



## ARQUITECTURA DE SOFTWARE

ARQUITECTURA – ASY4131

# ATAM (Architecture Tradeoff Analysis Method)

*“La Necesidad es la madre de correr Riesgos” (Mark Twain)”*

# Aprendiendo sobre ATAM

## Ejemplo de Aplicación de ATAM sobre el Caso Mobike

### FASE 1:

#### 1. Presentación de ATAM

2. **Presentación de los objetivos de negocio:** En Mobike los objetivos de negocio son, entre otros, la **alta disponibilidad** y **asegurar un rendimiento mínimo** del sistema.

#### 3. Presentación de la arquitectura:

**Mobike** es un sistema de software para el control de arriendo de bicicletas para la comuna de La Reina. Existen distintos tipos de nodos en este sistema:

- **Nodo Servidor** (Comandante): Es el nodo que da soporte a los encargado de tomar decisiones y de transmitir las ordenes a los nodos cliente. Además está en comunicación con otros nodos Servidor para enviar y recibir ordenes.
- **Nodos Cliente** (Soldados): Realizan consultas y actualizaciones de la base de datos del servidor.

# Aprendiendo sobre ATAM

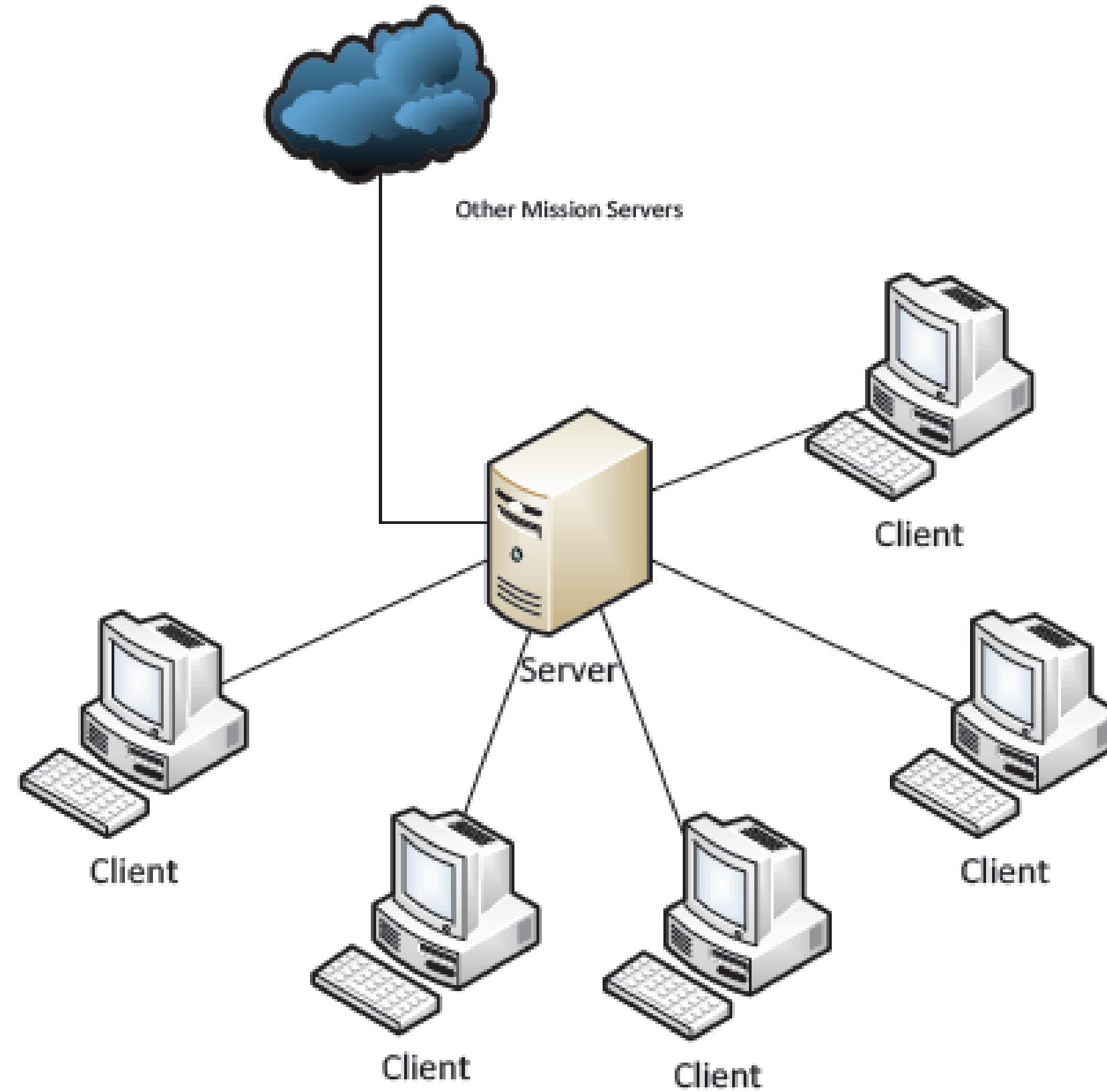
