Contenido

[1. Autores del trabajo, planificación y entrega 3](#_Toc510612117)

[1.1 Autores 3](#_Toc510612118)

[1.2 Planificación 3](#_Toc510612119)

[1.3 Entrega 3](#_Toc510612120)

[2. Descripción de las tecnologías 4](#_Toc510612121)

[2.1 Descripción de la tecnología Multichain 4](#_Toc510612122)

[2.2 Descripción de la tecnología Monax 4](#_Toc510612123)

[3. Criterios de comparación 5](#_Toc510612124)

[3.1 Categoría A: Generales 5](#_Toc510612125)

[3.1.1 Criterio A.1: Precio 5](#_Toc510612126)

[3.1.2 Criterio A.2: Tamaño 5](#_Toc510612127)

[3.1.3 Criterio A.3: Tamaño comunidad y respaldo 5](#_Toc510612128)

[3.1.4 Criterio A.4: Sector al que va dirigido 5](#_Toc510612129)

[3.1.5 Criterio A.5: Comodidad de desarrollo 5](#_Toc510612130)

[3.2 Categoría B: Hardware 6](#_Toc510612131)

[3.2.1 Criterio B.1: Memoria RAM 6](#_Toc510612132)

[3.2.2 Criterio B.2: Almacenamiento externo 6](#_Toc510612133)

[3.2.3 Criterio B.3: Procesador 6](#_Toc510612134)

[3.3 Categoría C: Software de implementación 6](#_Toc510612135)

[3.3.1 Criterio C.1: Sistemas Operativos 6](#_Toc510612136)

[3.3.2 Criterio C.2: Lenguaje de programación 6](#_Toc510612137)

[3.4 Categoría D: Software de la tecnología BlockChain 6](#_Toc510612138)

[3.4.1 Criterio D.1: Almacenamiento de datos por transacción 6](#_Toc510612139)

[3.4.2 Criterio D.2: Versiones y madurez 6](#_Toc510612140)

[3.4.3 Criterio D.3: Mecanismo de consenso 6](#_Toc510612141)

[3.4.4 Criterio D.4: Tipo de protocolo 6](#_Toc510612142)

[3.4.5 Criterio D.5: Tipo de confirmación de transacciones 6](#_Toc510612143)

[3.5 Categoría E: Calidad y privacidad 6](#_Toc510612144)

[3.5.1 Criterio E.1: Fiabilidad de la empresa 7](#_Toc510612145)

[3.5.2 Criterio E.2: Velocidad de internet 7](#_Toc510612146)

[3.5.3 Criterio E.3: Privacidad 7](#_Toc510612147)

[3.6 Categoría F: Versatilidad 7](#_Toc510612148)

[3.6.1 Criterio F.1: Lenguaje de programación 7](#_Toc510612149)

[3.6.2 Criterio F.2: Usos 7](#_Toc510612150)

[3.6.3 Criterio F.3: Carácter privado o público 7](#_Toc510612151)

[3.7 Categoría G: Soporte y mantenimiento 7](#_Toc510612152)

[3.7.1 Criterio G.1: Mantenimiento 7](#_Toc510612153)

[3.7.2 Criterio G.2: Soporte/Formación 7](#_Toc510612154)

[4. Evaluación de los criterios por tecnología 8](#_Toc510612155)

[4.1 Evaluación de los criterios para la tecnología 1 8](#_Toc510612156)

[4.2 Evaluación de los criterios para la tecnología 2 8](#_Toc510612157)

[5. Comparación de las tecnologías 9](#_Toc510612158)

[6. Recomendaciones 11](#_Toc510612159)

[6.1 Situación 1 11](#_Toc510612160)

[6.1.1 Descripción de la situación 11](#_Toc510612161)

[6.1.2 Recomendación de tecnología a utilizar 11](#_Toc510612162)

[6.2 Situación 2 11](#_Toc510612163)

[6.2.1 Descripción de la situación 11](#_Toc510612164)

[6.2.2 Recomendación de tecnología a utilizar 11](#_Toc510612165)

[7. Conclusión 12](#_Toc510612166)

# 1. Autores del trabajo, planificación y entrega

## 1.1 Autores

Este grupo es el T1 y está formado por:

* Alejandro Diaz Moreno (Coordinación del grupo T1)
* Daniel Ortega Expósito
* Daniela Guzmán Pisfil
* María Castro Vaquerizo
* Paula Hernández Jordá

## 1.2 Planificación

Como la herramienta GanttPro ya no permite compartir mediante URL la planificación hemos tenido que añadir al profesor de la asignatura a la misma.

