

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA -USAC-  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
-CUNOC-  
DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**



***MANUAL TÉCNICO TIEMPO MAYA Y SUS CALENDARIOS***

Alumnos del primer semestre 2021

Curso Teoría de Sistemas 2.

Catedrático: Ing. Pedro Domingo.

Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

29 de abril 2021

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	2
OBJETIVOS .....	4
TIEMPO MAYA	
CALENDARIOS .....	5
CÁLCULO DE FECHAS .....	6
BASES DE DATOS .....	10
MYSQL .....	10
PhpMyAdmin .....	11
JAVA .....	13
NETBEANS .....	14
Cálculo de fechas en java. ....	15
REQUISITOS DEL SISTEMA .....	19
REFERENCIAS .....	20

## INTRODUCCIÓN

Los mayas tenían varias cuentas de tiempo entre ellas el calendario Cholq'ij, el calendario Haab, la relación de calendarios en la rueda calendárica y una cuenta larga. Basándose en el sistema vigesimal.

El proyecto tiempo maya se basa en estos calendarios y pretende convertir la fecha del calendario gregoriano en fechas de los diferentes calendarios.

Este manual proporcionará métodos de cálculo y conversiones aplicando en métodos y funciones en la aplicación de escritorio.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

- Presentar información técnica y puntual del proyecto TIEMPO MAYA para futuras implementaciones.

### Objetivos Específicos

- Implementación de:
  - Cálculo de nahual y energía en calendario cholq'ij.
  - Cálculo de winal y día en calendario Haab
  - Cálculo de cuenta larga.
- Integridad de Base de Datos.
- Seguridad en inicio de sesión en aplicación de escritorio.

## TIEMPO MAYA

### ***Conociendo a los mayas:***

Los antiguos mayas eran observadores del cielo. Usando su conocimiento en astronomía y matemáticas, los antiguos mayas desarrollaron uno de los sistemas de calendarios más exactos en la historia de la humanidad.

Los calendarios mayas más conocidos son el **Haab y el Tzolk'in**. Además de éstos, los mayas también desarrollaron el calendario de **Cuenta Larga** para dar fecha cronológica a eventos mitológicos e históricos.

El calendario de Cuenta Larga incorpora ambos calendarios, el Haab y el Tzolk'in, entrelazados en un ciclo de 52 años.

El ciclo de **13 baktún** del calendario maya de **Cuenta Larga** dura 1.872.000 días o 5.125,366 años tropicales. Este es uno de los ciclos más largos que se encuentran en el sistema de calendario maya. Este ciclo de **13 baktún** termina en el **solsticio de invierno**, el 21 de diciembre de 2012.

**El ciclo del Haab es de 365 días** y se aproxima al **año solar**. El **Haab** es un calendario de **diecinueve meses**.



El Haab está compuesto de **18 meses, llamados “uinal”, de 20 días, y un mes de 5 días**. Este mes de 5 días se llama “Wayeb”. De este modo,  $18 \times 20 + 5 = 365$  días.

El calendario sagrado maya se llama **Tzolk'in** en el idioma maya yucateco y Chol Q'ij en el idioma maya quiché. Este calendario no está dividido en meses. En lugar de meses, está compuesto por una sucesión de glifos de **20 días** en combinación con los números 1 al 13, produciendo así 260 días únicos. Al multiplicar  $20 \times 13$  obtenemos 260 días.

### **CÁLCULO DE FECHAS:**

Es importante conocer cómo están formados los calendarios y que nahuales/uinales existen.

**La "Cuenta larga" o "Serie Inicial"**

<b>Baktun</b>		20 katunes	144.000 días
<b>Katun</b>		20 tunes	7.200 días
<b>Tun</b>		18 uinales	360 días
<b>Uinal</b>		20 Kines	20 días
<b>Kin</b>		1 día	1 día

### **DATOS IMPORTANTES**

La unidad básica de tiempo es el día, o el k'in.