## **FASE 1:**

### **3. Presentación de la arquitectura:**

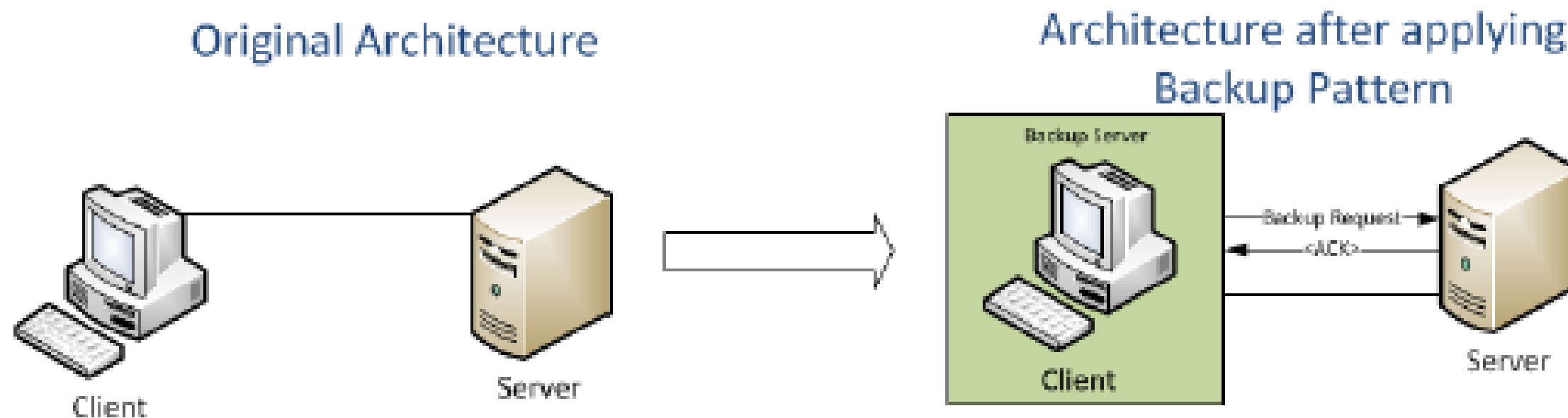
Se dispone de un canal de comunicación cifrado

- Con un ancho de banda de 9600bd
- Solamente un nodo puede hacer broadcast en cada instante.

# Presentación de la Arquitectura



# Aprendiendo sobre ATAM



## ***Problema:***

- El sistema depende totalmente del nodo Servidor. Si el nodo servidor falla el sistema deja de funcionar.

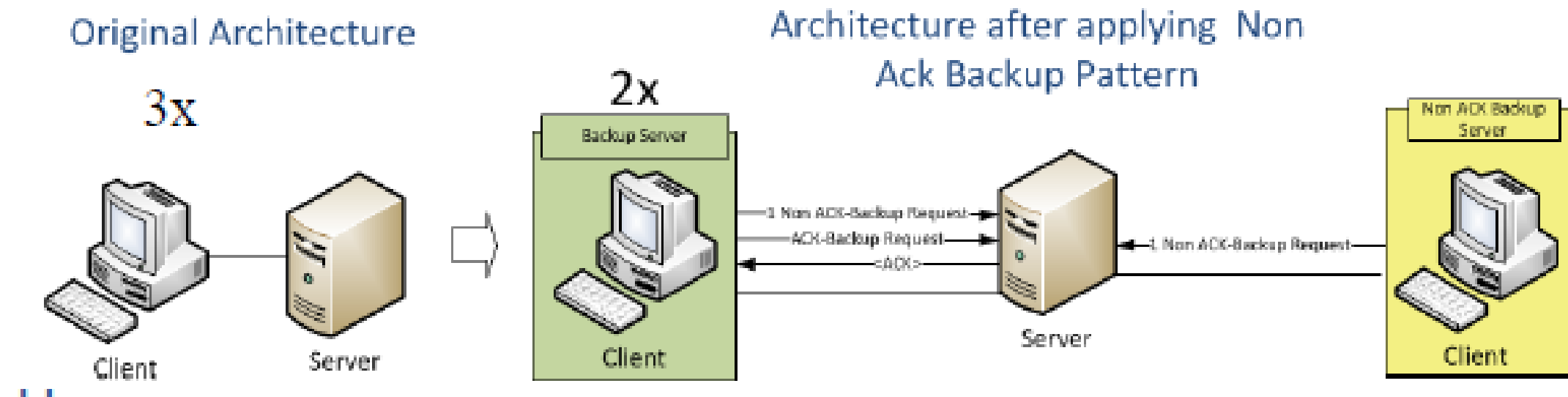
## **Estructura:**

- Un nodo cliente puede promocionar a Backup Server enviando una petición y recibiendo el ACK del servidor.
- El nodo Backup Server hace replica de todo el estado del servidor cada 10 minutos, monitoriza las comunicaciones (se guarda copia de todos los mensajes) y si el Server falla automáticamente promociona a Server.

## **Consecuencias:**

- Aumenta la disponibilidad del sistema (el sistema pervive a la caída del servidor)
- Incrementa las comunicaciones a través del canal al tener que recibir replica del estado del servidor (55Kb)

