



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

PROYECTO DE TESIS DE GRADO

AUTORES:

Edison Gustavo Caiza Andrango.
José Rubén Caiza Caizabuano.

TEMA

DESARROLLO DE UN AGENTE DE SOFTWARE PARA LA GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE HORARIOS, UTILIZANDO LA METODOLOGÍA AUML, EN UN SISTEMA ESCOLÁSTICO PARAMETRIZABLE, VÍA WEB, APLICANDO SOFTWARE LIBRE, PARA SU IMPLANTACIÓN EN LA UNIDAD EDUCATIVA "HERMANO MIGUEL" – LATACUNGA.

INSTITUCIÓN AUSPICIANTE



- **Nombre:** Unidad Educativa Particular “Hermano Miguel”
- **Localización:** Latacunga – Cotopaxi - Ecuador
- **Dirección:** Av. Velasco Ibarra y Jaime Roldós Aguilera. Sector LA FAE.
- **Fundación:** Acuerdo Ministerial N.- 153 del 11 de octubre de 1978.
- **Ámbito:** Educativo Primario y Secundario.
- **Secciones:** Inicial, Básica Elemental, Básica Superior y Bachillerato.
- **Dirigida por:** Comunidad Marianista.
- **MISIÓN**

Que los estudiantes sean capaces de vivir su fe comprometida con su familia, la institución y la sociedad, desde una postura crítica - constructiva para generar procesos de humanización asumiendo la cultura ecuatoriana.

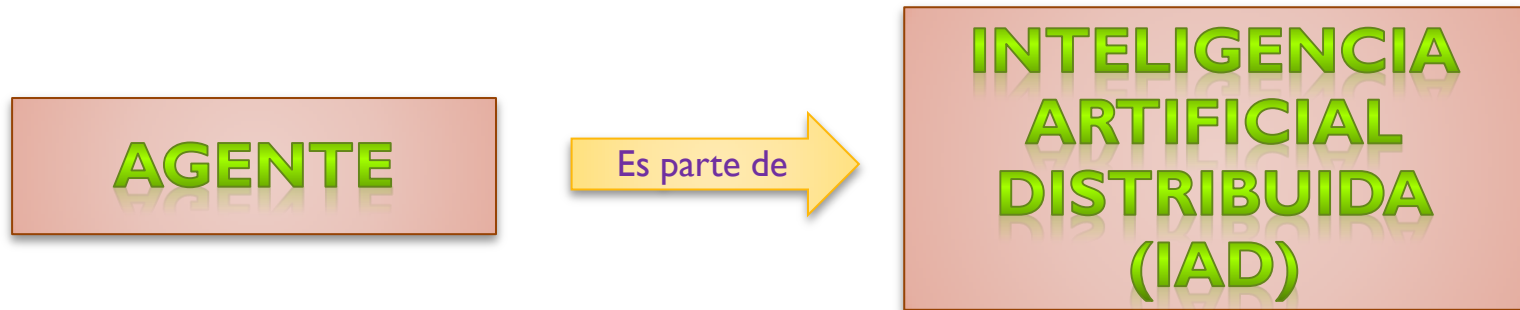
- **VISIÓN**

Apuntar hacia una institución educativa de calidad en forjar personas con capacidad crítica, analítica y espíritu de servicio que generen procesos de transformación personal y social para lograr un Ecuador más próspero, justo y solidario.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

- La Unidad Educativa “Hermano Miguel” mantenía un sistema **escolástico obsoleto** para las tecnologías actuales, por lo que se ha pensado en desarrollar un sistema orientado a la Web que permita manejar la información en forma centralizada.
- El sistema se sujetará a las **políticas institucionales** y **lineamientos de la dirección de Educación de Cotopaxi**. Será en lo posible parametrizable ante futuros cambios ya sea de carreras, formas de evaluación, niveles o secciones de distribución y cualquier mejora que se quiera añadir.
- Una de las principales mejoras que se ha implementado es un **generador de horarios inteligente**, que pueda distribuir o asignar profesores, cargas horarias e incluso espacios físicos mediante ciertos criterios que se expresan en forma de condiciones y restricciones. Para ello, es necesario, la implementación de un agente.

AGENTE DE SOFTWARE

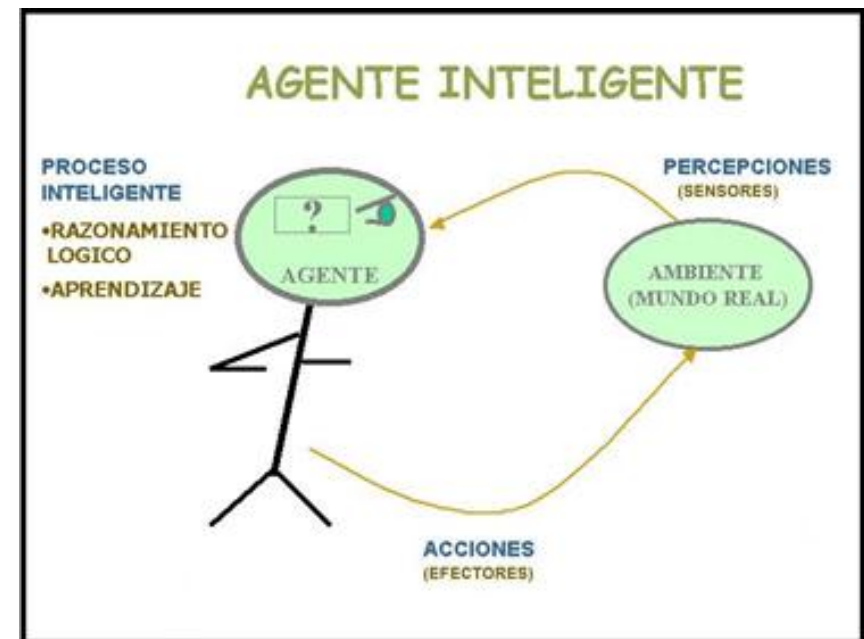


- La palabra “Agente” se refiere a todo ente que posee la habilidad, capacidad y autorización para actuar en nombre de otro.
- En informática los Agentes del Software son pedazos de software que actúan para el usuario o para otro programa en una relación de agencia.