URL 🡪

## 1.3 Entrega

Indicamos el enlace (URL) a un repositorio en GitHub:

<https://github.com/alex7dm/DTE_T1_OpenSourceBlockchain>

En dicho repositorio encontraremos:

* El trabajo terminado con el nombre **TG2\_final.pdf**
* La presentación del trabajo con el nombre **TG2\_final.pptx**

.

# 2. Descripción de las tecnologías

## 2.1 Descripción de la tecnología Multichain

Es un software de acceso gratuito que permite la creación y puesta en marcha de aplicaciones blockchain.

Como características destacables de esta plataforma son la rápida puesta en marcha y la facilidad tanto de creación como de conexión con las aplicaciones blockchain ya existentes. También destacar la posibilidad de controlar el acceso de quien puede conectarse, enviar y recibir transacciones, crear bienes, flujos y bloques.

Esta herramienta también provee un total control sobre la personalización del aspecto de la aplicación blockchain. Tiene un almacenamiento de 64 MB de datos por transacción.

## 2.2 Descripción de la tecnología Monax

Es un software libre de código abierto para construir, enviar y ejecutar aplicaciones basadas en blockchain para ecosistemas de negocios.

Está diseñada para poder soportar múltiples nodos conectados a múltiples redes de blockchain, con diferentes intérpretes, todos conectados a otros microservicios necesarios para construir, probar y ejecutar la aplicación del ecosistema.

Permite construir blockchains de uso exclusivamente corporativo, para colaboraciones sectoriales entre actores competidores, de carácter privado o interactuar con blockchains públicas. También permite la configuración de los tokens asociados y dotarles de valor económico, a esto se suma el desarrollo y ejecución de Smart Contracts, de diseño propio o de terceros.

Como mecanismo de consenso se emplea Tendermint y opta por el protocolo proof of stake.

# 3. Criterios de comparación

En los sub-apartados de este apartado se deben indicar cada uno de los criterios (también llamados factores, propiedades, características, indicadores, etc.), que se usarán en la comparación.

Los criterios deben organizarse en categorías (al menos 3 categorías). El número de criterios totales no puede ser inferior a 20.

Las categorías dependerán del tipo de tecnología, pueden ser categorías como “General”, “Utilidades”, “Rendimiento”, etc.

Los criterios a definir en cada categoría también dependerán del tipo de tecnologías a comparar. En el siguiente apartado hay algunos ejemplos.

## 3.1 Categoría A: Generales

### 3.1.1 Criterio A.1: Precio

**Descripción**: Coste monetario de la adquisición de la tecnología.

**Tipo de valor:** Numérico (€).

### 3.1.2 Criterio A.2: Tamaño

**Descripción**: Tamaño de la tecnología.

**Tipo de valor:** Numérico (MB).

### 3.1.3 Criterio A.3: Tamaño comunidad y respaldo

**Descripción**: Se tiene en cuenta el valor de la empresa y el volumen de esta que utiliza la tecnología en cuestión. En la valoración, 1 representa cero volumen y empresas con nulo poder empresarial. El 5 representa un volumen de empresas muy alto con gran valor en su correspondiente sector.

**Tipo de valor:** Escala (1-5)

### 3.1.4 Criterio A.4: Sector al que va dirigido

**Descripción**: Sector y mercado al que va dirigido el producto o servicio.

**Tipo de valor:** Tipo de mercado

### 3.1.5 Criterio A.5: Comodidad de desarrollo

**Descripción**: Facilidad en la implementación. En la valoración, 1 es una tecnología difícil de implementar, lo que conlleva el cumplimiento de ciertos requisitos de gran dificultad. El 5 representa una tecnología que facilita en la medida de lo posible su implementación. Los recursos y requisitos en el nivel 5 serían más que asequibles.

**Tipo de valor:** Escala (1-5)

### 3.1.6 Criterio A.6: Precio de cursos de formación (si aplica)

**Descripción**: Coste monetario de la adquisición de la formación necesaria para implementar de manera óptima la tecnología.