# Aprendiendo sobre ATAM



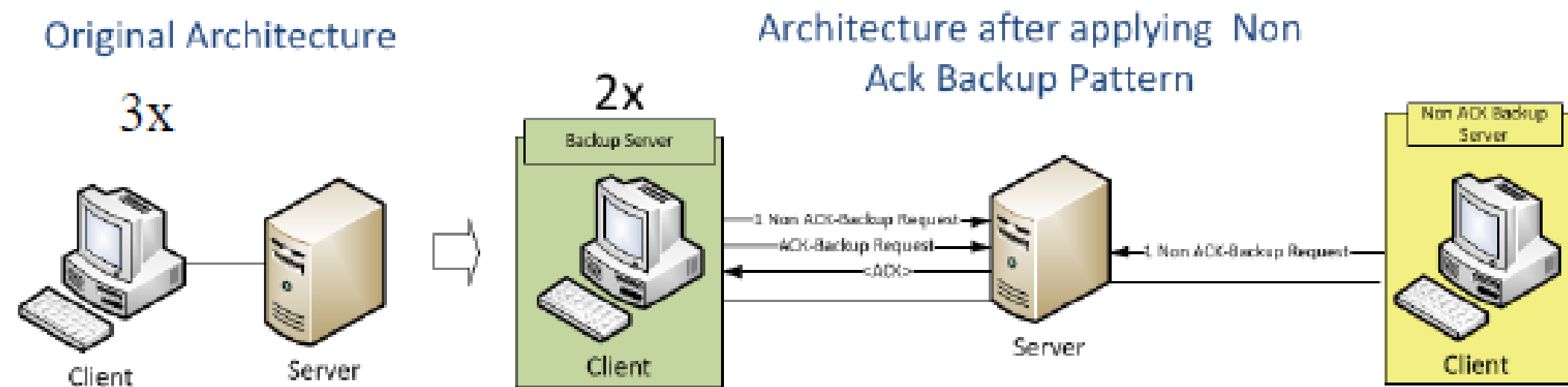
## Problema:

- El sistema depende totalmente del nodo Servidor. Si el nodo servidor falla el sistema deja de funcionar.

## Estructura:

- Un nodo cliente promocionan a Non-ACK Backup enviando una petición al servidor.
- Un nodo Non-ACK Backup promociona enviando una petición y recibiendo el ACK del servidor.
- El nodo Non-ACK Backup solamente monitoriza las comunicaciones guardando copias de los mensajes. Si necesita promocionar a Server directamente por caída del Backup y del Server solicitará retransmisión del estado a los otros nodos cliente.
- Los nodos Backup Server hacen replica de todo el estado del servidor cada 10 minutos, monitorizan las comunicaciones guardando copia de los mensajes y si el Server falla, el nodo Backup mas antiguo automáticamente promociona a Server.

# Aprendiendo sobre ATAM



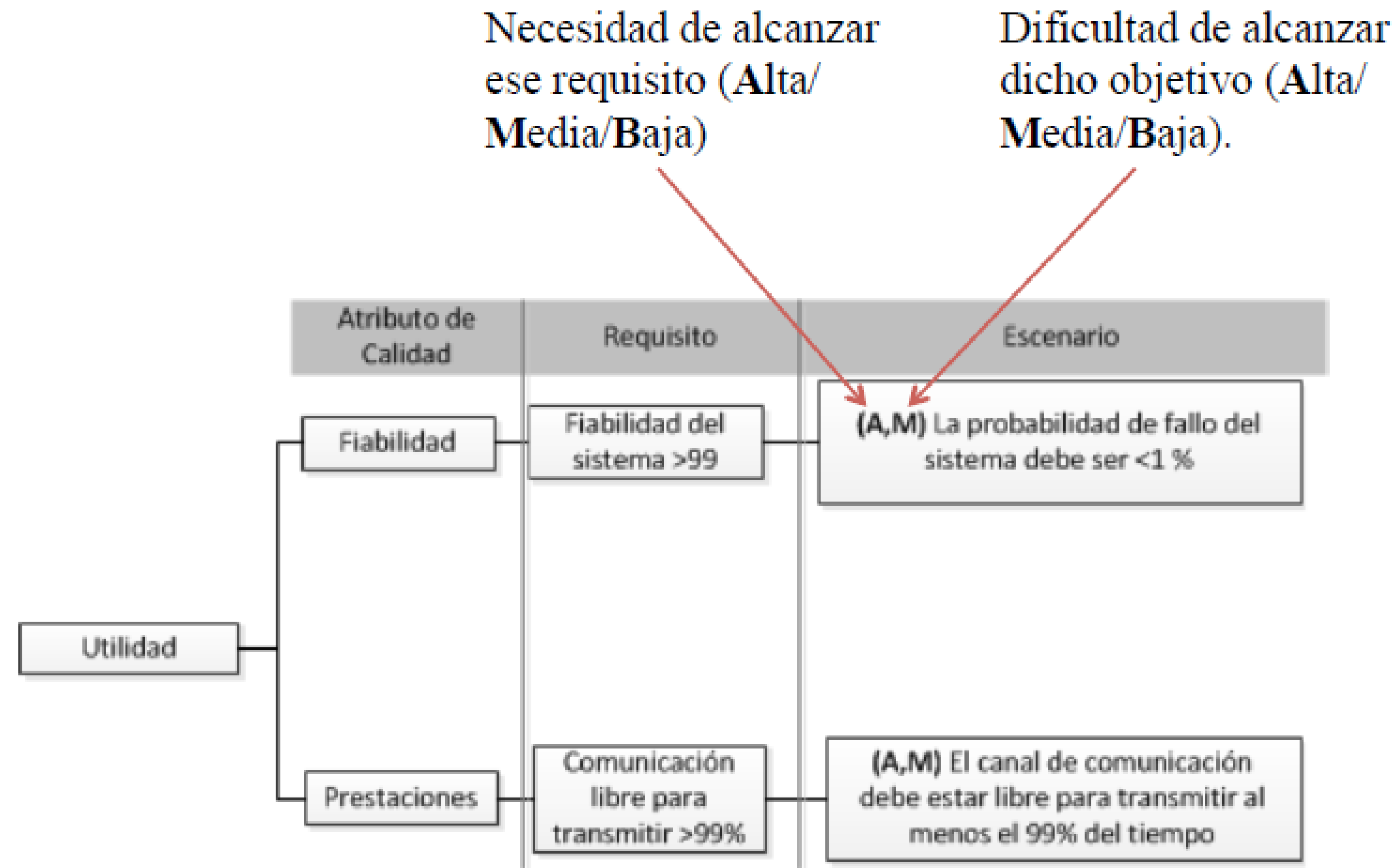
## Consecuencias:

- Mejora la disponibilidad del sistema. El sistema pervive a una eventual caída del Server y del Backup Server antes de que este último, haya promocionado a Server.
- Mantener dos nodos Backup aumenta la carga de la red, dado que tienen que estar recibiendo copia del estado del servidor cada 10 minutos (55Kb cada copia).
- En caso de caída del servidor y de todos los Backups antes de que estos promocionen a Server hará que el nodo Non-Ack Backup tenga que solicitar al resto de nodos cliente el envío de su estado, aumentando el tiempo de promoción a Server.



