

PROPUESTA DE CONTINUIDAD Y MODERNIZACION DEL SERVICIO DE
CALLCENTER, CASO HOTELERO

Luis Miguel Amaya
Jeison Urriel Merchan

Directores:
Martha Isabel Villamizar López

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN
BOGOTÁ, 2026

Dedicatoria

Agradecemos a la Universidad Santo Tomás por brindarnos la oportunidad de formar parte de esta especialización, la cual nos proporcionará una mejor calidad de vida laboral, personal y académica.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios y a nuestras familias, en especial a nuestros padres, quienes con su ejemplo y dedicación nos han impulsado a alcanzar nuestros objetivos en la vida. Dios los bendiga siempre.

TABLA DE CONTENIDO

1	PROBLEMA	9
1.1	ARBOL DE PROBLEMAS.....	9
1.2	QUE SE QUIERE SOLUCIONAR	10
2	IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	11
2.1	POR QUÉ SE PLANTEA AHORA LA SOLUCIÓN	12
2.2	SECTOR OBJETIVO	12
2.3	TENDENCIAS DEL SECTOR	13
2.4	ANÁLISIS DE MERCADO	13
2.5	ARBOL DE OBJETIVOS	14
2.6	OBJETIVO GENERAL	14
2.7	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2.8	CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA	15
2.9	INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DESEADA	15
2.10	PROPUESTA DE VALOR	16
2.11	PERFIL DEL CLIENTE	16
2.12	MAPA DE VALOR	17
3	ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA	19
3.1	Comparativa de modelos de arquitectura Cloud	19

3.2	Alternativas de arquitectura examinadas	20
3.2.1	Arquitectura multi-cloud	20
3.2.2	Arquitectura en la nube azure (solución recomendada)	22
3.3	Comparativa y evaluación de proveedores en la nube.	23
4	MODELO DE NEGOCIO	24
4.1	PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO	25
4.1.1	Modelo IaaS sobre Microsoft Azure.....	25
4.1.2	Operación Híbrida.	25
4.1.3	Continuidad del negocio y alta disponibilidad.	25
4.1.4	Optimización de costos.	26
4.1.5	Estandarización operativa	26
4.1.6	Propuesta de Valor.....	26
	La solución propuesta ofrece a la organización:	26
4.2	VALIDACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO	27
4.2.1	Análisis de brechas (GAP ANALYSIS)	27
4.2.2	Análisis Modelo Canva	29
5	PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA	29
5.1	BLOQUES FUNCIONALES DE LA SOLUCIÓN.....	30
5.1.1	Conectividad telefónica por país.....	30
5.1.2	Session Border Controller (SBC).	30
5.1.3	PBX sobre infraestructura libre.	30
5.1.4	Integración con Azure: WebRTC y virtual Desktop.	31
5.1.5	Alta Disponibilidad y recuperación antes desastres.	31
5.1.6	Monitoreo, Seguridad y gestión del tráfico	32
6	ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL	34
7	ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACIÓN.....	35
	REFERENCIAS	37
8	BIBLIOGRAFÍA.....	37
	LISTA DE FIGURAS	39

LISTA DE TABLAS	39
LISTA DE ANEXOS	39

ACRÓNIMOS

VPN	Red Privada Virtual
BPO	Tercerización de Procesos de Negocio (BPO, por sus siglas en ingles).
HA	High Availability por sus siglas en ingles
TMO	Tiempo Medio Operativo
ASA	Tiempo Promedio de Respuesta (Average Speed of Answer,por sus siglas en ingles)
NPS	Net Promoter Score
SD-WAN	software-defined wide-area networking
AWS	Amazon Web Services
GCP	Google Cloud Platform
On-Premise	
IaaS	Infraestructura como Servicio
PaaS	Plataforma como Servicio
SaaS	Software como Servicio
EC2	servidor virtual en Amazon
VPC	Nube Privada Virtual
SIP	Session Initiation Protocol
RTP	Real-time Transport Protocol
SSH	Secure Shell
CCAI	Google Cloud Contact Center AI
ASR	Azure Site Recovery
ACS	Azure Communication Services
IVR	Interactive Voice Response
SBC	Session Border Controller

RESUMEN

Las empresas buscan avanzar continuamente para no quedarse atrás en el proceso de transformación digital. La atención a los usuarios se ha convertido en un eje fundamental, ya que permite mantener una relación cercana y efectiva con los clientes.

En este contexto, el presente trabajo propone una solución en la nube que centralice el servicio de telefonía y call center de los países El Salvador, Ecuador, Perú y Colombia en un único sistema escalable. Esta centralización permitirá mejorar la gestión y la atención a los usuarios, ofreciendo métricas más precisas sobre la calidad del servicio y facilitando la toma de decisiones orientadas a satisfacer las necesidades de los clientes.

Esta propuesta representa un paso significativo en la evolución de las plataformas actuales, permitiendo optimizar los tiempos de respuesta, mejorar la continuidad del servicio y fortalecer la experiencia del cliente a través de una infraestructura moderna, integrada y orientada al crecimiento.

Para su desarrollo, se empleó una metodología de estudio de caso aplicado, soportada en el análisis de la infraestructura actual, la revisión de tendencias del sector y la evaluación comparativa de proveedores de servicios en la nube. Los resultados indican que Microsoft Azure constituye la alternativa más adecuada para la centralización de la operación, dados sus niveles de disponibilidad, costos competitivos y capacidades nativas de recuperación ante desastres. Palabras clave: call center, nube, alta disponibilidad, VPN Red Privada Virtual (VPN site to site, por sus siglas en inglés), IaaS, Microsoft Azure, centralización, contact center.

Palabras clave: Call center, VPN site to site, Microsoft Azure, IaaS.

ABSTRACT

Companies are constantly striving to move forward so as not to fall behind in the digital transformation process. Customer service has become a key focus, as it allows companies to maintain close and effective relationships with their customers.

In this context, this paper proposes a cloud-based solution that centralizes the telephone and call center services of El Salvador, Ecuador, Peru, and Colombia into a single scalable system. This centralization will improve management and customer service, providing more accurate metrics on service quality and facilitating decision-making aimed at meeting customer needs.

This proposal represents a significant step in the evolution of current platforms, allowing for optimized response times, improved service continuity, and a strengthened customer experience through a modern, integrated, and growth-oriented infrastructure.

Keywords: Call center, VPN site to site, Microsoft Azure, IaaS.

INTRODUCCIÓN

El funcionamiento de un centro de llamadas depende directamente, de la estabilidad y la disponibilidad de la infraestructura de telecomunicaciones que respalda los procesos de interacción con clientes, usuarios y afiliados.

En este ámbito, la plataforma de telefonía resulta ser un elemento clave, ya que activa los flujos de comunicación tanto entrantes como salientes permitiendo la ejecución de campañas, la atención de solicitudes y también la continuidad de los servicios corporativos. Pero a pesar de ello, El actual modelo tecnológico de la organización exhibe limitaciones estructurales que ponen en peligro la continuidad del servicio y además restringen la capacidad de evolución de la operación.

La Cadena Hotelera Decameron dispone de ocho servidores físicos de telefonía repartidos en cuatro países, con dos servidores por país, estando cada uno asociado a una operación de centro de llamadas distinta.

Estos servidores se han instalado de forma local y por lo tanto, no tienen mecanismos de redundancia, alta disponibilidad o recuperación automática ante fallas.

Como resultado, la infraestructura anda funcionando de manera fragmentada, atada a hardware físico y con bastantes necesidades de soporte técnico en sitio, además de ser muy vulnerable ante imprevistos, caídas de la electricidad, o el desgaste del equipo. La falta de un sistema siempre disponible es algo crucial para manejar el riesgo tecnológico. Si uno de los ocho servidores falla, puede que se caiga por completo la atención telefónica en un país, afectando directamente la calidad del servicio, el trabajo de los agentes y la opinión de los usuarios. También mantener varios sistemas aislados retrasa la solución de problemas, hace difícil uniformar la configuración, frena la expansión y sube los gastos en soporte y reemplazo de hardware. Agregado a esto, las necesidades actuales del negocio implican una infraestructura más sólida, adaptable y que siga las últimas novedades tecnológicas en el sector de Tercerización de Procesos de Negocio (BPO, por sus siglas en inglés) y comunicaciones para empresas. [1]

La migración a la nube centralizada se ha afianzado, una táctica aconsejada en el sector, por ventajas tipo resiliencia, la continuidad operativa, y elasticidad, además de administración centralizada y optimización de costos.

