

**MATRIZ COMPARATIVA
CO_1020_PROCOLOMBIA_2022
ASESOFTWARE S.A.S**

Autor: Esteban Dávila A.

Fecha: 04 de mayo de 2022

Versión: 2.0

CONTROL DE VERSIONES

| Versión | Fecha | Autor | Descripción el cambio |
|----------------|--------------|------------------------|--|
| 1.0 | 26/04/2022 | Esteban Dávila Andrade | Versión inicial |
| 1.1 | 03/05/2022 | Esteban Dávila Andrade | Resolución a comentarios realizados por ProColombia . |
| 2.0 | 04/05/2022 | ProColombia | Versión aprobada |

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUCCIÓN | 5 |
| 2 OPCIONES DE INFRAESTRUCTURA CLOUD | 5 |
| 2.1 Microsoft Azure..... | 8 |
| 2.2 Amazon Web Services..... | 14 |
| 3 MATRIZ COMPARATIVA..... | 19 |
| 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 22 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Comparación componentes nativos <i>Clouds</i> | 8 |
| Tabla 2. Componentes Infraestructura Azure..... | 10 |
| Tabla 3. Componentes Azure – Producción | 12 |
| Tabla 4. Componentes Azure – Desarrollo & QA..... | 13 |
| Tabla 5. Componentes Infraestructura AWS..... | 16 |
| Tabla 6. Componentes AWS – Producción | 17 |
| Tabla 7. Componentes AWS – Desarrollo & QA | 18 |
| Tabla 8. Inversión Total <i>Clouds</i> (mensual) | 19 |
| Tabla 9. Matrix Comparativa Costos – Ambiente Producción (detallada)..... | 20 |
| Tabla 10. Matrix Comparativa Costos – Ambiente Desarrollo & QA (detallada) | 21 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|---|
| Figura 1. Definición del concepto <i>Cloud Computing</i> (NIST) | 6 |
| Figura 2. Magic <i>Quadrant for Cloud Infrastructure</i> | 7 |

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objetivo realizar una matriz comparativa con relación a los recursos empleados para el proyecto Matchmaking de **ProColombia**, explorando diferentes soluciones a nivel Cloud que permitan su implementación, escalabilidad y apalancamiento de la solución en entornos Cloud. El documento se basa en el análisis, inspección y sesiones realizadas, así como también en los insumos entregados hasta a la fecha por parte de **ProColombia**.

2 OPCIONES DE INFRAESTRUCTURA CLOUD

Es importante mencionar que la infraestructura como nube ofrece la misma funcionalidad que una infraestructura informática física, pero adoptando ventajas como: mayor flexibilidad (acoplamiento) y escalabilidad.

En la actualidad los tres (3) modelos más usados de informática en la nube son:

- **Infraestructura como servicio (IaaS)**
Permite acceder a las características de conexión en red, a los equipos (virtuales o en software dedicado) y al espacio de almacenamiento de datos.
- **Plataforma como servicio (Paas)**
Eliminan la necesidad de las compañías de administrar la infraestructura subyacente (normalmente hardware y sistemas operativos) y le permiten centrarse en la implementación y la administración.
- **Software como servicio (SaaS)**
Proporciona un producto completo que el proveedor del servicio ejecuta y administra. En la mayoría de los casos, quienes hablan de software como servicio en realidad se refieren a aplicaciones de usuario final.

Para definir el concepto de *Cloud Computing*, citamos la definición oficial ofrecida por el NIST (*National Institute of Standards and Technology*), que es la entidad encargada de desarrollar estándares y que favorecen la innovación y la competitividad industrial.

NIST define *Cloud Computing* de la siguiente manera: “La computación en la nube es un modelo para habilitar el acceso de red ubicuo, conveniente y bajo demanda a un grupo compartido de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se pueden aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de administración o interacción con el proveedor de servicios¹”. (ver imagen 1).

¹ Se realiza la traducción de la cita del lenguaje inglés a español.

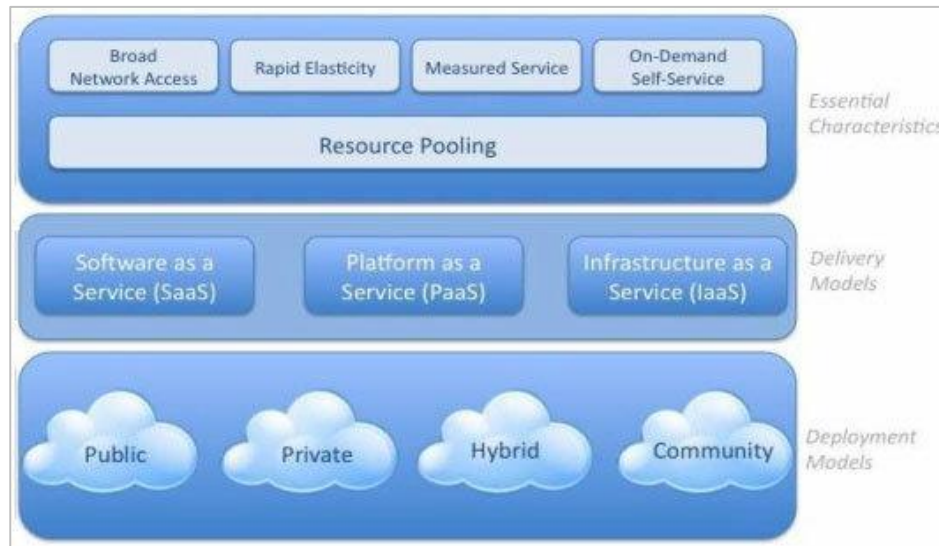


Figura 1. Definición del concepto *Cloud Computing* (NIST)

Fuente. *The Impact of Cloud Computing Technologies in E-learning* <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v8iS1.2344>

En función de cumplir con el proyecto MatchMaking de **ProColombia** en Co-creación con Asesoftware, se ha establecido la necesidad de implementar nuevas funcionalidades al CMS (*Content Management System*) actual, que permita la gestión de la información allí expuesta, cumpla con todos los protocolos de seguridad web pertinentes, auditoría en la información y garantías de veracidad sobre la misma.