**Tipo de valor:** Numérico (€).

## 3.2 Categoría B: Hardware

### 3.2.1 Criterio B.1: Memoria RAM

### 3.2.2 Criterio B.2: Almacenamiento externo

### 3.2.3 Criterio B.3: Procesador

## 3.3 Categoría C: Software de implementación

### 3.3.1 Criterio C.1: Sistemas Operativos

### 3.3.2 Criterio C.2: Lenguaje de programación

## 3.4 Categoría D: Software de la tecnología BlockChain

### 3.4.1 Criterio D.1: Almacenamiento de datos por transacción

### 3.4.2 Criterio D.2: Versiones y madurez

### 3.4.3 Criterio D.3: Mecanismo de consenso

### 3.4.4 Criterio D.4: Tipo de protocolo

### 3.4.5 Criterio D.5: Tipo de confirmación de transacciones

## 3.5 Categoría E: Calidad y privacidad

### 3.5.1 Criterio E.1: Fiabilidad de la empresa

### 3.5.2 Criterio E.2: Velocidad de internet

### 3.5.3 Criterio E.3: Privacidad

## 3.6 Categoría F: Versatilidad

### 3.6.1 Criterio F.1: Lenguaje de programación

### 3.6.2 Criterio F.2: Usos

### 3.6.3 Criterio F.3: Carácter privado o público

## 3.7 Categoría G: Soporte y mantenimiento

### 3.7.1 Criterio G.1: Mantenimiento

**Descripción**: Si la empresa desarrolladora ofrece mantenimiento adicional al adquirir la tecnología.

**Tipo de valor:** Booleano (SI/NO).

### 3.7.2 Criterio G.2: Soporte/Formación

**Descripción**: Si la empresa desarrolladora ofrece soporte o cursos de formación adicionales para el uso de la tecnología al adquirirla.

**Tipo de valor:** Numérico.

# 4. Evaluación de los criterios por tecnología

## 4.1 Evaluación de los criterios para la MultiChain

|  |  |
| --- | --- |
| CRITERIO | RESULTADO |
| A.1: Precio por tecnología | 0€ |
| A.2: Tamaño de descarga del software | 40,5 MB |
| A.3: Tamaño y comunidad de respaldo | 4, debido a que actualmente grandes empresas tencologicas (Indra, Accenture, BCG, WOLFRAM y PWC) lo utilizan. En el ultimo año el número de descargas asciende a X |
| A.4: Sector al que va dirigido | Empresarial y público |
| A.5: Comodidad de desarrollo | 3, personas con cierta formación en esta tecnología consideran que es una plataforma simple, potente y bien documentada. También es verdad que, para personas con bajos conocimientos en este ámbito, puede resultar complicado de implementar. |
| A.6: Precio de cursos de formación | 717€ de media |
| B.1: Memoria RAM | 512 MB |
| B.2: Almacenamiento externo | 1024 MB |
| C.1: Sistemas Operativos | Windows, Linux y Mac (todos de 64 bits) |
| C.2: Lenguaje de programación | NO |
| D.1: Almacenamiento de datos por transacción | 64 MB |
| D.2: Versiones | 37 versiones |
| D.3: Mecanismo de consenso | Opcional (propio) |
| D.4: Tipo de protocolo | Proof of work o proof of stake (preferiblemente el 2º) |
| D.5: Tiempo de confirmación de transacciones | 2 seg. |
| D.6: Madurez | 3. |
| E.1: Fiabilidad de la empresa | SI. Cuenta con el apoyo de grandes empresas |
| E.2: Privacidad | SI. MultiChain si implementa privacidad en la red, todos pueden ver todas las transacciones de los demás. |
| F.1: Lenguaje de programación | SI (C#, Java, Javascript, Python, Python 3, Ruby y PHP) |
| F.2: Usos | 4. 4 casos de uso: Lightweight financial systems, provenance tracking, interorganizational record keeping, multiparty aggregation. |
| F.3: Carácter privado o público | Privado |
| G.1: Mantenimiento | SI |
| G.2: Soporte/Formación | Si (gratis y de pago) |

Y algunos comentarios aclaratorios sobre aquellos criterios cuyo valor indicado en la tabla no sea suficiente para entenderlo.