AGENTES DE SOFTWARE

DEFINICIONES:

- Wooldridge y Jennings [1998] definen agente como “un programa autocontenido capaz de controlar su proceso de toma de decisiones y de actuar, basado en la percepción de su ambiente, en persecución de uno o varios objetivos”.
- Según Nwana [1996] “El término agente se refiere a un componente de software y/o hardware que es capaz de actuar para poder ejecutar tareas en nombre de un usuario”.
- Según Franklin y Graesser [1996]: “Un agente autónomo es un sistema situado dentro, o es parte, de un medioambiente, que sensa tal medio ambiente y actúa sobre éste, por un tiempo, en persecución de su propia agenda y afectando así lo que sensorá en el futuro”.



AGENTES DE SOFTWARE

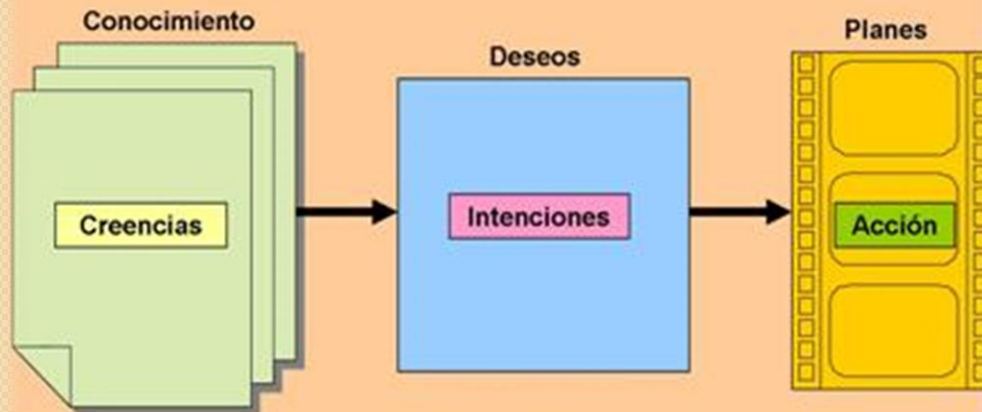
PROPIEDADES:

PROPIEDAD	DESCRIPCIÓN
Autonomía	Un agente debe poder controlar sus propias acciones y estado interno.
Habilidad Social	Habilidad para interactuar con otros o el usuario.
Reactividad	Sensar y actuar respondiendo de manera adecuada a cambios producidos en el ambiente.
Orientación por objetivos	Debe trabajar en función de objetivos y no solo en función de cambios.

AGENTES DE SOFTWARE

MODELO BDI:

ESQUEMA DEL MODELO CREENCIA-DESEO-INTENCIÓN



CREENCIAS: ES EL ESTADO DE INFORMACIÓN DEL AGENTE. SE GUARDA EN LA BASE DE DATOS

DESEOS: SON LOS OBJETIVOS DEL AGENTE O ELEMENTOS DE MOTIVACIÓN

INTENCIONES: ES LO QUÉ EL AGENTE HA ELEGIDO HACER Y SE EJECUTA UN PLAN.

AUML

- En el entorno de desarrollo orientado a objetos UML (Lenguaje de Modelamiento Unificado) proporciona una notación estándar que permite representar las intenciones entre objetos y los detalles de los mismos.
- AUML se centra en intentar emplear herramientas de desarrollo ya existentes como puede ser el caso de UML, aunque no es el único, y las orienta hacia el campo de los agentes.

DIAGRAMAS

→ AUML CASOS DE USO

→ AUML CLASES

→ AUML SECUENCIA

→ AUML COLABORACIÓN

→ AUML ESTADOS

→ AUML ACTIVIDADES



SOFTWARE LIBRE

- “El software libre es una cuestión de libertad, no de precio. Para comprender este concepto, debemos pensar en la acepción de libre como en libertad de expresión y no como en barra libre de cerveza” [RICHARD M. STALLMAN].
- RICHARD M. STALLMAN: es un programador estadounidense y figura relevante del movimiento por el software libre en el mundo. Sus mayores logros como programador incluyen el editor de texto Emacs, el compilador GCC, y el depurador GDB, bajo la rúbrica del Proyecto GNU.
- El software libre es una cuestión de la libertad de los usuarios de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software.



SOFTWARE LIBRE

LICENCIAS

**GPL - Gnu
Public Licence**



ESTA LICENCIA ESTABLECE QUE EL SOFTWARE PROTEGIDO POR LA MISMA PUEDE SER LIBREMENTE UTILIZADO, MODIFICADO, COPIADO Y DISTRIBUIDO LIBREMENTE.

**LGPL - "Lesser
Gnu Public
Licence"**



MEDIANTE ESTA LICENCIA SE PUEDE HACER USO DE CIERTAS LIBRERÍAS DE SOFTWARE LIBRE PARA CONSTRUIR UN NUEVO SOFTWARE QUE SERÁ DISTRIBUIDO COMO PROPIETARIO.

**BSD y BSD
modificada**



LA LICENCIA BSD ES SIMILAR A LAS ANTERIORES, AUNQUE MÁS PERMISIVA Y QUE COMO PRINCIPAL CARACTERÍSTICA PERMITE TAMBIÉN EL ENLACE CON SOFTWARE NO LIBRE

**MIT –
Originalmente
X11**



PERMITE USAR EL SOFTWARE LIBREMENTE, COPIARLO, PUBLICARLO, DISTRIBUIRLO, SUBLICENCIARLO, SIEMPRE QUE SE INCLUYA LA NOTA DE COPYRIGHT EN TODAS LAS DISTRIBUCIONES.