MatchMaking, comprende 2 frentes, uno de ellos corresponde al CRM con Drupal (*Frontend*, *Backend* de servicios y base de datos), y el segundo a analítica lo cual concierne el *Core* del proyecto, que incorpora, entre otros un motor de predicciones y recomendaciones.

Se plantea que los diferentes recursos (*resources*) a nivel de infraestructura y componentes lógicos se gestionen a nivel de *Cloud*, por tal motivo las opciones que se exteriorizan en este documento están segmentadas por los dos (2) frentes indicados anteriormente pero que a su vez están correlacionados entre sí.

Así mismo, se tendrá en consideración las 2 (dos) tecnologías *Cloud* más relevantes según el cuadrante mágico de Gartner para infraestructura en la nube (*Magic Quadrant for Cloud Infrastructure*), (ver imagen 1), en el cual se identificará los diferentes componentes necesarios para cada uno de los frentes descritos anteriormente, la comparación se efectuará a nivel de las siguientes tecnologías:

- Microsoft Azure
- Amazon Web Services



Figura 2. Magic Quadrant for Cloud Infrastructure

Fuente. Gartner (July 2021), <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-26YXE86I&ct=210729&st=sb>

Como se observa en la figura 2, se tendrán en cuenta la infraestructura *Cloud* que se muestra en el cuadrante líderes (*Leaders*), dado que es la característica que ofrece detalle a nivel de la madurez y servicios ofrecidos, así mismo en dicho cuadrante se observa *Google Cloud Platform* (GCP), este último no será incluido en la matriz de costeo, debido a que algunos de los componentes requeridos para la implementación del CMS Drupal actualmente no son soportados, en su lugar hace uso de servicios externos de Amazon Web Services (AWS), por lo cual se estaría realizando una implementación con servicios de AWS pero enmascarados a través de la capa de GCP. Para tener una visión más clara sobre el tema, se elaboró una tabla comparativa donde se indican cada uno de los componentes necesarios y se validará si la tecnología *Cloud* lo soporta de forma nativa, (ver tabla 1).

| Componentes | Microsoft Azure | amazon web services | Google Cloud |
|-----------------------------|-----------------|---------------------|--------------|
| Virtual Private Cloud | ✓ | ✓ | ✓ |
| Elastic Load Balancing | ✓ | ✓ | ✗ |
| Identity/Access Management | ✓ | ✓ | ✗ |
| ElastiCache | ✓ | ✓ | ✗ |
| CloudFront | ✓ | ✓ | ✗ |
| Route 53 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Simple Storage Service (S3) | ✓ | ✓ | ✓ |
| EC2 | ✓ | ✓ | ✓ |
| RDS for MariaDB | ✓ | ✓ | ✗ |
| CloudWatch | ✓ | ✓ | ✓ |



| Componentes |  Microsoft Azure |  amazon web services |  Google Cloud |
|----------------|---|--|--|
| CloudFormation |  |  |  |

Tabla 1. Comparación componentes nativos Clouds

2.1 Microsoft Azure

Contextualizando la plataforma Azure está compuesta por más de 200 productos (componentes lógicos) y servicios en la nube diseñados para el desarrollo de soluciones informáticas que permitan resolver las dificultades, permitiendo crear, ejecutar y administrar aplicaciones en varias nubes con los marcos que se escojan.

A continuación, se listan y describen en un alto nivel los componentes de infraestructura necesarios para el CMS Drupal, en relación con los requerimientos, análisis e insumos identificados y entregados a la fecha por parte de **ProColombia**.

| Componente | Descripción |
|-----------------------------------|---|
| Azure VPN Gateway | Conecta redes virtuales de Azure a otras redes virtuales de Azure o redes locales del cliente (sitio a sitio). Permite a los usuarios finales conectarse a los servicios de Azure a través de túneles VPN (punto a sitio). |
| Azure Autoscaling | Permite configurar reglas que definan cómo se debe escalar las máquinas virtuales durante eventos inesperados o regulares y predecibles, es posible definir un conjunto de escalado, que es un grupo de máquinas virtuales con un número mínimo y máximo de instancias. Siempre se ejecutará la cantidad mínima de instancias, independientemente de las cargas. El número máximo es un límite, que pondrá un límite al costo total por hora. |
| Azure Resource Manager | Proporciona una capa de administración que le permite crear, actualizar y eliminar recursos en su cuenta de Azure. Utiliza funciones de administración, como control de acceso, bloqueos y etiquetas, para asegurar y organizar sus recursos después de la implementación. |
| Azure Load Balancer | Corresponde a la distribución uniforme de la carga (tráfico de red entrante) en un grupo de servidores o recursos de back-end. El balanceador de carga distribuye los flujos entrantes que llegan al front-end a las instancias del grupo de back-end. Estos flujos están de acuerdo con las reglas de equilibrio de carga configuradas y las sondas de estado. |
| Azure Active Directory (Azure AD) | El servicio de identidad empresarial de Azure Active Directory (Azure AD) proporciona inicio de sesión único, autenticación <i>multifactor</i> y acceso condicional para protegerse contra el 99,9 % de los ataques de ciberseguridad. |