20 k'in = 1 uinal o 20 días

18 uinal = 1 tun o 360 días

20 tun = 1 katún o 7.200 días

20 baktún o 144.000 días

**Investigación de Edgar Cifuentes AnIÈu, Universidad de San Carlos de Guatemala**

El Haab es un período de 365 días divididos en 19 meses de los cuales 18 tienen 20 días y 1 mes de 5 días. Los meses se identifican con los siguientes nombres:

Mes	Nombre	Mes	Nombre
0	Pop	10	Zac
1	Uo	11	Ceh
2	Zip	12	Mac
3	Zotz	13	Kankin
4	Tzec	14	Muan
5	Xul	15	Pax
6	Yaxkin	16	Kayab
7	Mol	17	Cumku
8	Chen	18	Uayeb
9	Yax		

El Tzolkin es independiente del Haab y de la Cuenta Larga pero está acoplado a los mismos. Los nombres correspondientes del ciclo de 20 días son:

No.	Kiché	Yucateco
1	imox	imix
2	iq '	ik
3	aq 'ab 'al	akbal
4	k'at	kan
5	kan	Chicchan
6	kame	cimi
7	kej	manik
8	q 'amil	lamat
9	toj	muluc
10	tz 'i	oc
11	b 'atz '	chuen
12	e	eb
13	aj	ben
14	i 'x	ix
15	tz 'ikin	men
16	ajmaq	cib
17	no 'j	caban
18	tijax	eznab
19	kawoq	cauac
20	ajpu '	ahau

El día **4 ahau** se acopla con la cuenta larga con 0.0.0.0.0 y se acopla con el Haab con **8 cumku**.

Para poder relacionar los calendarios necesitamos conocer por lo menos un día en los tres sistemas, usaremos el lunes 1 de enero de 2,001 como fecha base. El día juliano que le corresponde es 2451911 y en el calendario maya es 12.19.7.15.8 11 kankin 13 lamat.

Teniendo el día juliano base **2451911** procedemos a calcular la diferencia de fechas entre la ingresada por el usuario y 01-01-2001 , en el primer ejemplo la diferencia es de 484.

**Nota:** En caso la diferencia fuera negativa entonces se toma la cifra como negativa.

Se procede a sumar los días julianos base con el resultado de nuestra diferencia.

¿Al día 30 de abril de 2,002 qué día le corresponde en la semana, qué fecha en el calendario maya y qué día en días julianos?

- Han pasado

$$\overset{2001}{365} + \overset{\text{enero}}{31} + \overset{\text{febrero}}{28} + \overset{\text{marzo}}{31} + \overset{\text{abril}}{29} = 484$$

484 días.

- El ciclo semanal deja un residuo de

$$484 \bmod 7 = 1$$

entonces

$$\text{lunes} + 1 = \text{martes.}$$

- En días julianos es

$$2451911 + 484 = \mathbf{2452395.}$$

- La cuenta larga

$$\frac{484}{360} = 1.34 \rightarrow \mathbf{1},$$

$$484 \bmod 360 = 124,$$

$$\frac{124}{20} = 6.2 \rightarrow \mathbf{6},$$

$$124 \bmod 20 = 4 \rightarrow \mathbf{4}$$

entonces

$$[12, 19, (7 + 1) \cdot (15 + 6) \cdot (8 + 4)] =$$

$$[12, 19, 8, 21, 12] = [\mathbf{12, 19, 9, 3, 12}]$$

Para calcular la cuenta larga en caso la diferencia de fechas fuera negativa se pasa a positiva para sacar módulo.

En el caso del Tzolkin el módulo ya no es 360 sino 260.

- El tzolkin

$$484 \bmod 260 = 224,$$

$$224 \bmod 13 = 3 \rightarrow \mathbf{3},$$

$$224 \bmod 20 = 4 \rightarrow \mathbf{4}.$$

entonces será

$$\left\{ \begin{array}{l} 13 + 3 = 3 \\ \text{lamat} + 4 = \text{eb.} \end{array} \right\} \rightarrow \mathbf{3 \text{ eb.}}$$

- El haab

$$484 \bmod 365 = 119$$

$$119 - \overset{\text{kankin}}{9} - \overset{\text{muun}}{20} - \overset{\text{pax}}{20} - \overset{\text{kayab}}{20}$$

$$- \overset{\text{kumku}}{20} - \overset{\text{uayeb}}{5} - \overset{\text{pop}}{20} = \overset{\text{uo}}{5}$$

entonces será **5 uo.**



## Ejemplo 2:

Repita el cálculo para la fecha de fundación de la Universidad de San Carlos, 31 de enero de 1676.