1 PROBLEMA

1.1 ARBOL DE PROBLEMAS

La infraestructura telefónica de la cadena hotelera Decameron está conformada por ocho servidores físicos distribuidos entre cuatro países —Colombia, El Salvador, Ecuador y Perú—, con dos servidores por país, destinados a call centers autónomos. Si bien este modelo fue funcional en sus inicios, la expansión de la organización lo ha convertido en un sistema tecnológicamente limitado, susceptible a fallas y de difícil gestión.

El problema central radica en la ausencia de redundancia y alta disponibilidad en los servidores físicos. Estas máquinas carecen de mecanismos automáticos para mantener la continuidad del servicio ante una falla, de modo que un incidente físico, eléctrico o de hardware podría suspender completamente la atención telefónica en una ubicación. Esta vulnerabilidad es particularmente crítica dado que la telefonía constituye el medio de comunicación primordial para las campañas de atención al cliente, asistencia técnica y ventas.

Adicionalmente, la infraestructura está fragmentada: cada país gestiona sus propios servidores sin un sistema centralizado, lo que genera inconsistencias en las configuraciones, dificulta la estandarización, duplica esfuerzos y complejiza la administración técnica. El mantenimiento es gestionado de forma independiente por país, lo que alarga los tiempos de respuesta e impide adoptar mejoras de alcance global.

Los servidores tienen una dependencia del hardware físico y en transcurrir de los años de uso, presentan su desgaste natural y no cuentan con repuestos al instante. Una problemática que se evidencia es al reemplazar un servidor puede tomar días, hasta semanas y eso causa interrupciones largas en el servicio. Así mismo, la ausencia de una supervisión centralizada dificulta ver las fallas a tiempo y resta una visión completa de la infraestructura.

Dentro de los requerimientos del negocio ahora mismo piden mayor disponibilidad, escalabilidad y resistencia. Pero el modelo físico distribuido no permite crecer bien, no integra mecanismos modernos para la continuidad del negocio y no se adapta a incidentes sin afectar el servicio. Esto supone un riesgo constante para el call center y es un obstáculo para el crecimiento de la organización.

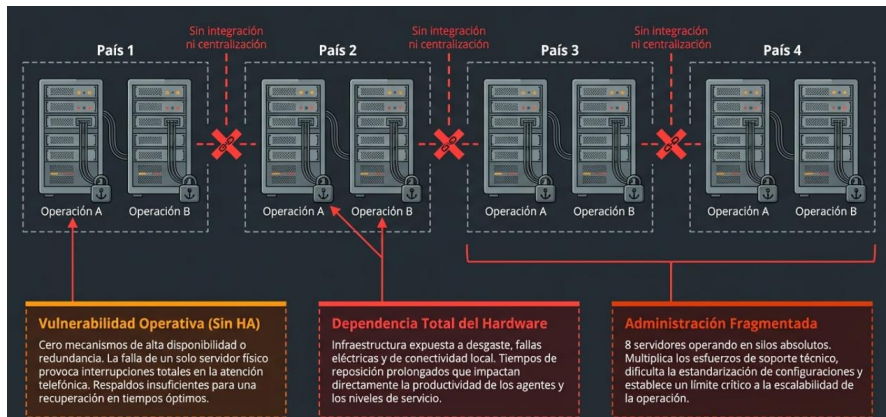
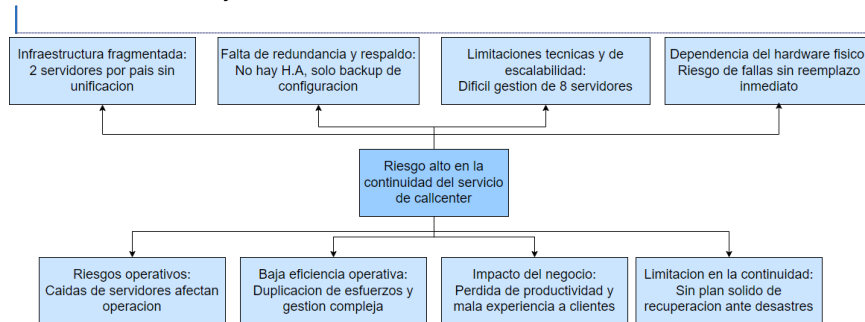


Figura 1 Arquitectura de telefonía actual Fuente: Elaboración Propia con (notebooklm)

En la Figura2 se muestra la representación gráfica del árbol de problemas que sintetiza las causas y efectos nombrados anteriormente.



Comentado [ML1]: figura.....

Comentado [PS42R1]:

Figura 2. Árbol de problemas. Fuente: Elaboración propia.

1.2 QUE SE QUIERE SOLUCIONAR

El objetivo primordial es mitigar las debilidades de los servidores físicos on premise y garantizar la continuidad del servicio telefónico mediante una arquitectura moderna, centralizada y resiliente. Los focos de solución son:

- Escasez de alta disponibilidad HA (High Availability por sus siglas en ingles): No existe, hoy en día, un sistema automatizado que mantenga el servicio funcionando sin problemas ante cualquier falla. Se necesita una arquitectura que asegure la continuidad operativa, aun en momentos de crisis graves [2].
- Dependencia del hardware y su desgaste: El plan aspira a reemplazar equipos obsoletos, descartar la necesidad de servidores locales, mudando a infraestructura cloud más estable, con mejor soporte y con capacidad de recuperación reforzada.
- Fragmentación operativa internacional: Se requiere unificar la gestión telefónica, concentrando la infraestructura en dos servidores en la nube redundantes, que sostengan todas las operaciones globales.
- Retrasos significativos en la respuesta ante problemas: Esta migración facilitará la monitorización centralizada, detección rápida de errores, y actualizaciones planificadas sin necesidad de intervención manual en cada país.
- La falta de un modelo escalable.: Necesitan una plataforma capaz de expandirse, ajustándose a la solicitud del momento, sin comprar hardware extra o afrontar límites físicos.
- Ausencia de un modelo escalable: El peligro de interrupciones que dañan la productividad y la experiencia del usuario. Se debe garantizar el funcionamiento continuo de los agentes, asegurando la continuidad del negocio y manteniendo un alto nivel de servicio [3].

2 IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN

La propuesta de diseño busca dar solución a la necesidad actual de la cadena hotelera Decameron con su servicio de atención telefónica. A través de tecnologías en la nube, se plantea una arquitectura de servicios disponible, segura y escalable que centralice la operación del contact center.

La propuesta surge del conocimiento directo que el personal de soporte técnico tiene sobre las problemáticas del servicio. En respuesta a esta necesidad, se

promueve el uso de tecnologías en la nube y de servidores y servicios de código abierto de bajo costo, unificando los ocho servidores distribuidos en los distintos países. Para garantizar la comunicación segura entre sedes y la nube, se propone la implementación de conexiones VPN(Virtual Private Network) point-to-point para cada país. [4]

2.1 POR QUÉ SE PLANTEA AHORA LA SOLUCIÓN

La necesidad de esta solución surge de diversos factores combinados, entre ellos el incremento de fallas en los servidores físicos, que han presentado problemas de hardware, interrupciones inesperadas y degradación en el rendimiento debido a su uso, aumentando los riesgos operativos.

Asimismo, la organización debe cumplir con nuevos requisitos comerciales de continuidad, estableciendo metas de disponibilidad y niveles de servicio que la infraestructura actual no puede alcanzar sin un rediseño. A esto se suma que las tendencias globales apuntan hacia la adopción de infraestructura en la nube, con soluciones virtualizadas, alta disponibilidad y administración remota, lo que convierte la modernización en una necesidad estratégica.

De igual forma, los procesos internos de transformación digital impulsan la consolidación de infraestructuras y la adopción de plataformas en la nube. Paralelamente, el crecimiento constante en las operaciones del centro de llamadas, reflejado en el aumento de agentes, campañas, troncales y tráfico telefónico, exige una plataforma escalable y centralizada.

Finalmente, existen riesgos financieros y de reputación asociados a las interrupciones del servicio, que impactan indicadores como Tiempo Medio Operativo (TMO), Tiempo Promedio de Respuesta (ASA Average Speed of Answer, por sus siglas en inglés) y Net Promoter Score (NPS, por sus siglas en inglés), comprometiendo la relación con los clientes. [5].