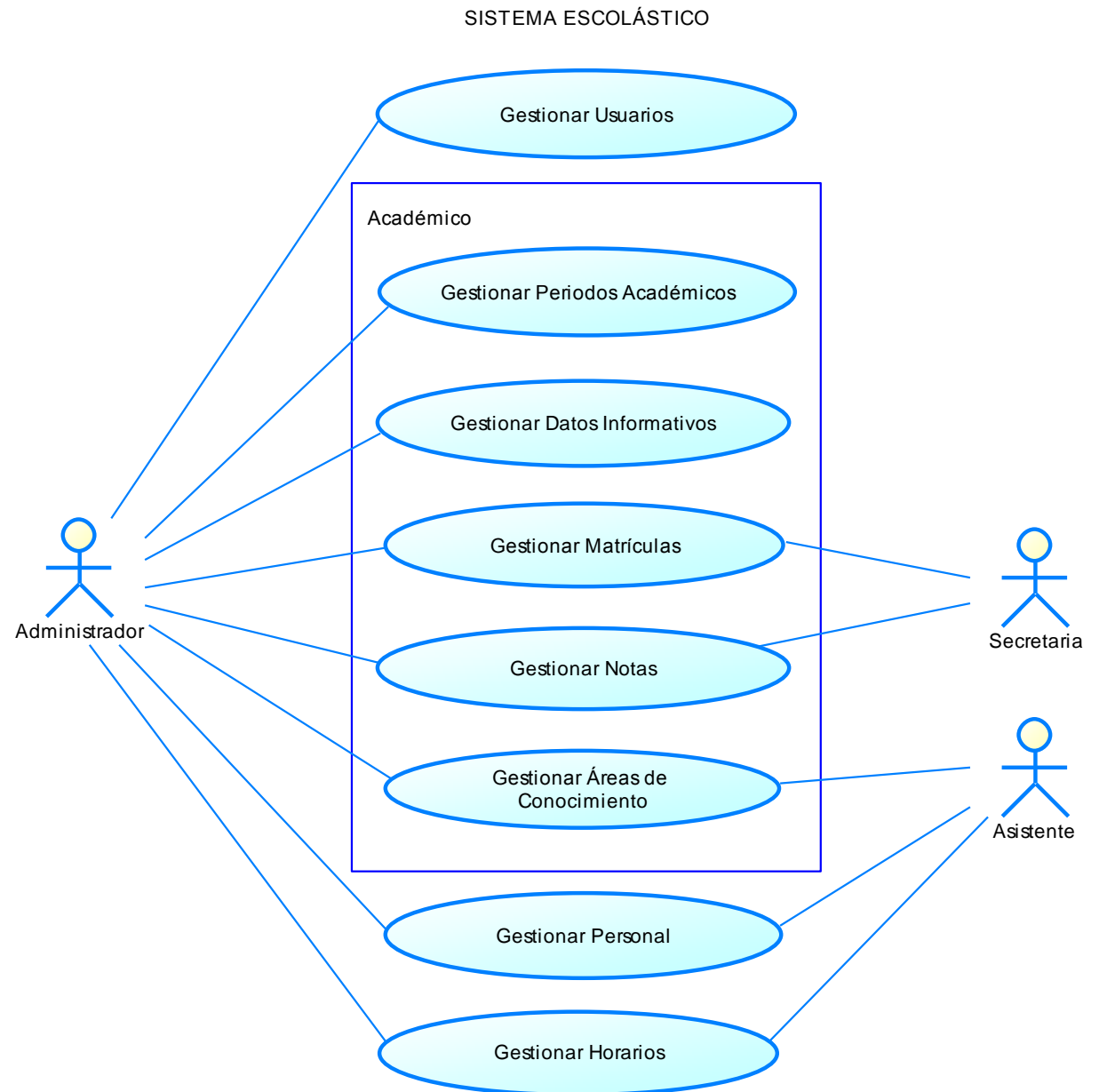
SOFTWARE LIBRE

DISTRIBUCIONES



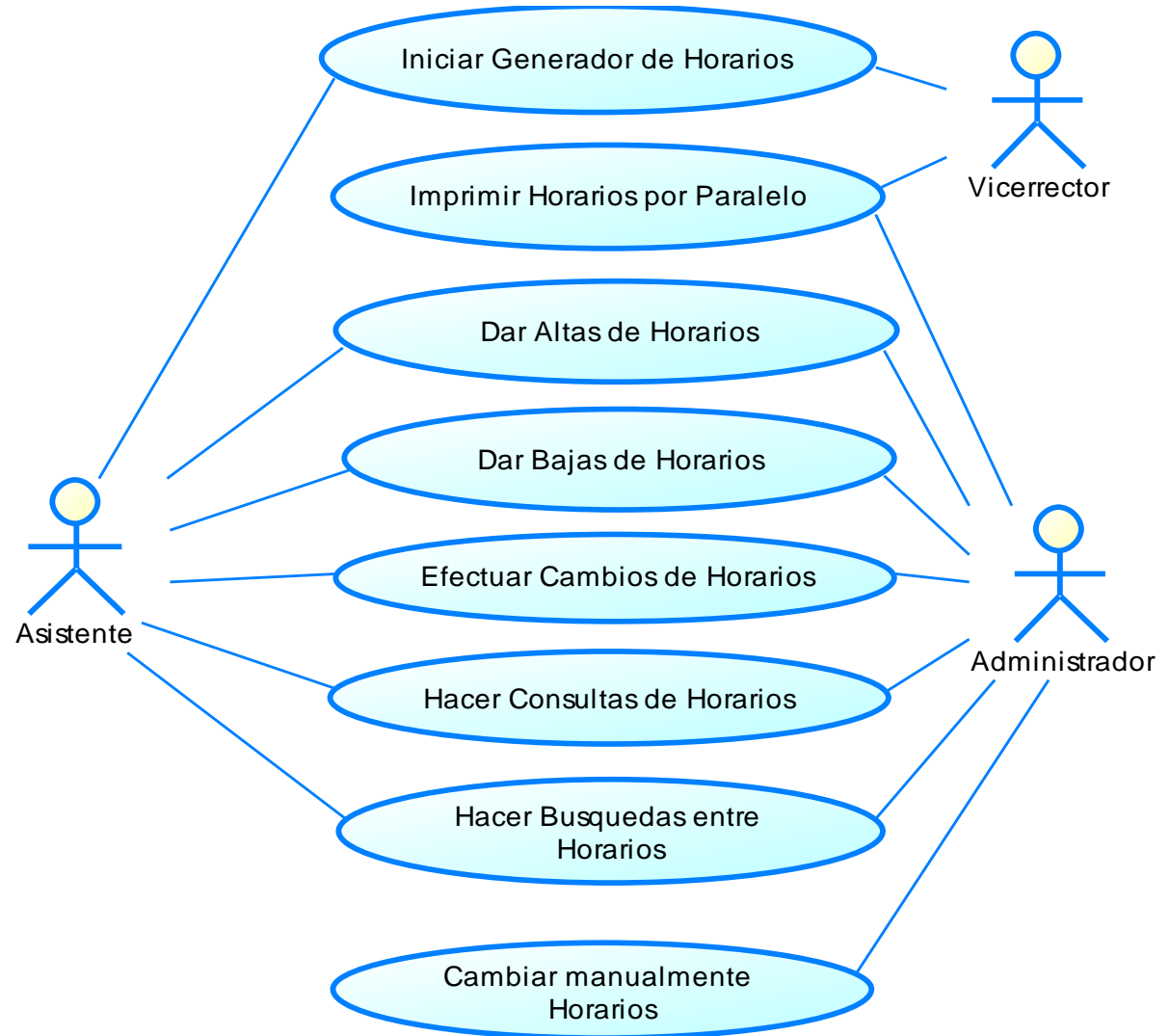
SISTEMA COMPLETO

CASO DE USO:
GESTIÓN
ACADÉMICA



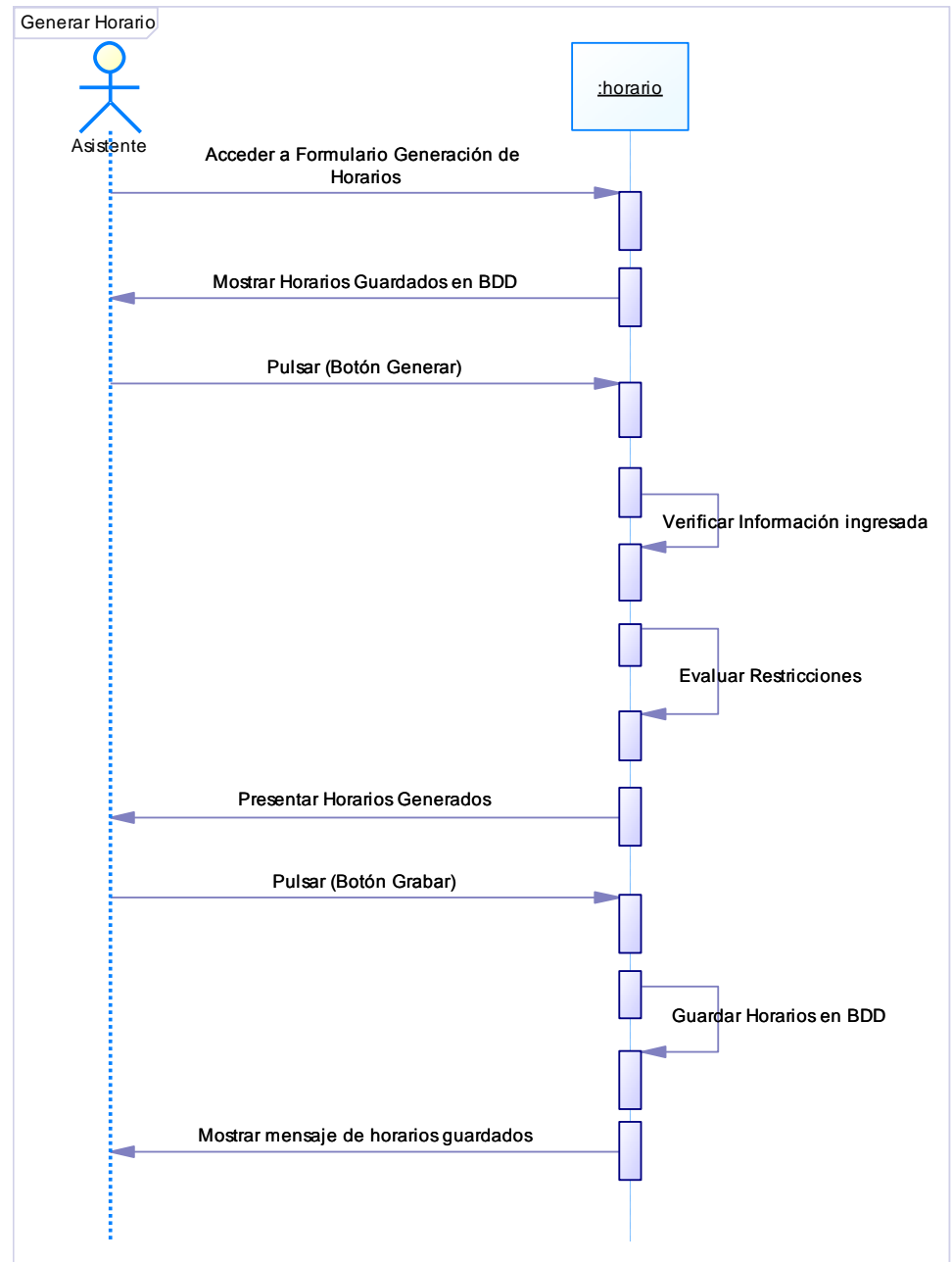
GENERACIÓN DE HORARIOS

CASO DE USO: GESTIÓN DE HORARIOS



GENERACIÓN DE HORARIOS

DIAGRAMA DE SECUENCIA:
GENERAR HORARIO.



GENERACIÓN DE HORARIOS

PARÁMETROS

- Existen 5 días laborables a la semana, cada día tiene 8 horas de clase para el ciclo Básico y 9 horas para el Bachillerato. Cada hora tiene una duración de 45 minutos.
- El horario es único por cada curso, debido a la asignación previa de profesores y espacio físico.
- Se debe distribuir todas las horas por asignatura para todos los docentes contratados. Si es necesario se puede aumentar o retirar horas de clase a los profesores hasta ajustar los horarios.
- Se debe cumplir con los planes de estudio vigentes para cada curso o nivel. Las asignaturas que se pueden dar en un curso o nivel dependen de los planes de estudio.
- No debe haber colisiones de horarios para un mismo profesor. Un mismo profesor no puede estar en dos aulas al mismo tiempo aunque sean asignaturas distintas.
- No se debe sobrepasar el número de horas asignadas por asignatura en ningún nivel.
- No debe existir un número de horas exagerado por asignatura, es decir, no se pueden dar más de dos horas de clases de una asignatura por día, a menos que sean asignaturas especiales.