- Faltan para el 2001

$$\begin{aligned} (2001 - 1676) * 365,2425 &= 118703,813 \\ \text{Entero}(118703,813) &= 118703 \\ 118703 + \frac{2001}{1} - \frac{1676}{30} &= 118674 \end{aligned}$$

- El ciclo semanal deja un residuo de

$$118674 \bmod 7 = 3$$

entonces

$$\text{lunes} - 3 = \mathbf{viernes}$$

- Días julianos

$$2451911 - 118674 = \mathbf{2333237}$$

- La cuenta larga

$$\begin{aligned} \frac{118674}{7200} &= 16.4825 \rightarrow \mathbf{16} \\ 118674 \bmod 7200 &= 3474 \\ \frac{3474}{360} &= 9.65 \rightarrow \mathbf{9} \\ 3474 \bmod 360 &= 234 \\ \frac{234}{20} &= 11.7 \rightarrow \mathbf{11} \\ 234 \bmod 20 &= 14 \rightarrow \mathbf{14} \end{aligned}$$

entonces

$$\begin{aligned} &12. (19 - 16) . (7 - 9) . (15 - 11) . (8 - 14) \\ &12,3. - 2,4. - 6 \\ &12,2. (20 - 2) ,3. (20 - 6) \\ &\mathbf{12.2.18.3.14} \end{aligned}$$

- El tzolkin

$$\begin{aligned} 118674 \bmod 260 &= 114, \\ 114 \bmod 20 &= 14, \\ 114 \bmod 13 &= 10 \end{aligned}$$

entonces será

$$\left. \begin{aligned} 13 - 10 &= 3 \\ \text{lamat} - 14 &= ix. \end{aligned} \right\} \rightarrow \mathbf{3 ix}$$

- El haab

$$118674 \bmod 365 = 49$$

entonces

$$-49 + \frac{kankin}{11} + \frac{mac}{20} = -\frac{ceh}{18}$$

entonces será

$$(20 - 18 = 2) \mathbf{2 ceh.}$$

## BASE DE DATOS

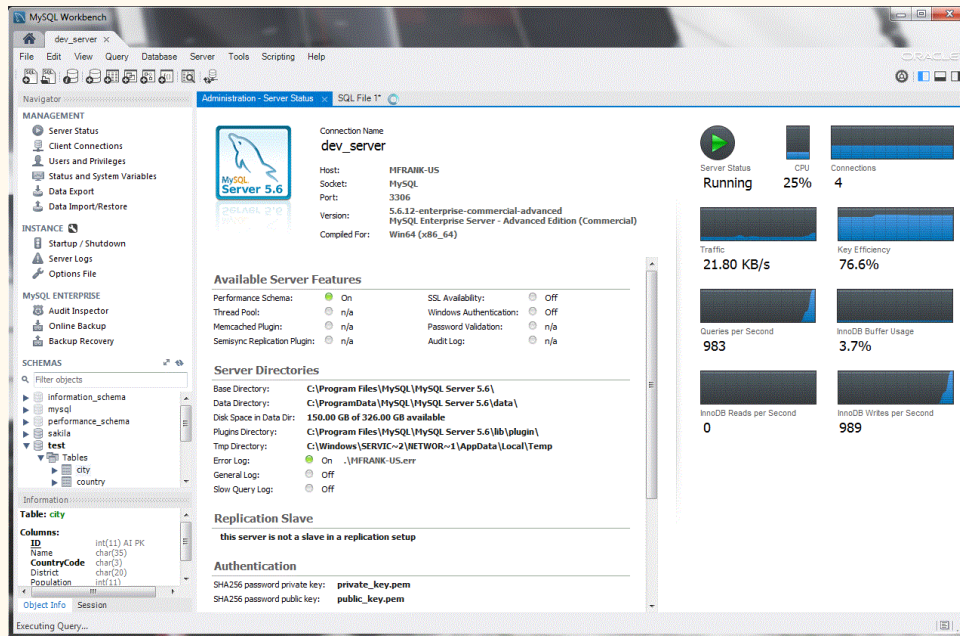
**El gestor de base de datos utilizado es:**

**MySQL** es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base de datos de código abierto más popular del mundo, y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, todo para entornos de desarrollo web.



**Las herramientas visuales para generar CRUD sobre tablas fueron:**

**MySQL Workbench** es una herramienta visual unificada para arquitectos, desarrolladores y administradores de bases de datos. MySQL Workbench proporciona modelado de datos, desarrollo SQL y herramientas de administración integrales para la configuración del servidor, administración de usuarios, respaldo y mucho más. MySQL Workbench está disponible en Windows, Linux y Mac OS X.



