



Infraestructura Cloud Sostenible

Administración de sistemas informáticos en red / Presencial

Ricardo Evans Llanos

Tutor del TFG

DEDICATORIA (OPCIONAL)

ÍNDICES

De contenido, tablas e ilustraciones. Se recomienda realizarlos de manera automática.

ABSTRACT

El objetivo del presente proyecto es implantar un entorno cloud, optimizando el uso de recursos y reduciendo la huella de carbono asociada a dicha implementación. Mediante la integración de la **computación en la Nube Verde (Green Cloud)**, la **automatización de uso de recursos de hardware** y el **cambio a energías renovables**, se aspira demostrar que es posible combinar la eficiencia operativa en un ámbito más ecológico (responsabilidad con el medio ambiente). También se mostrarán cuadros comparativos de los principales proveedores del mercado, una propuesta sobre prácticas sostenibles para la gestión de infraestructuras, y la implementación de herramientas de monitorización.

Se presentará un **marco teórico**, en conjunto con un **plan práctico** que disminuyan en un porcentaje importante de las emisiones de carbono frente a lo que conocemos hoy, **sin sacrificar la eficiencia, ni la rentabilidad**. El fin es lograr un diseño que se pueda copiar en cualquier parte, que esté listo para manejar las tareas actuales que consumen gran cantidad de datos y procesamientos, como las de **IA, Análisis de datos (Big Data)**.

The objective of this project is to implement a cloud environment that optimizes resource use and reduces the carbon footprint associated with such an implementation. By integrating **Green Cloud computing, automating hardware resource usage, and changing to renewable energy sources**, the aim is to demonstrate that operational efficiency can coexist with a more ecological approach (environmental responsibility). Comparative tables of the main suppliers in the market will also be shown, a proposal on sustainable practices for infrastructure management and the implementation of monitoring tools.

A **theoretical framework** will be presented, combined with a **practical plan** to significantly reduce carbon emissions compared to current standards, **without compromising efficiency or profitability**. The goal is to achieve a replicable design that can be applied anywhere, ready to handle today's data and processing intensive tasks, such as those in **AI and Big Data analysis**.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La justificación de este proyecto responde a la necesidad de un entorno cloud sostenible, y está basado en los siguientes cuatro aspectos: ambiental, tecnológico, económico y responsabilidad social corporativa.

Medio ambiente: El impacto ambiental de los centros de datos es indiscutible, consumen grandes cantidades de energía, en muchos casos dependen de la utilización de fuentes de recursos no renovables y además generan basura tecnológica¹.

Tecnológico: La erupción de la AI, el IoT y el Big Data², requieren cada vez más infraestructuras más potentes. Pero, la eficiencia en cuanto al consumo energético no debe mermar el rendimiento de los sistemas.

Económico: Debemos ver este proyecto como una ventaja competitiva. Aunque la inversión inicial en tecnologías avanzadas y la adaptación para utilizar de recursos renovables puede ser importante, a largo plazo se consiguen beneficios por la eficiencia energética y la no utilización de energías de fuentes fósiles³.

Responsabilidad Social Corporativa (RSC): Las empresas buscan alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU⁴ cada vez más, esto no solo mejora la imagen corporativa, sino que también contribuye a cumplir con estos dichos objetivos.

¹ (The International Energy Agency IEA, 2023)

² (The International Energy Agency IEA, 2023)

³ (IRENA - International Renewable Energy Agency, 2023)

⁴ (Naciones Unidas - The 17 Goals, s.f.)