ESTRATIFICACIÓN DE MATERIAS

CAMPOS	ASIGNATURAS RELEVANTES	CONSIDERACIÓN
Ciencias Numéricas y Lógicas (Asignaturas Cognitivas)	Matemática, Física, Química, Anatomía, Biología.	Estas asignaturas requieren un alto grado de atención, concentración y memorización. Se requiere al menos dos horas académicas continuas para concluir temas, talleres y ejercicios complementarios. No se asignan en días consecutivos por el envío de tareas acumulativas.
Manejo de la Escritura y la Lengua	Ingles, Lenguaje y Comunicación, Literatura,	Estas asignaturas se desarrollan sin limitante alguna, pero se requiere asignar dos horas para poder integrar el desarrollo de la clase con el feedback necesario para el aprendizaje. Facilita la asignación de laboratorio o auditorio al mantener compactadas al menos dos horas consecutivas.
Estudio de la Computación	Computación Básica, Informática, Programación, Digitación y Práctica, POO, Base de Datos	Al ser asignaturas que requieren laboratorio en un alto porcentaje de tiempo calendario anual académico se facilita si el turno de laboratorio es contemplado como dos horas consecutivas. Manteniendo como acción de contingencias el 25% de laboratorio disponible para asistir a eventos no previstos, como apoyo a la parte administrativa docente se utilizara el 75% en forma eficaz.
Educación Física y Corporal	Cultura Física, Artes Escénicos, Danza	Para la asignación de horario en estas asignaturas es necesario para optimizar la comodidad del estudiante se asigne en lo posible el mismo día de cultura física, la asignatura de artes escénicos. Contemplando la observación de no asistir mas de dos días con el uniforme de cultura física.

ESTRATIFICACIÓN DE MATERIAS

CAMPOS	ASIGNATURAS RELEVANTES	CONSIDERACIÓN
Desarrollo Profesional	Formación de Centros de Producción, Módulo de Calidad, Gestiones Administrativas, Equipos de Trabajo, Legislación Laboral, Seguridad Industrial, Organización de Talleres	Formándole al alumno para la vida como política se establece asignaturas extracurriculares que permite al bachiller insertarle en un mercado laboral factible; la asignación de la carga horaria de esta asignatura debe ser en horas continuas como exija la meta propuesta en el proyecto. Por lo expuesto, el Desarrollo de Centros de Producción se dicta únicamente en viernes. Las otras asignaturas contempladas se asignan dos horas continuas y se pueden dictar de miércoles a viernes por política institucional.
Actividades Prácticas	Electricidad, Electrónica Básica, Manualidades, Contabilidad Básica	Las dos horas se asignan a un solo día debido a que los alumnos deben traer implementos como mandiles, overol o herramientas de trabajo. Se destinan las horas para después del recreo al ser una actividad que no estresa al alumno.
Desarrollo Personal y Social	Educación en Valores, Religión, Estudios Sociales, Educación Ambiental, Religión.	Se dictan en grupo de dos horas, se recomienda recibirla después de recreo.
Taller y Laboratorios	Taller de Electricidad, Electrónica, Química, Comunicación Social	Se distribuyen las horas dependiendo de la disponibilidad de laboratorios, no mas de dos horas seguidas para Física, Química o Biología y no más de 4 horas seguidas para, Electrónica y Comunicación Social

AGENTE GENERADOR

Dentro del proyecto, el agente inteligente será el encargado de organizar los horarios de clases para n paralelos, en base a n materias que se dictan y n profesores de un paralelo.

El agente será capaz de obtener, desde la base de datos, la información necesaria. Una vez recuperada se evalúa de acuerdo con ciertas restricciones. Estas búsquedas recursivas y evaluación de restricciones se las hace con la ayuda de ciertos algoritmos inteligentes los cuales devuelven índices que son finalmente los parámetros que indican la distribución de una casilla horaria. Finalmente, la casilla obtenida, se compara con el tiempo libre disponible por materia y se escribe en la base de datos.

 Adecuado  Condicional  Inadecuado

Mientras se van asignando las casillas del horario, se realiza la verificación de cruce.