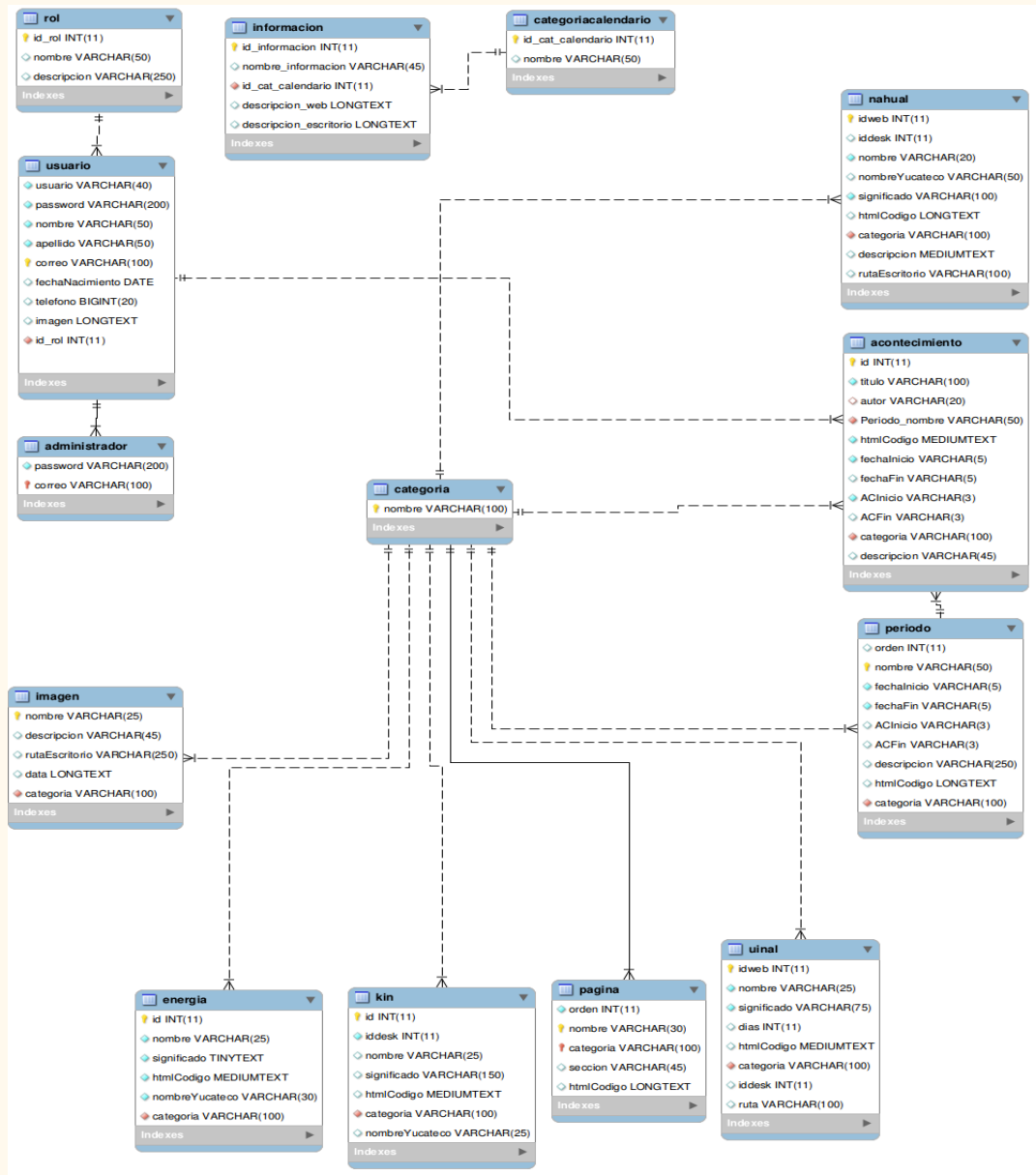
## PhpMyAdmin:

Es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet, está disponible bajo la licencia GPL (General Public License) y en más de 50 idiomas este proyecto se encuentra vigente desde el año 1998.

