegetación endémica de la zona para generar espacios privados y de convivencia que uno como usuario puede dar el recorrido antes o después de ver el museo.



Imagen 72. **Render propio** del basamento donde estará ubicado el museo de sitio



Imagen 73. **Render propio** del jardín de estelas

## 5.5 PLANOS

**LOS PLANOS QUE SE MUESTRAN A CONTINUACIÓN SON PARTE DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL MUSEO DE SITIO EN KABAH.**

### **LISTADO**

PLANTA DE CONJUNTO

PLANTA ARQUITECTÓNICA

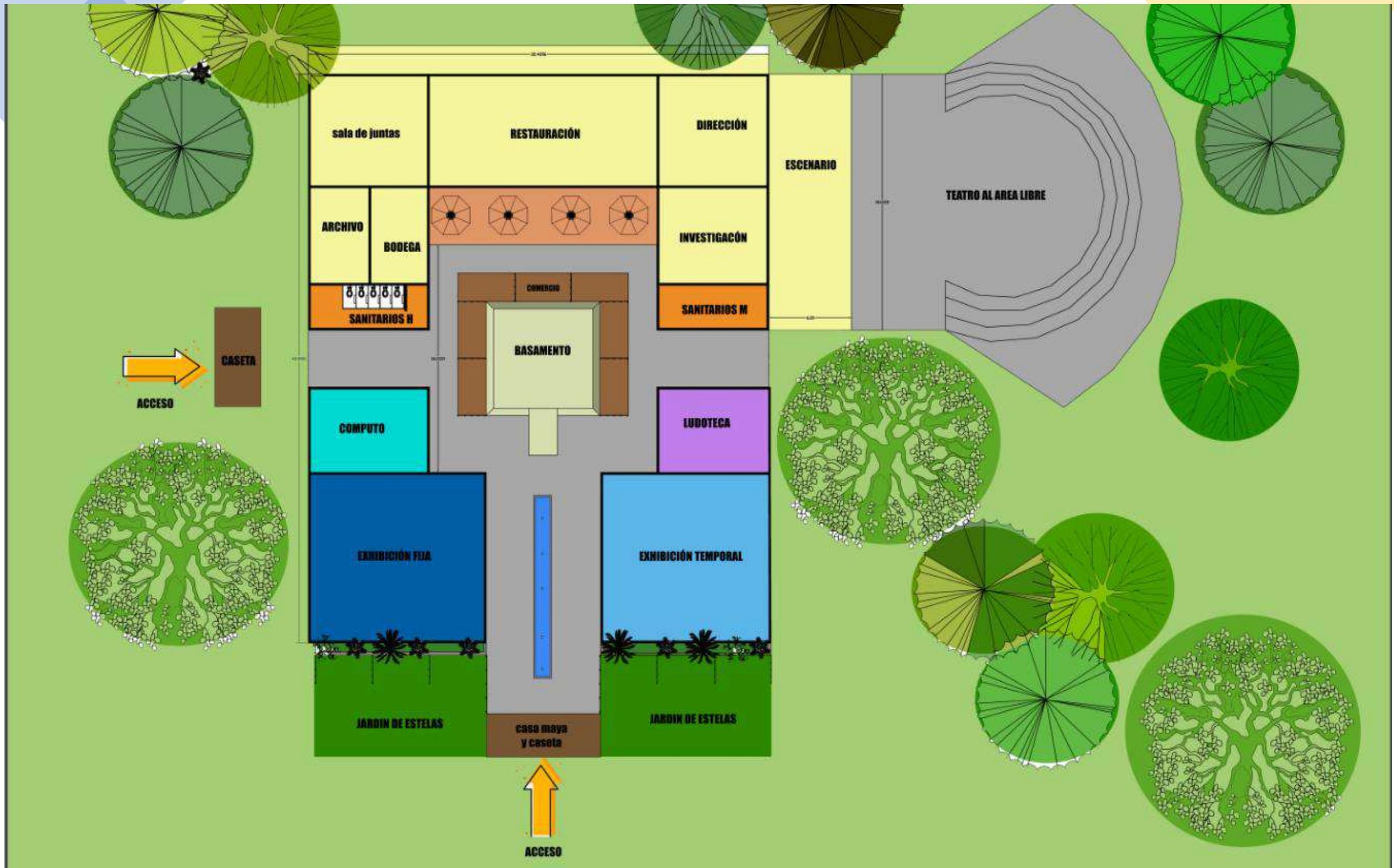
FACHADAS

PLANOS ELÉCTRICOS

PLANOS HIDROSANITARIOS

CORTES

CORTE POR FACHADA.

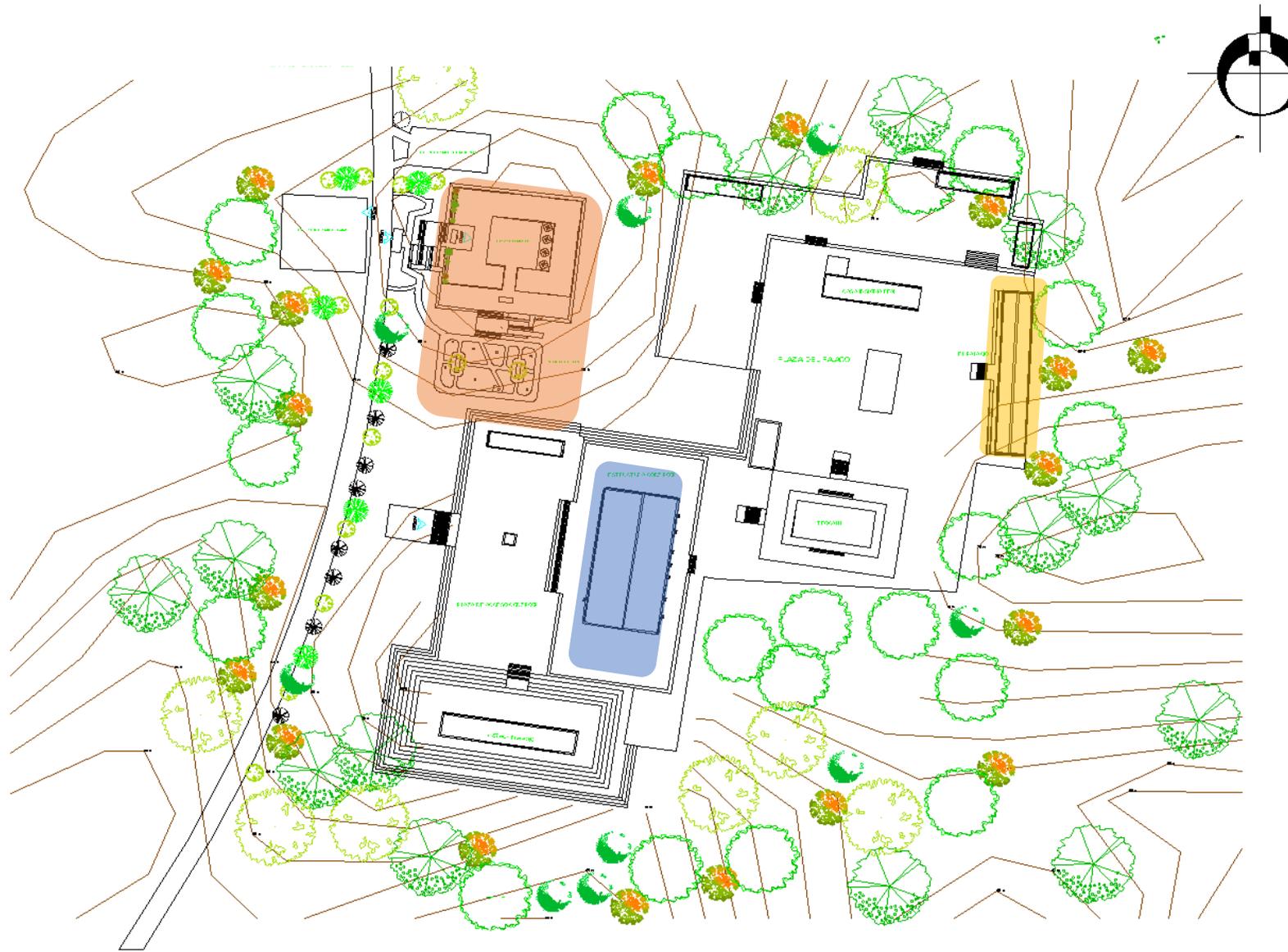


Primera propuesta de la distribución de espacios del museo de sitio, la idea de esta distribución espacial se debe a una reinterpretación de la composición de las plazas que componen el recinto arqueológico de Kabah, donde en su mayoría parten de un patio central y alrededor se generan estructuras de diferente función social, el museo de sitio pretende generar esta misma idea, donde el centro será un lugar de compra y venta de artículos relacionados con el lugar, además de servir como espacio de exposiciones y actividades temporales.



# GRUPO ESTE DEL SITIO ARQUEOLÓGICO DE KABAH

El grupo Este del sitio arqueológico de Kabah está conformado por aproximadamente 20 estructuras, las cuales en su mayoría se desplantan sobre un gran basamento de piedra, conformado durante diferentes etapas entre el 600 y 900 de nuestra era, de todas estas estructuras hay 3 que destacan por su complejidad y su ornamentación (codz poop, el palacio del gobernador y el teocalli). El museo de sitio se propone en la parte norte de este grupo, debido a que en esa zona no se tiene el registro de ningún vestigio arqueológico, además de que aprovechara las estructuras contemporáneas como la vivienda maya, que actualmente funciona como tienda de artesanías y recuerdos.



- Zona propuesta para el museo de sitio
- Codz Poop
- El Palacio del Gobernador

ESCALA: 1:400	INDICACIONES Y NOTAS: METROS		
ESCALA GRÁFICA			
0.00	1.00	2.00	3.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

## NOTAS

El grupo este del sitio arqueológico de Kabah está conformado por un grupo de 20 estructuras, las cuales en su mayoría se desplantan sobre un gran basamento de piedra, conformado durante diferentes etapas entre el 600 y 900 de nuestra era, de todas estas estructuras hay 3 que destacan por su complejidad y su ornamentación (codz poop, el palacio del gobernador y el teocalli). El museo de sitio se propone en la parte norte de este grupo, debido a que en esa zona no se tiene el registro de ningún vestigio arqueológico, además de que aprovechara las estructuras contemporáneas como la vivienda maya, que actualmente funciona como tienda de artesanías y recuerdos.

## LOCALIZACION



## REFERENCIAS

PROYECTO:	MUSEO DE SITIO	SECTOR:	01
ALINER:	YUILLILALAYA LE IYUILL		
UBICACION:	SITIO ARQUEOLÓGICO DE KAHAB, YUCATÁN, MÉXICO		
PLAN:	ARQUITECTÓNICO		
CLAVE CATASTRAL:	REACTO:		
ESCALA:	1:400	APLICACION:	HTM