| Componente | Descripción |
|-----------------------|---|
| Azure Cache for Redis | Proporciona un almacén de datos en memoria basado en el software Redis. Redis mejora el rendimiento y la escalabilidad de una aplicación que utiliza mucho los almacenes de datos de back-end. Es capaz de procesar grandes volúmenes de solicitudes de aplicaciones al mantener los datos a los que se accede con frecuencia en la memoria del servidor, que se pueden escribir y leer rápidamente. |
| Azure CDN | Solución de Content Delivery Network global para entregar contenido de gran ancho de banda. Puede hospedarse en Azure o en cualquier otra ubicación, permite almacenar en caché objetos estáticos cargados desde Azure Blob Storage. Azure CDN también puede acelerar el contenido dinámico, que no se puede almacenar en caché, aprovechando varias optimizaciones de red y enrutamiento. |
| Azure DNS | Servicio de alojamiento para dominios DNS que proporciona resolución de nombres mediante la infraestructura de Microsoft Azure. Al hospedar dominios en Azure, puede administrar sus registros DNS usando las mismas credenciales, API, herramientas y facturación que sus otros servicios de Azure. |
| Azure Blob | Solución de almacenamiento de objetos de Microsoft para la nube. Blob Storage está optimizado para almacenar cantidades masivas de datos no estructurados. Los datos no estructurados son datos que no se adhieren a un modelo o definición de datos en particular, como texto o datos binarios. |
| Azure Front Door | Balanceador de carga de nivel 7 que permitirá tener una alta disponibilidad al dividir la carga en las diferentes instancias de las aplicaciones web. También tendrá un módulo de Web Application Firewall (WAF) que estará analizando las peticiones buscando señales de posibles ataques y bloqueándolos antes de que lleguen a las aplicaciones. En el caso de producción este componente permitirá distribuir el tráfico entre las dos regiones. |
| Azure App Services | Es un servicio basado en HTTP para hospedar aplicaciones web, API REST y Backends para dispositivos móviles. Las aplicaciones se ejecutan y escalan fácilmente en los entornos basados tanto en Windows como en Linux. Nota. <i>El App Service plan requerido para Drupal, debe ser Linux, por temas de compatibilidad y manejo de dependencias. De acuerdo con la experiencia de nuestro equipo de expertos en Drupal, se generan problemas de ejecución y manejo dependiendo cuando se despliega Drupal sobre App Service Windows.</i> |
| Azure API Management | Toda petición HTTP que requiera acceso a los servicios de negocio, requerirán pasar por el API Management encargado de la |

| Componente | Descripción |
|--|---|
| | gestión y redirección hacia cada uno de los servicios expuestos por los Microservicios. Este componente permite exponer la lógica de negocio de manera segura y controlada a las aplicaciones web que se desarrollarán y a aplicaciones de terceros que se quieran integrar con la plataforma y tengan la autorización para conectarse. |
| Azure Database MariaDB | Servicio de base de datos relacional basado en el motor del servidor MariaDB de código abierto. Es una base de datos totalmente administrada como una oferta de servicio que puede manejar cargas de trabajo de misión crítica con un rendimiento predecible y escalabilidad dinámica. |
| Azure Monitor | Es un servicio que permitirá realizar el monitoreo de los componentes de la solución, analizar y determinar la causa de los posibles errores. |
| Azure Defender | Es un servicio que permite evaluar las condiciones de seguridad de distintos componentes para garantizar que estén cumpliendo con los lineamientos de seguridad recomendados por Microsoft. |
| Azure Data Factory | Servicio ETL en la nube para la integración de datos sin servidor y la transformación de datos de escalamiento horizontal. Ofrece una interfaz de usuario sin código para la creación intuitiva y el monitoreo y la administración desde un solo panel. También puede levantar y cambiar paquetes de SSIS existentes a Azure y ejecutarlos con total compatibilidad en ADF. |
| Geolocation API Google Enterprise API | Gracias a su compatibilidad en la gestión de mapas y despliegues cartográficos, se requiere el uso de la API de Google Maps, ya que esta compatibilidad está soportada por la comunidad Drupal directamente con Google, lo que nos dará una garantía alta sobre el uso de sistemas de geolocalización. |

Tabla 2. Componentes Infraestructura Azure

De igual manera se plantea que independientemente de la infraestructura *Cloud*, seleccionada esta deberá ser replicada para los siguientes ambientes:

- Producción
- Desarrollo (Dev)
- Pruebas (QA)

Por lo cual a continuación se describen las características de cada uno de los componentes descritos anteriormente (ver tablas 2 y 3), para cada uno de los ambientes.