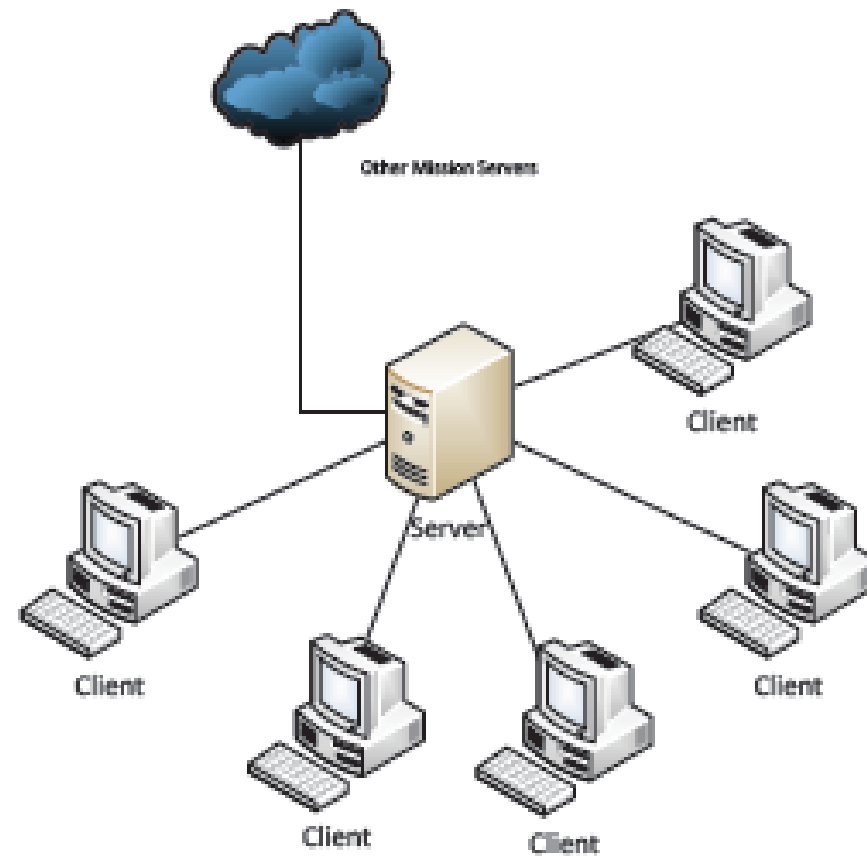
# Aprendiendo sobre ATAM

## Generación del árbol de utilidad



# Aprendiendo sobre ATAM

## Evaluación de la arquitectura (Paso adicional a ATAM)



### Análisis de la fiabilidad:

- El porcentaje de que un nodo falle, incluyendo al servidor es de un 5%

### Análisis de Prestaciones:

- El canal de comunicaciones solo se utiliza para transmisiones entre servidores y cliente.

- **Fiabilidad:** Probabilidad de fallo

Valor Obtenido: 5%

¿Cumple con el valor mínimo?: NO

- **Rendimiento:** Porcentaje de Canal Libre

Valor Obtenido: 100%

¿Cumple con el valor mínimo?: SI

## Analizar los Enfoques Arquitectónicos

- ¿Cómo van los enfoques identificados a mejorar los factores de calidad presentados en el árbol de utilidad?
- La aplicación del patrón Backup va a incrementar la fiabilidad del sistema.
- La aplicación del patrón Non-ACK Backup va a mejorar aún más la fiabilidad, pero a costa de que el canal de comunicaciones este demasiado tiempo ocupado.