2.2 SECTOR OBJETIVO

En el sector hotelero, la comunicación telefónica con los clientes es un pilar crítico en la venta directa y la satisfacción del huésped, ya que este medio representa el 25 % del total de las reservas diarias. [6].

El área de operaciones del call center en los cuatro países, conformada por agentes, supervisores y coordinadores operacionales, requiere una plataforma estable que permita atender llamadas sin interrupciones. De igual forma, el área de infraestructura y telecomunicaciones es responsable de administrar, monitorear, mantener la telefonía y brindar soporte técnico.

A esto se suman las áreas de servicio al cliente y canales digitales, que dependen de la telefonía para su funcionamiento diario, así como las áreas corporativas que necesitan trazabilidad y continuidad, entre ellas calidad, auditoría, seguridad de la información y planeación tecnológica.

En conjunto, este ecosistema abarca a más de mil agentes que dependen de la telefonía en tiempo real para ejecutar funciones operativas esenciales dentro de la organización.

2.3 TENDENCIAS DEL SECTOR

El sector de telecomunicaciones para empresas, especialmente en call centers, presenta tendencias claras que justifican la modernización de la infraestructura, entre ellas la migración a entornos cloud y la centralización de infraestructuras, lo que permite escalabilidad inmediata, alta disponibilidad y administración remota.

Asimismo, la adopción de telefonía IP con arquitecturas distribuidas y resilientes permite operar en múltiples zonas y soportar fallos. A esto se suma la automatización del monitoreo y la implementación de alertas proactivas, mediante plataformas que integran monitoreo continuo, detección de fallas y reportes centralizados. De igual forma, el uso de enlaces seguros a través de VPN (Red Privada Virtual (VPN site to site, por sus siglas en ingles) y Red de Área Amplia Definida por Software (SD-WAN, software-defined wide-area networking) se ha convertido en un estándar para el acceso a recursos críticos. [7]

Además, la alta disponibilidad se establece como un requisito normativo y contractual en los servicios de call center, que demandan niveles superiores al 99 %. Finalmente, la estandarización y la reducción de infraestructura on-premise reflejan la tendencia de las organizaciones a disminuir la dependencia del hardware y del soporte local. En conjunto, estas tendencias posicionan la migración a la nube como la ruta natural hacia la continuidad operativa

2.4 ANALISIS DE MERCADO

De acuerdo con la información publicada por Gartner en su informe de 2025, se identifican tres grandes líderes en el mercado de servicios en la nube: Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Cloud Platform (GCP) [8].

Los principales proveedores cloud ofrecen entornos de cómputo diseñados para soportar cargas de telefonía, incorporando características como redundancia geográfica, balanceo de carga, almacenamiento resiliente y facilidades para la integración con redes corporativas mediante VPN Red Privada Virtual (VPN, por sus siglas en inglés).

Las plataformas de telefonía empresarial han evolucionado hacia esquemas virtualizados. Soluciones como 3CX, Asterisk, FreePBX, Genesys Cloud y Cisco han adoptado modelos cloud e híbridos, facilitando su implementación y escalabilidad [9].

El mantenimiento de infraestructuras on-premise tiende a ser más costoso a largo plazo, debido a gastos acumulados como el reemplazo de hardware, soporte en sitio, fallos inesperados y actualizaciones constantes, que en muchos casos superan los costos de una solución centralizada en la nube.

La nube permite una escalabilidad casi inmediata, lo cual resulta clave para atender campañas temporales, expansiones geográficas o situaciones imprevistas. Asimismo, facilita la estandarización de configuraciones, seguridad, monitoreo y soporte técnico.

2.5 ARBOL DE OBJETIVOS

2.6 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta de modelo de contact center en la nube para la cadena hotelera Decameron, orientada a la centralización y mejora de la gestión del servicio telefónico en Colombia, El Salvador, Perú y Ecuador, con el fin de fortalecer la eficiencia operativa y responder de manera oportuna a las necesidades de la organización.

2.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Modelar los servicios actuales del contact center de la cadena hotelera Decameron, identificando su arquitectura operativa, canales de atención,

tecnologías empleadas y procesos asociados para comprender su funcionamiento integral.

- Evaluar los modelos de contact center más eficientes y adecuados para el sector hotelero, comparando proveedores, características técnicas, costos, tendencias tecnológicas y el nivel de alineación con las necesidades específicas de la cadena hotelera Decameron.
- Diseñar un modelo técnico basado en herramientas libres y de código abierto, que se ajuste a los requerimientos operativos de Decameron, garantizando escalabilidad, disponibilidad, eficiencia operativa y adecuación a los procesos actuales de atención al cliente.

Un árbol de metas transforma los problemas subyacentes en soluciones efectivas, transformando efectos adversos en beneficios concretos y delineando un camino directo a la meta ideal.

2.8 CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA

La visión ideal es una infraestructura renovada, sólida y centralizada, desplegada en la nube con dos servidores de alta disponibilidad, capaz de garantizar operación continua incluso ante fallas mediante mecanismos de failover automático y redundancia integrada [10]

Esta arquitectura permite la interconexión de todos los países a través de VPN site-to-site, asegurando altos niveles de seguridad, encriptación y estabilidad, al tiempo que facilita una gestión centralizada que optimiza los tiempos de mantenimiento y fortalece la estandarización. se adapta de forma ágil al crecimiento del negocio, permitiendo escalar recursos sin dependencia de hardware físico y reduciendo los riesgos operativos y financieros asociados a interrupciones del servicio telefónico, consolidándose como un modelo tecnológico sostenible, resiliente y preparado para la expansión regional [11].

2.9 INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DESEADA

Adoptar esta nueva arquitectura tecnológica alterará el funcionamiento de la organización, redefiniendo su gestión de la infraestructura telefónica.

La situación aspirada va más allá de solo actualizar la tecnología; conlleva una transformación fundamental en cómo se hacen las cosas, así la telefonía ya no se atasca a los servidores físicos obsoletos. En vez de esto se convierte en algo centralizado, escalable y muy resistente.

Como las fallas en el hardware ya no amenazan la continuidad del negocio, los servidores en la nube son la clave, funcionando con redundancia integrada y sistemas automáticos para arreglarlo todo. Asimismo, el equipo técnico va a gestionar todo desde un solo lugar, con total transparencia y herramientas avanzadas de monitoreo.

La situación soñada crea un ambiente tecnológico listo para los retos de hoy y del futuro del centro de llamadas. Esto garantiza que la empresa logre mantener niveles de disponibilidad, eficiencia y calidad de servicio de primera clase [12].

2.10 PROPUESTA DE VALOR

El valor diferencial de esta propuesta radica en demostrar que una cadena hotelera con operaciones en cuatro países puede centralizar su infraestructura de contact center en la nube, utilizando herramientas de código abierto sobre Microsoft Azure, logrando niveles de disponibilidad superiores al 99% sin incurrir en los costos de soluciones propietarias, y eliminando la dependencia de hardware físico que hoy representa el principal riesgo operativo del negocio.

2.11 PERFIL DEL CLIENTE

La cadena hotelera Decameron es una organización del sector turístico y hotelero con presencia internacional en cuatro países de América Latina y el Caribe: Colombia, Perú, Ecuador y El Salvador. Su modelo de negocio se centra en la oferta de servicios de hospedaje y experiencias vacacionales, apoyándose en una estructura operativa que demanda comunicación constante y fluida con sus clientes. Dentro de sus canales de atención, la telefonía representa el 25 % del total de reservas diarias, lo que la convierte en un activo crítico para la generación de ingresos y la satisfacción del huésped.

Desde el punto de vista operativo, Decameron cuenta con un contact center distribuido en los cuatro países donde opera, conformado por más de mil agentes, supervisores y coordinadores que atienden llamadas en tiempo real. Este ecosistema incluye además áreas de servicio al cliente, canales digitales, calidad, auditoría, seguridad de la información y planeación tecnológica, todas dependientes de la disponibilidad del servicio telefónico para el cumplimiento de sus funciones diarias. La magnitud de esta operación exige plataformas estables, escalables y con altos niveles de disponibilidad que respondan a las necesidades del negocio sin interrupciones.