Comparativa de Proveedores Cloud Sostenibles

Proveedor	Metas	Eficiencia Energética	Herramientas de Monitorización	Certificaciones Ambientales
Google Cloud⁵	100% energías renovables desde 2017	Alta	Google Cloud Operations Suite	CarbonNeutral, ISO 14001
Microsoft Azure⁶	100% renovables para 2025	Media-Alta	Azure Monitor	CarbonNeutral, ISO 50001
AWS (Amazon)⁷	50% renovables, objetivo de 100% para 2025	Media	AWS CloudWatch	ISO 14001, LEED Certification
IBM Cloud⁸	55% renovables, objetivo de 75% para 2025	Media	IBM Cloud Monitoring	ISO 14001, Energy Star

Marcos normativos y legales:

- Internacionales
 - Acuerdo de París (2015)
 - Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU
- Regulaciones Europeas
 - Pacto Verde Europeo (European Green Deal)
 - Directiva de Eficiencia Energética (UE)
- Regulaciones en Estados Unidos
 - Ley de Reducción de la Inflación (Inflation Reduction Act, 2022)
 - Normativas Estatales
- Estándares de la Industria
 - ISO 14001 (Sistemas de Gestión Ambiental)
 - LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental)
- Justificación Legal para Proveedores Cloud
 - Justificación Legal para Proveedores Cloud
 - Regulaciones de Protección de Datos y Sostenibilidad (GDPR)

⁵ (Google Cloud, s.f.)

⁶ (Microsoft, s.f.)

⁷ (AWS Amazon, s.f.)

⁸ (IBM, s.f.)

INTRODUCCIÓN

El cloud computing o computación en la nube, viene dando pasos agigantados en los últimos años, y ha cambiado la forma en que las grandes compañías y las personas ponen a disposición o acceden a los recursos tecnológicos. También, impulsado por una necesidad de reducir costos operativos, flexibilidad y escalabilidad. Pero es cambio tiene un impacto medio ambiental muy alto.

Actualmente los centros de datos consumen aproximadamente entre el 1% y 2% de la electricidad global, cifra que podría duplicarse para 2030 debido al ascenso de la IA, el Big Data y el Internet de las Cosas (IoT)⁹. En promedio una búsqueda en ChatGpt necesita 10 veces más que una búsqueda tradicional en Google¹⁰.

Debido a lo previamente expuesto, ¿cómo podríamos implementar y escalar una infraestructura en la nube sin comprometer aún más en medioambiente?

En el presente proyecto, propongo la implantación entorno cloud eficiente y escalable, pero también como un modelo de sostenibilidad. Integrando energías renovables, hardware de bajo consumo y algoritmos de IA para la gestión energética y que constituyen la base de éste trabajo.

⁹ (The International Energy Agency IEA, 2023)

¹⁰ (Goldman Sachs, 2024)

OBJETIVOS

Listado de objetivos que se plantean resolver. Requisitos.

Se debe presentar un **RFTP** inicial para acompañar a la propuesta.

R – Requisitos: Lo que debe hacer el programa expresado en lenguaje coloquial.

F – Funciones: Desglose de las características asociadas o subrequisitos de cada requisito.
Expresado en lenguaje técnico.

T – Tareas asociadas a cada funcionalidad. Deben describir completamente su alcance.

P – Pruebas. Demostración o prueba planificada para cumplir cada tarea.

Ejemplo:

R01 – El programa debe solo debe permitir entrar a las personas que han dado sus datos.

R01F01 – El usuario debe registrarse en el sistema.

R01F01T01 – Crear una tabla usuarios en la base de datos.

R01F01T01P01 – Introducir un dato de prueba.

R01F01T02 - Diseñar un html que permita rellenar los campos de registro.

R01F01T02P01 – Visualizar la pantalla login.html

...