Con esta herramienta puedes crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos



## Esquema de la base de datos:



*Este archivo se adjuntará a la carpeta de manuales.*

## CREACIÓN DE BASE DE DATOS Y TABLAS:

*El archivo .sql también se adjuntará en la carpeta de manuales.*

## JAVA

La sintaxis de Java se deriva en gran medida de C++. Pero a diferencia de este, que combina la sintaxis para programación genérica, estructurada y orientada a objetos, Java fue construido desde el principio para ser completamente orientado a objetos. Todo en Java es un objeto (salvo algunas excepciones), y todo en Java reside en alguna clase (recordemos que una clase es un molde a partir del cual pueden crearse varios objetos).

A diferencia de C++, Java no tiene sobrecarga de operadores o herencia múltiple para clases, aunque la herencia múltiple está disponible para interfaces.



Para la aplicación de escritorio se utilizó Netbeans para facilitar la codificación.

### **NETBEANS:**

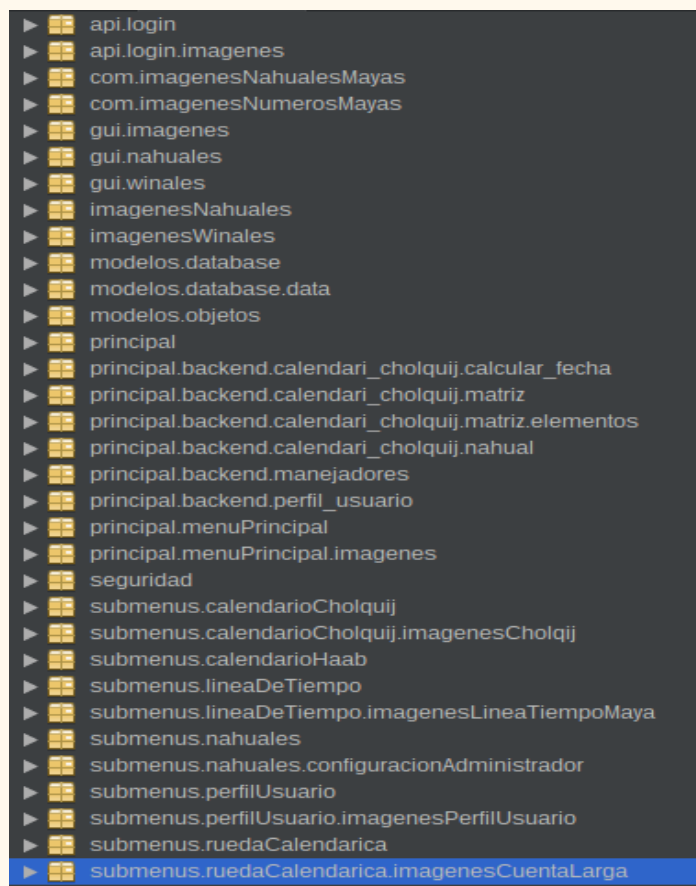
NetBeans es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.



## ORGANIZACIÓN DE CLASES Y PAQUETES

Se organizó cada opción del menú por clases .java y con su carpeta aparte de .JPanel.

Al igual que la base de datos y los objetos que se utilizaran.



## CÁLCULO DE FECHAS EN JAVA

Antes de calcular las fechas de haab y fechas de calendario haab y cholq'ij, se debe sacar la diferencia entre fechas. La que ingresa el usuario y la fecha pivote. Como se mencionó anteriormente si la fecha es negativa se debe tener en cuenta para cálculo de nahuales y uinales. En este caso habrá una bandera que guardará el valor que sobrepasa la fecha o no sobrepasa.