En materia tecnológica, la cadena ha sostenido su operación de telefonía sobre una infraestructura de servidores físicos distribuidos en cada país, lo que ha generado desafíos crecientes relacionados con fallas de hardware, interrupciones inesperadas y una gestión descentralizada que dificulta el monitoreo y el soporte técnico unificado. Esta situación ha impactado directamente indicadores clave de desempeño como el Tiempo Medio Operativo (TMO), el Tiempo Promedio de Respuesta (ASA) y el Net Promoter Score (NPS), comprometiendo tanto la eficiencia operativa como la experiencia del cliente.

2.12 MAPA DE VALOR

DOLOR ACTUAL	SOLUCIÓN PROPUESTA	GANANCIA OBTENIDA
Fallas frecuentes en ocho servidores físicos distribuidos en cuatro países, con interrupciones inesperadas y degradación del rendimiento.	Consolidación en dos servidores virtuales en Microsoft Azure con redundancia geográfica entre Brasil Sur y East US.	Operación continua con disponibilidad superior al 99 % y eliminación de caídas por fallas de hardware.
Ausencia de failover automático: una caída del servidor detiene completamente la operación del contact center	Implementación de failover automático entre región primaria y secundaria mediante Azure Site Recovery y Azure Traffic Manager.	Continuidad del servicio transparente para agentes y clientes, incluso ante fallos de la región principal.
Altos costos de mantenimiento on-premise: reemplazo de hardware, soporte en sitio y actualizaciones constantes en cada país.	Uso de herramientas de código abierto (Asterisk / FreePBX sobre Ubuntu) que eliminan costos de licenciamiento de plataformas propietarias.	Reducción significativa del costo operativo total, aprovechando la infraestructura Azure ya contratada por Decameron.

Gestión descentralizada: cada país administra su propio servidor de forma independiente, sin visibilidad unificada.	Administración centralizada mediante Azure Monitor con supervisión en tiempo real de CPU, memoria y tráfico de red.	Un solo equipo técnico gestiona toda la operación regional con alertas proactivas y trazabilidad completa.
servidor de forma independiente, sin visibilidad unificada.	Conexiones VPN site-to-site con cifrado para cada uno de los cuatro países (Colombia, Perú, Ecuador y El Salvador).	Seguridad y encriptación garantizadas en todas las comunicaciones entre sedes y la nube.

Tabla 1. Mapa de valor, Fuente propia.

3 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA

El servicio de call center opera actualmente sobre ocho servidores físicos distribuidos en dos por cada país, más un servidor adicional dedicado a cada operación. Esta arquitectura presenta fallas recurrentes, tiempos de recuperación prolongados ante incidentes y gestión operativa fragmentada. En consecuencia, se analizaron diversas opciones tecnológicas con el fin de corregir los problemas identificados, aumentar la resiliencia del servicio y establecer un modelo operativo centralizado, escalable y con soporte ininterrumpido mediante servicios en la nube

3.1 Comparativa de modelos de arquitectura Cloud

A continuación, se presenta la evaluación de los modelos de despliegue considerados: On-Premise, IaaS (Infraestructura como Servicio), PaaS (Plataforma como Servicio) y SaaS (Software como Servicio).

Topología	Ventajas	Desventajas	Escalabilidad	Consumo energético	Robustez
Mesh (malla) [26]	Red redundante; cada nodo puede retransmitir paquetes; tolerancia a fallos de nodos individuales; adaptable a cambios de topografía urbana	Complejidad de routing y gestión; mayor consumo que estrella simple	Alta: se agregan nodos fácilmente	Medio-alto: cada nodo retransmite paquetes	Muy alta: tolera fallos de nodos
Estrella extendida [27]	Fácil de implementar; control centralizado; menor consumo por nodo	Nodo central crítico; si falla, toda la red se afecta	Media: nodo central limitado	Bajo por nodo, alto en nodo central	Baja: dependencia nodo central

Cluster híbrido [28]	Combina malla y estrella; balance entre control y redundancia	Complejidad media; requiere planificación	Alta	Medio	Alta
Peer-to-peer [29]	Distribución totalmente autónoma; robusta frente a fallos	Difícil de gestionar; requiere routing complejo	Muy alta	Medio-alto	Muy alta

Tabla 2. Comparativo de Modelos cloud Fuente propia

3.2 Alternativas de arquitectura examinadas

3.2.1 Arquitectura multi-cloud

La arquitectura multi-cloud propuesta integra tres plataformas: AWS, Google Cloud Platform y Microsoft Azure, distribuyendo los servicios en diferentes capas: infraestructura, agentes conversacionales y gestión de datos del cliente. En AWS se despliega un servidor virtual en Amazon EC2 con sistema operativo Linux, sobre el cual se implementa Asterisk como software de centralización de llamadas de código abierto [13].

La solución se configura dentro de una VPC (Virtual Private Cloud) con subredes pública y privada, Internet Gateway y Security Groups con reglas de acceso para los puertos críticos del servicio (SIP: 5060; RTP: 10000 20000; SSH: 22; HTTPS: 443). En Google Cloud Platform se implementa el servicio Google Cloud Contact Center AI (CCAI), que actúa como componente central de inteligencia en la atención al cliente [14].

Este servicio incluye módulos de Speech-to-Text, Dialogflow CX para procesamiento de lenguaje natural, Virtual Agent para automatización de respuestas, Agent Assist para soporte al agente humano y Agent Desktop como interfaz de gestión de interacciones [15]. En Microsoft Azure se propone el repositorio central de datos de clientes y transacciones asociadas a las llamadas,

sincronizado de manera continua con Google Cloud Platform para construir un perfilamiento detallado del cliente y personalizar la atención en futuras interacciones.

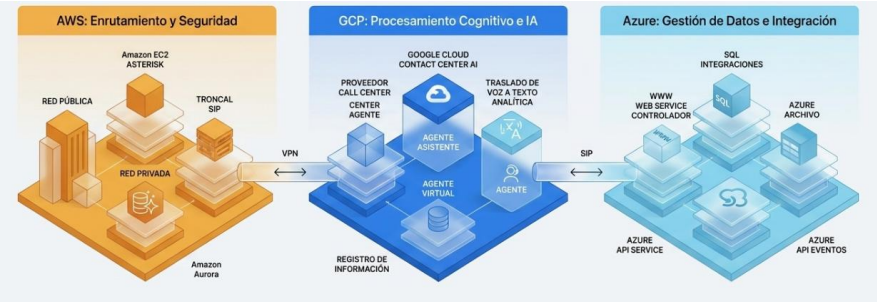


Figura 3. Arquitectura telefonía multi cloud, Fuente propia Elaboración con(notebooklm).

	Descripción	Service	Pago Mes	Total 12 meses
AWS	telefonía	Amazon EC2	\$162.79	\$1,953.48
	IPPUBLICA	Amazon Carrier IP	\$ -	\$ -
	vcp_telefonía	VPN Connection	\$373.50	\$4,482.00
Google cloud platform	Speech-to-Text V2	Speech-to-Text V2	\$800.00	\$9,600.00
	Dialogflow CX	Vertex AI Search	\$60.00	\$720.00
	Virtual Agent	Vertex AI Search (Vertex AI Agent Builder)	\$160.00	\$1,920.00
	Agent Assist	Vertex AI Search (Vertex AI Agent Builder)	\$200.00	\$2,400.00
	Agent Desktop	Vertex AI Search (Vertex AI Agent Builder)	\$200.00	\$2,400.00
	Cloud VPN	Cloud VPN	\$73.00	\$876.00
	Azure Active Directory B2C	Azure Active Directory B2C	\$1,565.00	\$18,780.00
AZURE	App Service	App Service	\$54.75	\$657.00
	Defender External Attack Surface Management	Defender External Attack Surface Management	\$0.99	\$11.88
	Support	Support	\$100.00	\$1,200.00
	Total de servicios		\$3,750.03	\$45,000.36

Tabla 3. cuadro de costos Arquitectura Multi-Cloud

3.2.2 Arquitectura en la nube azure (solución recomendada)

Dado que la infraestructura de servidores de los hoteles Decameron se encuentra mayoritariamente en Microsoft Azure, el diseño propuesto plantea mantener la infraestructura telefónica dentro de esta misma plataforma, garantizando integración, administración centralizada, escalabilidad y alta disponibilidad.