Museo de sitio



Codz Poop

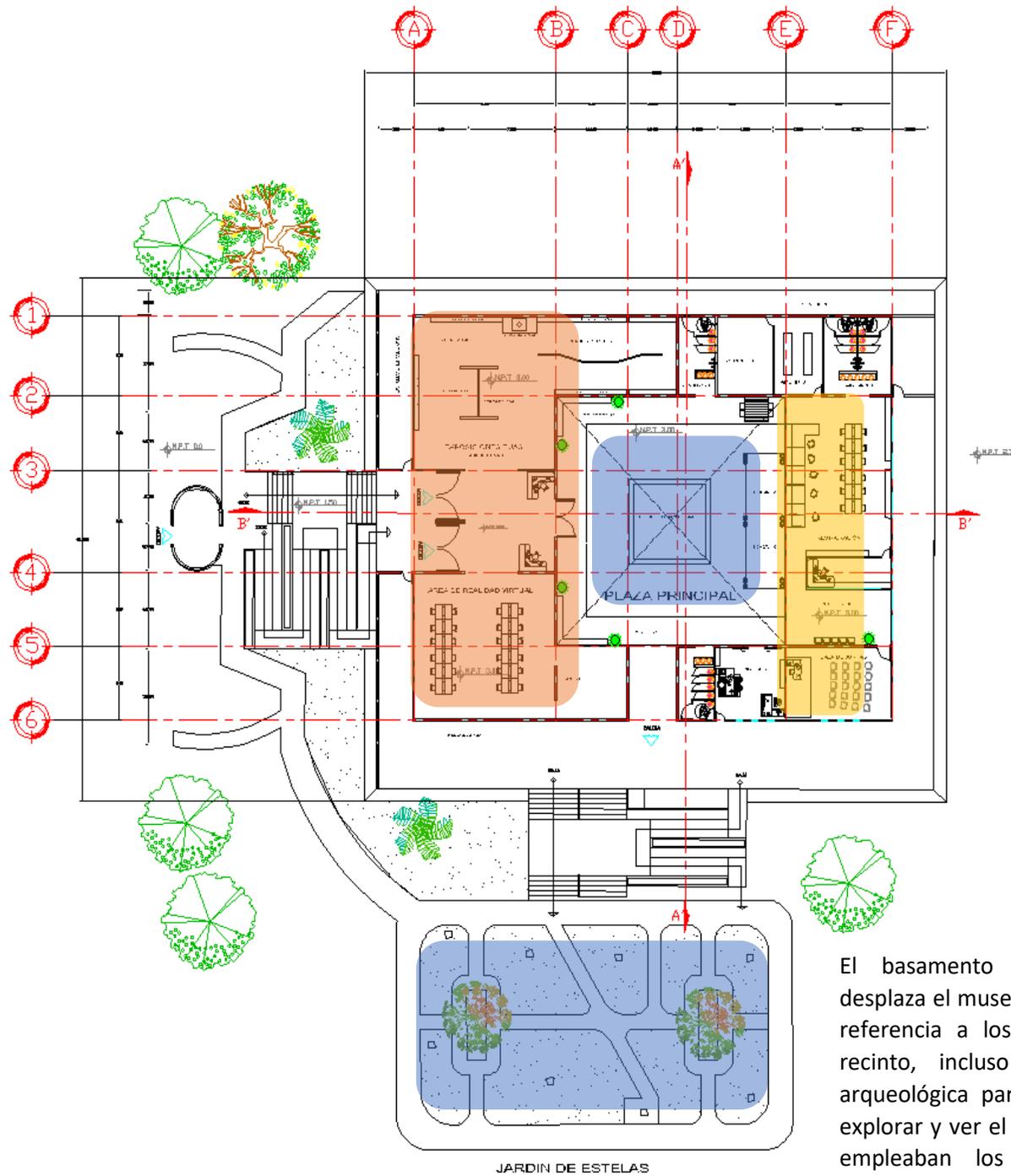


El Palacio del Gobernador

# PLANTA ARQUITECTÓNICA DEL MUSEO DE SITIO

para la propuesta del museo de sitio se pretende generar un recorrido que explique un poco de la cultura maya, tanto aspectos históricos como arquitectónicos, la primera etapa empieza con un recorrido por la vivienda maya, después dentro del museo se exhibirán la colección privada donada al INAH.

En la sala virtual se pretende que se pueda hacer uso de las aplicaciones creadas para poder navegar por el entorno 3D de la ciudad de Kabah, revisando como pudo ser el sitio en su época de esplendor, después hay una gran plaza y un jardín para realizar todo tipo de eventos, desde proyecciones 3D hasta venta de productos artesanales, por último, la zona que no es para el público es un área destinada a la investigación y rescate del mismo sitio arqueológico.



- Zona virtual y sala de exposiciones
- Jardín de estelas y plaza principal
- Zona de investigación

El basamento rectangular donde se desplaza el museo de sitio pretende hacer referencia a los basamentos reales del recinto, incluso se genera una cala arqueológica para que el público pueda explorar y ver el sistema constructivo que empleaban los mayas de Kabah al construir sus plazas.



Sala de exposiciones



Plaza principal



Entornos virtuales

ESCALA : 1:400	INDICACIONES Y DATOS : METROS
ESCALA GRAFICA :	
0.00	0.50 1.00 1.50 2.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

## NOTAS

El grupo este del sitio arqueológico de Kabah está conformado por un aproximado de 20 estructuras, las cuales en su mayoría se desdibujan sobre un gran basamento de piedra, entre ellas se diferencian etapas entre el 500 y 700 de nuestra era, de todas estas estructuras hay 2 que destacan por su complejidad y su ornamentación: el *tzuc'ucub*, e palacio de gobernador y el *teucullil*.

El museo de sitio se propone en la parte norte de este grupo, debido a que en esta zona no se tiene el registro de ningún vestigio arqueológico, además de que aproximadamente las estructuras contemporáneas como la vivienda maya, que actualmente funciona como tienda de artesanías y recuerdos.

## LOCALIZACION



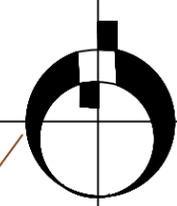
U.P.C.

## REFERENCIAS

PROYECTO: MUSEO DE SITIO	PLANTA: 02
ALUMNO: NOLLEKAYALCETZEL	
UBICACION: SITIO ARQUEOLOGICO DE KABAH, MUNICIPIO DE SALTILLO, COAHUILA DE ZARAGOZA	
PLANO: ARQUITECTONICO	
CLAVE CATASTRAL: 1400	FECHA: 2022
ESCALA: 1:400	ADAPTACION: HHTM

WWW.PDFCADA

# GRUPO ESTE DE KABAH



ESCALA : 1:400	DIMENSIONES Y COTAS : METROS
ESCALA GRAFICA :	
0.00	0.50 1.00 2.50 5.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

## NOTAS

El grupo este del sitio arqueológico de Kabah está conformado por un aproximado de 20 estructuras, las cuales en su mayoría se desplantan sobre un gran basamento de piedra, echo durante diferentes etapas entre el 600 y 900 de nuestra era, de todas estas estructuras hay 3 que destacan por su complejidad y su ornamentación (codz poop, el palacio del gobernador y el teocalli).

El museo de sitio se propone en la parte norte de este grupo, debido a que en esa zona no se tiene el registro de ningún vestigio arqueológico, además de que aprovechara las estructuras contemporáneas como la vivienda maya, que actualmente funciona como tienda de artesanías y recuerdos

## LOCALIZACION



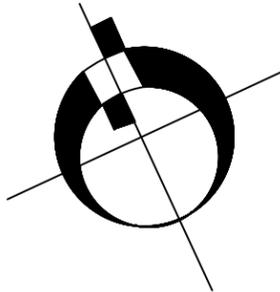
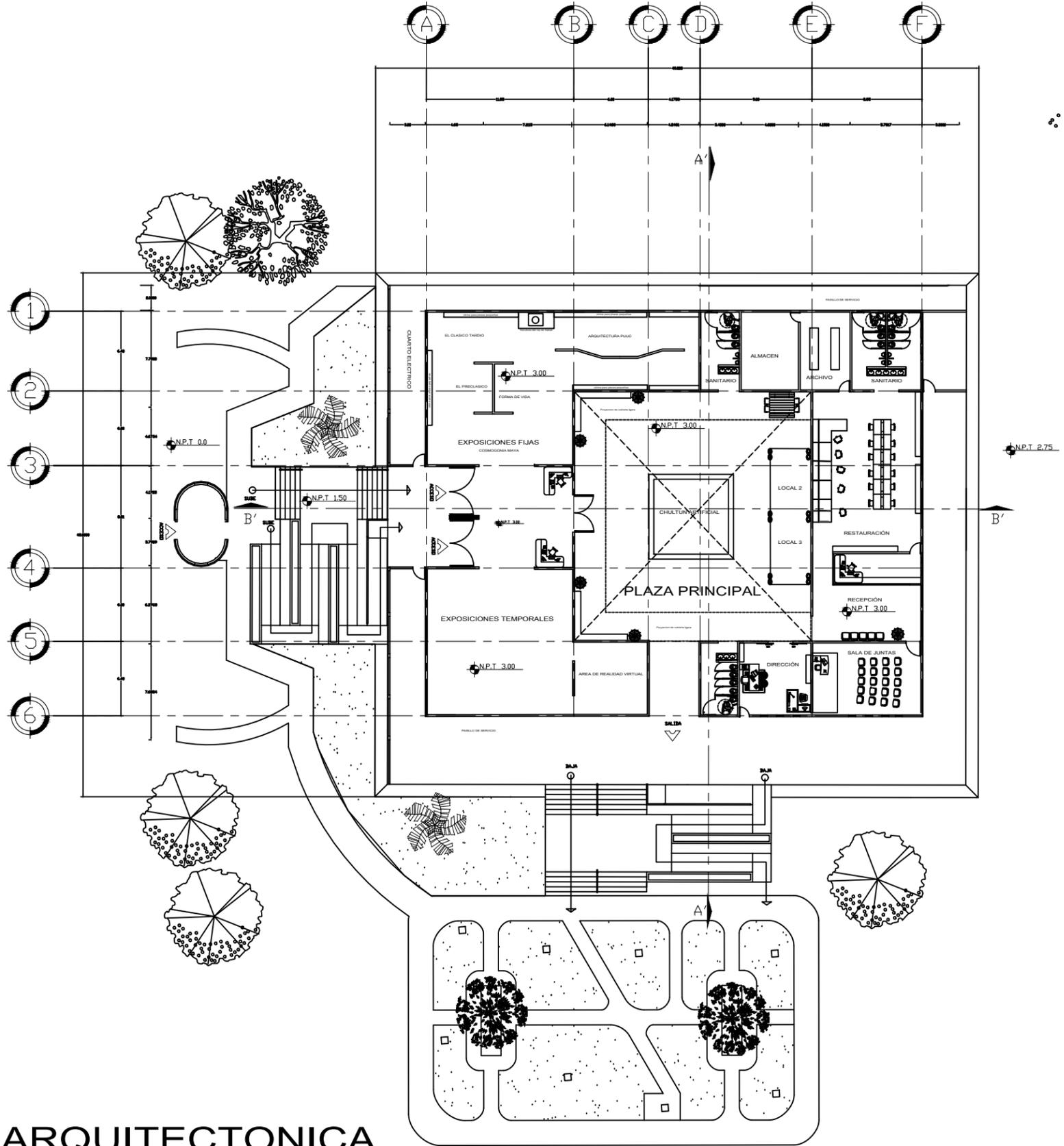
D.R.O.

## REFERENCIAS

PROYECTO: MUSEO DE SITIO		
ALUMNO: NOELLER ALVAREZ HANZEL		
UBICACION: SITIO ARQUEOLOGICO DE KABAH, YUCATAN, MUNICIPIO DE SANTA ELENA.		
PLANO: ARQUITECTONICO	NORTE: 	
CLAVE CATASTRAL	REALIZO:	
ESCALA: 1 : 400	AMPLIACION: 17/02/22	ACOTACION: METROS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB



ESCALA : 1:400	DIMENSIONES Y COTAS : METROS
ESCALA GRAFICA :	
0.00	0.50 1.00 2.50 5.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

**NOTAS**

**LOCALIZACION**

D.R.O.

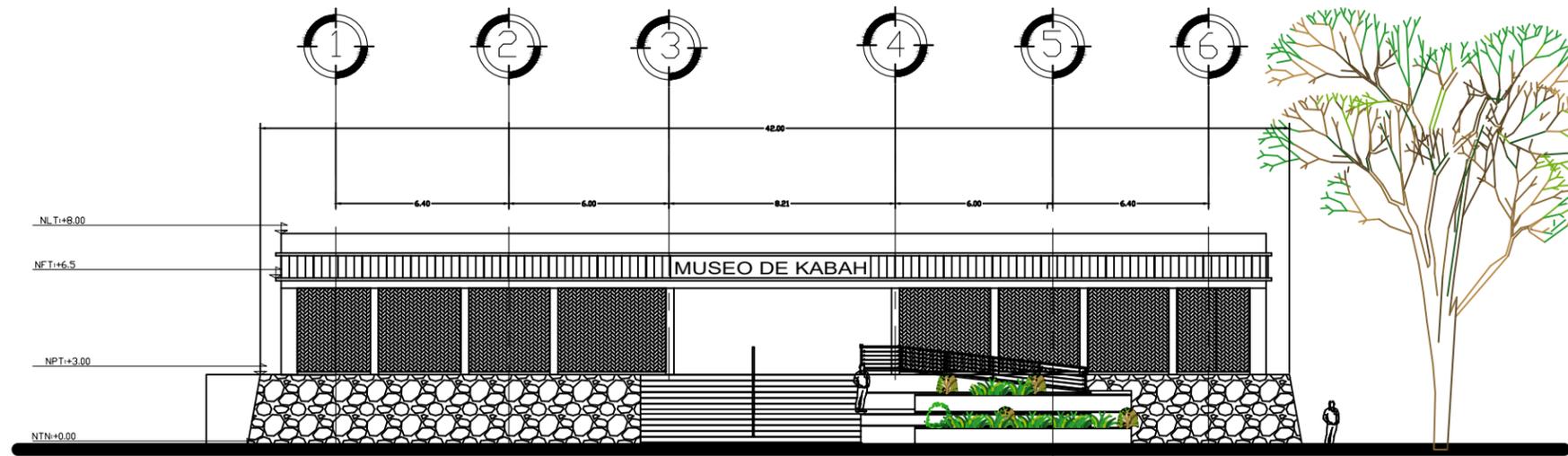
**REFERENCIAS**

PROYECTO: MUSEO DE SITIO	CLAVE: <b>02</b>	
ALUMNO: NOELLER ALVAREZ HANZEL		
UBICACION: SITIO ARQUEOLOGICO DE KABAH, YUCATAN, MUNICIPIO DE SANTA ELENA.		
PLANO: ARQUITECTONICO	NORTE: 	
CLAVE CATASTRAL:	REALIZO:	
ESCALA: 1 : 400	AMPLIACION: JULIO 2017	ADOTACION: METROS