## VERIFICAR FECHAS

```
private void verificarFecha() {
    if (boxDate.getDate() != null) {
        //fecha pivote
        String Dateinicio = "2001-01-01";
        SimpleDateFormat date = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd");
        try {
            Date fechaInicio = date.parse(Dateinicio);
            long fechaFinalMs = fechaInicio.getTime();

            long fechaInicialMs = boxDate.getDate().getTime();

            long diferencia = fechaFinalMs - fechaInicialMs;

            double dias = Math.floor(diferencia / (1000 * 60 * 60 * 24));
            System.out.println(dias);
            int diasTranscurridos = 0;

            //si da negativo es porque paso del año 2001
            if (dias < 0) {
                diasTranscurridos = (int) (dias * (-1));
                sobrePasaFechaPivote = true;
            } else {
                diasTranscurridos = (int) (dias);
                sobrePasaFechaPivote = false;
            }
            System.out.println("----- ");
            calculoRuedaCalendarica cRC = new calculoRuedaCalendarica();
            cRC.calculoCuentaLarga(diasTranscurridos, sobrePasaFechaPivote, txtBaktun, txtKatun,
                txtTun, txtUinal, txtKin);
            cRC.calculoTzolqin(diasTranscurridos, sobrePasaFechaPivote, icTzol, lblNombreT, diaTzol);
            cRC.calculoHaab(diasTranscurridos, sobrePasaFechaPivote, icH, lblNombreH, diaHab);
        } catch (ParseException ex) {
            Logger.getLogger(ruedaCalendarica.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
        }
    }
}
```

## CÁLCULO DE CUENTA LARGA EN JAVA

```
int numeroCorrelativo = 584283;
int numeroJulianFechaPivote = 2451911;

public void calculoCuentaLarga(int cantidadDiasTranscurridos, boolean Sobrepasa,
    JTextField b, JTextField kt, JTextField t, JTextField u, JTextField txtKin) {
    int cantidadDiasJulianos = 0;
    if (Sobrepasa == true) {
        cantidadDiasJulianos = numeroJulianFechaPivote + cantidadDiasTranscurridos;
    } else {
        cantidadDiasJulianos = numeroJulianFechaPivote - cantidadDiasTranscurridos;
    }

    int diaMaya = cantidadDiasJulianos - numeroCorrelativo;
    System.out.println("cantidadDiasJulianos " + cantidadDiasJulianos);
    System.out.println("dia maya " + diaMaya);

    long Baktun = diaMaya / 144000;
    int numB = (int) Baktun;
    long Katun = (diaMaya % 144000) / 7200;
    int numK = (int) Katun;

    long Tun = (diaMaya - (Baktun * 144000) - (Katun * 7200)) / 360;
    int numT = (int) Tun;
    long Uinal = (diaMaya % 360) / 20;
    int numU = (int) Uinal;
    long kin = (diaMaya % 20);
    int numKi = (int) kin;
    System.out.println("CL");
    System.out.println(numB + " " + numK + " " + numT + " " + numU + " " + numKi);
    b.setText(" " + numB);
    kt.setText(" " + numK);
    t.setText(" " + numT);
    u.setText(" " + numU);
    txtKin.setText(" " + numKi);
}
```

## CALCULO DE FECHA TZOLKIN EN JAVA

```
public void calculoTzolqin(int cantidadSobrePasa, boolean sobrePasa, JLabel icNa, JLabel nombreN, JTextField numeroN) {
    long op1 = (cantidadSobrePasa % 260);
    long op2 = (op1 % 13);
    long op3 = (op1 % 20);
    int op22 = (int) op2;
    int op33 = (int) op3;

    if (sobrePasa == true) {
        //sumar
        int numero = 13 + op22;
        if (numero > 13) {
            numero = numero - 13;
        }
        //usaremos lamat en este caso es #8
        int nahualT = 8 + op33;
        //en caso el #nahual sea mayor a 20 entonces ajustar
        if (nahualT > 20) {
            int nahualAux = nahualT - 20;
            //buscamos en la base de datos el nahuaAux
            System.out.println("numero " + numero);
            System.out.println("nahual t " + nahualAux);
            MostrarTzolqin(nahualAux, numero, icNa, nombreN, numeroN);
        } else {
            //buscamos en la base de datos el nahualTzolqin
            System.out.println("numero " + numero);
            System.out.println("nahual t " + nahualT);
            MostrarTzolqin(nahualT, numero, icNa, nombreN, numeroN);
        }
    } else {
        //restar
        int numero = 13 - op22;
    }
}
```



## CALCULO DE FECHA HAAB EN JAVA:

```

    } else {
        //restar
        int numero = 13 - op22;
        if (numero < 0) {
            numero = 13 - numero;
        }

        //usaremos lamat en este caso es #8
        int nahualT = 8 - op33;
        //en caso el #Nahual sea menor a 0 entonces ajustar
        if (nahualT < 0) {
            int nahualAux = 20 + nahualT; //sumamos porque es numero negativo
            //buscamos en la base de datos el nahualAux
            System.out.println("numero " + numero);
            System.out.println("nahual t " + nahualAux);
            MostrarTzolin(nahualAux, numero, icNa, nombreN, numeroN);
        } else {
            //buscamos en la base de datos el nahualTzolqin
            System.out.println("numero " + numero);
            System.out.println("nahual t " + nahualT);
            MostrarTzolin(nahualT, numero, icNa, nombreN, numeroN);
        }
    }
}

