



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
CARRERA DE COMPUTACIÓN
INFORME



1. Datos informativos

1.1.Módulo: 2

1.2.Nivel: Séptimo

1.3.Fecha: 08 de abril de 2025

1.4.Nombres: Aupas Antony, Baraja Cristian, Basantes Geovanny

1.5.Tema: ISO 9001 y CMMI

2. Objetivos

Aplicar los principios de la norma ISO 9001:2015 en el desarrollo de un proyecto académico orientado a la Explicabilidad de modelos de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP), asegurando la calidad en cada fase del proceso mediante buenas prácticas de gestión, documentación técnica y mejora continua en un entorno educativo en la carrera de Computación.

Identificar el nivel de madurez del proyecto Explicabilidad de modelos de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP), bajo el modelo CMMI, con el propósito de analizar el grado de sistematización y control alcanzado durante el su desarrollo.

3. Introducción

En el ámbito del desarrollo de software y los proyectos tecnológicos dentro del entorno académico, la implementación de sistemas de calidad se ha vuelto una práctica clave para garantizar resultados eficientes, reproducibles y alineados a estándares internacionales. La norma ISO 9001:2015 establece requisitos para un sistema de gestión de calidad (SGC), con enfoque en procesos, satisfacción del usuario y mejora continua.

Este informe vincula los principios de ISO 9001 con el desarrollo del proyecto de Explicabilidad de modelos de inteligencia artificial orientados al procesamiento del lenguaje natural (NLP). Así mismo, se presenta un análisis sobre el nivel de madurez del proyecto en base al enfoque CMMI, estableciendo que el proyecto se ubica en un nivel 3 – definido, gracias a la estandarización de



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
CARRERA DE COMPUTACIÓN
INFORME



procesos, la documentación técnica estructurada y la implementación de buenas prácticas de desarrollo en un entorno de colaboración con el equipo de trabajo.

4. Desarrollo

En el desarrollo del proyecto, se aplicaron elementos fundamentales de la norma ISO 9001, tales como:

4.1. Elementos de la norma ISO 9001

4.1.1. Enfoque al cliente (o usuario final)

La implementación del modelo explicable de NLP se orientó a facilitar la comprensión por parte del usuario no técnico sobre cómo se toman decisiones en modelos de IA. Esto se evidenció en la interfaz diseñada con React y la representación de resultados accesibles mediante WordPress.

4.1.2. Liderazgo y planificación

El grupo conformado por tres estudiantes estableció roles y responsabilidades claras desde el inicio, en concordancia con los requisitos de liderazgo de la norma. Se definieron objetivos específicos del proyecto, entregables y fechas de revisión, permitiendo así una planificación ordenada.

4.1.3. Participación del personal (trabajo en equipo)

El trabajo colaborativo fue esencial para la integración del backend funcional, el análisis de explicabilidad con técnicas como LIME y SHAP, y la construcción de una interfaz intuitiva. Cada integrante aportó desde sus fortalezas técnicas, en coherencia con el principio de competencia y conciencia.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
CARRERA DE COMPUTACIÓN
INFORME



4.1.4. Enfoque basado en procesos

El proyecto fue dividido en etapas claras: recolección de datos, entrenamiento del modelo NLP, integración de explicabilidad, diseño del frontend y presentación de resultados. Esto permitió gestionar los recursos de forma eficiente y aplicar controles de calidad en cada fase.

4.1.5. Mejora continua

Se realizaron revisiones periódicas del código y las interfaces, aplicando mejoras con base en retroalimentación de docentes y compañeros. Se documentaron los cambios, respetando el ciclo PHVA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar) recomendado por la ISO 9001.

4.1.6. Toma de decisiones basada en evidencia

Se recopilaban métricas de rendimiento del modelo, y se analizaron los resultados de explicabilidad para garantizar que las decisiones del modelo sean comprensibles, justas y basadas en datos.

4.1.7. Gestión de relaciones

Aunque se trató de un proyecto académico, se gestionaron de forma adecuada las herramientas externas como WordPress, React, bibliotecas de Python, y se documentó el uso de cada una para su posible mantenimiento y mejora futura.