| Componente | Especificaciones |
|--|---|
| Azure VPN Gateway | VPN Gateways, VpnGw4 tier, 24 gateway hour(s), 20 S2S tunnels, 128 P2S tunnels, 1 TB, VPN VPN gateway type. |
| Azure Autoscaling | Reglas personalizadas a nivel de las VM que se utilicen. |
| Azure Resource Manager | Implícito en el plan de Azure adquirido. |
| Azure Load Balancer | Standard Tier: 20 Rules, 2 TB Data Processed |
| Azure Active Directory (Azure AD) | Premium P1 - 20 users, Premium P2 - 0 users, Enterprise tier, User forest - 1 Month, Resource forest - 1 Month. |
| Azure Active Directory External Identities | Premium P1 tier: 50,000 monthly active user(s), 0 SMS/Phone Events. |
| Azure Cache for Redis | Premium tier: 2 Shards per Instance, 0 Additional Replicas per Shard, 1 P1 instances, 1 Month, Pay as you go. |
| Azure Content Delivery Network | Zone 1: 1 TB, Zone 2: 0 GB, Zone 3: 1 TB, Zone 4: 0 GB, Zone 5: 0 GB, DSA: 0 GB. |
| Azure DNS | Zone 4, Public; 5 hosted DNS zones, 4 DNS queries. |
| Azure Blob Storage | File Storage, Premium Performance Tier, LRS Redundancy, 1 TB of Data at-rest, 1 TB Snapshots, 0 Additional Sync Server(s). |
| Azure Blob Storage (Match) | File Storage, Premium Performance Tier, LRS Redundancy, 1 TB of Data at-rest, 1 TB Snapshots, 0 Additional Sync Server(s). |
| Azure Front Door | Premium tier, 2,000 x 10,000 Requests, 500 GB of Internet Egress, 500 GB of Internet Ingress. |
| Azure App Services | Premium V3 Tier; 1 P3V3 (8 Core(s), 32 GB RAM, 250 GB Storage) x 1 Month; Linux OS. |
| Azure App Services (Match) | Premium V3 Tier; 1 P3V3 (8 Core(s), 32 GB RAM, 250 GB Storage) x 1 Month; Linux OS. |
| Azure API Management | Standard tier, 1 unit(s), 1 Month. |
| Azure Database MariaDB | General Purpose Tier, 1 Gen 5 (32 vCore) x 1 Month, 250 GB Storage, 100 GB Additional Backup storage - LRS redundancy |
| Azure Monitor | Log analytics: 5 GB Daily logs ingested; Application Insights: 5 GB Daily logs ingested, 2 months Data retention, 0 Multi-step Web Tests; 0 resources monitored X 1 metric time-series monitored per resource, 0 Log Alerts at 5 Minutes Frequency, 0 Additional events, 1 Additional email, 0 Additional push notifications, 0 Additional web hooks (in millions). |
| Azure Defender | Microsoft Defender for Cloud by Resource: Plan 1: 1 VM nodes x 1 Month, Plan 2: 1 VM nodes x 1 Month, 2 App Service nodes x 1 Month, 0 SQL Database servers on Azure, 0 SQL Database servers outside Azure x 730 Hours, 0 MySQL Instances, 0 PostgreSQL |

| Componente | Especificaciones |
|--|---|
| | Instances, 1 MariaDB Instances x 1 Month, 200 x 10,000 Storage transactions, 0 Key Vault transactions, 0 x 1 million ARM API calls, 0 x 1 million DNS queries; Microsoft Defender for Cloud for IoT: 0 x 100 committed devices for agentless monitoring, 0 IoT Hub Devices, 0 x 25,000 IoT Hub Message transactions. |
| Azure Data Factory | Azure Data Factory V2 Type, Data Pipeline Service Type, Azure Integration Runtime: 24 Activity Run(s), 24 Data movement unit(s), 24 Pipeline activities, 24 Pipeline activities – External, Azure VNET Integration Runtime: 20 Activity Run(s), 1 Data movement unit(s), 1 Pipeline activities, 1 Pipeline activities – External, Self-hosted Integration Runtime: 20 Activity Run(s), 1 Data movement unit(s), 1 Pipeline activities, 1 Pipeline activities – External, Data Flow: 1 x 8 General Purpose vCores x 1 Month, 0 x 8 Memory Optimized vCores x 730 Hours, Data Factory Operations: 40 x 50,000 Read/Write operation(s), 40 x 50,000 Monitoring operation(s). |
| Geolocation API Google Enterprise API | La comunicación se realiza a través de HTTPS mediante POST, tanto la solicitud como la respuesta están formateadas como JSON, y el tipo de contenido de ambas es <i>application/json</i> . |

Tabla 3. Componentes Azure – Producción

| Componente | Especificaciones |
|--|--|
| Azure VPN Gateway | VPN Gateways, Basic VPN tier, 24 gateway hours, 10 S2S tunnels, 128 P2S tunnels, 100 GB, VPN outbound VPN gateway type. |
| Azure Autoscaling | Reglas personalizadas a nivel de las VM que se utilicen. |
| Azure Resource Manager | Implícito en el plan de Azure adquirido. |
| Azure Load Balancer | Standard Tier: 5 Rules, 100 GB Data Processed. |
| Azure Active Directory (Azure AD) | Premium P1 - 10 users, Premium P2 - 0 users, Standard tier, User forest - 1 Month. |
| Azure Active Directory External Identities | Premium P1 tier: 50,000 monthly active user(s), 0 SMS/Phone Events. |
| Azure Cache for Redis | Standard tier; 1 C4 instances, 1 Month. |
| Azure Content Delivery Network | Zone 1: 0 GB, Zone 2: 0 GB, Zone 3: 5 GB, Zone 4: 0 GB, Zone 5: 0 GB, DSA: 0 GB. |
| Azure DNS | Zone 1, Public; 1 hosted DNS zone, 2 DNS queries. |
| Azure Blob Storage | Block Blob Storage, General Purpose V2, LRS Redundancy, Hot Access Tier, 1 TB Capacity - Pay as you go, 10 x 10,000 Write operations, 100 x 10,000 List and Create Container Operations, 100 x |