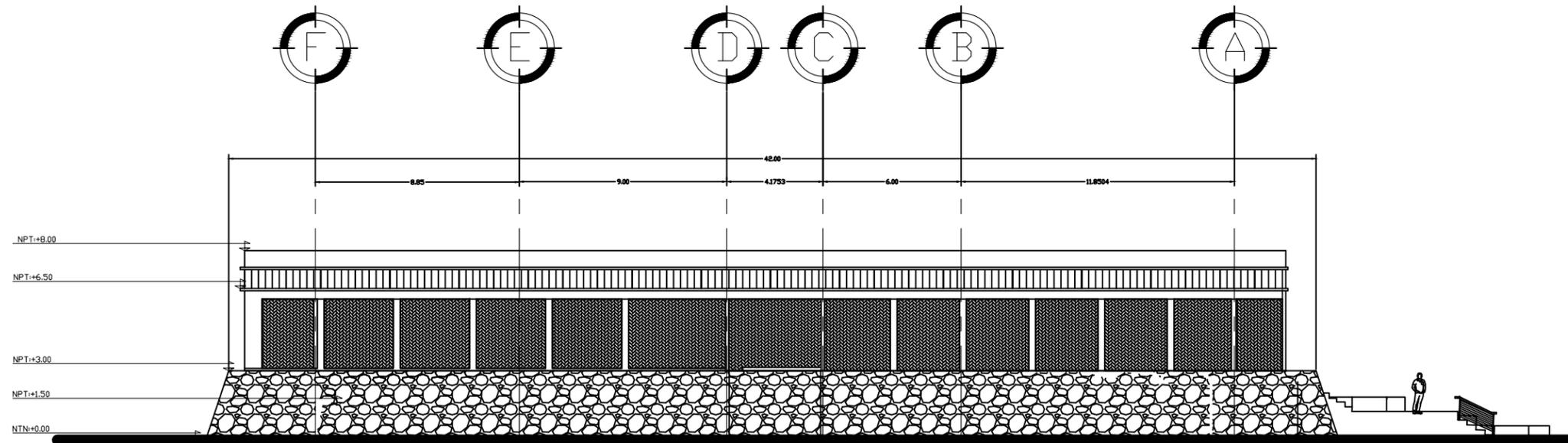
**PLANTA ARQUITECTONICA**

JARDIN DE ESTELAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44



FACHADA OESTE



FACHADA NORTE

ESCALA : 1:400	DIMENSIONES Y COTAS : METROS
ESCALA GRAFICA :	
0.00	0.50 1.00 2.50 5.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

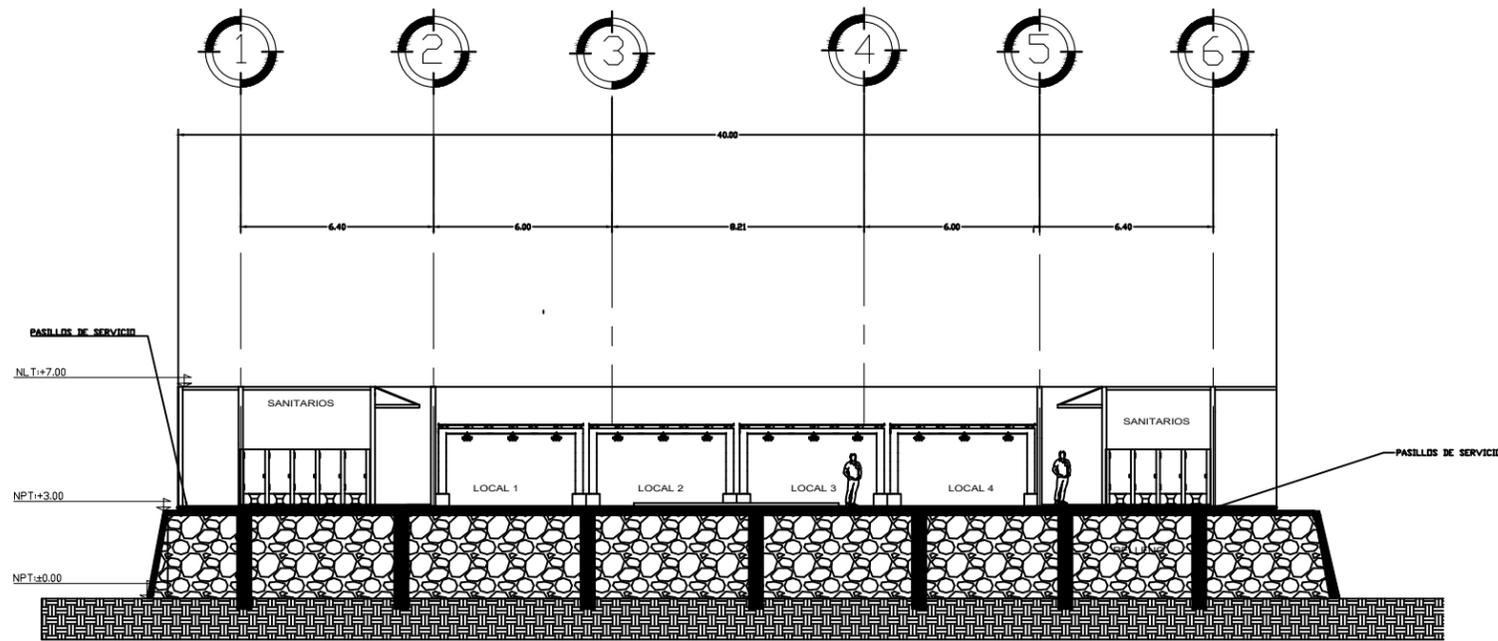
NOTAS

LOCALIZACION

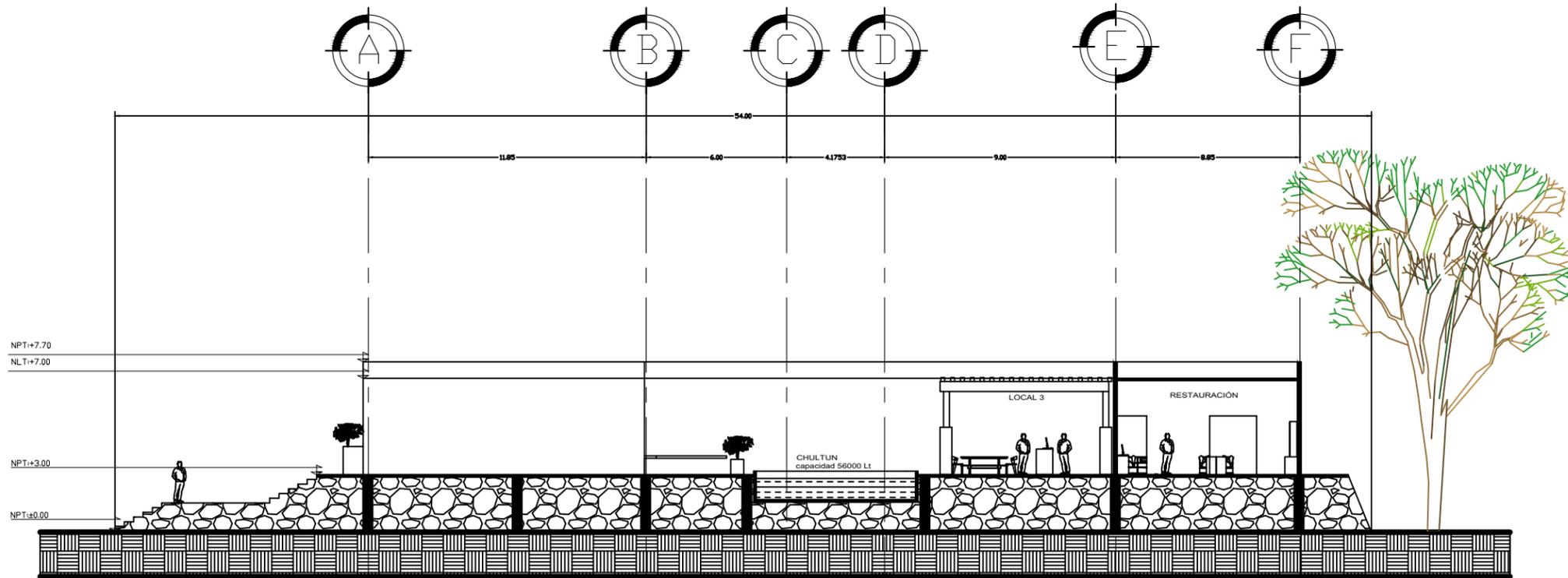
D.R.O.

REFERENCIAS

PROYECTO: MUSEO DE SITIO	BLAVI:
ALUMNO: NOELLER ALVAREZ HANZEL	03
UBICACION: SITIO ARQUEOLOGICO DE KABAH, YUCATAN, MUNICIPIO DE SANTA ELENA.	NORTE:
PLANO: ARQUITECTONICO	
CLAVE CATASTRAL:	REALIZO:
ESCALA: 1 : 400	AMPLIACION: JULIO 2017
ADOTACION: METROS	



CORTE A'A



CORTE B'B

ESCALA : 1:400	DIMENSIONES Y COTAS : METROS
ESCALA GRAFICA :	
0.00	0.50 1.00 2.50 5.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

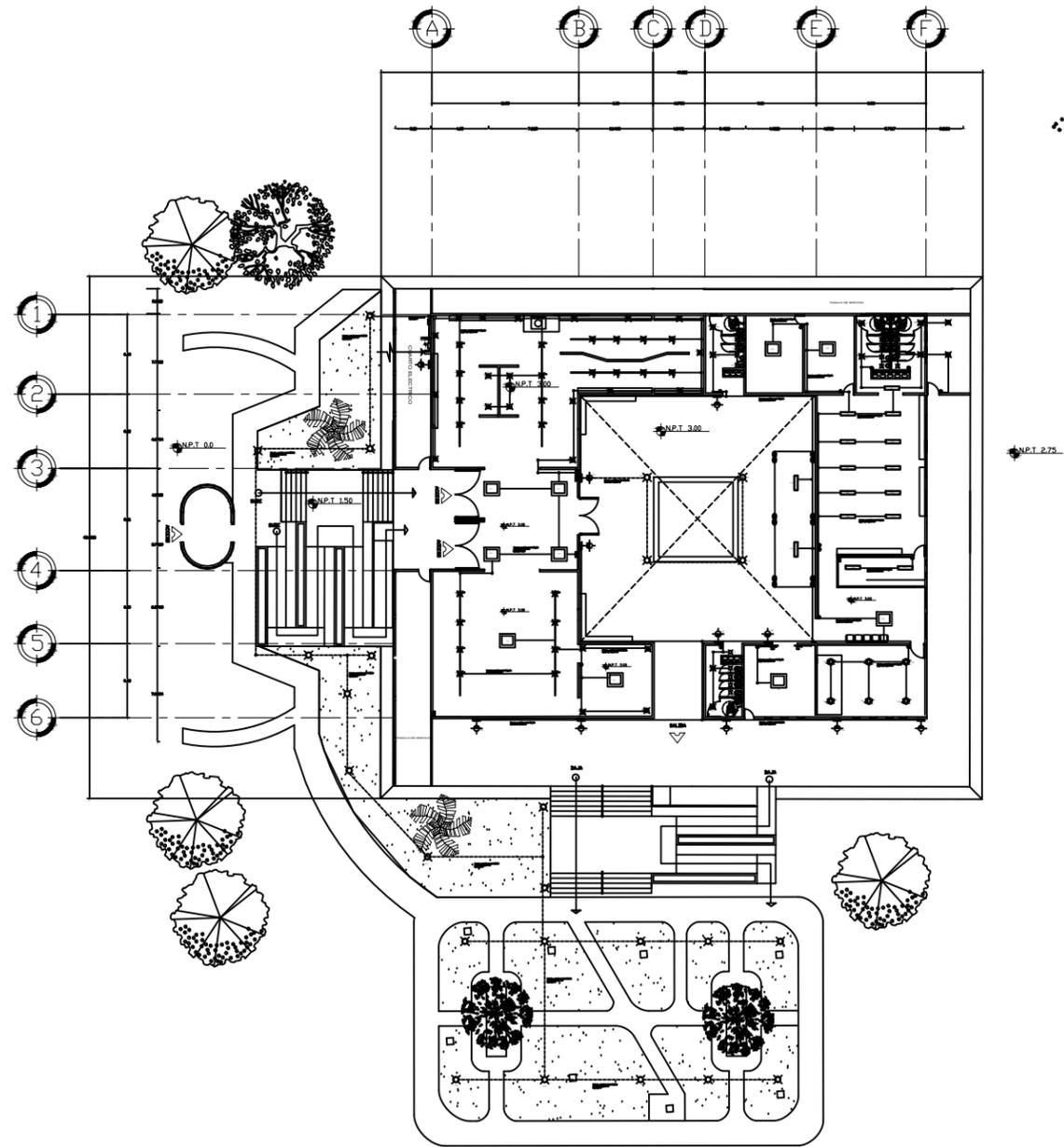
NOTAS

LOCALIZACION

D.R.O.