R01F02 - El usuario debe introducir nombre y clave para poder entrar

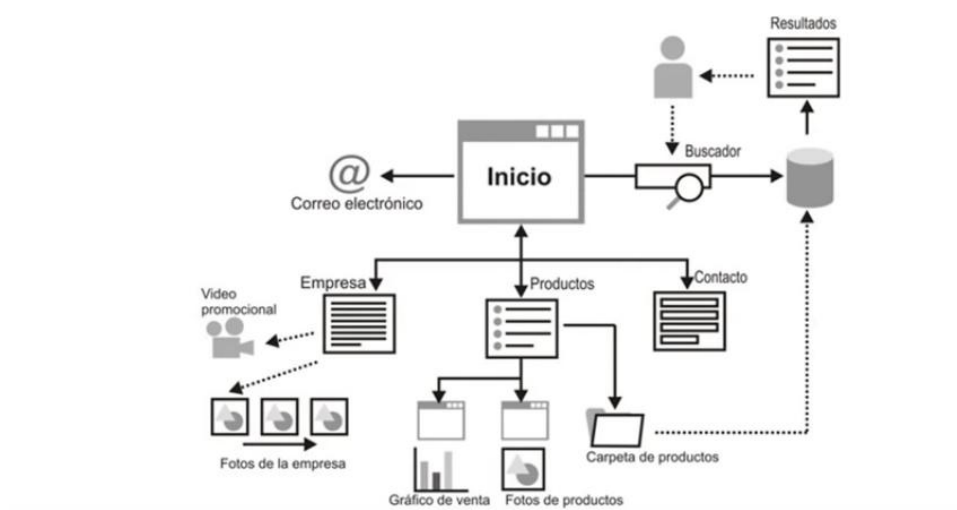
...

DESCRIPCIÓN

Se deben incluir todos los diagramas y explicaciones necesarias para entender el tipo de solución que propones en tu proyecto. Enumeramos algunos de los más comunes. Todos deben ser perfectamente legibles.

Son ejemplos.

Arquitectura de la solución. Es un diagrama en el que se vea cómo funcionara el desarrollo planificado. Por ejemplo:



Casos de uso. Incluye diagrama y tabla con:

- Descripción.
- Precondiciones
- Postcondiciones
- Datos de entrada
- Datos de salida
- Tablas
- Clases
- Interfaces

Ejemplo:

Caso de uso: Pedir ayuda

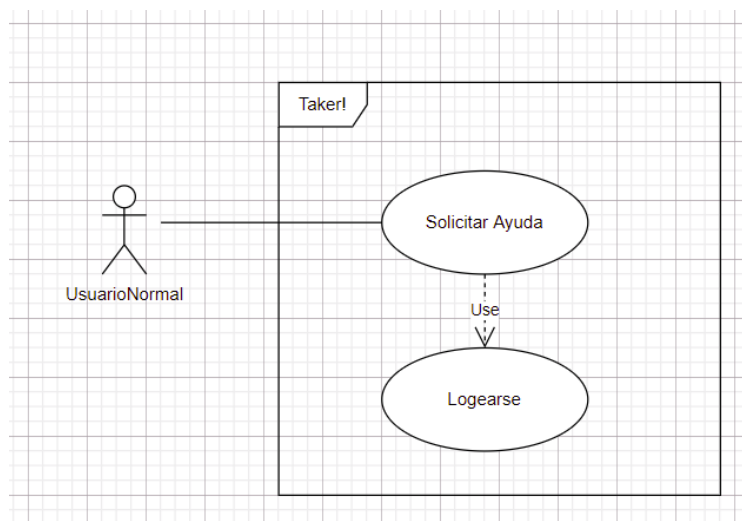


Ilustración 1: caso de uso Pedir Ayuda

DESCRIPCIÓN: Solicitar ayuda al especialista	
PRECONDICIONES: Usuario logado	POSTCONDICIONES: Solicitud en espera Se inicia el chat
DATOS ENTRADA Nombre especialista Id usuario Id especialista	DATOS SALIDA Nombre especialista Id usuario Id especialista Idchat Valoración fecha/hora
TABLAS: USUARIOS	CLASES: ESPECIALISTA.PHP

CHAT	USUARIO NORMAL.PHP CHAT.PHP
INTERFACES: PERFILUSUARIO.HTML CHAT.HTML	

Tabla 1: caso de uso Pedir Ayuda

DISEÑOS (Los que procedan según el tipo de proyecto)

Diagrama de clases.