Los componentes principales de la arquitectura propuesta son:

- Interconexión entre países: Cada país mantiene un número de cabecera local, interconectado mediante troncales SIP hacia Azure. El enrutamiento se realiza a través de Azure Communication Services (ACS).
- Integración de identidad: Se utiliza Microsoft Entra ID (antes Azure Active Directory) para centralizar la autenticación de agentes y usuarios, facilitando la integración de softphones compatibles con Azure.
- Conectividad segura: Se implementa Azure VPN Gateway para garantizar conexiones seguras y permanentes entre usuarios, sedes remotas y los servidores en la nube.
- Infraestructura de servidores: Los servidores operan sobre Linux con FreePBX como central telefónica principal, gestionando llamadas, colas, extensiones e IVR.
- Alta disponibilidad: Se implementa mediante Availability Zones de Azure, asegurando continuidad operativa ante fallas de infraestructura.
- Seguridad y administración: Azure Bastion permite el acceso seguro a las máquinas virtuales sin exponer puertos a internet. Azure Load Balancer distribuye el tráfico, y Azure Traffic Manager gestiona la conectividad entre regiones.

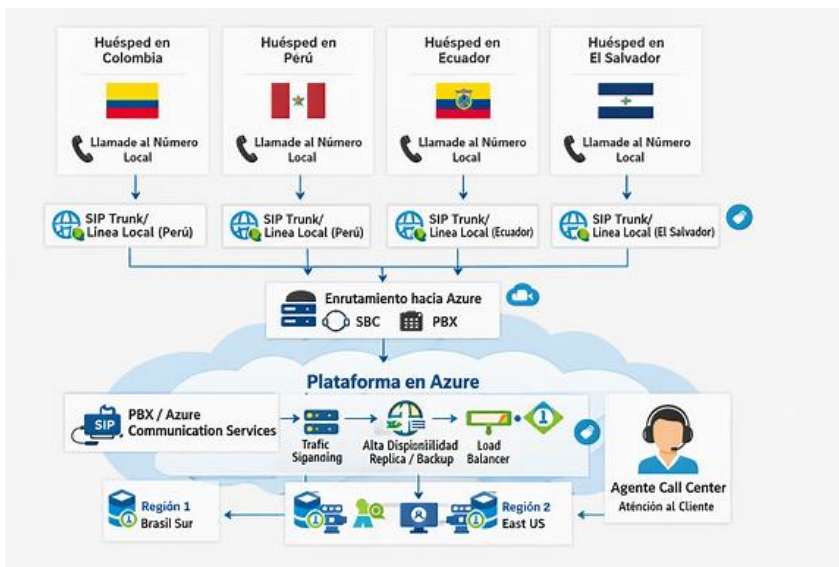


Figura 4. Interconectividad entre países, Fuente: Elaboración Propia con (Chat gpt).

3.2.2.1 Costos Estimados. Anexo 1

3.3 Comparativa y evaluación de proveedores en la nube.

Se realizó una comparación técnica y económica entre Azure, AWS y GCP, considerando costos mensuales aproximados por máquina virtual, capacidades de respaldo y continuidad, características de seguridad e integración con servicios de telefonía. Los costos mensuales estimados por máquina fueron: Azure: USD 110; AWS: USD 130; GCP: USD 130. En materia de respaldo y continuidad, Azure ofrece Azure Site Recovery (ASR) con replicación constante y failover automático (costo estimado: USD 60,17 por máquina virtual/mes), e integración nativa con Azure Backup para copias diarias automatizadas y recuperación granular (costo estimado: USD 15 por máquina virtual/mes). AWS carece de una alternativa directa equivalente a ASR y requiere herramientas adicionales, lo que eleva los costos totales. En seguridad, Azure integra de forma nativa grupos de seguridad de red, protección DDoS y compatibilidad con FortiWeb, con una gestión de red más

simplificada que AWS [16]. La evaluación final de proveedores, basada en una encuesta aplicada al equipo técnico y ponderada por criterio, arrojó los siguientes resultados:

Criterio	Azure	AWS	GCP
Velocidad de despliegue	1.82	2.42	0.76
Compatibilidad Linux	1.59	0.45	0.45
Personalización	1.97	0.61	0.76
Costos	2.00	1.27	0.73
Seguridad	1.59	1.36	0.80
Backup y recovery	2.61	1.59	0.80
TOTAL	1.93	1.28	0.72

Tabla 3. Evaluación de proveedores, Fuente propia.

La calificación se estableció en una escala de 0 a 5 calculada a partir de la frecuencia con la que cada proveedor (Azure, AWS y GCP) fue seleccionado en las respuestas de la encuesta. Para cada sección (<https://forms.cloud.microsoft/r/jCYJC2xHSn?origin=lprLink>), se contabilizaron todas las elecciones realizadas por los participantes y se normalizaron en proporción al total de respuestas posibles multiplicando el resultado por 5. De esta manera un valor más cercano a 5 indica una mayor preferencia o percepción positiva del servicio en ese criterio, mientras que valores más bajos reflejan menor favorabilidad relativa dentro del grupo evaluado.

4 MODELO DE NEGOCIO

El modelo de negocio propuesto busca modernizar y unificar la infraestructura, garantizando la continuidad del servicio de telefonía del contact center en los cuatro países de operación. La estructura del modelo se fundamenta en servicios en la nube, reemplazando los ocho servidores físicos actuales por dos servidores centralizados y confiables, lo que permite reducir costos, fortalecer la operación y optimizar la gestión tecnológica.

Ciertamente, este modelo va más allá de un simple cambio técnico es una completa transformación operativa del servicio de call center, fusionando automatización, una sólida resiliencia y las mejores prácticas globales [17] .

4.1 PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO

- Los ocho servidores físicos se migrarán a dos servidores en la nube con alta disponibilidad.
- Esto representará una reducción del 75 % en la infraestructura administrada.
- Se eliminará el riesgo asociado al hardware sin redundancia.

4.1.1 Modelo IaaS sobre Microsoft Azure.

Microsoft Azure fue seleccionado como proveedor por las siguientes razones:

- Costo total del proyecto más competitivo frente a los demás proveedores evaluados.
- Integración nativa con servicios de respaldo: Azure Site Recovery (ASR) y Azure Backup.
- Estabilidad y calidad de servicio adecuadas para llamadas telefónicas en tiempo real.
- Implementación de procesos de recuperación automatizados.

4.1.2 Operación Híbrida.

- Las sedes en los cuatro países continuarán operando localmente.
- Se interconectarán mediante VPN site-to-site con los servidores en la nube.
- No se afectará la experiencia del agente ni se modificará su operación diaria.

4.1.3 Continuidad del negocio y alta disponibilidad.

La propuesta incluye los siguientes mecanismos de continuidad:

- Azure Site Recovery (ASR) para replicación y failover automático.

- Azure Backup para copias de seguridad diarias automatizadas.
- Imágenes estandarizadas de los servidores para restauración rápida.
- Monitoreo centralizado en tiempo real de la infraestructura.

4.1.4 Optimización de costos.

La propuesta permite reducir costos operativos en las siguientes categorías:

- Asistencia técnica en sitio por país.
- Renovación de hardware físico.
- Suministro eléctrico y climatización de salas de servidores.
- Tiempos de inactividad no planificados.

4.1.5 Estandarización operativa.

La centralización permite unificar:

- Arquitectura y configuraciones del PBX.
- Políticas de seguridad informática.
- Procedimientos de respaldo y recuperación.
- Procesos de revisión y mantenimiento técnico.

4.1.6 Propuesta de Valor.

La solución propuesta ofrece a la organización:

- Disponibilidad superior al 99,9 %.
- Capacidad de recuperación sin intervención manual.
- Ahorros operativos significativos frente al modelo actual.
- Unificación completa del servicio de contact center en la nube.
- Reducción del riesgo operacional asociado al hardware físico.
- Mayor capacidad de crecimiento y escalabilidad regional.

4.2 VALIDACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO

4.2.1 Análisis de brechas (GAP ANALYSIS)

El análisis de brechas (GAP Analysis) es una herramienta de gestión estratégica que permite comparar el estado actual de una organización (AS IS) con el estado futuro deseado (TO BE), identificando las diferencias o brechas que deben ser abordadas para alcanzar los objetivos propuestos. Su aplicación en este proyecto permite evidenciar con precisión las áreas de mejora que justifican la modernización tecnológica propuesta.