REFERENCIAS

PROYECTO: MUSEO DE SITIO	PLANTA: 04
ALUMNO: NOELLER ALVAREZ HANZEL	NORTE: 
UBICACION: SITIO ARQUEOLOGICO DE KABAH, YUCATAN, MUNICIPIO DE SANTA ELENA.	
PLANO: ARQUITECTONICO	
CLAVE CATASTRAL	REALIZO:
ESCALA: 1 : 400	AMPLIACION: JULIO 2017
	ADOTACION: METROS



# PLANO ELECTRICO LUMINARIAS

ESCALA : 1:400	DIMENSIONES Y COTAS : METROS			
ESCALA GRAFICA :				
0.00	0.50	1.00	2.50	5.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

## NOTAS

SIMBOLOGIA	
	SALIDA INCANDESCENTE
	ARBOTANTE INCANDESCENTE
	ARBOTANTE INCANDESCENTE INTEMPERIE
	SALIDA A SPOT
	LAMPARA FLUORESCENTE TIPO SLIM LINE DE 2x39 W
	CONTACTO DOBLE POLARIZADO 250 W
	APAGADOR DE 3 VIAS (ESCALERA)
	APAGADOR SENCILLO
	BOTON DE TIMBRE
	TIMBRE O ZUMBADOR
	MOTOBOMBA 1 HP
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	INTERRUPTOR DE CUCHILLAS 3 HILOS 4 POLOS
	MEDIDORES (1 medidor trifasico)
	CAJA REGISTRO
	LINEA ENTUBADA POR MUROS Y LOSA
	LINEA ENTUBADA POR PISO
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DERIVADO
	ELECTRODO PARA PUESTA A TIERRA
	ACOMETIDA DE CIA. SUMINISTRADORA
	PANEL LEED 60X60 40W
	PANEL LEED 30X120 40W
	SPOT EN SUELO
	RIEL CON SPOT REDIRIGIBLE 35w
	SUBESTACION ELECTRICA

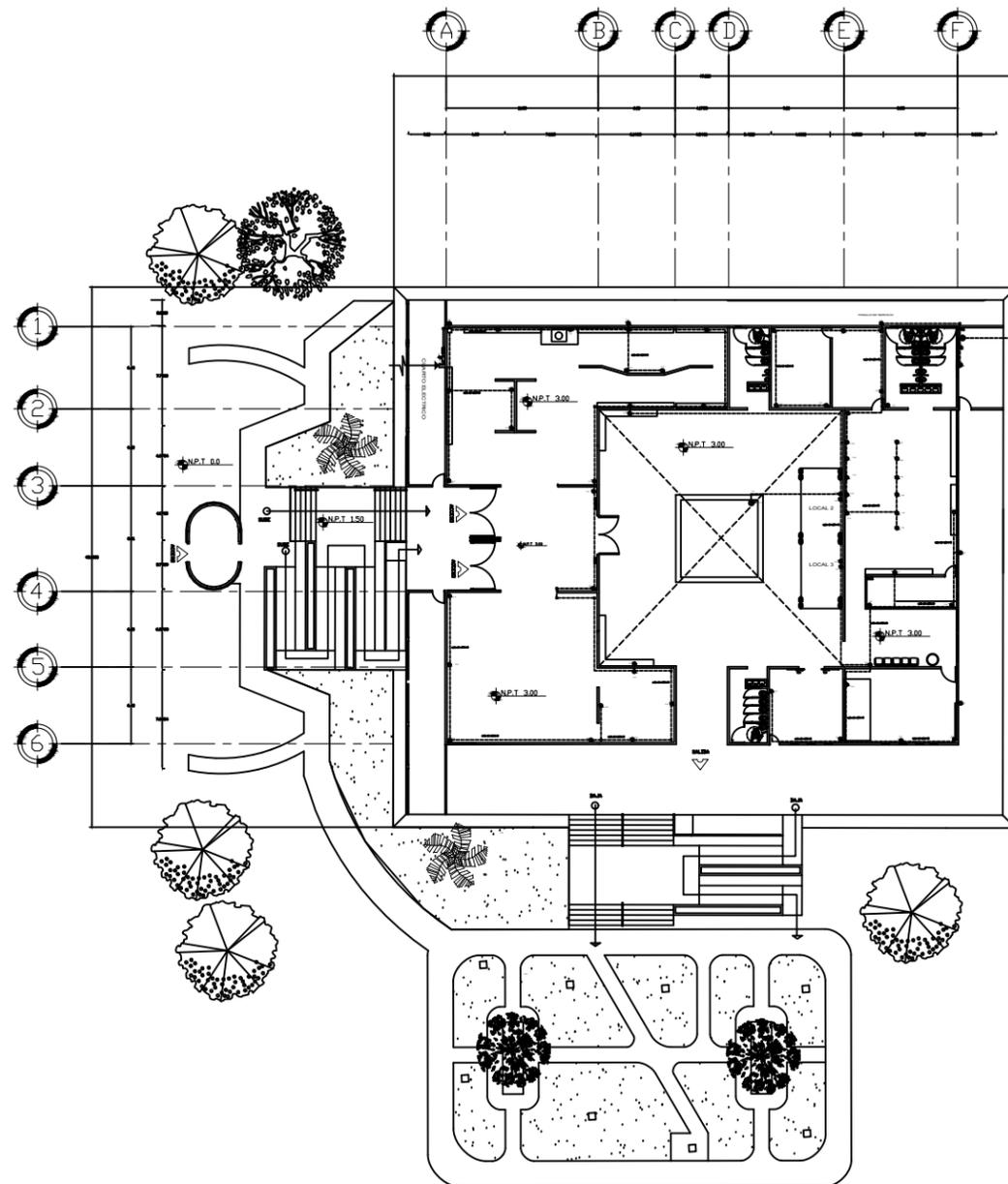
## LOCALIZACION



D.R.O.

## REFERENCIAS

PROYECTO: MUSEO DE SITIO	CLAVE:
ALUMNO: NOELLER ALVAREZ HANZEL	01
UBICACION: SITIO ARQUEOLOGICO DE KABAH, YUCATAN, MUNICIPIO DE SANTA ELENA.	NORTE:
PLANO: ELECTRICO	
CLAVE CATASTRAL:	REALIZO:
ESCALA:	ACOTACION:
AMPLIACION:	METROS



JARDIN DE ESTELAS

# PLANO ELECTRICO CONTACTOS

ESCALA : 1:400	DIMENSIONES Y COTAS : METROS
ESCALA GRAFICA :	
0.00	0.50 1.00 2.50 5.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

## NOTAS

SIMBOLOGIA	
	SALIDA INCANDESCENTE
	ARBOTANTE INCANDESCENTE
	ARBOTANTE INCANDESCENTE INTEMPERIE
	SALIDA A SPOT
	LAMPARA FLUORESCENTE TIPO SLIM LINE DE 2x39 W
	CONTACTO DOBLE POLARIZADO 250 W
	APAGADOR DE 3 VIAS (ESCALERA)
	APAGADOR SENCILLO
	BOTON DE TIMBRE
	TIMBRE O ZUMBADOR
	MOTOBOMBA 1 HP
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	INTERRUPTOR DE CUCHILLAS 3 HILOS 4 POLOS
	MEDIDORES (1 medidor trifasico)
	CAJA REGISTRO
	LINEA ENTUBADA POR MUIROS Y LOSA
	LINEA ENTUBADA POR PISO
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DERIVADO
	ELECTRODO PARA PUESTA A TIERRA
	ACOMETIDA DE CIA. SUMINISTRADORA
	PANEL LEED 60X60 40W

## LOCALIZACION

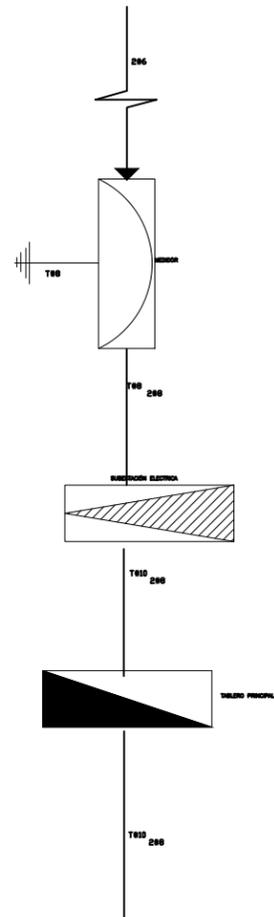


D.R.O.

## REFERENCIAS

PROYECTO: MUSEO DE SITIO	CLAVE: 02
ALUMNO: NOELLER ALVAREZ HANZEL	NORTE: 
UBICACION: SITIO ARQUEOLOGICO DE KABAH, YUCATAN, MUNICIPIO DE SANTA ELENA.	
PLANO: ELECTRICO	
CLAVE CATASTRAL:	REALIZO:
ESCALA:	AMPLIACION: 17/02/22
	ACOTACION: METROS

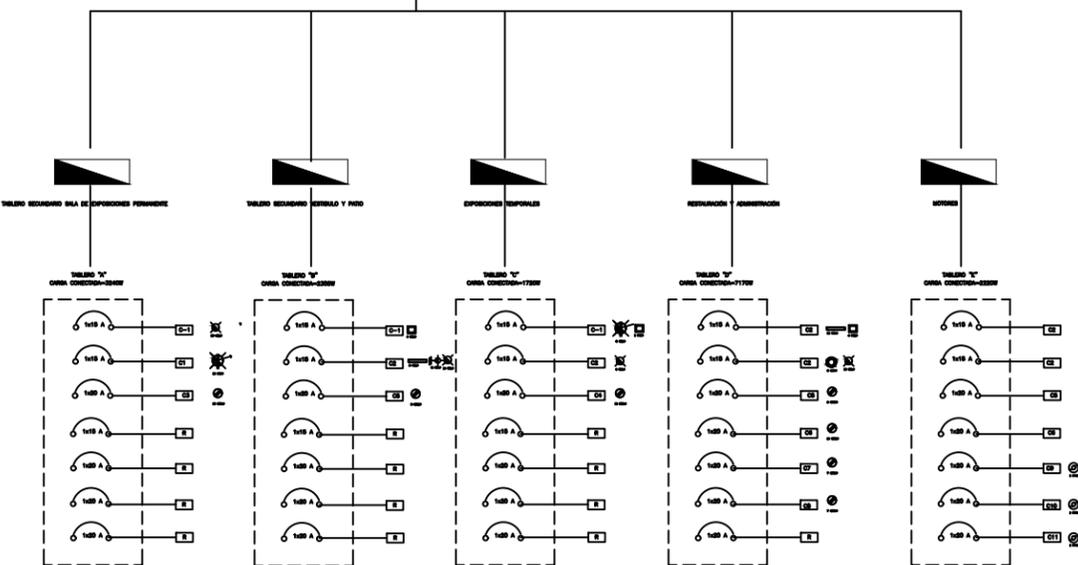
# TABLERO B



TABLERO B		W	180	20	40	40	15	20	25	745	WHATTS	FASES			INT. POLOS AMP.
UBICACION PB		C									TOTALES	A	B	C	
1			-	29	6	-	-	23			1300	1280			1X15
2			-	20	4	10	11	-	6		1285		1285		1X15
3			13	-	-	-	-	-	-		2340	0		2340	1X20
4			9	0	0	0	0	0	0		2340	2340	0		1X20
5			13	0	0	0	0				2340		2340	0	1X20
6			14								2340			2540	1X20
7			7								1260	1260			1X20
8			7								1260		1260		1X20
9										1	745				
10										1	745	745			
11										1	745		745		
TOTALES		4	59	49	10	10	11	24	6		16685	5625	5630	5625	

$$\text{desbalanceo} = (F - f / F) (100) = \text{o menor al } 5\%$$

$$\text{desbalanceo} = (5625 - 5630 / 5630) (100) = 0.102354 \%$$



ESCALA : 1:400  
 DIMENSIONES Y COTAS : METROS  
 ESCALA GRAFICA :  
 0.00 0.50 1.00 2.50 5.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