La tabla anterior es obligatoria y deben completarla los autores del trabajo, aunque se pueden incluir otros gráficos o tablas complementarias copiadas y pegadas desde diversas fuentes de información, siempre que debajo de cada uno se indique la fuente (al menos la URL).

## 4.2 Evaluación de los criterios para la Monax

|  |  |
| --- | --- |
| CRITERIO | RESULTADO |
| A.1: Precio por tecnología | 0€ |
| A.2: Tamaño de descarga del software | 17,8 MB |
| A.3: Tamaño y comunidad de respaldo | 4, debido a que actualmente grandes empresas tencologicas (Indra, Accenture, Delloitte, Swift, Microsoft , Amazon y PWC) lo utilizan. |
| A.4: Sector al que va dirigido | Empresarial |
| A.5: Comodidad de desarrollo | 3, personas con cierta formación en esta tecnología consideran que es una plataforma simple, potente y bien documentada. También es verdad que, para personas con bajos conocimientos en este ámbito, puede resultar complicado de implementar. |
| A.6: Precio de cursos de formación | 12.059€ de media |
| B.1: Memoria RAM | No aplica |
| B.2: Almacenamiento externo | No aplica |
| C.1: Sistemas Operativos | Windows, Linux y Mac |
| C.2: Lenguaje de programación | SI (Smart Contracts) |
| D.1: Almacenamiento de datos por transacción | 64 MB |
| D.2: Versiones | 18 versiones RC. |
| D.3: Mecanismo de consenso | Tendermint |
| D.4: Tipo de protocolo | Proof of stake |
| D.5: Tiempo de confirmación de transacciones | ~ 0 (Instantáneo). |
| D.6: Madurez | 4. |
| E.1: Fiabilidad de la empresa | SI. Cuenta con el apoyo de grandes empresas |
| E.2: Privacidad | NO. Monax no implementa privacidad en la red, todos pueden ver todas las transacciones de los demás. |
| F.1: Lenguaje de programación | SI (C/C++ y Java) |
| F.2: Usos | 5. 8 usos englobados en 3 categorías: financiero, seguros y logística. |
| F.3: Carácter privado o público | Publico |
| G.1: Mantenimiento | Si (de pago) |
| G.2: Soporte/Formación | Si (solo de pago) |

# 5. Comparación de las tecnologías

Debe incluir al menos una tabla resumen, en sección de página horizontal, cruzando los criterios y los valores de cada tecnología. Con una columna de comentarios sobre la comparación