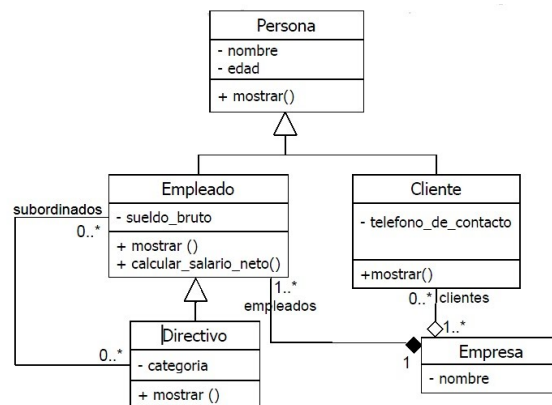


Diagrama E/R (Entidad - Relación)

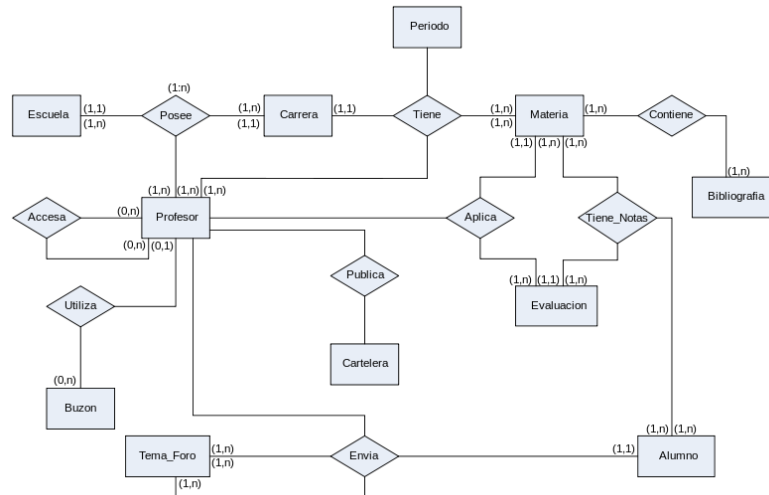


Diagrama de la base de datos. Con detalle de campos.

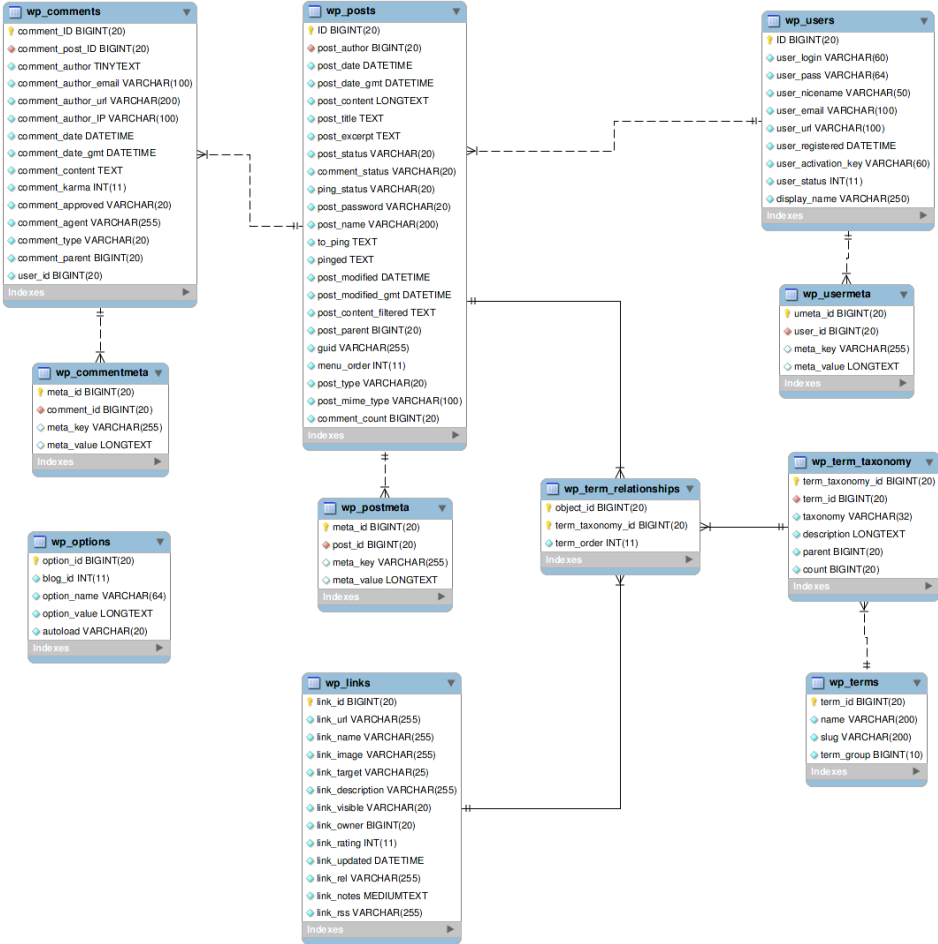
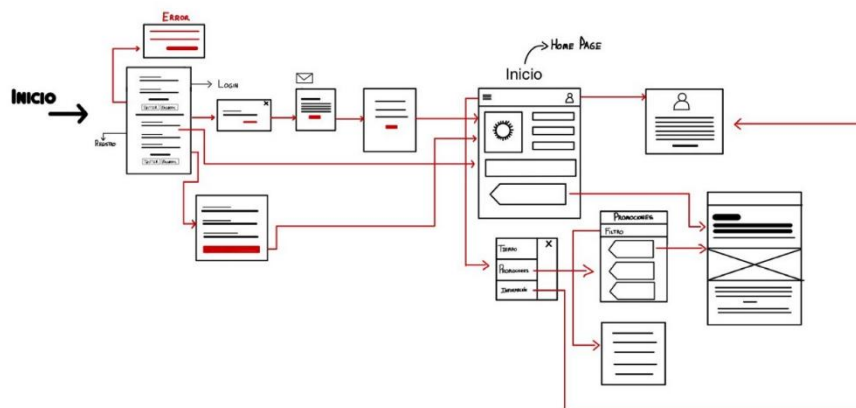