## NOTAS

### SIMBOLOGIA

- SALIDA INCANDESCENTE
- ARBOTANTE INCANDESCENTE
- ARBOTANTE INCANDESCENTE INTemperIE
- SALIDA A SPOT
- LAMPARA FLUORESCENTE TIPO SLIM LINE DE 2x39 W
- CONTACTO DOBLE POLARIZADO 250 W
- APAGADOR DE 3 VIAS (ESCALERA)
- APAGADOR SENCILLO
- BOTON DE TIMBRE
- TIMBRE O ZUMBADOR
- MOTOBOMBA 1 HP
- TABLERO DE DISTRIBUCION
- INTERRUPTOR DE CUCHILLAS 3 HILOS 4 POLOS
- MEDIDORES (1 medidor trifasico)
- CAJA REGISTRO
- LINEA ENTUBADA POR MUROS Y LOSA
- LINEA ENTUBADA POR PISO
- INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DERIVADO
- ELECTRODO PARA PUESTA A TIERRA
- ACOMETIDA DE CIA. SUMINISTRADORA
- PANEL LEED 60X60 40W
- PANEL LEED 30X120 40W
- SPOT EN SUELO
- RIEL CON SPOT REDIRIGIBLE 35w
- SUBESTACION ELECTRICA

## LOCALIZACION



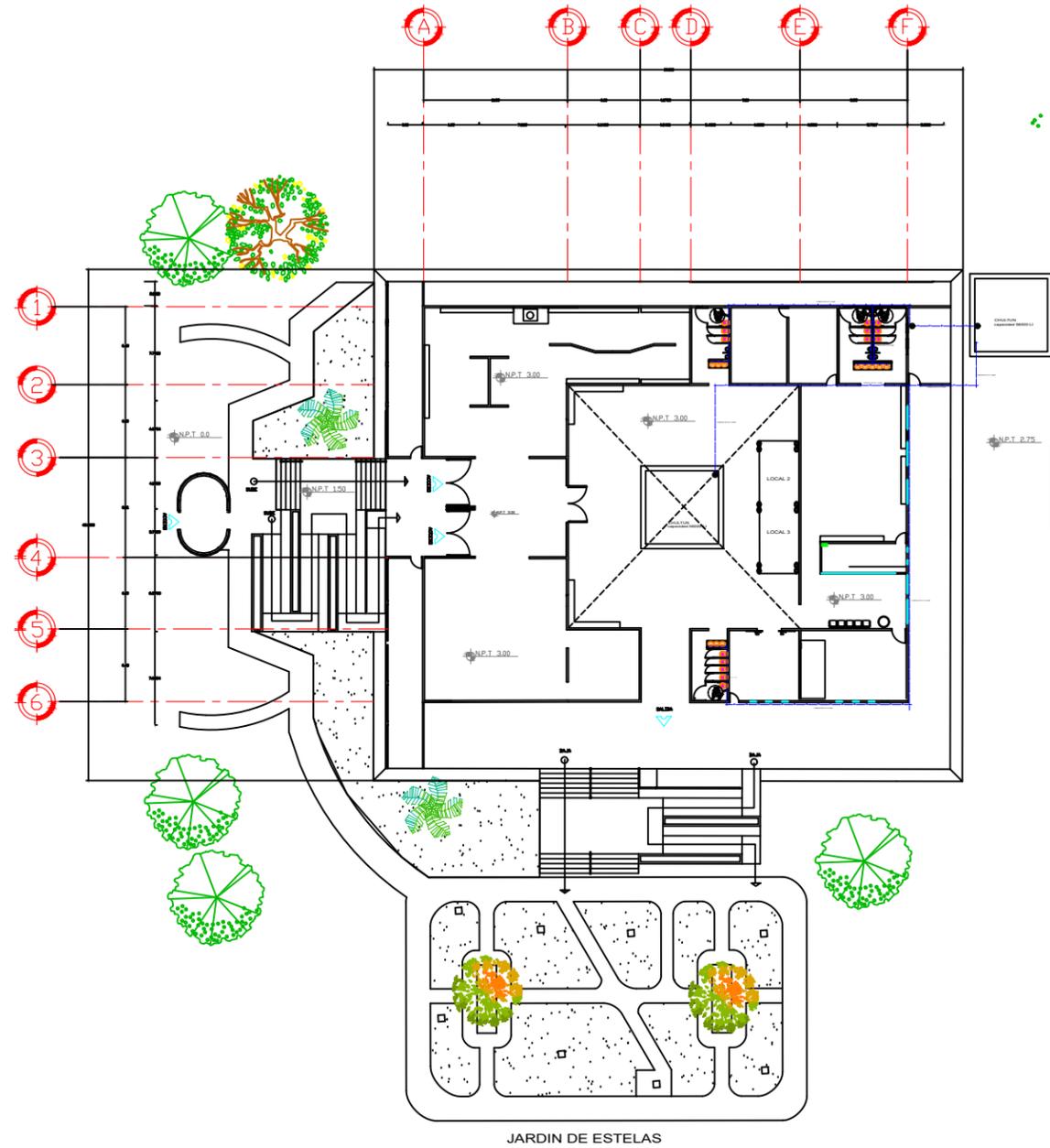
D.R.O.

## REFERENCIAS

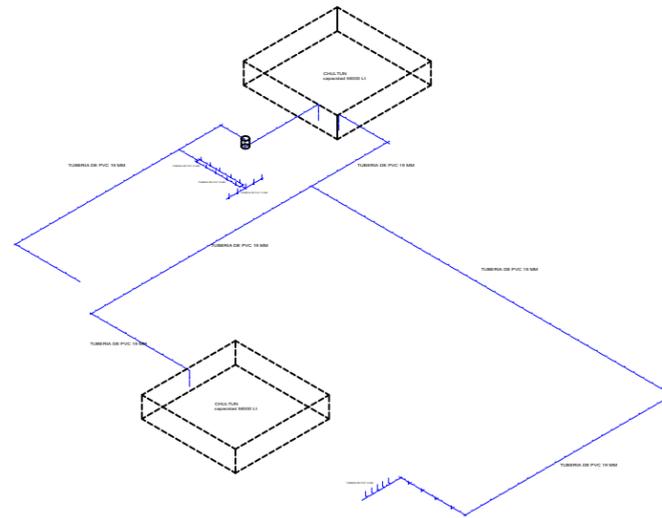
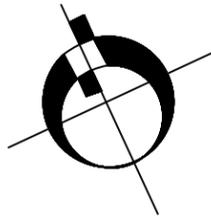
PROYECTO: MUSEO DE SITIO  
 ALUMNO: NOELLER ALVAREZ HANZEL  
 UBICACION: SITIO ARQUEOLOGICO DE KABAH, YUCATAN, MUNICIPIO DE SANTA ELENA.  
 PLANO: ELECTRICO  
 CLAVE CATASTRAL: REALIZO:  
 ESCALA: AMPLIACION: ACOTACION: METROS

CLAVE: [Grid]

NORTE: [Compass rose]



# PLANO HIDRAULICO



ISOMETRICO

ESCALA : 1:400	DIMENSIONES Y COTAS : METROS			
ESCALA GRAFICA :				
0.00	0.50	1.00	2.50	5.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

## NOTAS

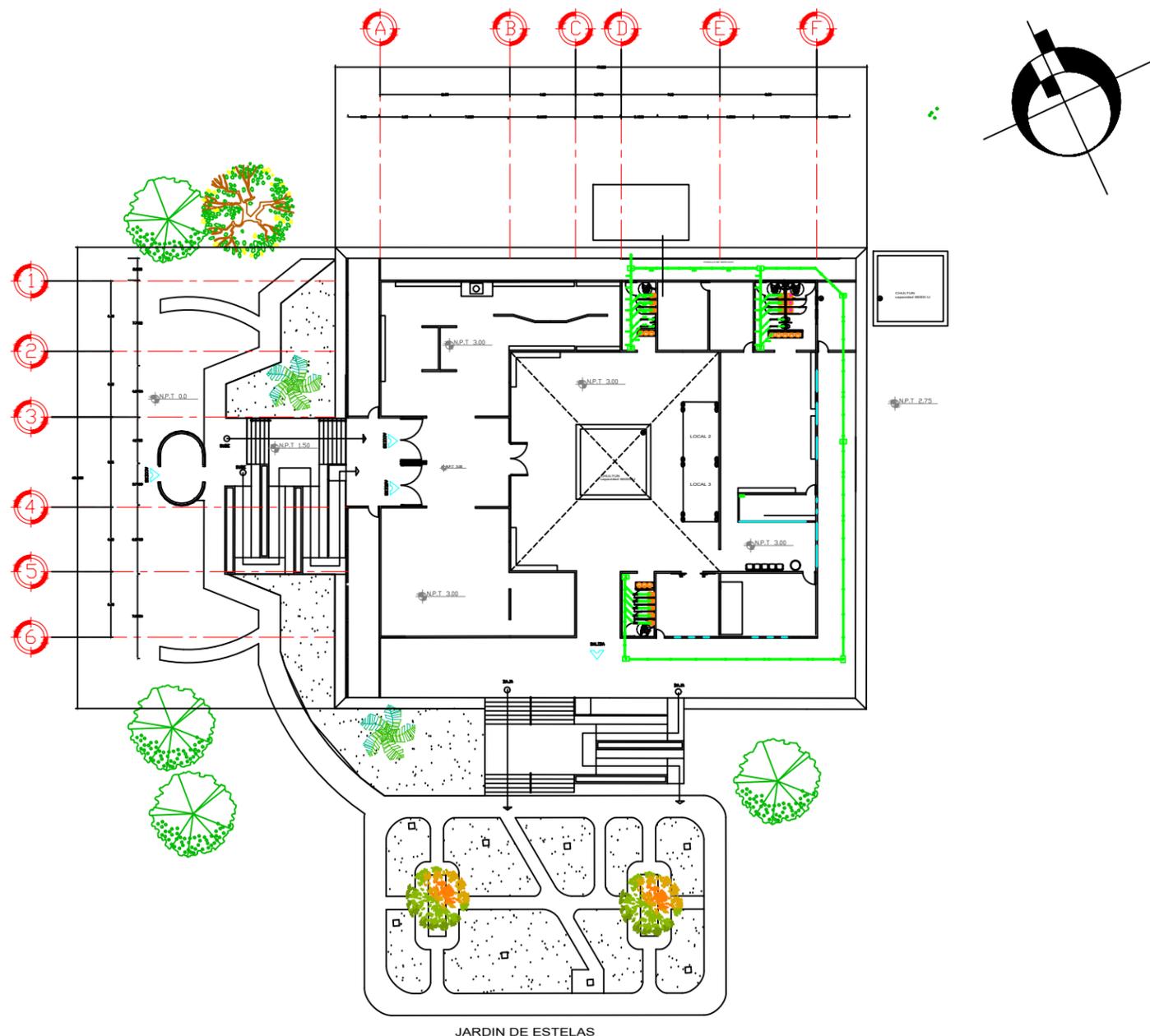
## LOCALIZACION



D.R.O.

## REFERENCIAS

PROYECTO: MUSEO DE SITIO	CLAVE: 01	
ALUMNO: NOELLER ALVAREZ HANZEL	NORTE: 	
UBICACION: SITIO ARQUEOLOGICO DE KABAH, YUCATAN, MUNICIPIO DE SANTA ELENA.		
PLANO: HIDRAULICO		
CLAVE CATASTRAL	REALIZO:	
ESCALA:	AMPLIACION: 17/02/22	ACOTACION: METROS

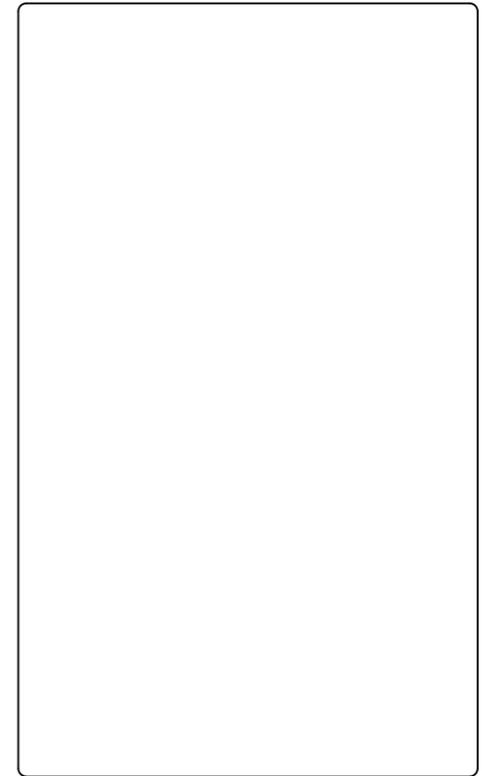


# PLANO SANITARIO

ESCALA : 1:400	DIMENSIONES Y COTAS : METROS			
ESCALA GRAFICA :				
0.00	0.50	1.00	2.50	5.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

## NOTAS



## LOCALIZACION



D.R.O.