Esta tabla anterior es obligatoria y deben completarla los autores del trabajo, aunque se pueden incluir otros gráficos o tablas complementarias copiadas y pegadas desde diversas fuentes de información, siempre que debajo de cada uno se indique la fuente (al menos la URL).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CRITERIOS** | **MultiChain** | **Monax** | **COMENTARIOS** |
| Generales | | | |
| A.1: Precio por tecnología | 0€ | 0€ | Ambos son gratuitos por lo que nos es indiferente su elección. |
| A.2: Tamaño de descarga del software | 40,5 MB | 17,8 MB | Preferimos Monax ya que el software ocupa menos. |
| A.3: Sector al que va dirigido | Empresarial y público | Empresarial | Preferimos MultiChain ya que tiene más versatilidad a la hora de enfocar su producto. |
| A.4: Comodidad de desarrollo | 3, personas con cierta formación en esta tecnología consideran que es una plataforma simple, potente y bien documentada. También es verdad que, para personas con bajos conocimientos en este ámbito, puede resultar complicado de implementar. | 3, personas con cierta formación en esta tecnología consideran que es una plataforma simple, potente y bien documentada. También es verdad que, para personas con bajos conocimientos en este ámbito, puede resultar complicado de implementar. | Creemos que ambas plataformas tienen el mismo nivel de complejidad a la hora de implementarlas. |
| A.5: Precio de cursos de formación | 717€ de media | 12.059€ de media | MultiChain es más barato. También nos porpocionan descuentos en una serie de cursos de formación. Además hay más cursos gratuitos que en Monax. |
| Hardware | | | |
| B.1: Memoria RAM | 512 MB | No aplica | Al no saber que requisitos necesitamos con Monax, preferimos MultiChain. |
| B.2: Almacenamiento externo | 1024 MB | No aplica | Al no saber que requisitos necesitamos con Monax, preferimos MultiChain. |
| Software de implementación | | | |
| C.1: Sistemas Operativos | Windows, Linux y Mac (todos de 64 bits) | Windows, Linux y Mac | Aunque ambos permiten su implementación en los mismos SSOO, Multichain tiene la restricción de que solo es apto para ordenadores de 64 bits. |
| C.2: Lenguaje de programación | NO | SI (Smart Contracts) | Preferimos MultiChain ya que nos proporciona Smart Contracts ya programados. Monax solo es necesario un lenguaje de programación en los Smart contracts. |
| Software de la tecnología Blockchain | | | |
| D.1: Almacenamiento de datos por transacción | 64 MB | 64 MB | Ambos transacciones tienen la misma capacidad. |
| D.2: Versiones | 37 versiones | 18 versiones RC. | MultiChain ha lanzado un mayor número de versiones. |
| D.3: Mecanismo de consenso | Propio | Tendermint | Conocemos más el mecanismo de consenso Tendermint que el propio de MultiChain. |
| D.4: Tipo de protocolo | Proof of work o proof of stake (preferiblemente el 2º) | Proof of stake | A priori, nos es indiferente un protocolo u otro. |
| D.5: Tiempo de confirmación de transacciones | 2 seg. | ~ 0 (Instantáneo). | La confirmación de transacción es más rápida con Monax. |
| D.6: Madurez | 3 | 4 | Ambas plataformas han lanzado gran número de versiones, pero Monax ha lanzado 18 versiones RC mientras que MultiChain solo ha lanzado 5 versiones RC. |
| Calidad y privacidad | | | |
| E.1: Fiabilidad de la empresa | SI. Cuenta con el apoyo de grandes empresas | SI. Cuenta con el apoyo de grandes empresas | Ambas empresas son conocidas en el sector y tienen gran popularidad por la funcionalidad y fiabilidad de sus productos. |
| E.2: Privacidad | SI. MultiChain **si** implementa privacidad en la red, no todos pueden ver todas las transacciones de los demás. | NO. Monax **no** implementa privacidad en la red, todos pueden ver todas las transacciones de los demás. | MultiChain ya que podemos elegir si queremos que los demás vean las transacciones o no. |
| E.3: Tamaño y comunidad de respaldo | 4, debido a que actualmente grandes empresas tencologicas (Indra, Accenture, BCG, WOLFRAM y PWC) lo utilizan. En el último año el número de descargas asciende a X | 4, debido a que actualmente grandes empresas tencologicas (Indra, Accenture, Delloitte, Swift, Microsoft, Amazon y PWC) lo utilizan. | Ambas plataformas cuentan con el apoyo de grandes empresas. |
| Versatilidad | | | |
| F.1: Lenguaje de programación | SI (C#, Java, Javascript, Python, Python 3, Ruby y PHP) | SI (C/C++ y Java) | Ambas plataformas son versátiles en este aspecto pero preferimos MultiChain ya que es compatible con más lenguajes de programación (la gran mayoría) |
| F.2: Usos | 4. 4 casos de uso: Lightweight financial systems, provenance tracking, interorganizational record keeping, multiparty aggregation. | 5. 8 usos englobados en 3 categorías: financiero, seguros y logística. | Monax ya que puede se puede implementar en más soluciones. |
| F.3: Carácter privado o público | Privado | Publico | Preferimos una blockchain colaborativa, por lo tanto Monax. |
| Soporte y mantenimiento | | | |
| G.1: Mantenimiento | SI | Si (de pago) | El mantenimiento que ofrece MultiChain es gratuito |
| G.2: Soporte/Formación | Si (gratis y de pago) | Si (solo de pago) | El soporte y formación que ofrece MultiChain es gratuito o de pago, sin embargo Monax solo lo ofrece de pago. |

# 6. Recomendaciones

A continuación, se plantearán dos posibles situaciones de uso para las diversas tecnologías estudiadas. Con la explicación del proyecto, se recomendará el uso de una u otra tecnología y todo ello se hará de una manera justificada a través de los criterios de evaluación expuestos con anterioridad.