```

```

public void calculoHaab(int cantidadSobrepasa, boolean sobrePasa, JLabel iconH, JLabel nombreH, JTextField diaH) {
    //iniciamos en kankin ->13
    //sino es de 13 a 0
    long op1 = cantidadSobrepasa % 365;
    int opc2 = (int) op1;
    int numHaab = 0;
    int iteracion = 13;

    if (sobrePasa == true) { //si sobrepasa entonces vamos de 13 a 18
        numHaab = opc2 - 9;
        if (numHaab < 0) {
            //entonces acoplamos
            int auxHaab = 20 - numHaab;
            //buscamos en base de datos el nahual haab
            System.out.println("numero " + auxHaab);
            System.out.println("nahual " + iteracion);
            MostrarHaab(iconH, nombreH, diaH, auxHaab, iteracion);
        } else {
            while (numHaab >= 0 && numHaab >= 20) { // para restar debe ser mayor a 0 y 20
                //restaremos 20 o 5 depende si la iteracion == 18
                iteracion++;
                if (iteracion == 18) {
                    //restamos 5 y comienza la iteracion en 0 porque termina el ciclo tzolquin el 18
                    iteracion = 0;
                    numHaab = numHaab - 5;
                } else {
                    //restamos 20
                    numHaab = numHaab - 20;
                }
            }
        }
    }
}

```

## TIEMPO MAYA Y SUS CALENDARIOS- VERSIÓN ESCRITORIO

```
//verificar si se puede restar 5 en caso la iteracion haya quedado en 18 y el numero sea mayor a 5
if (iteracion == 18 && numHaab >= 5) {
    //se hace una iteracion mas
    iteracion = 0;
    numHaab = numHaab - 5;
    //buscamos en base de datos el nahual haab
    System.out.println("numero " + numHaab);
    System.out.println("nahual " + iteracion);
    MostrarHaab(iconH, nombreH, diaH, numHaab, iteracion);
} else {
    //buscamos en base de datos el nahual haab
    System.out.println("numero " + numHaab);
    System.out.println(" nahual " + iteracion);
    MostrarHaab(iconH, nombreH, diaH, numHaab, iteracion);
}
}
} else {
    //en caso que no sobrepasa la iteracion va disminuyendo
```

```
} else {
    //en caso que no sobrepasa la iteracion va disminuyendo
    numHaab = -opc2 + 11;
    if (numHaab >= 0) {
        //buscamos en base de datos el nahual haab
        System.out.println("numero-- " + numHaab);
        System.out.println("nahual-- " + iteracion);
        MostrarHaab(iconH, nombreH, diaH, numHaab, iteracion);
    } else {
        while (numHaab < 0) { // para restar debe ser mayor a 0 y 20
            //restaremos 20 o 5 depende si la iteracion == 18
            iteracion--;
            if (iteracion == -1) {
                //restamos 5 y comienza la iteracion en 0 porque termina el ciclo tzolquin el 18
                iteracion = 18;
                numHaab = numHaab + 5;
                System.out.println("+ 5 ");
            } else {
                //restamos 20
                numHaab = numHaab + 20;
                System.out.println("+20 ");
            }
        }
        //buscamos en la base de datos el nahual haab
        System.out.println("numero++ " + numHaab);
        System.out.println("nahual++ " + iteracion);
        MostrarHaab(iconH, nombreH, diaH, numHaab, iteracion);
    }
}
}
```

## Requisitos del sistema:

- SO Linux.
- mysql Ver 14.14 Distrib 5.7.33, for Linux (x86\_64)
- Java: openjdk versión "1.8.0\_282"
- Instalar netbeans

<https://netbeans.apache.org/download/archive/index.html>

## REFERENCIAS

- **Pasos para calculo de fecha gregoriana a la fecha maya**

<https://fisica.usac.edu.gt/calendario/calendario.pdf>

- **Repositorio de github con código Fuente, librerías necesarias y manuales:**

<https://github.com/Marito-R-T/Proyecto-Maya.git>