# **Aprendiendo sobre ATAM**

## **Priorización de Escenarios y Análisis de enfoques**

### **FASE 3:**

#### **Priorización de Escenarios**

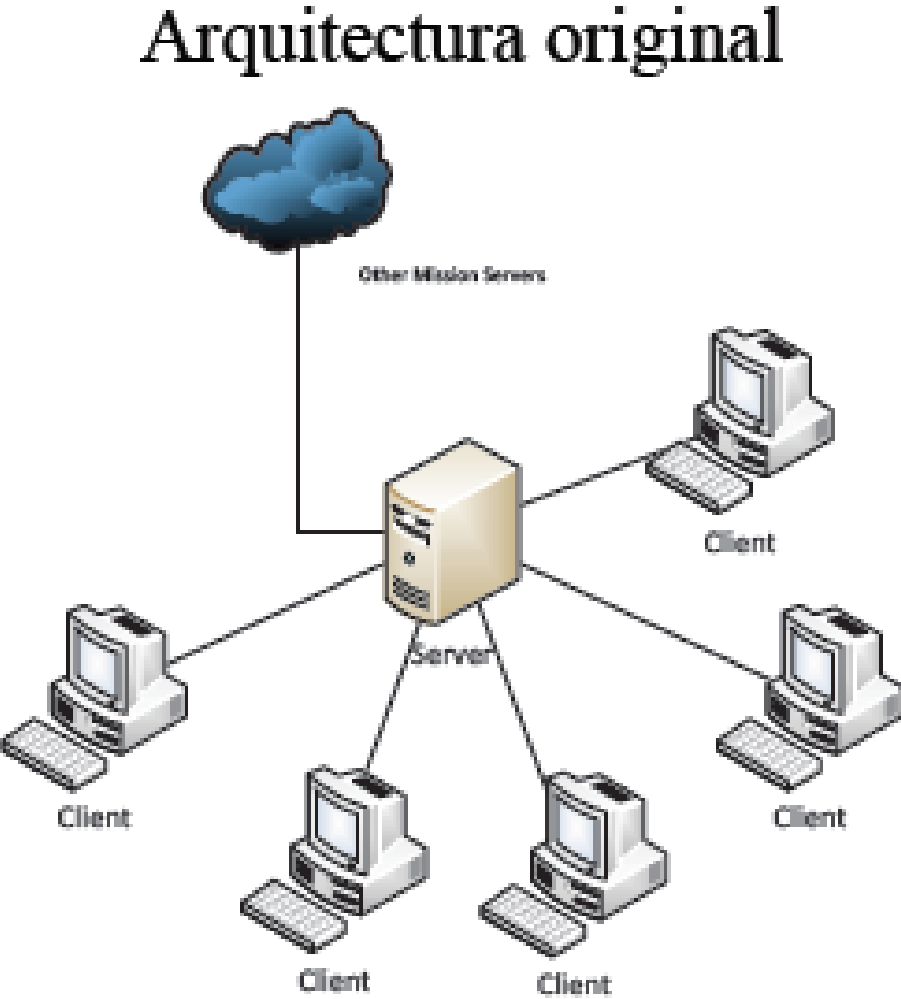
- En nuestro caso no tenemos nuevos escenarios y ambos son de alta prioridad, así que no vamos a añadir nuevos escenarios.

#### **Análisis de Enfoques**

- Considerando la arquitectura, los escenarios de alta prioridad y los enfoques analizados deberemos decidir que enfoque es el mas apropiado y detectar los cambios en la arquitectura.
- Los cambios sobre la arquitectura y la arquitectura resultado se facilitan como parte del ejercicio.

# Aprendiendo sobre ATAM

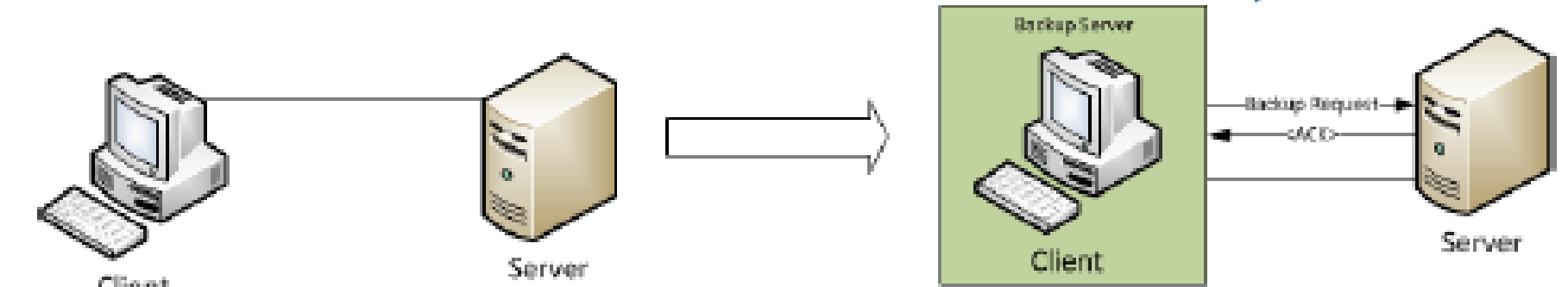
## Análisis de Enfoques



### Opción 1

Original Architecture

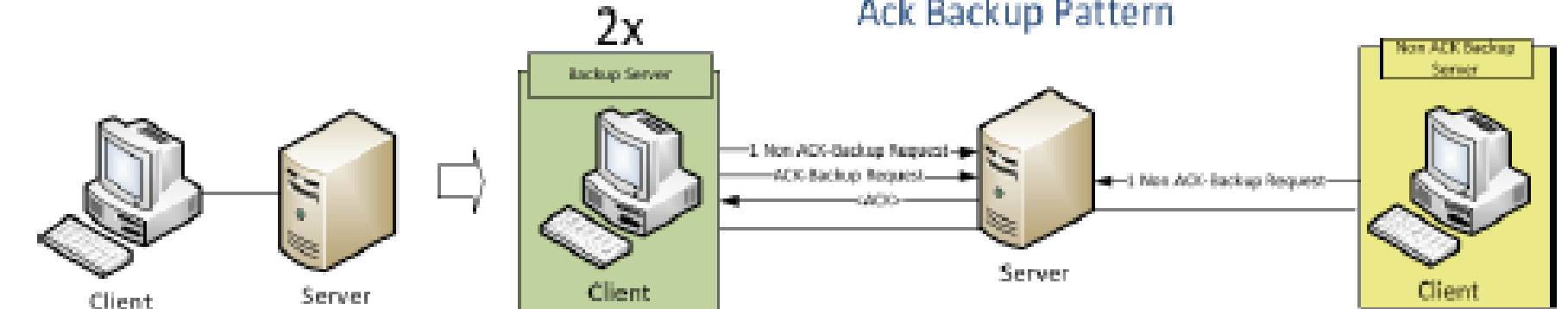
Architecture after applying Backup Pattern