## 6.1 Nómina

### 6.1.1 Descripción de la situación

La situación ideada ha sido la creación de una nómina con un contrato inteligente (smart contract). Se ingresará el día 1 de cada mes la nómina en la cuenta del cliente sin intermediarios. El contrato deberá detectar variaciones en el pago como dietas, horas extra o incluso sanciones económicas. La idea es que la empresa que posee el blockchain pueda prescindir de tener un banco.

### 6.1.2 Recomendación de tecnología a utilizar

Debe indicarse la tecnología propuesta para esa situación.

Debe incluirse una tabla como la siguiente, mostrando las ventajas, respecto a los criterios, que ofrece cada tecnología en esa situación concreta.

Incluir sólo los criterios sobre los que se aprecien ventajas de una de las tecnologías frente a otra. No incluir criterios que no sean relevantes para la decisión (por ejemplo, el criterio “autor” seguramente no será relevante).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Criterios relevantes para la decisión | Ventajas tecnología 1 | Ventajas tecnología 2 |
| A.1: Precio por tecnología |  |  |
| A.2: Tamaño de descarga del software |  |  |
| A.3: Sector al que va dirigido |  |  |
| A.4: Comodidad de desarrollo |  |  |
| A.5: Precio de cursos de formación |  |  |
| B.1: Memoria RAM |  |  |
| B.2: Almacenamiento externo |  |  |
| C.1: Sistemas Operativos |  |  |
| C.2: Lenguaje de programación |  |  |
| D.1: Almacenamiento de datos por transacción |  |  |
| D.2: Versiones |  |  |
| D.3: Mecanismo de consenso |  |  |
| D.4: Tipo de protocolo |  |  |
| D.5: Tiempo de confirmación de transacciones |  |  |
| D.6: Madurez |  |  |
| E.1: Fiabilidad de la empresa |  |  |
| E.2: Privacidad |  |  |
| E.3: Tamaño y comunidad de respaldo |  |  |
| F.1: Lenguaje de programación |  |  |
| F.2: Usos |  |  |
| F.3: Carácter privado o público |  |  |
| G.1: Mantenimiento |  |  |
| G.2: Soporte/Formación |  |  |

## 6.2 Sistema de votación

### 6.2.1 Descripción de la situación

La situación ideada ha sido la creación de un sistema de votación que proporcione un nivel óptimo de privacidad y funcionalidad a través del blockchain. Según vayan llegando transacciones (votos) se irá realizando el escrutinio por los “mineros”. Tras la validación de la transacción, esta se unirá a la cadena de bloques. La idea es prescindir de colegios electorales y mejorar la privacidad y seguridad del sistema de votación.

### 6.2.2 Recomendación de tecnología a utilizar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Criterios relevantes para la decisión | Ventajas tecnología 1 | Ventajas tecnología 2 |
| A.1: Precio por tecnología |  |  |
| A.2: Tamaño de descarga del software |  |  |
| A.3: Sector al que va dirigido |  |  |
| A.4: Comodidad de desarrollo |  |  |
| A.5: Precio de cursos de formación |  |  |
| B.1: Memoria RAM |  |  |
| B.2: Almacenamiento externo |  |  |
| C.1: Sistemas Operativos |  |  |
| C.2: Lenguaje de programación |  |  |
| D.1: Almacenamiento de datos por transacción |  |  |
| D.2: Versiones |  |  |
| D.3: Mecanismo de consenso |  |  |
| D.4: Tipo de protocolo |  |  |
| D.5: Tiempo de confirmación de transacciones |  |  |
| D.6: Madurez |  |  |
| E.1: Fiabilidad de la empresa |  |  |
| E.2: Privacidad |  |  |
| E.3: Tamaño y comunidad de respaldo |  |  |
| F.1: Lenguaje de programación |  |  |
| F.2: Usos |  |  |
| F.3: Carácter privado o público |  |  |
| G.1: Mantenimiento |  |  |
| G.2: Soporte/Formación |  |  |

---------------------------

(Hay que cumplir la estructura básica indicada de secciones. Pero si se desea se pueden añadir otras secciones como anexos. Por ejemplo, alguna encuesta de opinión realizada sobre las tecnologías, etc.)

# 7. Conclusión