| Componente | Especificaciones |
|---------------------------------------|--|
| | 10,000 Read operations, 100,000 Archive High Priority Read, 100 x 10,000 Other operations. 1 TB Data Retrieval, 1,000 GB Archive High Priority Retrieval, 1 TB Data Write. |
| Azure Blob Storage (Match) | Block Blob Storage, General Purpose V2, LRS Redundancy, Hot Access Tier, 1 TB Capacity - Pay as you go, 10 x 10,000 Write operations, 100 x 10,000 List and Create Container Operations, 100 x 10,000 Read operations, 100,000 Archive High Priority Read, 100 x 10,000 Other operations. 1 TB Data Retrieval, 1,000 GB Archive High Priority Retrieval, 1 TB Data Write. |
| Azure Front Door | Standard tier, 100 x 10,000 Requests, 10 GB of Internet Egress, 10 GB of Internet Ingress. |
| Azure App Services | Standard Tier; 1 S3 (4 Core(s), 7 GB RAM, 50 GB Storage) x 1 Month; Linux OS. |
| Azure App Services (Match) | Standard Tier; 1 S3 (4 Core(s), 7 GB RAM, 50 GB Storage) x 1 Month; Linux OS. |
| Azure API Management | Basic tier, 1 unit(s), 1 Month. |
| Azure Database MariaDB | General Purpose Tier, 1 Gen 5 (8 vCore) x 730 Hours, 250 GB Storage, 100 GB Additional Backup storage - LRS redundancy. |
| Azure Monitor | Log analytics: 1 GB Daily logs ingested; Application Insights: 1 GB Daily logs ingested, 1 month Data retention, 0 Multi-step Web Tests; 0 resources monitored X 1 metric time-series monitored per resource, 0 Log Alerts at 5 Minutes Frequency, 0 Additional events, 0 Additional emails, 0 Additional push notifications, 0 Additional web hooks (in millions). |
| Azure Defender | Microsoft Defender for Cloud by Resource: Plan 1: 1 VM nodes x 1 Month, Plan 2: 0 VM nodes x 730 Hours, 0 App Service nodes x 730 Hours, 0 SQL Database servers on Azure, 0 SQL Database servers outside Azure x 730 Hours, 0 MySQL Instances, 0 PostgreSQL Instances, 1 MariaDB Instances x 1 Month, 0 x 10,000 Storage transactions, 0 Key Vault transactions, 0 x 1 million ARM API calls, 0 x 1 million DNS queries; Microsoft Defender for Cloud for IoT: 0 x 100 committed devices for agentless monitoring, 0 IoT Hub Devices, 0 x 25,000 IoT Hub Message transactions. |
| Azure Data Factory | Azure Data Factory V2 Type, Data Pipeline Service Type, Azure Integration Runtime: 10 Activity Run(s), 1 Data movement unit(s), 12 Pipeline activities, 12 Pipeline activities – External, Data Flow: 1 x 8 General Purpose vCores x 1 Month, 0 x 8 Memory Optimized vCores x 730 Hours, |
| Geolocation API Google Enterprise API | La comunicación se realiza a través de HTTPS mediante POST, tanto la solicitud como la respuesta están formateadas como JSON, y el tipo de contenido de ambas es <i>application/json</i> . |

Tabla 4. Componentes Azure – Desarrollo & QA

2.2 Amazon Web Services

Amazon Web Services (AWS), es la plataforma de computación en la nube bajo demanda, ofreciendo servicios web de computación en la nube, ofrecen una variedad de infraestructura técnica abstracta básica y herramientas y bloques de construcción de computación distribuida. Las computadoras virtuales de AWS emulan la mayoría de los atributos de una computadora real, incluidas las unidades de procesamiento central (CPU) de hardware y las unidades de procesamiento de gráficos (GPU) para el procesamiento; una selección de sistemas operativos, redes y software de aplicación precargado, como servidores web, bases de datos y gestión de relaciones con clientes (CRM).

A continuación, se listan y describen a un alto nivel los componentes de infraestructura necesarios para el CMS Drupal, en relación con los requerimientos, análisis e insumos identificados y entregados a la fecha por parte de **ProColombia**.

| Componente | Especificaciones |
|------------------------------------|---|
| Amazon EC2 | Plataforma de computación más amplia y profunda, con más de 500 instancias y la posibilidad de elegir el procesador, almacenamiento, redes, sistema operativo y modelo de compra más reciente para que pueda ajustarla al máximo a las necesidades de su carga de trabajo. En este momento son el primer proveedor de nube que admite procesadores Intel, AMD y ARM. |
| Amazon Elastic File System (EFS) | Proporciona almacenamiento de archivos simple y escalable para usar con instancias de Amazon EC2 en la nube de AWS. Permite crear un sistema de archivos, montar el sistema de archivos en las instancias EC2 y luego leer y escribir datos desde las instancias EC2 hacia y desde su sistema de archivos. |
| Amazon RDS for MariaDB | Base de datos relacional de código abierto creada por los desarrolladores originales de MySQL. Amazon RDS facilita las tareas de configuración, utilización y escalado de implementaciones del servidor de MariaDB en la nube. |
| Amazon Virtual Private Cloud (VPC) | Permite aprovisionar una sección privada y aislada de la nube de AWS donde permite lanzar servicios de AWS y otros recursos en una red virtual que se defina. Permitiendo el control total sobre su entorno de red virtual, incluida la selección de su propia IP rango de direcciones, creación de subredes y configuración de tablas de rutas y puertas de enlace de red. |
| Amazon Auto Scaling | Ayuda a mantener una alta disponibilidad y administrar la capacidad al aumentar o disminuir automáticamente la flota de instancias de Amazon EC2. Usar Auto Scaling para ejecutar una flota con una utilización óptima aumentando la capacidad de la instancia durante los picos de demanda y disminuyendo la capacidad durante los tiempos de inactividad. |