### Opción 2

Original Architecture

Architecture after applying Non Ack Backup Pattern



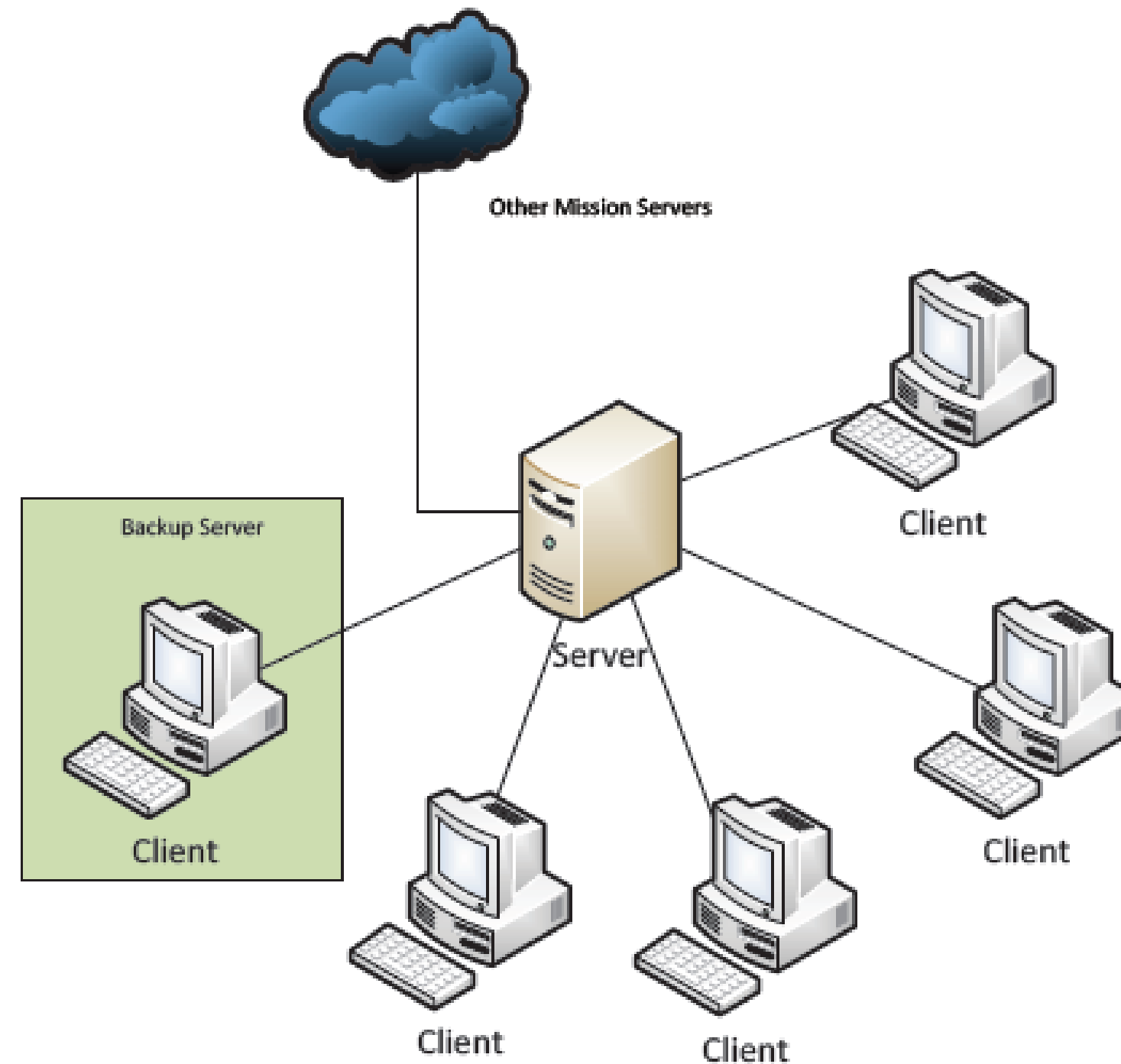
## Escenarios

(H,M) La probabilidad de fallo del sistema debe ser  $<1\%$

(H,M) El canal de comunicación debe estar libre para transmitir al menos el 99% del tiempo