La información del estado actual (AS IS) fue levantada mediante revisión documental, entrevistas con el equipo técnico y análisis de registros de incidentes. El estado deseado (TO BE) se definió a partir de los objetivos estratégicos del proyecto y las mejores prácticas del sector. A continuación, se presenta el análisis por área de enfoque:

Área de Enfoque	Estado actual (AS IS)	Solución propuesta	Estado deseado (TO BE)	Estrategia de implementación
Modelo Operativo de TI	Contact center por país; servidores desactualizados; altos costos de operación; gestión fragmentada.	Centralización del contact center; migración de servidores a Azure; solución escalable.	Atención proactiva y centralizada; tecnología escalable y estandarizada.	Implementación gradual por fases; capacitación del equipo técnico; definición de métricas de atención.
Gestión de Recursos	Altos costos de soporte; duplicación de personal; servidores no escalables; equipos obsoletos.	Centralización en la nube; uso de sistemas modernos; reducción de costos.	Servicio centralizado; infraestructura flexible; monitoreo continuo.	Monitoreo de costos operativos; análisis financiero comparativo; optimización periódica.
Seguridad y Cumplimiento	Servidores desactualizados; riesgos eléctricos; vulnerabilidades por errores humanos; sin	Administración centralizada; auditorías periódicas; actualizaciones continuas automatizadas.	Riesgos minimizados; auditorías simplificadas; respaldo confiable y automatizado.	Definición de políticas de seguridad; actualizaciones automáticas; auditorías

	auditorías regulares.			periódicas programadas.
Experiencia de Usuario	Tiempos de espera elevados; atención lenta por fallas recurrentes; interfaces de gestión desactualizadas.	Servidores modernos; plataforma actualizada; atención sin interrupciones.	Mayor satisfacción del cliente; procesos más ágiles; reducción de tiempos de respuesta.	Capacitación del personal; recolección de retroalimentación; seguimiento de métricas SLA.
Innovación y Agilidad	Procesos lentos de actualización; tecnología limitada; dificultad para adoptar nuevas herramientas.	Flexibilidad operativa; infraestructura tecnológicamente actualizada; capacidad de adaptación.	Adopción ágil de nuevas tecnologías; plataforma escalable y preparada para el futuro.	Plan de transformación digital por fases; ejecución de pilotos; medición de resultados e impacto.
Gestión del Conocimiento	Dependencia de expertos individuales; falta de documentación técnica; conocimiento concentrado en pocas personas.	Base de conocimiento compartida; capacitación estructurada; documentación de procedimientos.	Conocimiento distribuido; documentación actualizada; personal capacitado en la nueva plataforma.	Plan de capacitación por roles; actualización continua de documentación; evaluaciones periódicas.
Sostenibilidad	Alto consumo energético de ocho servidores físicos; impacto ambiental por hardware on-premise.	Reducción a dos instancias virtuales en la nube; optimización del uso de recursos computacionales.	Reducción de la huella de carbono; operación eficiente y alineada con políticas de sostenibilidad.	Plan de migración progresiva; retiro controlado del hardware; seguimiento de indicadores de consumo energético.

Tabla 4. Análisis Gap, Fuente Propia.

Los resultados del análisis confirman que las brechas identificadas son consistentes con los problemas descritos en el árbol del problema: ausencia de redundancia, fragmentación operativa y dependencia del hardware físico. La solución propuesta aborda de manera integral cada una de estas brechas, ofreciendo un camino claro hacia la transformación operativa del contact center.

4.2.2 Análisis Modelo Canva



Figura 5. Modelo Canva, Fuente: Elaboración Propia con (notebooklm).

5 PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

La selección de Microsoft Azure como plataforma base para este diseño no fue una decisión arbitraria ni únicamente técnica. Decameron ya operaba sobre Azure, sus equipos de trabajo estaban integrados con Microsoft 365 y reemplazar esa infraestructura habría significado un costo y una complejidad que simplemente no estaban sobre la mesa. En ese contexto, la pregunta no era si usar Azure, sino cómo construir sobre lo que ya existía de manera que los servicios de telefonía quedaran integrados de forma coherente con el resto de la operación.

A eso se sumaron dos restricciones que marcaron el diseño desde el principio: la cadena opera en Colombia, Perú, Ecuador y El Salvador, y en cada uno de esos países era indispensable mantener números de marcación local. Eliminar esa condición habría trasladado costos de llamada a los usuarios finales, lo cual era inaceptable para el negocio. Por otro lado, el cliente fue explícito en su exigencia de alta disponibilidad, lo que obligó a pensar el diseño no solo en términos de funcionalidad, sino de resiliencia desde el inicio.

Con esas condiciones claras, la arquitectura se estructuró en capas que se describen a continuación.

5.1 BLOQUES FUNCIONALES DE LA SOLUCIÓN

5.1.1 Conectividad telefónica por país.

El punto de entrada de cualquier llamada es la troncal SIP. Para cada uno de los cuatro países se definió una troncal con número local propio, de manera que el usuario que llama desde Bogotá, Lima, Quito o San Salvador lo hace como si marcara un número local. Esta decisión, aunque parece operativa, tiene un impacto directo en la adopción del servicio: si llamar tiene costo, la gente simplemente no llama [18].

5.1.2 Session Border Controller (SBC).

Entre el operador telefónico y la plataforma en Azure existe un componente que muchas veces se subestima en los diseños de VoIP: el SBC. Su función no es solo traducir protocolos, sino proteger la red. Una plataforma VoIP expuesta sin un SBC correctamente configurado es un blanco fácil para ataques de tipo toll fraud o inundación SIP, que pueden generar costos millonarios en minutos.

Para este diseño se evaluaron opciones tanto comerciales como de código abierto. Soluciones como AudioCodes, Ribbon u Oracle SBC ofrecen soporte y certificaciones que facilitan la operación en entornos empresariales. Sin embargo, también se consideró OpenSIPS/Kamailio como alternativa viable si las restricciones presupuestales lo exigieran, dado que su comunidad activa y documentación extensa lo hacen una opción sólida para equipos técnicos con capacidad de administración propia.

El flujo que sigue una llamada en este diseño es: Operador SIP → SBC → PBX en Azure, y ese orden no es casual. El SBC actúa como frontera antes de que cualquier tráfico llegue al núcleo de la plataforma [19].

5.1.3 PBX sobre infraestructura libre.

Una de las decisiones que más refleja el criterio de este diseño es la elección del motor de la plataforma VoIP. Dado que Decameron ya pagaba por servicios en

Azure, incurrir en licencias adicionales de una plataforma propietaria de telefonía habría duplicado costos sin agregar valor proporcional. Por eso se optó por desplegar Asterisk sobre máquinas virtuales con Ubuntu, una combinación probada en entornos de producción de escala similar.

Asterisk cubre todo lo que una operación hotelera necesita: IVR para enrutar llamadas según el hotel o el área, colas para gestionar volúmenes en temporada alta, grabaciones para control de calidad, y extensiones asignadas a cada agente. No es la solución más glamorosa, pero es la que mejor encaja cuando el presupuesto no puede crecer pero los requerimientos sí [20].

5.1.4 Integración con Azure: WebRTC y virtual Desktop.

Uno de los puntos donde la arquitectura aprovecha mejor la infraestructura existente de Microsoft es en la capa de los agentes. En lugar de comprar teléfonos IP para cada puesto de trabajo en cada hotel de cuatro países, se propone que los agentes trabajen desde el navegador mediante WebRTC. Esto es posible porque Azure Virtual Desktop ya estaba en el ecosistema del cliente, y WebRTC funciona de forma nativa sobre ese entorno.

El ahorro en hardware es evidente, pero el beneficio operativo es mayor: un agente puede trabajar desde cualquier país con las mismas condiciones, sin configuraciones adicionales, y el área de tecnología administra todo de forma centralizada.

La gestión de identidad se resuelve con Azure AD y SSO, lo que significa que el agente entra con las mismas credenciales que usa para su correo y sus aplicaciones de Office. El MFA agrega una capa de seguridad sin friccionar demasiado la experiencia del usuario, que ya está acostumbrado a ese flujo [21].

5.1.5 Alta Disponibilidad y recuperación antes desastres.

Aquí es donde la exigencia del cliente de alta disponibilidad se traduce en decisiones concretas de arquitectura. Se definieron dos regiones de Azure: Brasil Sur como región primaria y East US como región secundaria.