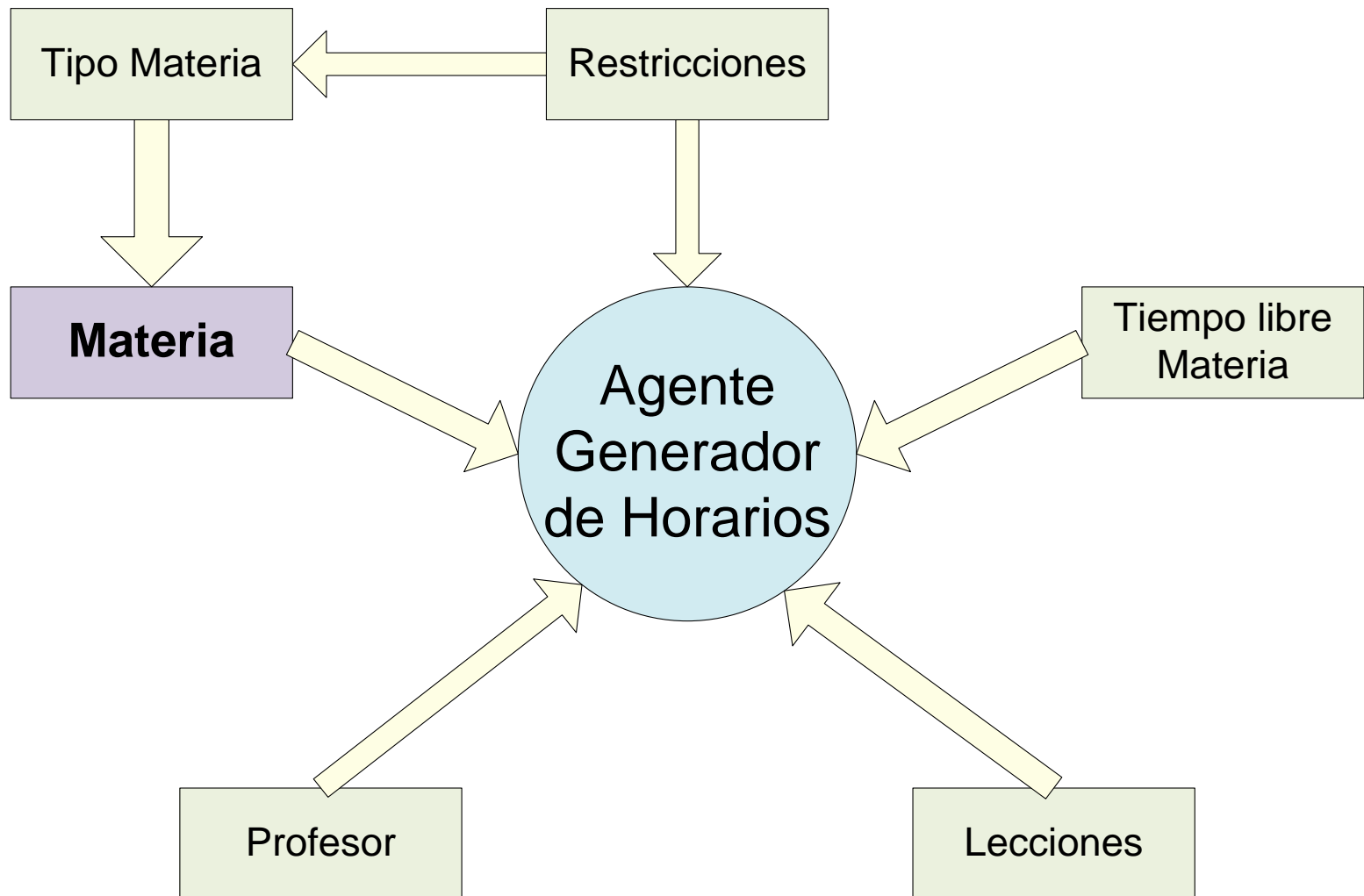
GENERACIÓN DE HORARIOS

PROCESO



AGENTE GENERADOR

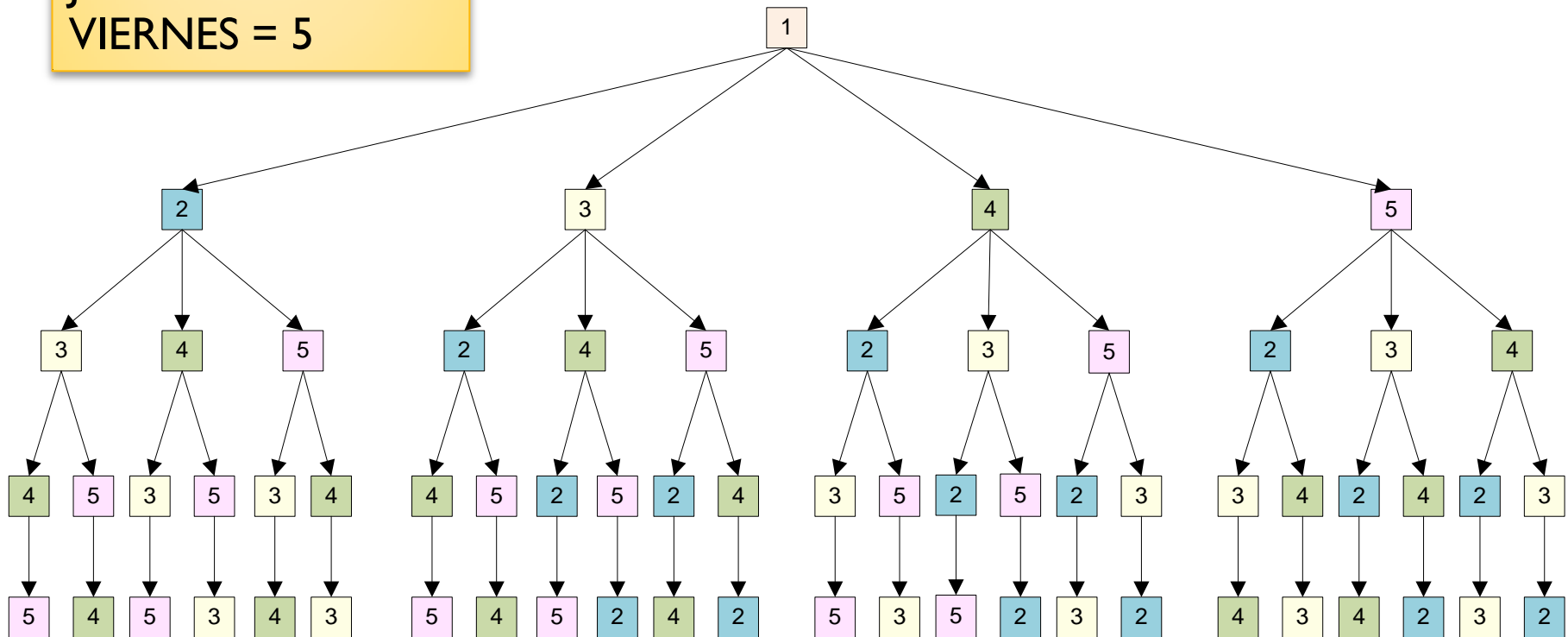
ENTORNO



AGENTE GENERADOR

ÁRBOL COMPLETO PARA SEGMENTACIÓN

LUNES = 1
MARTES = 2
MIÉRCOLES = 3
JUEVES = 4
VIERNES = 5



AGENTE GENERADOR

CRUCE DE HORAS

8vo. A

H	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1	Matemática-MSc. Mirta Cleopatra Reyes Casillas	Matemática-MSc. Mirta Cleopatra Reyes Casillas	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia	Matemática-MSc. Mirta Cleopatra Reyes Casillas
2	Matemática-MSc. Mirta Cleopatra Reyes Casillas	Matemática-MSc. Mirta Cleopatra Reyes Casillas	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia	Matemática-MSc. Mirta Cleopatra Reyes Casillas
3	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia	Educación en Valores-Sr. Roberto Bordignon	Inglés-Lic. Nelly Pilar Cangui Lasluisa	Inglés-Lic. Nelly Pilar Cangui Lasluisa	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia
4	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia	Inglés-Lic. Nelly Pilar Cangui Lasluisa	Inglés-Lic. Nelly Pilar Cangui Lasluisa	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia
5	Educación en Valores-Sr. Roberto Bordignon	Estudios Sociales-Lic. Rosa Marina Albarracín Chávez	AA.PP.-Lic. Elba Nelly Tapia Aguilera	Computación-Ing. Marcelo Jesus Quimbita Quimbita	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia
6	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia	Estudios Sociales-Lic. Rosa Marina Albarracín Chávez	AA.PP.-Lic. Elba Nelly Tapia Aguilera	Computación-Ing. Marcelo Jesus Quimbita Quimbita	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia
7	Estudios Sociales-Lic. Rosa Marina Albarracín Chávez	Cultura Estética-Ing. Marco Antonio Ortiz Valverde	AA.PP.-Lic. Elba Nelly Tapia Aguilera	Estudios Sociales-Lic. Rosa Marina Albarracín Chávez	Inglés-Lic. Nelly Pilar Cangui Lasluisa
8	Estudios Sociales-Lic. Rosa Marina Albarracín Chávez	Educación Física-Lic. Pablo Arandu Heredia Reisancho	Educación Física-Lic. Pablo Arandu Heredia Reisancho	Cultura Estética-Ing. Marco Antonio Ortiz Valverde	Cultura Estética-Ing. Marco Antonio Ortiz Valverde