# Aprendiendo sobre ATAM

## Análisis de Enfoques: Opción Backup Server



# Aprendiendo sobre ATAM

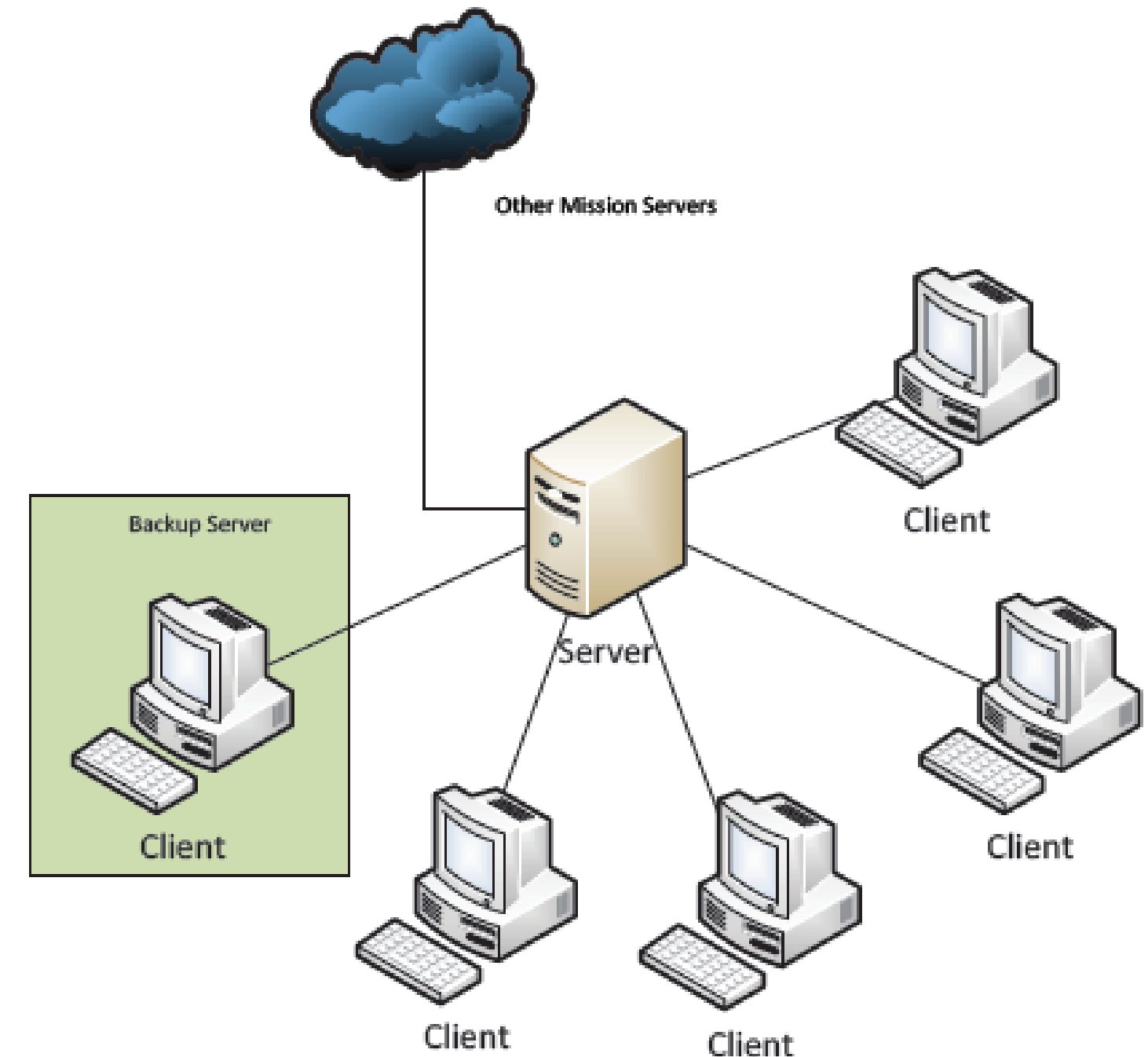
## Evaluación de la arquitectura: Backup Server

**Análisis de la fiabilidad:** La probabilidad global de fallo del sistema es la probabilidad acumulada de que fallen ambos nodos  $P(\text{Backup}) * P(\text{Server})$ .

**Análisis de Prestaciones:** Analizaremos el porcentaje del tiempo que estamos realizando tareas de sincronización entre servidores.

- El Backup hace una réplica cada 10 minutos (600s) y se requiere transmitir 55Kb (a 9600bps)