| Componente | Especificaciones |
|---|--|
| Amazon CloudFormation | Brinda una manera fácil de crear y administrar una colección de recursos de AWS relacionados, aprovisionarlos y actualizarlos de manera ordenada y predecible. Utiliza una plantilla para describir todos los recursos de AWS (por ejemplo, instancias de Amazon EC2) que desea. |
| Amazon Elastic Load Balancing | Servicio que distribuye automáticamente el tráfico de aplicaciones entrantes en varias instancias de Amazon EC2. ELB escala automáticamente su capacidad de manejo de solicitudes en respuesta al tráfico entrante. |
| Amazon Identity and Access Management (IAM) | Permite controlar de forma segura el acceso a los servicios y recursos de AWS para sus usuarios. Con IAM, puede administrar usuarios, credenciales de seguridad, como claves de acceso, y permisos que controlan a qué recursos de AWS pueden acceder los usuarios, desde una ubicación central. |
| Amazon ElastiCache | Ofrece almacenes de datos en memoria Redis y Memocached completamente administrados. Permite implementar, operar y escalar sin problemas aplicaciones abiertas populares almacenes de datos en memoria compatibles con la fuente. |
| Amazon CloudFront | Servicio global de <i>Content Delivery Network</i> (CDN) la cual proporciona una forma sencilla de distribuir contenido a usuarios finales con una baja latencia, alta velocidad de transferencias de datos y sin un compromiso mínimo de uso. |
| Amazon Simple Storage Service (S3) | Servicio de almacenamiento de objetos que ofrece escalabilidad, disponibilidad de datos, seguridad y rendimiento líderes en el sector. |
| Amazon Route 53 | Servicio web de sistema de nombres de dominio (DNS) en la nube altamente disponible y escalable. Está diseñado para dar a los desarrolladores y empresas una forma extremadamente confiable y rentable de enrutar a los usuarios finales a las aplicaciones de Internet mediante la traducción de nombres como <code>www.example.com</code> en direcciones IP numéricas como <code>192.0.2.1</code> que las computadoras usan para conectarse entre sí. Amazon Route 53 es totalmente compatible con IPv6. |
| Amazon CloudWatch | <i>CloudWatch</i> genera estadísticas y gráficos que describen las cargas de los servicios basados en la nube. Permite la visualización de los gráficos mediante a consola de administración de AWS cuando se realiza la consulta de los detalles informativos de una o más instancias de EC2. |
| AWS Glue | AWS Glue es un servicio de integración de datos sin servidores que facilita la detección, preparación y combinación de datos para análisis, <i>machine learning</i> y desarrollo de aplicaciones. |
| Geolocation API Google Enterprise API | Gracias a su compatibilidad en la gestión de mapas y despliegues cartográficos, se requiere el uso de la API de Google Maps, ya que esta compatibilidad está soportada por la comunidad Drupal |

| Componente | Especificaciones |
|------------|---|
| | directamente con Google, lo que nos dará una garantía alta sobre el uso de sistemas de geolocalización. |

Tabla 5. Componentes Infraestructura AWS

De igual manera se plantea que independientemente de la infraestructura *Cloud*, seleccionada esta deberá ser replicada para los siguientes ambientes:

- Producción
- Desarrollo (Dev)
- Pruebas (QA)

Por lo cual a continuación se describen las características de cada uno de los componentes descritos anteriormente (ver tablas 5 y 6), para cada uno de los ambientes.

| Componente | Especificaciones |
|---|---|
| Amazon EC2 | Operating system (Linux), Quantity (1), Pricing strategy (EC2 Instance Savings Plans 1 Year All Upfront), Storage amount (250 GB), Instance type (t4g.2xlarge). |
| Amazon Elastic File System (EFS) | Desired Storage Capacity (1 TB per month), Infrequent Access requests (1 TB per month), Provisioned Throughput (100 MB/s per month). |
| Amazon RDS for MariaDB | Storage volume (General Purpose SSD (gp2)), Storage amount (1 TB per month), Quantity (1), Instance type (db.r5.2xlarge), Utilization (On-Demand only) (100 %Utilized/Month), Deployment selection (Multi-AZ), Pricing strategy (OnDemand), Additional backup storage (1 TB). |
| Amazon Virtual Private Cloud (VPC) | Working days per month (30), DT Inbound: Internet (1 TB per month), DT Outbound: Amazon CloudFront (1 TB per month), DT Intra-Region: (1 TB per month), Number of Site-to-Site VPN Connections (10), Data transfer cost (20.48). |
| Amazon Auto Scaling* | Se configura directamente sobre los recursos, tiene un costo adicional. |
| Amazon CloudFormation | Number of third-party extensions managed (200), Average duration per operation (2 hours), Total number of operations per extension (15 per month). |
| Amazon Elastic Load Balancing | Number of Application Load Balancers (2). |
| Amazon Identity and Access Management (IAM) | Utilice políticas de IAM para administrar los permisos de su fuerza laboral y sistemas para garantizar el mínimo privilegio. IAM se ofrece sin cargo adicional (depende del volumen de usuarios). |
| Amazon ElastiCache | Nodes (2 instances of type Redis Memory optimized cache r4.large OnDemand). |

| Componente | Especificaciones |
|--|---|
| Amazon CloudFront | Data transfer out to internet (1 TB per month), Data transfer out to origin (1 TB per month), Number of requests (HTTPS) (1000000 per month). |
| Amazon Simple Storage Service (S3) | S3 Standard storage (1 TB per month) S3 Inventory (1 million per month), S3 Storage Class Analysis (1 million per month), S3 Object Tagging (1 thousand per month), S3 Batch Operations Jobs (100 per month), S3 Batch Operations Objects (1 million per month), S3 Storage Lens Objects (1 million per month) DT Inbound: All other regions (1 TB per month), DT Outbound: All other regions (1 TB per month). |
| Amazon Route 53 | Hosted Zones (20), Number of Elastic Network Interfaces (2), Number of domains stored (1). |
| Amazon CloudWatch | Number of Metrics (includes detailed and custom metrics) (1000), Standard Logs: Data Ingested (200 GB), Logs Delivered to CloudWatch Logs: Data Ingested (200 GB), Logs Delivered to S3: Data Ingested (200 GB), Expected Logs Data scanned (200 GB), GetMetricData: Number of metrics requested (1000), GetMetricWidgetImage: Number of metrics requested (1000), Number of other API requests (1000). |
| AWS Glue | Number of DPUs for Apache Spark job (10), Number of DPUs for Python Shell job (0.0625) Number of Objects stored (2 million per month), Number of access requests (2 million per month) Number of interactive sessions for DataBrew (5), Number of nodes consumed for DataBrew job (5) Number of crawlers (5). |
| Geolocation API Google Enterprise API | La comunicación se realiza a través de HTTPS mediante POST, tanto la solicitud como la respuesta están formateadas como JSON, y el tipo de contenido de ambas es <i>application/json</i> . |