## REFERENCIAS

PROYECTO:	MUSEO DE SITIO	<table border="1"> <tr> <td>CLAVE:</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>NORTE:</td> <td></td> </tr> </table>	CLAVE:	01	NORTE:	
CLAVE:	01					
NORTE:						
ALUMNO:	NOELLER ALVAREZ HANZEL					
UBICACION:	SITIO ARQUEOLOGICO DE KABAH, YUCATAN, MUNICIPIO DE SANTA ELENA.					
PLANO:	SANITARIO					
CLAVE CATASTRAL:	REALIZO:					
ESCALA:	AMPLIACION:	ACOTACION:				
	17/02/22	METROS				

PRETEL DE TABIQUE HUECO ASENTADO CON MORTERO DE CEMENTO

IMPERMEABILIZANTE

ENTORTADO DE MORTERO CEMENTO ARENA

RELLENO DE TEPETATE O TEZONTLE

LOSA DE CONCRETO ARMADO 12 CM DE ESPESOR PENDIENTE DEL 6%

CADENA DE CERRAMIENTO DE CONCRETO ARMADO 14 CM

MURO EN CELOSIA DE TABIQUE ROJO RECOCIDO 14 CM

CADENA A MEDIO MURO DE CONCRETO ARMADO 14X16 CM

MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO 14 CM DE ESPESOR

PISO CON ACABADO DE CONCRETO PULIDO

MURO DE CONTENCIÓN PARA FORMAR LOS CAJONES DE RELLENO

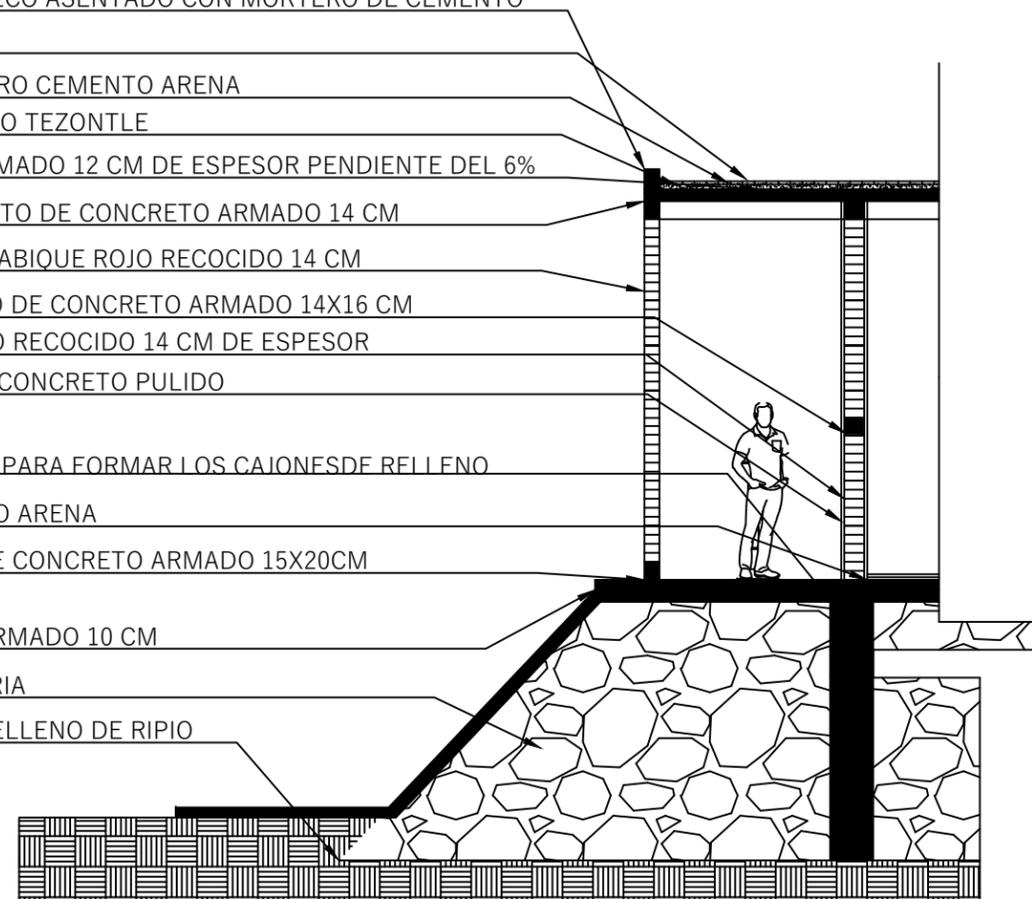
APLANADO DE CEMENTO ARENA

DALA DE DESPLANTE DE CONCRETO ARMADO 15X20CM

FIRME DE CONCRETO ARMADO 10 CM

RELLENO DE MAPOSTERIA

TIERRA APISONADA Y RELLENO DE RIPIO



## CORTE POR FACHADA

ESCALA : 1:400	DIMENSIONES Y COTAS : METROS			
ESCALA GRAFICA :				
0.00	0.50	1.00	2.50	5.00

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

### NOTAS

### LOCALIZACION

D.R.O.

### REFERENCIAS

PROYECTO: MUSEO DE SITIO	PLANTA: 05	
ALUMNO: NOELLER ALVAREZ HANZEL	NORTE: 	
UBICACION: SITIO ARQUEOLOGICO DE KABAH, YUCATAN, MUNICIPIO DE SANTA ELENA.		
PLANO: ARQUITECTONICO		
CLAVE CATASTRAL:	REALIZO:	
ESCALA: 1 : 400	AMPLIACION: JULIO 2017	ADOTACION: METROS

## 5.6 APLICACIÓN PARA COMPUTADORA Y CELULAR

Para generar la aplicación del recorrido virtual del grupo este de Kabah es necesario generar los modelos en 3D de los edificios más representativos de esa zona, estos modelos se asemejarán a los originales. Esta aplicación tiene la intención de mostrar el grupo Este en sus 2 etapas (apogeo y estado actual) y dar una hipótesis de cómo pudo haber sido aquel lugar. Para el modelaje del palacio se utilizó el programa de sketchup y blender , posteriormente para el renderizado se utilizó Lumion y en cuestión de la aplicación y de motor grafico Unity.



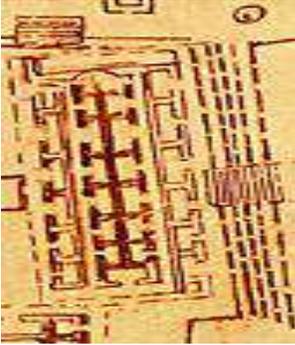
Imagen 73. **Render propio** del grupo Este del sitio arqueológico, se pueden observar las 2 principales plazas que lo componen

Para crear este modelo se utilizaron los planos previamente hechos en auto cad, el objetivo de esto es generar el entorno 3D de las salas de exposiciones igual que el resto del grupo este en KABAH, en la misma aplicación tu tendrás la libertad de explorar las ruinas arqueológicas.

### SKETCHUP Y BLENDER DEL SITIO ARQUEOLÓGICO

En este apartado se pretende explicar el trabajo realizado en estos 2 programas de modelaje en 3D y 2D, empezando por el modelado de las diferentes estructuras en Kabah, hasta la creación del entorno con una topografía aproximada, teniendo como base los datos de Google Earth.

## El Palacio del Gobernador



El palacio del gobernador es la segunda estructura más importante del grupo Este de Kabah, con unas dimensiones aproximadas de 17.45 x 55.2 m de desplante y en altura contando todo y la crestería 14.21 m, las habitaciones del palacio se dividen por muros de roca de diferentes espesores y su sistema de cubierta al igual que la mayoría de las estructuras en kabah es de bóveda falsa o bóveda Maya.

74. Croquis realizado de Catherwood

Cuenta con un total de 25 habitaciones divididas en 2 niveles, el primero con 12 y el segundo con 13, la altura promedio de piso al lecho inferior de la bóveda es de 5.23m, en algunos vanos de puertas se pueden encontrar aun los dinteles originales de madera que al estar cubiertos se pudieron conservar. Esta estructura se desplanta sobre una inmensa plataforma que abarca casi todo el grupo Este.



Imagen 74. Del palacio del gobernador, **fotografía de Fernando E**

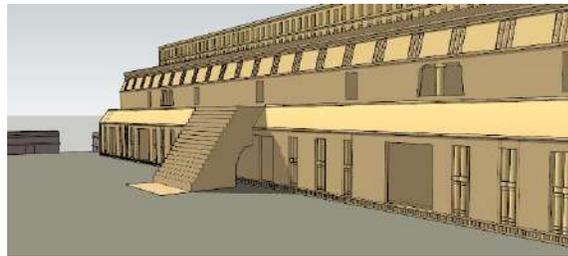


Imagen 75. Del palacio del gobernador, **Modelo 3D propio**

Para realizar el modelo en sketchup se utilizó información obtenida de la mediateca virtual del INAH, así como una serie de dibujos e imágenes de diferentes autores tales como Frederick Catherwood y Tatiana Proskouriakoff, esta última autora creo una serie de propuestas de lo que pudo ser el grupo este de Kabah.

### PROCESO DE MODELAJE DE LA ESCULTURA 3 DEL REY DE KABA

Para este trabajo de modelaje se utilizo el programa de blender, utilizando un total de 15 figuras geometricas, moldeandolas una por una para tener el resultado mas parecido a la escultura original, para las texturas fue necesario crear unas propias intentado seguir el parecido vedadero, por medio de mapas uv. Se presume que cada escultura era distinta pero debido a que solo se conservan 2 es dificil saber como fueron las demas.

Primera fase del modelado, generar un cuerpo antropomorfo



Imagen 76. proceso de modelado 3D, imagen propia



Imagen 77. proceso de modelado 3D, imagen propia



Imagen 78. Segunda etapa del modelado 3D, mejoramiento de la malla par alcanzar una mejor definición, imagen propia



Imagen 79. Tercera etapa, agregado de texturas imagen propia



Imagen 80. Escultura del gobernador de Kabah, fotografía de ALAMY

Se genera una textura con relieves para dar realismo al modelo, posteriormente este modelo será exportado al programa de unity para poder realizar la aplicación.