La región primaria aloja el PBX y el SBC principal, configurados con Availability Sets para protegerse de fallas de hardware o de rack, y con VM Scale Sets para escalar automáticamente en temporadas donde el volumen de llamadas se dispara, como vacaciones o fechas de reservas masivas.

La región secundaria no es un respaldo pasivo. Está sincronizada permanentemente con la región primaria: configuraciones, bases de datos y

grabaciones se replican en tiempo real. Si Brasil Sur falla, el failover hacia East US ocurre de forma automática y la operación continúa sin que el agente ni el huésped noten la diferencia. Esa continuidad era una condición no negociable del cliente, y este diseño la garantiza [22].

5.1.6 Monitoreo, Seguridad y gestión del tráfico

Una plataforma de esta naturaleza no puede operar sin visibilidad. Azure Monitor permite supervisar en tiempo real el consumo de CPU, memoria y tráfico de red, lo cual es especialmente relevante para la calidad de las llamadas: una degradación en la red se traduce directamente en cortes o mala calidad de audio, algo que en un contact center se siente de inmediato.

El Azure Traffic Manager complementa esto distribuyendo el tráfico entre regiones mediante balanceo global, y ejecutando failover automático cuando detecta que una región no responde.

Por último, el STUN/TURN Gateway es el componente que hace posible que WebRTC funcione en la práctica. Sin él, los agentes detrás de redes con NAT o firewalls corporativos —que es la mayoría— no podrían establecer comunicación. Es un componente técnicamente discreto pero operativamente crítico [23].

Este diseño no busca ser la arquitectura más innovadora posible. Busca ser la más adecuada para el contexto de Decameron: una empresa que ya tiene infraestructura en Azure, que opera en múltiples países con restricciones regulatorias propias de cada mercado, y que necesita que sus servicios de telefonía sean tan confiables como cualquier otro servicio crítico del negocio.

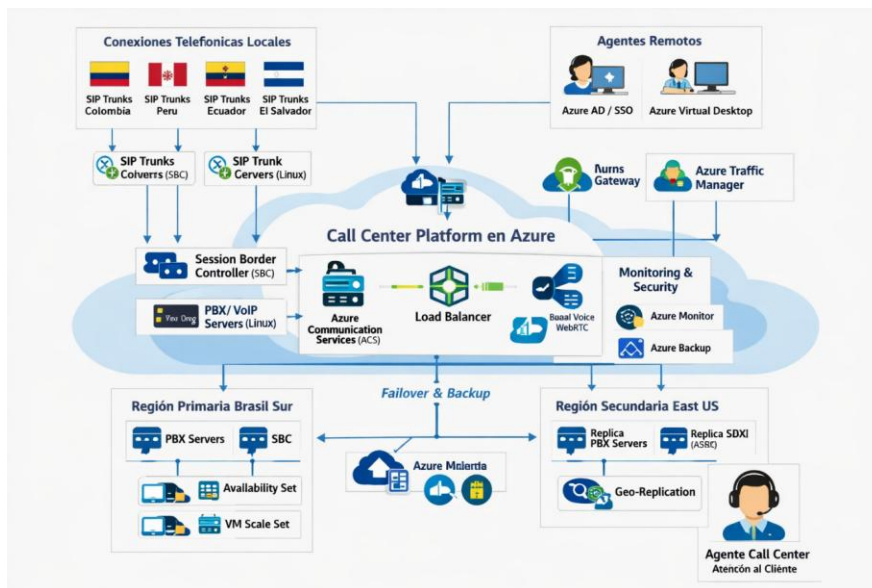


Figura 6. Arquitectura deseada, Fuente: Elaboración Propia con (Chat gpt).

6 ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

La transformación digital de Decameron no nació de una reunión estratégica ni de una decisión planificada con años de anticipación. Nació de un problema concreto: los servidores estaban fallando, y cada vez que fallaban, la operación se detenía. Esa es la realidad que está detrás de todo este análisis. La organización llegó a un punto en el que mantener el esquema actual dejó de ser una opción viable, no porque alguien lo decidiera en un papel, sino porque el día a día se lo fue demostrando.

Y el impacto no era menor. Cuando el sistema telefónico cae, no es solo un inconveniente técnico: es el 25 % de las reservas diarias en riesgo. Es un agente que no puede atender, un cliente que no logra comunicarse, una reserva que no se concreta. Los indicadores lo reflejan de inmediato: el TMO sube, el ASA se dispara, el NPS cae. Y todo eso tiene un costo que va mucho más allá del área de tecnología. Por eso esta transformación es, antes que nada, una decisión de negocio.

A eso hay que sumarle lo que está pasando afuera. El mercado no está esperando. Genesys, 3CX, Cisco, todos migraron hacia modelos cloud hace ya varios años. Los grandes proveedores como AWS, Azure y Google Cloud llevan tiempo ofreciendo entornos diseñados específicamente para telefonía empresarial, con redundancia geográfica y alta disponibilidad incluidas. Seguir operando sobre hierro físico distribuido en cuatro países, sin centralización ni automatización, es ir en contravía de lo que toda la industria ya asumió como estándar. No es una tendencia que viene: ya llegó.

Lo interesante en el caso de Decameron es que no están empezando de cero. La organización ya tiene servicios en Azure. Ya conocen la plataforma, ya tienen contratos, ya tienen equipos que la administran. Eso cambia bastante la conversación, porque no se trata de convencer a nadie de adoptar algo nuevo, sino de extender hacia el contact center lo que ya están haciendo en otras áreas. La barrera no es tecnológica, es de decisión y planificación.

Si tuviéramos que ubicar a Decameron en algún punto de su madurez digital, diríamos que está en transición. Ya salió de la etapa más básica, pero todavía no opera de forma plenamente cloud-native. El contact center es justamente el componente que falta por modernizar, y es uno de los más críticos. Dar ese paso significa pasar de reaccionar cuando algo falla a tener una arquitectura que se anticipa, que escala sola y que se recupera sin intervención humana.

Eso sí, hay que ser honestos con los riesgos. Mover una plataforma de la que dependen más de mil agentes en tiempo real no es trivial. Requiere pruebas, ventanas de mantenimiento bien planificadas y un plan claro de qué hacer si algo no sale como se espera. La transformación digital no es solo instalar servidores en

la nube: es gestionar el cambio con las personas que van a usar esa tecnología todos los días. Y eso, en muchos proyectos, es la parte más difícil.

7 ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACIÓN

Uno de los aspectos que no puede quedar por fuera de esta propuesta es el marco legal que la rodea, porque migrar una plataforma de contact center a la nube no es solo una decisión técnica: también es una decisión que tiene implicaciones legales concretas. El punto de partida es la Ley 1581 de 2012, conocida como la Ley de Habeas Data, que en Colombia regula todo lo relacionado con el tratamiento de datos personales. Un contact center maneja ese tipo de información de forma permanente: nombres, números de teléfono, correos electrónicos, historiales de reservas. Cuando esos datos dejan los servidores físicos y viajan hacia una infraestructura en la nube como Azure, que opera con regiones en Brasil y Estados Unidos, la ley exige que ese traslado cuente con autorización del titular, que tenga una finalidad clara y que esté respaldado por medidas de seguridad adecuadas. Complementa esta norma el Decreto 1377 de 2013, que la reglamenta y precisa las condiciones para la recolección y almacenamiento de datos, lo cual aplica directamente a las grabaciones de llamadas que la arquitectura propuesta contempla conservar en Azure Backup.

Hay otro componente legal que muchas veces se pasa por alto en proyectos de este tipo, y es el relacionado con el valor jurídico de las comunicaciones digitales. La Ley 527 de 1999 regula el comercio electrónico en Colombia y establece que los mensajes de datos tienen valor probatorio, es decir, que los registros de llamadas, los correos, los SMS y cualquier comunicación digital entre agentes, sistemas y clientes pueden usarse como evidencia legal. Esto no es un detalle menor: significa que la arquitectura debe garantizar no solo que esas comunicaciones existan, sino que sean íntegras, trazables y recuperables cuando se necesiten. En ese sentido, el diseño propuesto con Azure Backup y los servicios de monitoreo centralizado responde también a esta exigencia.