4.1.8. Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

En transcurso del desarrollo del proyecto, se definieron diferentes relaciones funcionales y efectivas con los distintos proveedores tecnológicos, en este aspecto se resalta el uso de las bibliotecas de código abierto, tenemos a SHAP, LIME, scikit-learn, por otro lado, se tiene a las plataformas como WordPress y React. Cabe recalcar que estas herramientas no representan proveedores en el sentido tradicional, cumplen un papel fundamental como proveedores de tecnología y conocimiento.

4.2. CMMI

El CMMI es un enfoque que se centra en mejorar los procesos, por otro lado, se considera un modelo de madurez de capacidades integrado.

4.2.1. Niveles de madurez

A continuación, se presenta una tabla donde se describe el nivel de madurez que tiene el proyecto:

Tabla 1. Niveles de madurez del poryecto Explicabilidad de modelos de inteligencia artificial orientados al procesamiento del lenguaje natural (NLP)

Nivel de Madurez	Descripción	Detalle	Acciones Recomendadas
1. Inicial	Pocos o ningún proceso definido.	El proyecto comenzó sin procesos formales establecidos.	Definir procesos básicos de gestión y documentación.
2. Administrado	Procesos definidos con recursos.	Se establecieron roles y responsabilidades claras entre los miembros del equipo.	Implementar un sistema de gestión de recursos y documentación.
3. Definido	Procesos estandarizados.	Se documentaron y estandarizaron procesos como recolección de datos y entrenamiento del modelo.	Formalizar la documentación de procesos y asegurar su cumplimiento.
4. Administrado cuantitativamente	Medición y observación de procesos.	Se recopilaron métricas de rendimiento del modelo y se realizaron revisiones periódicas.	Establecer métricas cuantitativas y un sistema de seguimiento formal.

5. Optimizar	Optimización y predicción.	Se aplicaron mejoras continuas basadas en retroalimentación y revisiones.	Implementar un ciclo de mejora continua formal y documentado.
---------------------	----------------------------	---	---

Como resultado general, se puede concluir que el proyecto alcanza un el modelo CMMI. Esto significa que los procesos clave están documentados, estandarizados y seguidos de forma consistente en todo el equipo de desarrollo. Las prácticas observadas revelan una sólida base organizacional que respalda la ejecución efectiva del proyecto. Sin embargo, para avanzar hacia niveles más altos, como el Nivel 4 o el Nivel 5, se recomienda incorporar métricas cuantitativas de desempeño, como tiempo de respuesta, uso de memoria, precisión de los modelos, y establecer mecanismos formales de mejora continua.

Esta evaluación permite no solo valorar el desempeño del proyecto, sino también identificar oportunidades de mejora a nivel organizacional, con el fin de consolidar una cultura de desarrollo de software basada en la calidad, la medición y la mejora continua.



Figura 1. Flujograma de madurez del Proyecto Explicabilidad de modelos de inteligencia artificial orientados al procesamiento del lenguaje natural (NLP)



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
CARRERA DE COMPUTACIÓN
INFORME



5. Conclusiones

La integración de la norma ISO 9001:2015 en el desarrollo del proyecto de explicabilidad de modelos de NLP permitió mejorar la calidad del proceso, desde la planificación hasta la presentación de resultados. A través del enfoque en la mejora continua, la claridad en la documentación y la orientación al usuario final, los estudiantes fortalecieron no solo sus habilidades técnicas sino también su capacidad de aplicar estándares internacionales en proyectos reales.

Por último, CMMI nos permite evaluar la situación actual del proyecto orientándonos en el enfoque que deberían adoptar y alinearse los objetivos específicos para la mejora y progreso que lleven a avanzar a la siguiente etapa con un nivel de madurez más alto junto a un producto y servicio refinado.

6. Referencias

- Martínez, J. A. G. (2016). Guía para la aplicación de ISO 9001 2015. Alpha Editorial.
- Sánchez, J. M. C. (2017). Sistemas de gestión de calidad (ISO 9001: 2015). ICB editores.
- Puello, O. (2013). Modelo de verificación y validación basado en CMMI. Investigación e Innovación en Ingenierías, 1(1).
- Chrissis, M. B., Konrad, M., & Shrum, S. (2006). *CMMI®*. Pearson India.