

UADER

FCyT

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENTRE RÍOS
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN CRIMINALÍSTICA

Proyecto Final

Grafoscan! : **Análisis de firmas escaneadas a 300 PPP**

Estudiante:

TEC. Oriana Evelyn Righi Arce, DNI 40.492.660

orighiarce@gmail.com

Directora:

Lic. María Mónica Casanave DNI 29.233.857

Codirector:

Lic. Marcelo Antonio Duarte DNI 24.606.654

Oro Verde E.R., septiembre 2025

Cátedra Proyecto Final

Lic. Patricia, Margheim.

Lic. Michelena, Nayla.

Tribunal Evaluador

Lic. María Florentina Centurion

Lic. Germán Jorge Horacio Ledesma Ceriyoni

Lic. Virginia Daiana Ramírez

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Resumen



CRIME SCENE DO NOT CROSS

Resumen

El presente trabajo de investigación se enmarca en el campo de la Documentología y tuvo como objetivo general **analizar los elementos estructurales y formales que pueden detectarse en firmas escaneadas a 300 PPP**. La escritura manuscrita constituye una manifestación gráfica única, cuya observación requiere métodos técnicos que permitan garantizar la fiabilidad en los estudios periciales. La propuesta metodológica se desarrolló bajo un **enfoque cuantitativo**, con un diseño **no experimental de alcance exploratorio-descriptivo**, de carácter **prospectivo y transversal**. Para la recolección de datos se seleccionó una **muestra intencional de quince firmas**, distribuidos equitativamente según su grado de legibilidad: cinco legibles, cinco semilegibles y cinco ilegibles. Las firmas fueron analizadas en dos modalidades: **escaneadas** y en **soporte físico original**. Para el análisis digital se emplearon imágenes escaneadas a 300 PPP, visualizadas en pantallas de 32 y 15 pulgadas, con la aplicación de aumentos del 800% y marcación cromática. En el análisis físico se utilizaron papeles de calcar, bolígrafos de referencia y elementos ópticos, entre ellos un microscopio USB, que permitieron señalar con precisión los elementos formales y estructurales presentes en cada firma.

Los resultados evidenciaron que aspectos como la **dirección, dimensión y proporcionalidad** se mantuvieron estables en ambas modalidades de análisis. Sin embargo, otros elementos de carácter dinámico tales como la **presión, velocidad e inflados** presentaron discrepancias, principalmente debido a las limitaciones técnicas propias de la digitalización y la pérdida de calidad en la observación de los trazos.

En conclusión, se determinó que el **análisis escaneado** resulta una herramienta útil y complementaria, pero insuficiente de manera aislada. La **integración del análisis digital y físico** aporta mayor fiabilidad y rigor metodológico, constituyéndose en una estrategia sólida para el abordaje pericial de firmas manuscritas.

Palabras Claves: Firmas escaneadas, grafocrítico, pericia caligráfica, escáner, digital.

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Agradecimientos

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Agradecimientos

Este proceso fue una verdadera montaña rusa de sentimientos: desde el estrés hasta la felicidad y el orgullo de haber concretado este proyecto. Sin embargo, siempre tuve a mi lado una gran red de apoyo que me sostuvo y alentó en cada momento. Aunque no me tatúe sus nombres, quedarán grabados para siempre en mi “bebé” **Grafoscan**, del cual estoy muy orgullosa.

-**GINO**, mi gran compañero de vida, de carrera y ahora de este proyecto que día y noche estuvo a mi lado viéndome desde su cajita o sentado al lado mío apoyándome con paciencia infinita.

-**Mi MAMÁ, MI PAPÁ** por darme lo mejor de cada uno durante toda mi vida y por guiarme en cada paso, para poder ser lo que soy. Su apoyo en mi carrera fue muy importante, sin importar que, los amo y estoy agradecida por tenerlos.

-**ANGELO**, mi gran hermano, gracias por acompañarme en cada paso y en nunca dejarme caer, brindarme tu apoyo a tu estilo, por alentarme junto a la **Pimpinesia (Nina)**. Gracias por siempre estar cuando te necesito sin importar nada; Gracias **Ultra** por ser un gran amigo y ayudar siempre en cada urgencia.

-**MONI** y **MARCE**, mis directores, por aceptar y guiar este proyecto, por ser grandes mentores y por el apoyo brindado desde el año 2023, cuando compartimos Documentología II junto al **Ale**. Su acompañamiento, paciencia y cariño han sido claves para dar forma a esta investigación.

-Mis grandes comités, **BESTIS** 🐼, **CMChisme** 🐼 **Brillitos** ✨ y **Patitos** 🐼 Gracias por hacer este camino más fácil y hermoso de transitar. Gracias por su amistad incondicional, sus matecitos, días familiares y grandes aventuras en el pueblo. Fueron una gran fuerza para superar todo. Gracias por siempre responder a mis consultas nocturnas y contenerme en cada crisis.