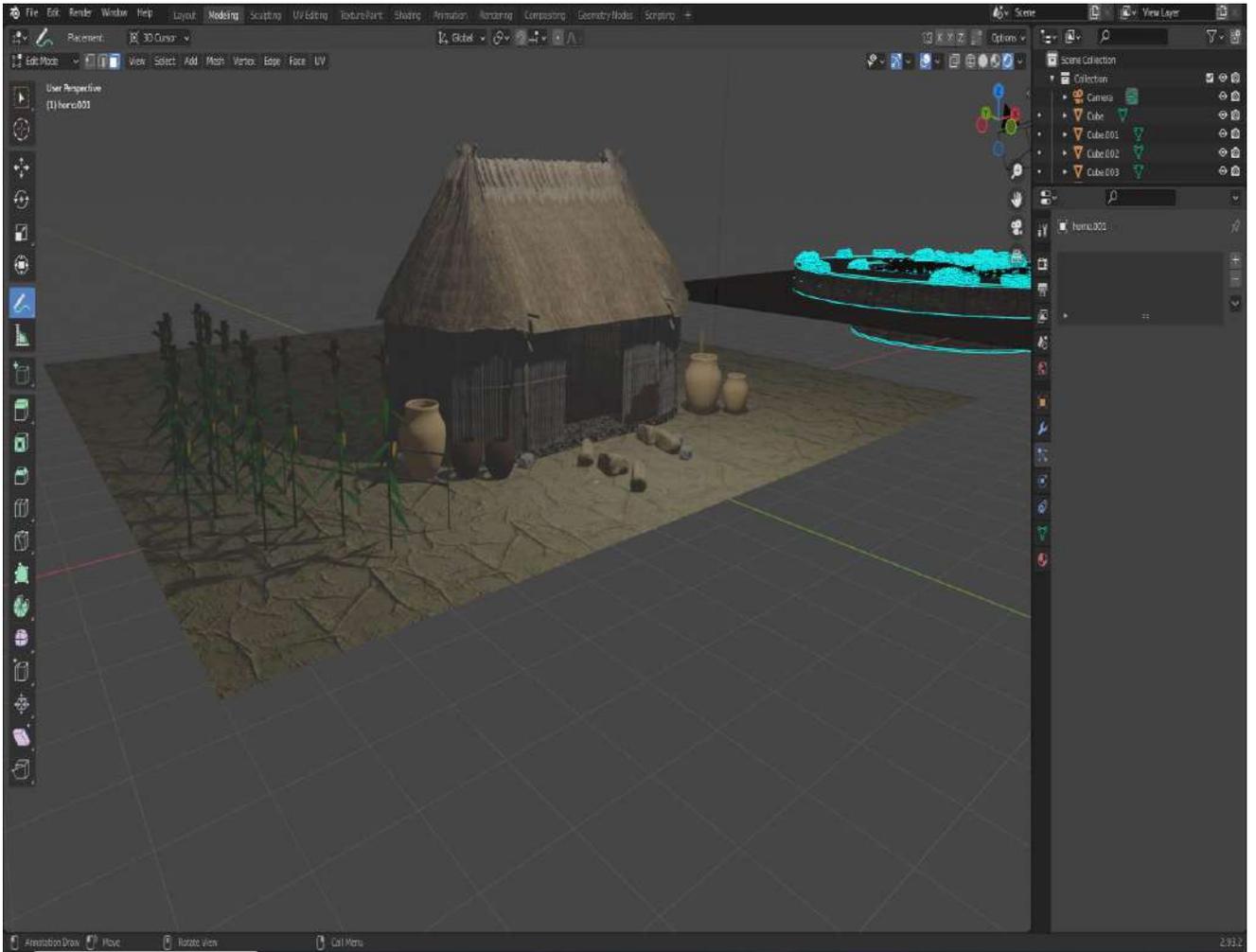


Imagen 81. Creación del entorno 3D, vivienda típica Maya., **imagen propia**

Retoques finales en blender de la Vivienda Maya, aunque la mayoría del modelo fue echo en sketchup aquí en blender se terminó la cubierta de palma, además de que se le agregaron las texturas echas en Quixel Mixer, después de terminar el modelo se exporto a unity donde se le agregaron los boxes colíder que le Darian la solidess necesaria para poder usarse en la aplicación.

## Comparativa de modelos 3D con imágenes del sitio arqueológico de Kabah



Imagen 82. Fachada principal del Codz poop., **fotografía de Lourdes Toscano**



Imagen 83 render de la fachada principal., **imagen propia**



Imagen 84 fachada principal del Palacio del gobernador. **Fotografía de Lourdes Toscano,**

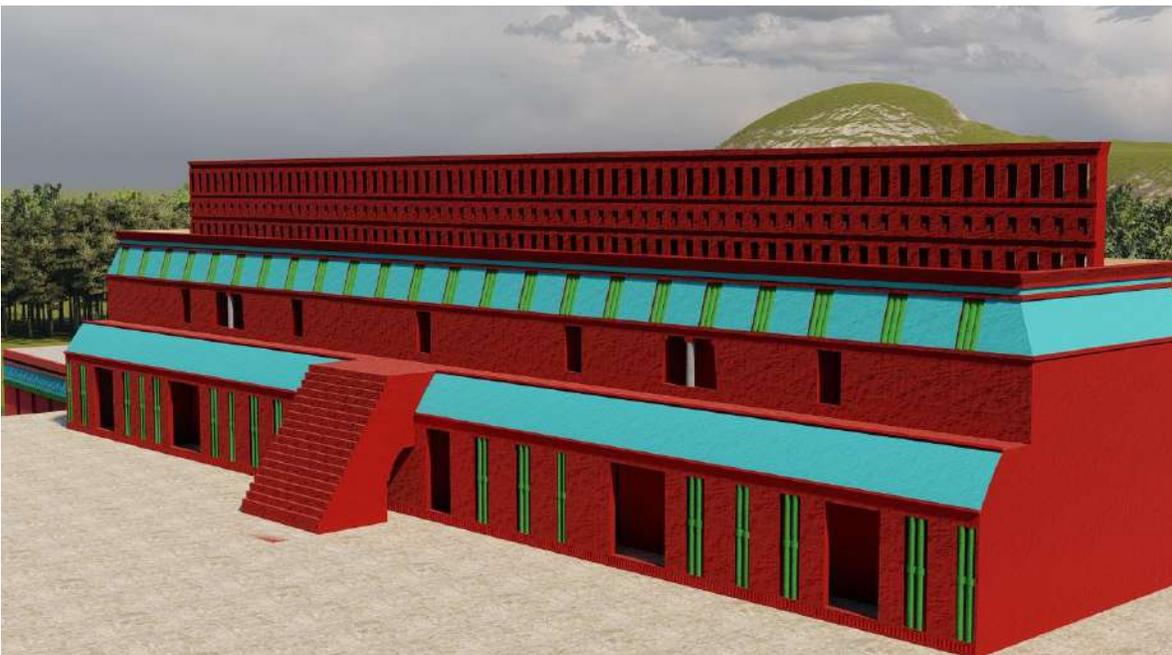


Imagen 85 fachada principal del Palacio del gobernador. **Render propio,**

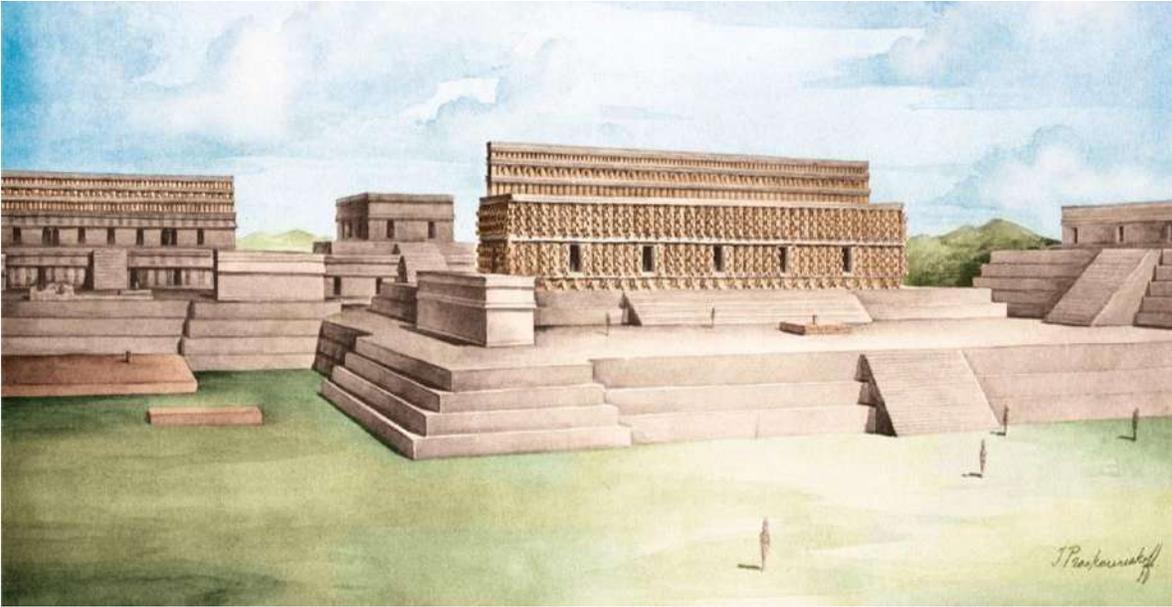


Imagen 86 fachada del codz poop. **Dibujo de Tatiana Proskouriakoff,**



Imagen 87 fachada del codz poop. **Render propio,**

Una vez terminado el proceso de modelado en Sketchup pasara a Blender para agregar las texturas correspondientes, intentando generar el mayor realismo posible siempre teniendo

en cuenta las características del equipo en que se vaya a utilizar esta aplicación. Además de modelar el museo también se hizo modelos de la vivienda maya, del basamento donde va a estar desplantado el museo, del terreno tomando las características topográficas reales y de otra serie de elementos necesarios para entender mejor el sitio.

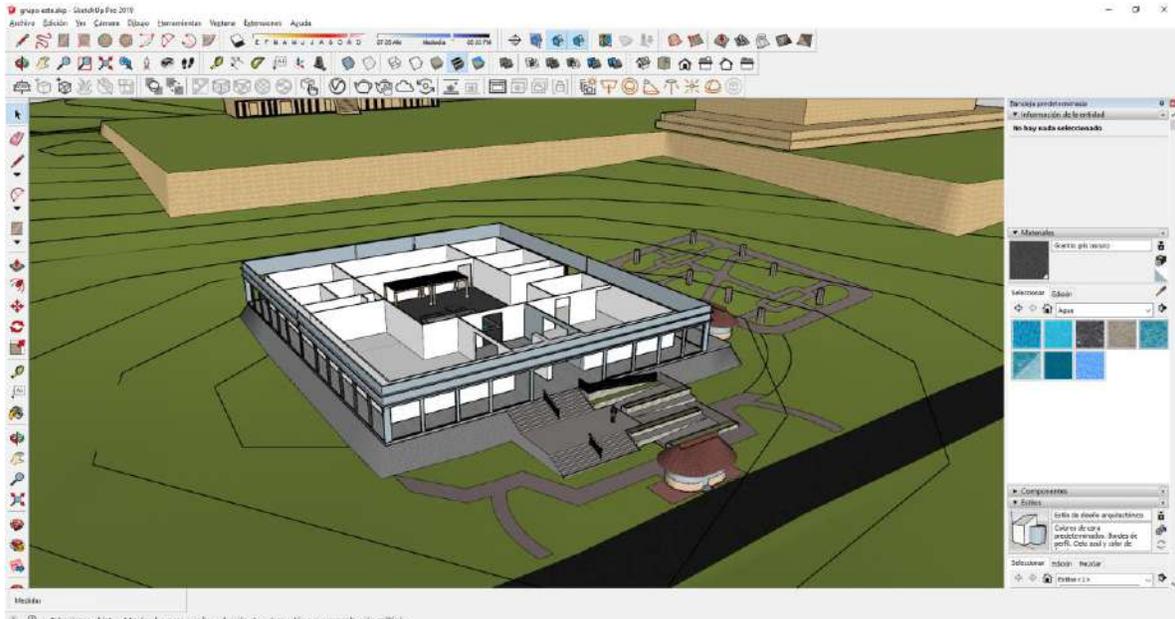


Imagen 88 Modelo 3D realizado en sketchup. **Imagen propia.**

Proceso de modelado en 3D del museo de sitio, como se puede observar en la imagen hay una serie de elementos que conforman el entorno del grupo este de Kabah, desde las ruinas arqueológicas hasta las viviendas típicas mayas.

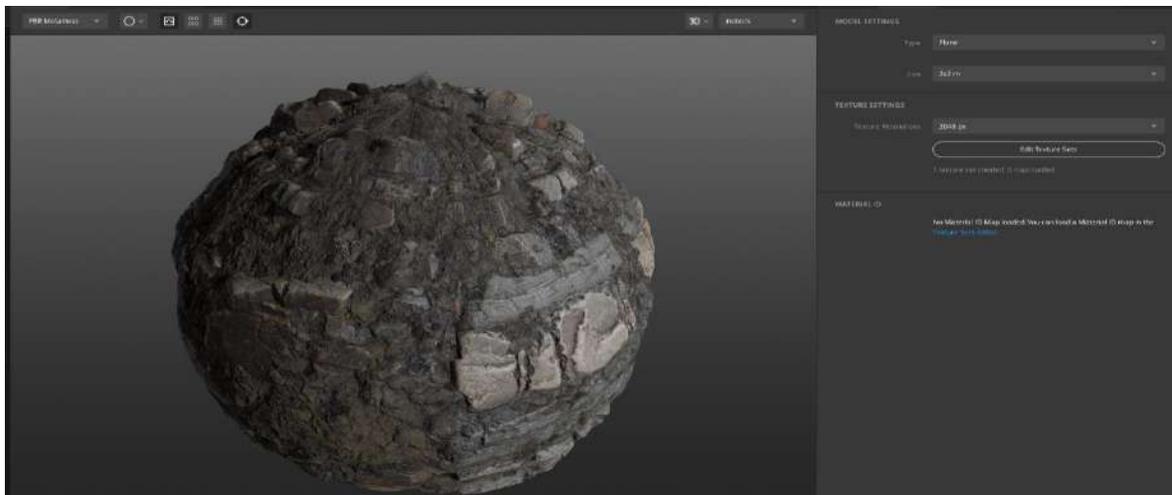


Imagen 89 Creación de textura de piedra. **Imagen propia.**

Para obtener las texturas deseadas se implementó el programa Quixel mixer que permite mejorar los parámetros y combinar varias imágenes para crear diferentes materiales, posterior a esto se exportan a Blender para anexar estas texturas al modelo y poder realizar los renders y exportación a Unity.