Tabla 6. Componentes AWS – Producción

| Componente | Especificaciones |
|----------------------------------|--|
| Amazon EC2 | Operating system (Linux), Quantity (1), Pricing strategy (EC2 Instance Savings Plans 1 Year All Upfront), Storage amount (250 GB), Instance type (t4g.xlarge). |
| Amazon Elastic File System (EFS) | Desired Storage Capacity (500 GB per month), Infrequent Access requests (500 GB per month), Provisioned Throughput (50 MB/s per month). |
| Amazon RDS for MariaDB | Storage volume (General Purpose SSD (gp2)), Storage amount (500 GB per month), Quantity (1), Instance type (db.r5.2xlarge), Utilization (On-Demand only) (100 % Utilized/Month), Deployment selection (Multi-AZ), Pricing strategy (OnDemand), Additional backup storage (500 GB). |

| Componente | Especificaciones |
|--|---|
| Amazon Virtual Private Cloud (VPC) | Working days per month (30), DT Inbound: Internet (500 GB per month), DT Outbound: Amazon CloudFront (500 GB per month), DT Intra-Region: (500 GB per month), Number of Site-to-Site VPN Connections (5), Data transfer cost (10). |
| Amazon Auto Scaling* | Se configura directamente sobre los recursos, tiene un costo adicional. |
| Amazon CloudFormation | Number of third-party extensions managed (100), Average duration per operation (2 hours), Total number of operations per extension (8 per month). |
| Amazon Elastic Load Balancing | Number of Application Load Balancers (1). |
| Amazon Identity and Access Management (IAM)* | Utilice políticas de IAM para administrar los permisos de su fuerza laboral y sistemas para garantizar el mínimo privilegio. IAM se ofrece sin cargo adicional (depende del volumen de usuarios). |
| Amazon ElastiCache | Nodes (1 instances of type Redis Standard cache m5.xlarge OnDemand). |
| Amazon CloudFront | Data transfer out to internet (500 GB per month), Data transfer out to origin (500 GB per month), Number of requests (HTTPS) (500000 per month). |
| Amazon Simple Storage Service (S3) | S3 Standard storage (500 GB per month) DT Inbound: All other regions (500 GB per month), DT Outbound: All other regions (500 GB per month). |
| Amazon Route 53 | Hosted Zones (20), Number of Elastic Network Interfaces (2), Number of domains stored (1). |
| Amazon CloudWatch | Number of Metrics (includes detailed and custom metrics) (500), Standard Logs: Data Ingested (100 GB), Logs Delivered to CloudWatch Logs: Data Ingested (100 GB), Logs Delivered to S3: Data Ingested (100 GB), Expected Logs Data scanned (100 GB), GetMetricData: Number of metrics requested (500), GetMetricWidgetImage: Number of metrics requested (500), Number of other API requests (500). |
| AWS Glue | Number of DPUs for Apache Spark job (5), Number of DPUs for Python Shell job (0.0625). |
| Geolocation API Google Enterprise API | La comunicación se realiza a través de HTTPS mediante POST, tanto la solicitud como la respuesta están formateadas como JSON, y el tipo de contenido de ambas es <i>application/json</i> . |

Tabla 7. Componentes AWS – Desarrollo & QA

3 MATRIZ COMPARATIVA

A continuación, a manera de resumen se exteriorizan los costos totales (ver tabla 7), para los ambientes de producción y desarrollo/QA, (todos los valores se expresan en dólares EE. UU), se aclara que inicialmente se contempla tener un único ambiente para desarrollo y QA debido a que se puede gestionar las pruebas en este mismo ambiente, de esta manera se minimizarán los costos mensuales.



| Ambientes |  Microsoft Azure |  amazon web services |
|----------------------------|---|--|
| Producción | \$10,055.72 USD | \$6.282,093 USD |
| Desarrollo y QA | \$3,547.60 USD | \$3.447,716 USD |
| Valor Mensual Total | \$13.603,32 USD | \$9.729,809 USD |

Tabla 8. Inversión Total *Clouds* (mensual)

Así mismo a través de la siguiente matriz comparativa de costos (ver tablas 8 y 9), se expondrá la información que tiene como objetivo comparar las diferentes características de cada uno de los componentes requeridos para la infraestructura *Cloud* para el frente de aplicaciones Drupal.



|  Microsoft Azure | Valor Mensual |  amazon web services | Valor Mensual |
|---|-------------------------------------|---|--|
| Producción | | | |
| VPN Gateway | \$127,92 USD | Amazon Virtual Private Cloud (VPC) | \$385.48 USD |
| Load Balancer | \$137,99 USD | Amazon Elastic Load Balancing | \$266.45 USD |
| Azure Active Directory | \$704,00 USD | Amazon Identity and Access Management (IAM) | El valor se calcula en la implementación |
| Azure Active Directory External Identities | \$0,00 USD | | |
| Azure Cache for Redis | \$808,84 USD | Amazon ElastiCache | \$332.88 USD |
| Content Delivery Network | \$639,86 USD | Amazon CloudFront | \$108.52 USD |
| Azure DNS | \$4,10 USD | Amazon Route 53 | \$195.20 USD |
| Storage Accounts | \$303,10 USD | Amazon Simple Storage Service (S3) | \$73.10 USD |
| App Service | \$452,60 USD | Amazon EC2 (All upfront) *Único pago al año, pago por adelantado. | \$1,377.95/12 \$114,82 USD |
| Azure Database for MariaDB | \$2.501,64 USD | Amazon RDS for MariaDB | \$1,734.40 USD |
| Azure Monitor | \$667,00 USD | Amazon CloudWatch | \$552.84 USD |
| | | Amazon Glue | \$56.20 USD |
| Azure Front Door | \$246,25 USD | | |
| Microsoft Defender for Cloud | \$67,45 USD | | |
| API Management | \$686,71 USD | | |
| Azure Data Factory | \$ 1,708.26 USD | | |
| | | AWS CloudFormation | \$1,722.60 USD |
| Support Professional Direct level | \$1.000,00 USD | Support Enterprise On-Ramp El 10 % de los cargos mensuales de AWS. | \$739,603 USD |
| Total | \$ 10,055.72 USD² | Total | \$6.282,093 USD |