$$\text{TraficoSincronización} = 55Kb / 9600 / 600 * 100$$



# Aprendiendo sobre ATAM

**Fiabilidad:** Probabilidad de fallo

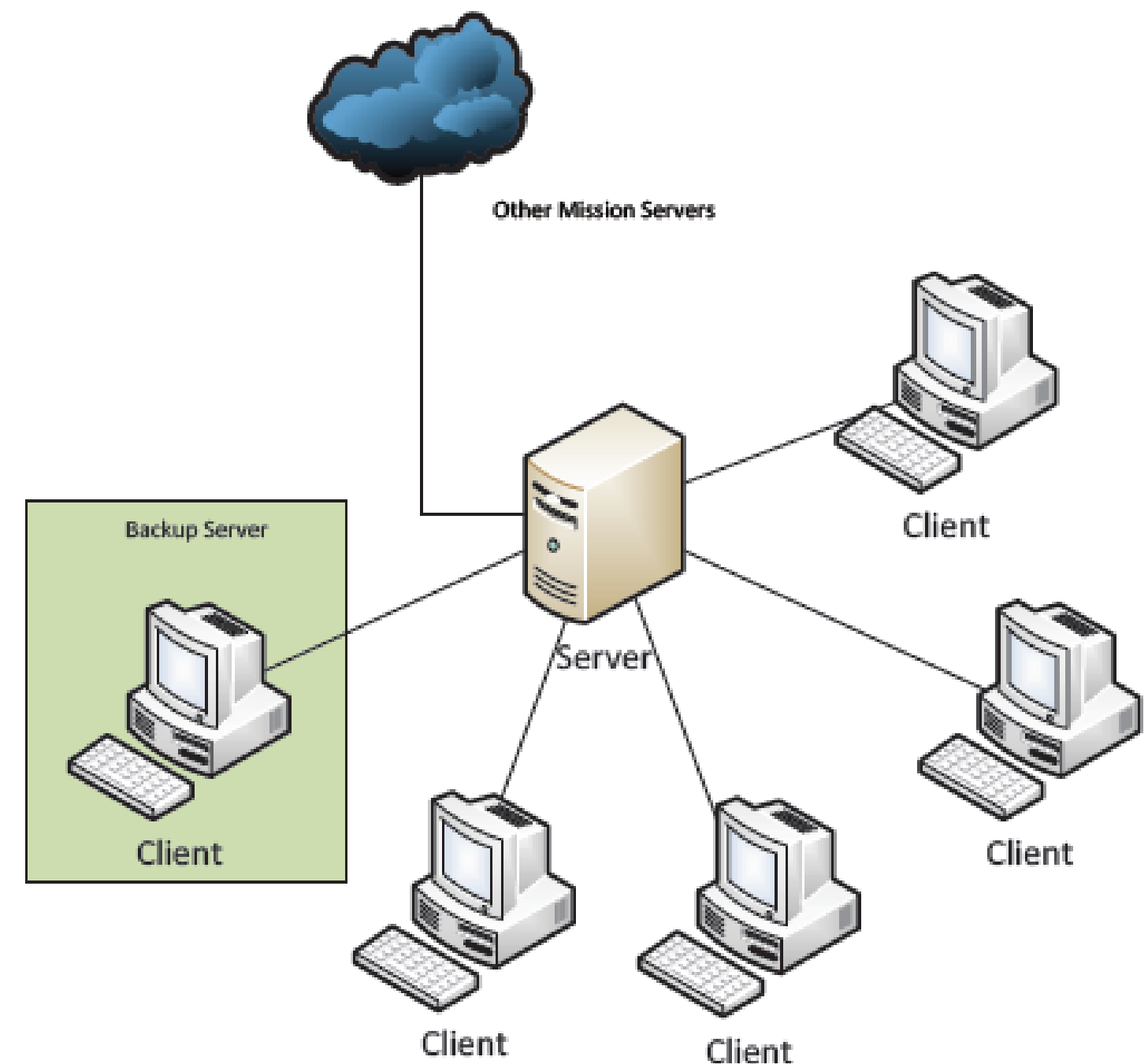
Valor Obtenido: 0,25%

¿Cumple con el valor mínimo? SI

**Rendimiento:** Porcentaje de Canal Libre

Valor Obtenido: 99%

¿Cumple con el valor mínimo? SI



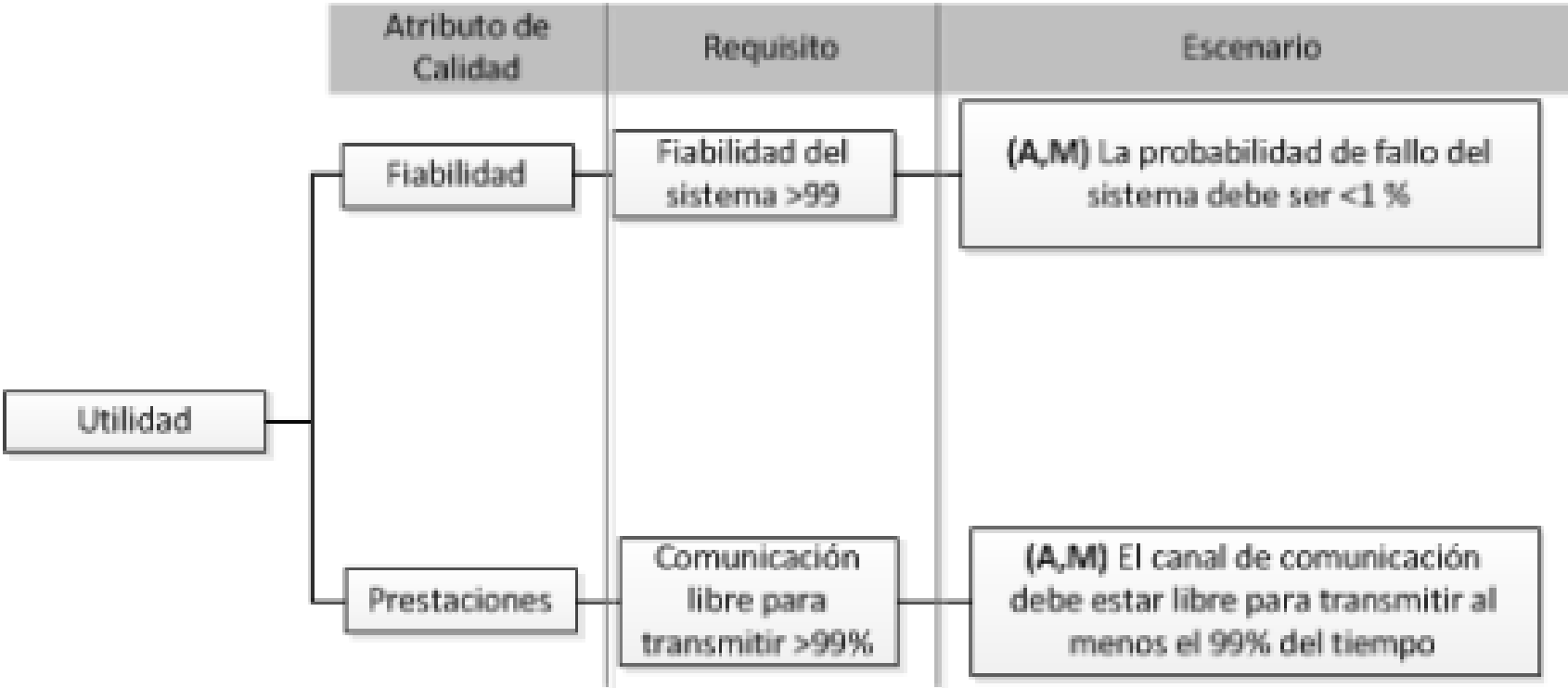


## Presentación de Resultados

- La arquitectura inicial no cumple con el escenario de fiabilidad.
- Tras modificar la arquitectura mediante la aplicación del patrón de Backup Server se consigue que la arquitectura cumpla con ambos escenarios.

Fiabilidad: Probabilidad de Fallo = 0,25%

Rendimiento: Porcentaje de tiempo en el que el canal está libre = 99%



Ejemplo de Árbol de Utilidad ATAM



GRACIAS