En materia de telecomunicaciones, el marco regulatorio colombiano está definido principalmente por la Ley 1341 de 2009, la Ley de TIC, que establece los principios generales bajo los cuales operan las redes y los servicios de comunicaciones en el país. Esta norma es el fundamento legal de las troncales SIP y los servicios de telefonía IP que forman la capa de conectividad de la propuesta. No se trata de una regulación que imponga restricciones técnicas específicas, pero sí define el entorno normativo dentro del cual debe operar

cualquier solución de telefonía empresarial en Colombia, y por tanto es la referencia obligada para justificar las decisiones de conectividad tomadas en el diseño.

CONCLUSIONES

A partir del análisis realizado y del diseño de la propuesta, se formulan las siguientes conclusiones:

- La infraestructura telefónica actual de la cadena hotelera Decameron presenta vulnerabilidades estructurales que comprometen de manera crítica la continuidad del servicio. La ausencia de redundancia y alta disponibilidad en los ocho servidores físicos distribuidos constituye el principal riesgo operativo identificado, con impacto directo en indicadores de calidad como TMO, ASA y NPS.
- La infraestructura actual Presenta un alto Riesgo de interrupciones que afectan la continuidad del servicio. La solución Propuesta, basada en la migración a la nube permite centralizar la operación, mejora la disponibilidad, optimizar los costos y reducir la dependencia del hardware físico. De esta manera se logra una plataforma mas eficiente, escalable y alineada con las necesidades futuras del negocio.
- La migración hacia una arquitectura IaaS centralizada en Microsoft Azure representa la solución técnica más adecuada para el contexto de la organización. La evaluación comparativa de proveedores demostró que Azure ofrece la mejor combinación de costo, compatibilidad, capacidades de recuperación ante desastres y facilidad de integración con la infraestructura existente.
- La arquitectura propuesta, basada en Asterisk sobre Linux con Azure VPN Gateway, Azure Bastion, Azure Load Balancer, Azure Site Recovery y Azure Traffic Manager, satisface los objetivos específicos del trabajo: modela los servicios actuales, evalúa las alternativas técnicas del mercado y diseña un modelo escalable, disponible y eficiente, alineado con los procesos actuales de atención al cliente de la organización.

REFERENCIAS

8 Bibliografía

- asterisk.org. (s.f.). <https://www.asterisk.org/>. Recuperado el 10 de Mayo de 2026, de <https://www.asterisk.org/get-started/applications/ivr/>
- AWS. (s.f.). *¿En qué consisten las troncales SIP?* Recuperado el 5 de Mayo de 2026, de <https://aws.amazon.com/es/what-is/sip-trunking/>
- AWS. (s.f.). AWS. Recuperado el 23 de Abril de 2026, de <https://aws.amazon.com/es/resources/analyst-reports/gartner/magic-quadrant-for-strategic-cloud-platform-services-mq/>
- Azure. (1 de Abril de 2026). *Desarrollo de una estrategia de adopción de la nube*. (Azure, Learn.) Recuperado el 16 de Abril de 2026, de <https://learn.microsoft.com/es-mx/azure/cloud-adoption-framework/strategy/>
- Bank, K. (s.f.). *¿Qué es la transformación digital?* (Google Cloud) Recuperado el 15 de Abril de 2026, de <https://cloud.google.com/learn/what-is-digital-transformation?hl=es-419#what-is-digital-transformation>
- Brown, S. (4 de Abril de 2025). *What Is Scalability in Cloud Computing? Examples, Types, Benefits & More*. Recuperado el 16 de Marzo de 2026, de <https://www.strongdm.com/blog/cloud-scalability>
- Center, B. (s.f.). AWS. Recuperado el 3 de Mayo de 2026, de <https://builder.aws.com/content/3AV4OMuIQVXMxOEi94LaeCanYI3/aws-vs-azure-vs-gcp-quien-lidera-el-uso-y-como-se-comparan-sus-costos>
- Cisco. (21 de Agosto de 2024). *www.cisco.com*. Recuperado el 25 de Abril de 2026, de <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/CVD/SDWAN/cisco-sdwan-design-guide.html>
- Cloud, G. (s.f.). *Google Cloud*. Recuperado el 30 de Abril de 2026, de <https://docs.cloud.google.com/build/docs/private-pools/set-up-private-pool-to-use-in-vpc-network?hl=es-419>
- Hang, D. (28 de Octubre de 2024). *www.cloudbeds.com*. Recuperado el 20 de Abril de 2026, de <https://www.cloudbeds.com/es/articulos/canal-voz-hotel/>
- <https://azure.microsoft.com/>. (s.f.). *Azure Monitor*. Recuperado el 14 de Mayo de 2026, de https://azure.microsoft.com/en-us/products/monitor/?ef_id=_k_Cj0KCQjw_vnQBhCxAARIsADcZyxIJPY9SOIveXjR0k3rNYPqZPPASsZGR6dNiH3cu8565mZbxmOzDbnoaAhxLEALw_wcB_k_&OCID=AIDcmm3804ythc_SEM__k_Cj0KCQjw_vnQBhCxAARIsADcZyxIJPY9SOIveXjR0k3rNYPqZPPASsZGR6dNiH3cu8565mZb

<https://azure.microsoft.com/>. (s.f.). *Zonas geográficas de Azure*. Recuperado el 12 de Mayo de 2026, de <https://azure.microsoft.com/es-es/explore/global-infrastructure/geographies/>

<https://www.fortinet.com/>. (s.f.). <https://www.fortinet.com/>. Recuperado el 29 de Abril de 2026, de <https://www.fortinet.com/lat/resources/cyberglossary/what-is-site-to-site-vpn>

IBM. (s.f.). <https://www.ibm.com/>. Recuperado el 11 de Marzo de 2026, de <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/high-availability>

Intel. (s.f.). <https://www.intel.com/>. Recuperado el 29 de Abril de 2026, de <https://www.intel.com/content/www/us/en/learn/what-are-cloud-deployment-models.html>

Microsoft. (s.f.). *Azure arquitectura y resistencia del servicio Virtual Desktop*. Recuperado el 10 de Mayo de 2026, de <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/virtual-desktop/service-architecture-resilience>

Microsoft. (s.f.). *Learn*. (Requisitos de la infraestructura de enrutamiento directo de Azure) Recuperado el 7 de Mayo de 2026, de <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/communication-services/concepts/telephony/direct-routing-infrastructure>

Oliveira, B. (9 de Abril de 2025). <https://www.telefonica.com/>. Recuperado el 28 de abril de 2026, de <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/transformacion-digital-nube-modernizar-infraestructura/>

Rojas, D. (2024 de Septiembre de 2022). <https://www.3cx.es/>. Recuperado el 28 de Abril de 2026, de <https://www.3cx.es/blog/soluciones-cloud/>

Uriarte, M. (s.f.). *Call Center: qué es, cómo funciona, principales tipos y desafíos*. Recuperado el 4 de Mayo de 2026, de <https://omniawfm.com/blog/call-center-que-es.php>

Vide, O. (5 de Marzo de 2025). <https://www.incentro.com/>. Recuperado el 12 de Mayo de 2026, de <https://www.incentro.com/es-ES/blog/multicloud>

Workspace. (s.f.). *Google Workspace*. Recuperado el 3 de Mayo de 2026, de <https://developers.google.com/workspace/add-ons/chat/quickstart-dialogflow-cx?hl=es-419>

Yeastar. (1 de Febrero de 2024). <https://www.yeastar.com/>. Recuperado el 12 de Marzo de 2026, de <https://www.yeastar.com/blog/cloud-telephony/>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Arquitectura de telefonía actual Fuente: Elaboración Propia con (notebooklm)

Figura 2. Árbol de problemas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Arquitectura telefonía multi cloud, Fuente: Elaboración Propia con(notebooklm).

Figura 4. Interconectividad entre países, Fuente: Elaboración Propia con (Chat gpt).

Figura 5. Modelo Canva, Fuente: Elaboración Propia con (notebooklm).

Figura 6. Arquitectura deseada, Fuente: Elaboración Propia con (Chat gpt).

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Mapa de valor, Fuente propia.

Tabla 2. Comparativo de Modelos cloud Fuente propia

Tabla 3. cuadro de costos Arquitectura Multi-Cloud

Tabla 4. Análisis Gap, Fuente Propia.

LISTA DE ANEXOS

Costos estimados anexo 1