Tabla 9. Matrix Comparativa Costos – Ambiente Producción (detallada)

| Security & Identity | Compute | Databases | Networking | Storage |
|---------------------|---------|-----------|------------|---------|
| | | | | |

² Los valores de consumo están sujetos a variaciones por cambios de precios de Microsoft, los costos de la plataforma de Azure serán facturados de acuerdo con el consumo real de la plataforma y liquidados mensualmente, los valores correspondientes al consumo de Azure por ser un pago a Microsoft en el exterior están excluidos de IVA.



|  Microsoft Azure | Valor Mensual |  amazon web services | Valor Mensual |
|---|------------------------------------|---|--|
| Producción | | | |
| VPN Gateway | \$0,86 USD | Amazon Virtual Private Cloud (VPC) | \$192.50 USD |
| Load Balancer | \$18,75 USD | Amazon Elastic Load Balancing | \$74.83 USD |
| Azure Active Directory | \$169,50 USD | Amazon Identity and Access Management (IAM) | El valor se calcula en la implementación |
| Azure Active Directory External Identities | \$0,00 USD | | |
| Azure Cache for Redis | \$382,52 USD | Amazon ElastiCache | \$227.03 USD |
| Content Delivery Network | \$2,05 USD | Amazon CloudFront | \$53.00 USD |
| Azure DNS | \$1,30 USD | Amazon Route 53 | \$195.20 USD |
| Storage Accounts | \$27,60 USD | Amazon Simple Storage Service (S3) | \$22.85 USD |
| App Service | \$277,40 USD | Amazon EC2 (All upfront) *Único pago al año, pago por adelantado. | \$689.41 USD/12 \$57.45 USD |
| Azure Database for MariaDB | \$660,28 USD | Amazon RDS for MariaDB | \$1,564.10 USD |
| Azure Monitor | \$115,00 USD | Amazon CloudWatch | \$276.42 USD |
| | | Amazon Glue | \$13.23 USD |
| Azure Front Door | \$19,43 USD | | |
| Microsoft Defender for Cloud | \$19,65 USD | | |
| API Management | \$147,17 USD | | |
| Azure Data Factory | \$ 1,606.09 USD | | |
| | | AWS CloudFormation | \$458.88 USD |
| Support Professional Direct level | \$100,00 USD | Support Enterprise On-Ramp El 10 % de los cargos mensuales de AWS. | \$312,226 USD |
| Total | \$ 3,547.60 USD³ | Total | \$3.447,716 USD |

Tabla 10. Matrix Comparativa Costos – Ambiente Desarrollo & QA (detallada)

| Security & Identity | Compute | Databases | Networking | Storage |
|---------------------|---------|-----------|------------|---------|
| | | | | |

³ Los valores de consumo están sujetos a variaciones por cambios de precios de Microsoft, los costos de la plataforma de Azure serán facturados de acuerdo con el consumo real de la plataforma y liquidados mensualmente, los valores correspondientes al consumo de Azure por ser un pago a Microsoft en el exterior están excluidos de IVA

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tras el análisis realizado en este documento se obtiene una visión general de los componentes requeridos para el proyecto Matchmaking, por consiguiente, se extraen las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- La implementación de una infraestructura *Cloud* permitirá que los recursos subyacentes sean desplegados y estructurados según sea la necesidad del proyecto, llegando o formar estructuras complejas que sin la intervención de esta tecnología demandaría una cantidad de recursos físico-técnicos y económicos muy elevados para la organización.
- El software administrado mediante la tecnología *Cloud* maximizará el potencial de la infraestructura controlando los servicios que se están utilizando para equilibrar la demanda, permitiendo tener el control sobre, el costo, confiabilidad, seguridad y rendimiento de las aplicaciones y del proyecto *Matchmaking* en general.
- Una de las grandes ventajas de la tecnología Cloud, es su modelo de costos “*pay-as-you-go*”, esto quiere decir, que solamente se realiza el pago por los recursos que se están utilizando exclusivamente.
- Se recomienda que la infraestructura *Cloud* se implemente bajo una única plataforma y no se adopte el modelo híbrido, un modelo único ofrece una gran flexibilidad al tiempo que se puede elegir en mantener el control y la seguridad de la información de la aplicación y cada uno de los recursos; por otra parte al implementar un modelo de *Cloud* híbrido requerirá migrar cargas de trabajo o desplegar proyectos momentáneos que requieran altas capacidades de cómputo, estas implementaciones podrían aumentar los costos y la configuración de los distintos *resources* requerirá de un esfuerzo mayor en su mantenibilidad.
- Según la *expertise* de Asesoftware en plataformas *Cloud*, se recomienda que la plataforma a utilizar para la implementación sea Microsoft Azure, independientemente de la diferencia en costos entre las 2 plataformas objeto de análisis de este documento, Microsoft Azure permitirá reutilizar tecnología que actualmente **ProColombia** tiene, permitiendo conservar un ecosistema robusto bajo una misma plataforma; en comparación con Amazon Web Services, la mayoría de las funciones son más asequibles, Microsoft Azure ha dominado el mercado de servicios de nivel empresarial para megacorporaciones y las marcas globales más grandes.

De igual manera los *resources* en la nube integrados de Azure cumplen con todos los requisitos de seguridad, cumplimiento y, al mismo tiempo, se pueden personalizar fácilmente para las necesidades de **ProColombia**, permitiendo pagar por los *resources* que se consumen (*pay as you go with Azure*).