Imagen 90., Render de la fachada del museo de sitio. **Imagen propia.**



Imagen 91., Render de la fachada del museo de sitio. **Imagen propia.**

Pantalla de agua propuesta en la plaza principal del museo de sitio

Una cortina o pantalla de agua es un sistema de fuentes conformado por una serie de bombas que suministran agua a diferentes dispensadores que llegan a cierta altura establecida, los chorros que echan son regularmente rectos y curvos, hay un sistema digital que controla la fuerza y la forma de estos chorros, permitiendo generar distintas formas y composiciones.

La velocidad de los chorros de agua crea segmentos utilizados como píxeles para generar una especie de pantalla, algunas de estas pantallas se complementan con un juego de luces que inciden en los chorros en movimiento, con proyecciones de alta calidad o incluso proyecciones 3D a través de varias pantallas de agua colocadas estratégicamente. (1)



Imagen 92., festival de luces en guandong. Imagen del Diario.

Proyección realizada en Guandong, China, se utilizó un proyector WF-003 con un precio aproximado de 10,000 dólares, este tipo de proyectores solo se utilizan con las pantallas de agua y pueden realizar todo tipo de composiciones, los cuales se complementan con un juego de luces para cada tipo de evento.

Para el museo de sitio se propone con el objetivo de ser un ambiente más llamativo para todo tipo de público y de que alguna manera pueda interactuar con las instalaciones del sitio, las proyecciones realizadas en esta pantalla de agua serian de las diferentes estructuras que se encuentran en el sitio arqueológico, brindando más información arquitectónica a los usuarios.

---

<sup>1</sup> Aquatic Grup (2021), Pantallas de agua <https://www.aquaticgroup.com/producto/pantallas-de-agua/>



Imagen 93., Render del patio interior del museo de sitio. **Imagen propia.**



Imagen 94., Render de la sala de exposiciones permanentes del museo de sitio. **Imagen propia.**

## APLICACIÓN VR

En este último paso se aborda el tema de la aplicación en funcionamiento total, tanto para celulares como para computadoras. En este proyecto de tesis se generaron 2 aplicaciones una para dispositivos móviles como celulares con función en realidad virtual o VR y la otra es para ordenadores, esta última tiene un mayor nivel de detalle y cuenta con 2 mapas (modelo detallado y el grupo este de Kabah).

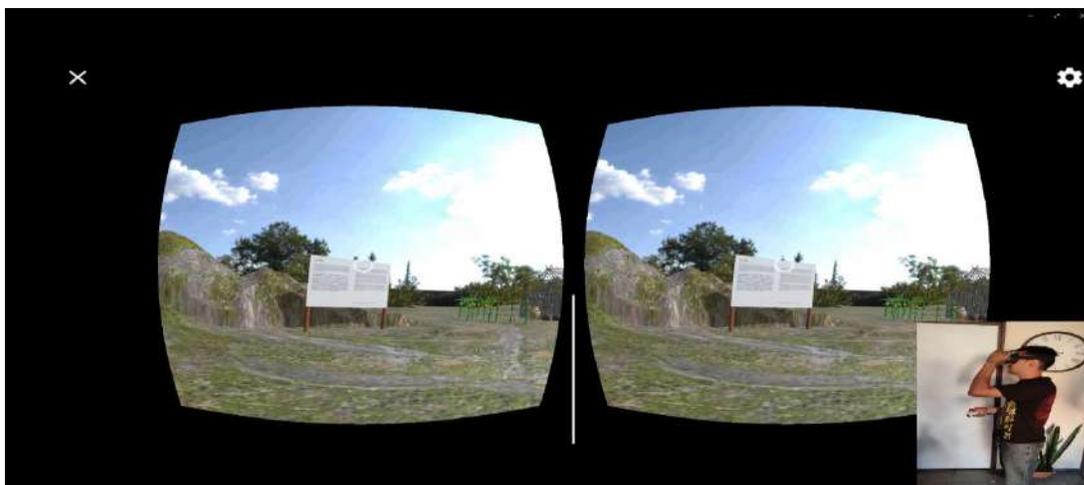


Imagen 95., captura de pantalla de la aplicación para teléfono, se muestra el entorno 3D. **Imagen propia.**

Imagen que muestra el formato en que se presenta la aplicación para teléfonos, en la esquina inferior derecha esta un ejemplo de lo que consiste usar los lentes de realidad virtual.



Imagen 96., Entorno 3D de la aplicación para CPU. **Imagen propia.**

Las características mínimas para poder utilizar estas aplicaciones son:

**Computadora (solo Windows)**

-Sistema operativo: Windows 8 32-bit

-procesador Processor (AMD): Athlon X2 2.8 GHz Processor (Intel): Core 2 Duo 2.4 GHz

-memoria ram: 4 GB de RAM

-graficos: Graphics card (AMD): AMD Radeon HD 3870 Graphics card (NVIDIA): Nvidia GeForce 8800 GT

-almacenamiento: 700 Mb

**Celular (solo Android)**

Sistema operativo Android versión 11 RKQ1. 200826.002

CPU: ocho nucleos 2.32GHZ

Memoria ram:4 GB de RAM

Almacenamiento 240 MB

Lentes de realidad Virtual

Mando o joystick para poder desplazarse

## CONCLUSIONES

La tecnología cada año va abarcando más territorio y en el ámbito de la arquitectura no se queda atrás, el uso de softwares como Unity e Unreal Engine que con anterioridad tenían un propósito más enfocado a los videojuegos hoy en día ya son utilizados para plasmar las ideas de los arquitectos, generando renders en tiempo real que dependiendo del nivel de detalle que se quiera casi cualquier dispositivo actual puede correr estas aplicaciones.

No me cabe duda en un futuro no muy distante esta clase de softwares sean utilizados en universidades y escuelas para la enseñanza de la arquitectura, ya que son una buena alternativa para comprender mejor el espacio que queremos analizar, prácticamente podemos recrear cualquier espacio que tengamos en mente, la cosa es saber cómo hacerlo, ya lo han demostrado varias desarrolladoras de videojuegos donde incluso sus trabajos ayudaron a la restauración de monumentos históricos.

Estas herramientas también expanden el campo del conocimiento llegando incluso a gente que no tiene nada que ver con la rama de la arquitectura, un niño que tenga ganas de saber cómo era el antiguo Egipto puede aprender mucho de historia y no necesariamente va a gastar una fortuna en obtener esta aplicación. Además de que sirve como alternativa si no tienen los recursos necesarios para realizar viajes de tal magnitud y menos ahora en estos tiempos postpandemia.

En el campo de la Arqueología también tiene mucho potencial que dar, las propuestas de materiales, de formas de objetos, de las composiciones de diferentes ciudades, todo esto puede hacerse ahora sin miedo de afectar a la forma original del elemento hallado, ya que en cuanto a la reconstrucción y/o restauración en algunos casos si no se hace un trabajo adecuado o se deja en el descuido sale peor para la estructura realizar estos trabajos que si nunca los hubieran hecho, ejemplos de estos hay muchos, Teotihuacán es uno de ellos, donde además de descubrir murales y dejarlos a la intemperie para que se pierdan para siempre también se reconstruyeron objetos con una forma completamente diferente a la original como la Pirámide del sol.

Este trabajo realizado intento dar una pequeña idea del potencial de estos softwares utilizando como ejemplo el sitio arqueológico de Kabah en Yucatán, un sitio que es poco conocido a pesar de la importancia arquitectónica que tiene que es comparable con Uxmal. Y si bien aún hay mucho que trabajar para que la aplicación sea lo más fiel al sitio arqueológico ya podemos tener una remota idea de lo que fue el grupo este.

## Referencias

- H. Ayuntamiento de Mérida (4 de julio de 2008), reglamento para la preservación de las zonas de patrimonio cultural del municipio de Mérida, Reglamento publicado en la Gaceta Municipal, <https://isla.merida.gob.mx/serviciosinternet/normatividad/>
- Secretaría de servicios parlamentarios, secretaria general (16 de febrero del 2018), Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas, publicado en el Diario Oficial de la Federación, (artículo 42) capítulo 4.
- Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Antropología e Historia (05 de abril de 2019), Lineamientos para el Manejo de Zonas Arqueológicas y Paleontológicas, [https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/3\\_Normas-APA-7-ed-2019-11-6.pdf](https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/3_Normas-APA-7-ed-2019-11-6.pdf)
- INAH, (Diciembre de 2020) Manual de Normas y Procedimientos de la Coordinación Nacional de Antropología, Normas Sustantivas, <https://www.normateca.inah.gob.mx/pdf/01678483888.PDF>
- INAH, (15 de marzo 2021) zona arqueológica de Kabah, escultura de un personaje, vistas del palacio de Kabah, Mediateca INAH, [https://mediateca.inah.gob.mx/islandora\\_74/islandora/search/catch\\_all\\_fields\\_mt%3A\(kabah\)](https://mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/search/catch_all_fields_mt%3A(kabah))
- Gobierno del Estado de Yucatán, (26 de agosto de 2016), Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Yucatán (PEDUY), Diario oficial del Gobierno del Estado de Yucatán., [https://www.yucatan.gob.mx/docs/diario\\_oficial/diarios/2016/2016-08-26\\_2.pdf](https://www.yucatan.gob.mx/docs/diario_oficial/diarios/2016/2016-08-26_2.pdf)
- INEGI (27 de marzo de 2020), Censo de Población y Vivienda 2020, subsistema de Información Demográfica y Social, <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#documentacion>
- Secretaría de desarrollo social, SEDESOL (diciembre de 1986), Educación y Cultura, sistema normativo de equipamiento urbano Tomo 1
- Jose Ortiz, Alejandro Sabido Sánchez, La red de museos del INAH a 80 años de su creación, fecha de consulta (2021) <https://mediateca.inah.gob.mx/>
- Gobierno de México, (febrero de 2020) Informe de Austeridad Republicana, p. 1 <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/informes-de-austeridad-republicana-285601>
- Secretaría de Fomento turístico, (2018) No. 139 momias de Santa Elena, <https://yucatan.travel/experiencia/No139>.
- Fuente: Rompo, (2021), Reconstrucción de la identidad de una ciudad: Varsovia, consultado, <https://arquitecturayempresa.es>
- Gobierno de México secretaria de Cultura, (2020) sistema institucional, estadísticas de visitantes <https://www.estadisticas.inah.gob.mx/>
- Ulvalera, Pueblos originarios consultado el 16 de enero de 2021, <https://pueblosoriginarios.com/>
- Fuente: gawarren, billwarner, mariaw, svickr,rodrim, un recorrido por el lenguaje C#, consultado el 15 de enero de 2021 <https://learn.microsoft.com/>
- museo nacional de antropología. Historia de los museos en México. Eduardo Matos. Lourdes Cue editorial. Pág. 35 pp. 2004. CDMX
- gawarren, billwarner, mariaw, svickr,rodrim, un recorrido por el lenguaje C#, consultado el 15 de enero de 2021 <https://learn.microsoft.com/>
- Fuente: Gonzáles, (2020), ubisoft lanza Notre-Dame de paris: journey Back in time, una experiencia VR Gratuita para recorrer la catedral parisina, <https://www.vidaextra.com>
- Sandra Salvadó, (abril del 2014) Santa Elena la calma Yucateca, <https://www.elcaminomascorto.es/santa-elena-momias-yucateca>
- Gawarren, billwarner, mariaw, svickr,rodrim, un recorrido por el lenguaje C#, consultado el 15 de enero de 2021 <https://learn.microsoft.com/>

Programas utilizados para generar este proyecto

Lumion 11

Sketchup 2018

Blender 2.93

Unity 2.4.5

Excel

Auto cad 2020

Adobe Photoshop

Power Point

Quixel Mixer

Word

Museo de sitio de Cholula

Museo de sitio del Templo Mayor



Codigo QR, para descargar las aplicaciones, (la aplicación VR necesita de los lentes VR BOX y el mando, recomendado VR 01)

**Link de descarga para la aplicación de computadora y de teléfono:**

**[https://drive.google.com/drive/folders/1hm1JJZS\\_WhWTBJPfhRVuPJAgxlnuvj2w](https://drive.google.com/drive/folders/1hm1JJZS_WhWTBJPfhRVuPJAgxlnuvj2w)**