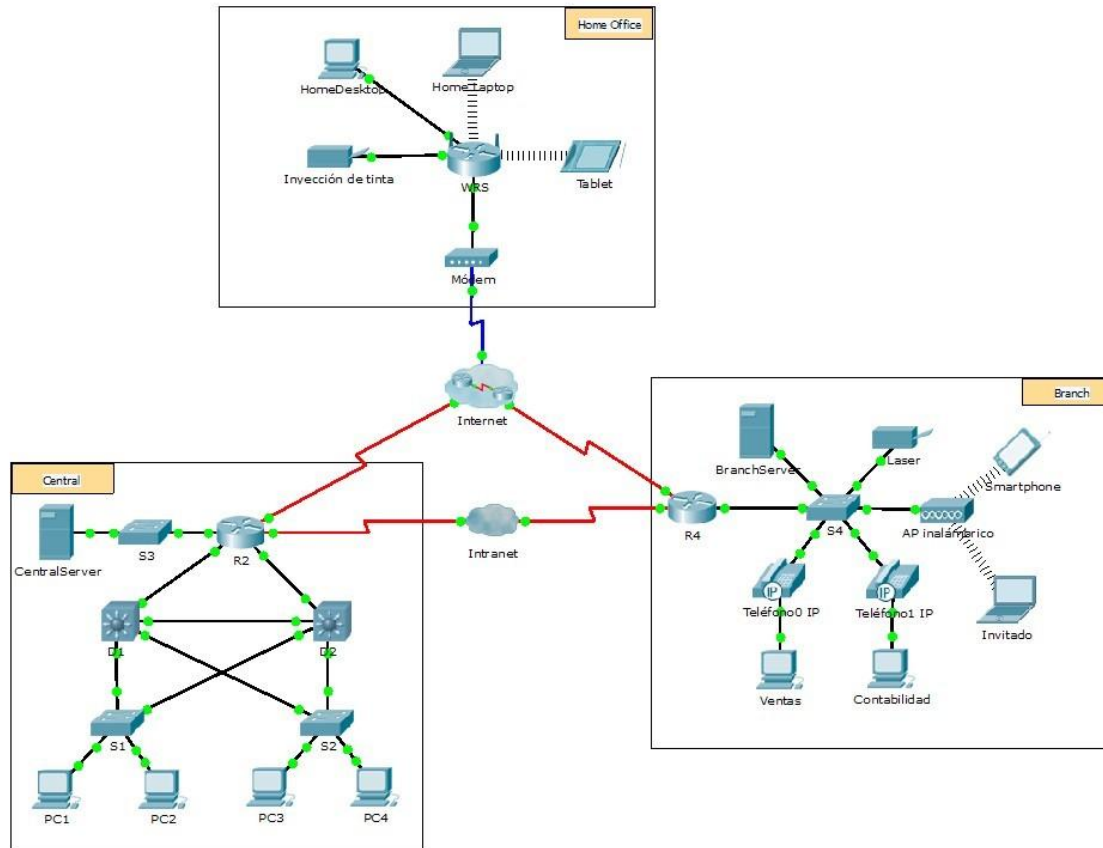
Diagrama de flujo de navegación. Esquemático. Debe incluirse en la propuesta.