-A mi **CANALLA** favorito, gracias por estar apoyándome incondicionalmente con tu amor inmenso, por acompañarme a las clases y por entender mi pasión por la mi carrera. Gracias por el aguante, amor y buenas energías que me das junto a mi nueva **FAMILIA CANALLA**, que los quiero con el alma.

-A mis **3 Margaritas**, que se robaron mi corazón con su amistad incondicional, que me dieron un gran aliento en cada jornada y en esas largas charlas nocturnas con gustito a Chacabuco dulce, son mis hadas favoritas.

-A **JIM**, mi querido Jim. Gracias por bancarme en todo momento desde unos mates con truco hasta un guiso de lentejas con vino. Gracias a vos *Not A Bad Day*.

-A la familia **AGUIRRE-MALAPLAT** (goldo y negro) gracias por siempre recargarme de alegría y buenas energías cada vez que volvía a casa, gracias por tanto amor y apoyo. No sé qué haría sin ustedes manga de locos.

-A mi familia **PARANAENSE** gracias por abrirme las puertas de su casa en 2019 para poder llegar donde estoy, gracias por esas titas de postre y por acompañarme en diciembre 2018 a inscribirme a esta carrera. Fueron un pilar fundamental de este camino. Patri, mi cuchi perdón por el queso rallado.

-A mi **GRAN FAMILIA del corazón** (Flia.Gonzalez, Silviana, Mariela, Rosita Sandra, Claudia, Estefania Saba) gracias por cada palabra de aliento y apoyo a distancia, pero siempre estuvieron, se sintió su cariño y amor, cada uno sabe lo importante y la gran ayuda que fue en esta etapa.

-A mis **mejores amigos**, Agostina y Genaro. A pesar de los 270km de distancia y de los tiempos de cada uno, siempre estuvieron apoyando y alentando. Gracias por esta amistad eterna y leal.

-A mi **Abu** y a mi **abuelo de Corazón Don Manuel** que me acompañan desde donde estén, siempre en mi corazón.

-Por supuesto, mención especial a mi casa de estudio, la **Facultad de Ciencia y Tecnología (FCyT – UADER)**, a la **Biblioteca FCyT**, por recibirme cada tarde y sostener mis jornadas de escritura, y a **OV Impresiones**, por brindarme las herramientas necesarias. Agradezco, asimismo, a cada voluntario que ofreció su firma y con ello hizo posible este estudio.

Les agradezco a todas las personas que han sido parte de este trayecto, porque cada palabra de aliento, cada gesto de amor y cada compañía silenciosa fueron el motor que me impulsó hasta aquí.

Dedico este proyecto, en primer lugar, a mi hermosa y Querida **Madre**, gracias mamucha por tu apoyo incondicional durante toda la vida, pero más en esta etapa, gracias por creer en mí, por darme todo y ayudarme a crecer para ser quien soy. Gracias por creer en mí, por hacer hasta lo imposible por tus pollitos y por enseñarme con tu ejemplo que todo sacrificio vale la pena. Este logro es tan tuyo como mío. ¡Te amo!

Dedico también esta investigación a mi COMPAÑERO DE BASE, CORCHI, quien estuvo desde la inscripción en 2018, también en el segundo día del cursillo en febrero de 2019 cuando me perdí en Paraná hasta siempre. Tu ayuda fue el inicio de un camino que hoy culmina con este proyecto, pero seguirá durante toda mi trayectoria profesional.

Por último, pero no menos importante, esta investigación junto a mi carrera, se la dedico especialmente a Oriana de 12 años, que finalmente pudo encontrarle un propósito a ese dolor y poder convertirlo en algo realmente maravilloso que va a poder ayudar a quien lo necesite en un futuro. Lo logramos, superamos todo, gracias por nunca bajar los brazos y lucharla.

CRIME SCENE DO NOT CROSS

The word "Indices" is written in a white cursive font. It is enclosed in a red rectangular frame with arrows at the corners. A horizontal green double-headed arrow spans the width of the word. A vertical green double-headed arrow indicates the height of the letters from the bottom dashed line to the top of the ascenders. Two diagonal green double-headed arrows show the slant of the letters. The word is flanked by two vertical dashed yellow lines. The top and bottom boundaries are marked with orange dashed lines.