8vo. B

H	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia	Matemática-Lic. César Humberto Moreano Martínez	Matemática-Lic. César Humberto Moreano Martínez	Matemática-Lic. César Humberto Moreano Martínez	Inglés-Lic. Diana Gabriela Calvopiña Otañez
2	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia	Matemática-Lic. César Humberto Moreano Martínez	Matemática-Lic. César Humberto Moreano Martínez	Matemática-Lic. César Humberto Moreano Martínez	Inglés-Lic. Diana Gabriela Calvopiña Otañez
3	Inglés-Lic. Diana Gabriela Calvopiña Otañez	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia	Computación-Ing. Marcelo Jesus Quimbita Quimbita	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia
4	Inglés-Lic. Diana Gabriela Calvopiña Otañez	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia	Computación-Ing. Marcelo Jesus Quimbita Quimbita	Ciencias Naturales-Ing. Mónica Alexandra Tapia Tapia	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia
5	Educación en Valores-Sr. Roberto Bordignon	Inglés-Lic. Diana Gabriela Calvopiña Otañez	Estudios Sociales-Lic. Rosa Marina Albarracín Chávez	AA.PP.-Lic. Elba Nelly Tapia Aguilera	Estudios Sociales-Lic. Rosa Marina Albarracín Chávez
6	Educación en Valores-Sr. Roberto Bordignon	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia	Estudios Sociales-Lic. Rosa Marina Albarracín Chávez	AA.PP.-Lic. Elba Nelly Tapia Aguilera	Estudios Sociales-Lic. Rosa Marina Albarracín Chávez
7	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia	Educación Física-Lic. Pablo Arandu Heredia Reisancho	AA.PP.-Lic. Elba Nelly Tapia Aguilera	Educación Física-Lic. Pablo Arandu Heredia Reisancho
8	Lengua y Literatura-Lic. Fausto Segundo Armas Valencia	Estudios Sociales-Lic. Rosa Marina Albarracín Chávez	Cultura Estética-Lic. Paúl Alejandro Banda Bustillos	Cultura Estética-Lic. Paúl Alejandro Banda Bustillos	Cultura Estética-Lic. Paúl Alejandro Banda Bustillos

AGENTE GENERADOR

HORARIO PARA PUBLICAR



Unidad Educativa Particular "Hermano Miguel"
HORARIO DE CLASES AÑO LECTIVO: 2011-2012
 FAMILIA MARIANISTA



Viernes 04 de Mayo del 2012 a las 8:58:08

Emitido por: Sr. Caiza Andrango Edison Gustavo




Curso: 8vo. Año - Educación Básica - A

ORD.	HORAS	DIAS				
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1	Primera	Cangul Lasluisa Nelly Pilar	Tapia Tapia Mónica Alexandra	Ortiz Valverde Marco Antonio	Cangul Lasluisa Nelly Pilar	Bordignon Roberto
	07:00:00 / 07:45:00	Inglés	Ciencias Naturales	Cultura Estética	Inglés	Educación en Valores
2	Segunda	Tapia Aguilera Elba Nelly	Tapia Tapia Mónica Alexandra	Reyes Casillas Mirta Cleopatra	Tapia Aguilera Elba Nelly	Bordignon Roberto
	07:45:00 / 08:30:00	AA.PP.	Ciencias Naturales	Matemática	AA.PP.	Educación en Valores
3	Tercera	Armas Valencia Fausto Segundo	Armas Valencia Fausto Segundo	Reyes Casillas Mirta Cleopatra	Tapia Aguilera Elba Nelly	Ortiz Valverde Marco Antonio
	08:30:00 / 09:15:00	Lengua y Literatura	Lengua y Literatura	Matemática	AA.PP.	Cultura Estética
4	Cuarta	Armas Valencia Fausto Segundo	Armas Valencia Fausto Segundo	Heredia Relsancho Pablo Arandu	Ortiz Valverde Marco Antonio	Armas Valencia Fausto Segundo
	09:15:00 / 10:00:00	Lengua y Literatura	Lengua y Literatura	Educación Física	Cultura Estética	Lengua y Literatura
5	Quinta	Reyes Casillas Mirta Cleopatra	Reyes Casillas Mirta Cleopatra	Cangul Lasluisa Nelly Pilar	Tapia Tapia Mónica Alexandra	Armas Valencia Fausto Segundo
	10:35:00 / 11:20:00	Matemática	Matemática	Inglés	Ciencias Naturales	Lengua y Literatura
6	Sexta	Reyes Casillas Mirta Cleopatra	Reyes Casillas Mirta Cleopatra	Albarracín Chávez Rosa Marina	Tapia Tapia Mónica Alexandra	Albarracín Chávez Rosa Marina
	11:20:00 / 12:05:00	Matemática	Matemática	Estudios Sociales	Ciencias Naturales	Estudios Sociales
7	Séptima	Tapia Tapia Mónica Alexandra	Cangul Lasluisa Nelly Pilar	Quimbíta Quimbíta Marcelo Jesús	Albarracín Chávez Rosa Marina	Albarracín Chávez Rosa Marina
	12:05:00 / 12:50:00	Ciencias Naturales	Inglés	Computación	Estudios Sociales	Estudios Sociales
8	Octava	Tapia Tapia Mónica Alexandra	Heredia Relsancho Pablo Arandu	Quimbíta Quimbíta Marcelo Jesús	Albarracín Chávez Rosa Marina	Cangul Lasluisa Nelly Pilar
	12:50:00 / 13:25:00	Ciencias Naturales	Educación Física	Computación	Estudios Sociales	Inglés

f. VICERRECTOR.

f. RECTOR.