Interfaces. Interesa ver la solución en diferentes tamaños o dispositivos.



Diagrama de red.



TECNOLOGÍA

Las tecnologías y herramientas utilizadas para este proyecto. Por ejemplo:



Java.

Descripción de la herramienta.

Descripción del uso de la herramienta en el proyecto.

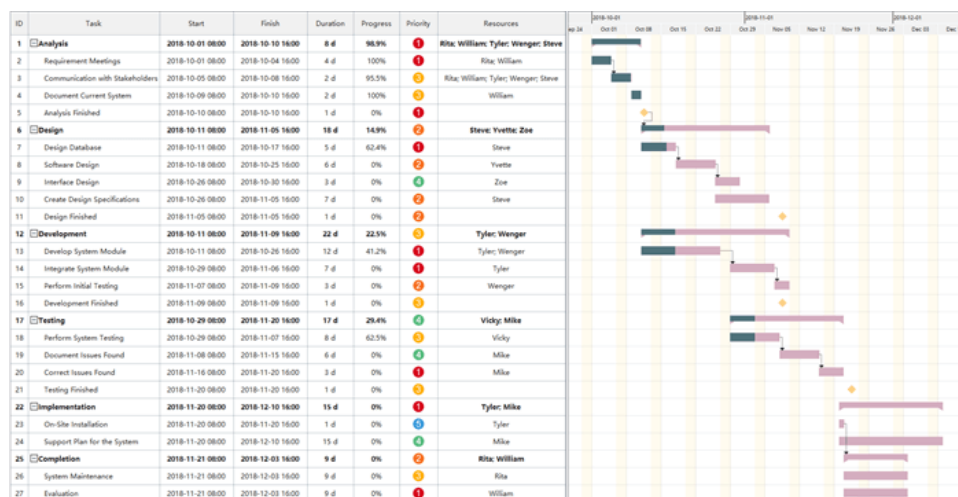
METODOLOGÍA

Metodología usada y justificación de la misma.

Se presentarán dos planificaciones, una valoración inicial y previa a la implementación del proyecto y otra final con el tiempo real dedicado a cada parte del RFTP. Se analizarán las desviaciones.

El tiempo se expresará en horas. Debe existir una totalización final.

Diagrama de Gantt (Microsoft Project o similar). Real, contrastable con GIT, RFTP y Casos de uso.



Presupuesto. Con detalle de horas, indispensable si se realiza en grupo, y coste total del desarrollo por cada requisito.

README y GIT.

TRABAJOS FUTUROS

Trabajos de ampliación y mejora proyectados.

CONCLUSIONES

Conclusión profesional del proyecto.

REFERENCIAS

Según las normas APA.

Cada referencia se acompañará de un texto descriptivo con el apartado del proyecto asociado.

Formato:

Autor, A. A. (Año de publicación). Título de la página. Recuperado de URL

Ejemplo:

Aplicado en la investigación del tema de la web.

Smith, J. (2023). La importancia del reciclaje en la conservación del medio ambiente.

Recuperado de <https://www.ejemplodepagina.com/>

Otro ejemplo:

Aplicado para realizar las vistas de la base de datos.

Oracle Corporation. (s. f.). Oracle Database 19c Documentation. Recuperado de <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/index.html>