HERRAMIENTAS EMPLEADAS

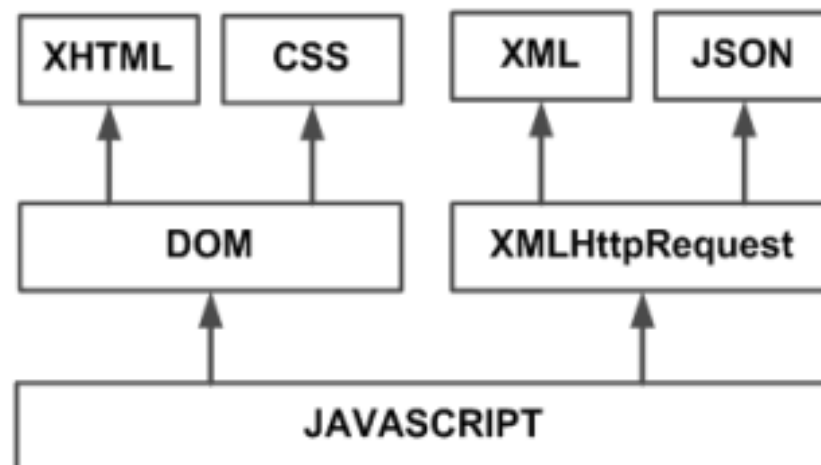
SOFTWARE	DETALLE
<p>MySQL</p> 	<p>MySQL es un sistema de administración de bases de datos (Database Management System, DBMS) para bases de datos relacionales.</p>
<p>JAVASCRIPT</p> 	<p>Javascript es un lenguaje que puede ser utilizado por profesionales y por quienes se inician en el desarrollo y diseño de sitios web. No requiere de compilación ya que el lenguaje funciona del lado del cliente, y son los navegadores los encargados de interpretar estos códigos.</p>
<p>PHP</p> 	<p>PHP es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para sitios web. PHP es el acrónimo recursivo de "PHP: Hypertext Preprocessor", inicialmente PHP Tools (Personal Home Page Tools). Es un lenguaje usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios web.</p>

HERRAMIENTAS EMPLEADAS

AJAX Asynchronous JavaScript And XML

Las tecnologías que forman AJAX son:

- XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.



HERRAMIENTAS EMPLEADAS

ECLIPSE

Al decir que Eclipse es multiplataforma, se puede ejecutar sin problemas en Ubuntu. La instalación es tan fácil como añadir los repositorios del JDK de java y del IDE eclipse, y descargar.



LAMP

LAMP se emplea para describir un conjunto de aplicaciones libres que son utilizadas para crear un servidor web. Las siglas LAMP provienen de Linux, Apache, MySQL y uno de los siguientes lenguajes: PHP, Python o PERL.



CONCLUSIONES

- Después de emplear las metodologías XP y AUML para el desarrollo del proyecto, se puede concluir que es bastante difícil la integración para ciertos requerimientos compartidos, debido a que XP es una metodología ágil y no se documenta con tanto detalle como pide AUML. Más bien se ha podido evidenciar que la metodología XP resulta conveniente para el Sistema Escolástico en el ambiente que se ha trabajado y en cambio AUML requiere de un análisis de un grupo completo entre planificadores y programadores, y es la que se aplicó en el Generador de Horarios.
- Una vez desarrollado este proyecto se puede indicar que la metodología AUML reúne las suficientes características para poder diseñar y documentar agentes inteligentes, además se ha simplificado el aprendizaje debido a que se conoce el Lenguaje de Modelamiento Unificado.

CONCLUSIONES

- Una vez implementado el Sistema Escolástico y después de evaluar el módulo de matrículas, se ha podido evidenciar una disminución de tiempo en el proceso de matriculación, tanto para el alumnado como para los administrativos de la Institución. Además se ha permitido almacenar en forma correcta y completa los datos de cada alumno, los mismos que servirán para procesos de Evaluación Institucional.
- El Sistema Escolástico con Generador de Horarios Inteligente cumple con los objetivos propuestos al inicio del proyecto: estudiar el estado de arte de los agentes (conceptos, definiciones, arquitecturas y metodologías) con lo cual se conoció que son los agentes de software, aplicar software libre para su implementación (Ubuntu, Eclipse, MySQL y LAMP), siendo una innovación relevante para la vida Institucional de la Unidad Educativa Hermano Miguel al permitir disponer de un sistema de información para la toma de decisiones, de acuerdo a las pruebas realizadas y abalizado por la Institución.

CONCLUSIONES

- Una vez implementado el Generador de Horarios se puede notar que el proceso se vuelve tan complejo como las políticas institucionales lo exijan. Es así que este generador ha permitido integrar dichas políticas y mediante algoritmos inteligentes, generar horarios mejorados (de acuerdo con las pruebas realizadas) en poco tiempo evitando exhaustivos controles manuales.
- Una vez desarrollado el sistema, aplicadas y validadas las pruebas, y verificadas las propiedades que cumple el agente (autonomía, habilidad social, reactividad y proactividad) se puede concluir que el Sistema Implementado es un agente de software que permite administrar el proceso de generación de horarios, teniendo la particularidad de generar los horarios de la Unidad Educativa Hermano Miguel de una forma rápida, consistente y adecuada a los lineamientos de la Institución, denotándose las mejoras realizadas por el Sistema.

RECOMENDACIONES

- La tecnología de agentes de software es poco difundida en nuestro medio, es desconocida incluso por gente que trabaja en el desarrollo de software por lo que se recomienda incentivar a los alumnos a investigar acerca de las ventajas y las distintas aplicaciones en las que se puede aprovechar esta tecnología. Depende de la Institución proponer y apoyar la apertura de nuevos campos.
- Para la construcción de los agentes se recomienda usar el IDE Eclipse, debido a que permite instalar varios plugins que son propios del desarrollo de agentes y se pueden integrar tecnologías completas como AJAX que han permitido mejorar la funcionalidad del Generador de Horarios.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda capacitar a los usuarios que vayan a administrar el sistema a fin de evitar perdidas de tiempo, debiendo realizarse una explicación detallada de ingreso, salida y consulta de datos, así como también los problemas que se pueden presentar en el proceso de generación de horarios.
- Antes de iniciar un proyecto de software se recomienda informarse bien sobre el ámbito legal que lo sustenta y las responsabilidades que se contraen, para de esta forma evitar problemas futuros en cuanto a propiedad intelectual o distribución del software, especialmente con el software libre y sus múltiples licencias que permiten privatizar el mismo.