Indices

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Índice

| | |
|---|----|
| Resumen..... | 4 |
| Agradecimientos..... | 6 |
| Introducción..... | 16 |
| Planteamiento del Problema..... | 18 |
| Objetivos | 19 |
| Justificación / Relevancia Social..... | 21 |
| Bases del Proyecto..... | 24 |
| i) Marco Teórico | 24 |
| ii) Marco Legal..... | 30 |
| iii) Estado del Arte..... | 34 |
| iv) Antecedentes | 39 |
| Propuesta Metodológica..... | 42 |
| i) Lugar de estudio..... | 43 |
| ii) Población y Muestra | 44 |
| Recolección de Datos..... | 47 |
| Preparación de las muestras..... | 47 |
| Recolección de las muestras..... | 48 |
| i) Objetivo específico n°1: Identificar los elementos formales y estructurales presentes en las firmas escaneadas a 300 PPP en soporte escaneado.... | 51 |
| ii) Objetivo específico N°2: Identificar los elementos formales y estructurales presentes en las firmas manuscritas en soporte papel | 56 |
| iii) Objetivo Específico N°3: Comparar los elementos formales y estructurales encontrados en las firmas entre el soporte escaneado y soporte físico. | 61 |
| Análisis de datos | 63 |
| i) Análisis del objetivo específico n° 1- Identificar los elementos formales y estructurales presentes en las firmas escaneadas a 300 PPP en soporte escaneado..... | 66 |
| ii) Análisis del objetivo específico n° 2- Identificar los elementos formales y estructurales presentes en las firmas manuscritas en soporte físico..... | 72 |

| | |
|--|-----|
| iii) Análisis del objetivo específico n° 3- Comparar los elementos formales y estructurales encontrados en las firmas entre el soporte escaneado y soporte físico..... | 77 |
| Conclusiones..... | 82 |
| Recomendaciones..... | 83 |
| Discusión..... | 85 |
| Bibliografía | 88 |
| ANEXO 1 - Consentimiento | 91 |
| ANEXO 2 FIRMA ILEGIBLE ESCANEADA N°1 | 92 |
| ANEXO 3 FIRMA ILEGIBLE ESCANEADA N° 2 | 95 |
| ANEXO 4 FIRMA ILEGIBLE ESCANEADA N°3..... | 98 |
| ANEXO 5 FIRMA ILEGIBLE ESCANEADA N° 4 | 102 |
| ANEXO 6 FIRMA ILEGIBLE ESCANEADA N° 5 | 106 |
| ANEXO 7- FIRMA SEMI LEGIBLE ESCANEADA N° 6..... | 110 |
| ANEXO 8 FIRMA SEMILEGIBLE ESCANEADA N° 7..... | 114 |
| ANEXO 9 FIRMA SEMI LEGIBLE ESCANEADA N°8..... | 118 |
| ANEXO 10 FIRMA SEMI LEGIBLE ESCANEADA N°9..... | 122 |
| ANEXO 11 FIRMA SEMI LEGIBLE ESCANEADA N°10..... | 126 |
| ANEXO 12 FIRMA LEGIBLE ESCANEADA N°11 | 130 |
| ANEXO 13 FIRMA LEGIBLE ESCANEADA N°12 | 134 |
| ANEXO 14 FIRMA LEGIBLE ESCANEADA N°13 | 138 |
| ANEXO 15 FIRMA LEGIBLE ESCANEADA N°14 | 142 |
| ANEXO 16 FIRMA LEGIBLE ESCANEADA N°15 | 146 |
| ANEXO 18 FIRMA ILEGIBLE MANUSCRITA N° 1- análisis físico..... | 153 |
| FIGURA A17-2 Prueba piloto sobre la muestra n° 1 firma manuscrita | 154 |
| ANEXO 19 FIRMA ILEGIBLE MANUSCRITA N° 2- análisis físico..... | 157 |
| ANEXO 20 FIRMA ILEGIBLE MANUSCRITA N° 3 - análisis físico..... | 160 |
| ANEXO 21 FIRMA ILEGIBLE MANUSCRITA N° 4- análisis físico..... | 162 |
| ANEXO 22 FIRMA ILEGIBLE MANUSCRITA N° 5- análisis físico..... | 165 |
| ANEXO 23 FIRMA SEMILEGIBLE MANUSCRITA N° 6- análisis físico | 168 |

| | |
|---|-----|
| ANEXO 24 FIRMA SEMI LEGIBLE MANUSCRITA N° 7- análisis físico | 171 |
| ANEXO 25 FIRMA SEMI LEGIBLE MANUSCRITA N° 8 - análisis físico | 174 |
| ANEXO 26 FIRMA SEMI LEGIBLE MANUSCRITA N° 9- análisis físico | 176 |
| ANEXO 27 FIRMA SEMI LEGIBLE MANUSCRITA N° 10- análisis físico | 179 |
| ANEXO 28 FIRMA LEGIBLE MANUSCRITA N° 11- análisis físico..... | 183 |
| ANEXO 29 FIRMA LEGIBLE MANUSCRITA N° 12- análisis físico..... | 185 |
| ANEXO 30 FIRMA LEGIBLE MANUSCRITA N° 13- análisis físico..... | 189 |
| ANEXO 31 FIRMA LEGIBLE MANUSCRITA N° 14- análisis físico..... | 193 |
| ANEXO 32 FIRMA LEGIBLE MANUSCRITA N° 15- análisis físico..... | 197 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Imagen ilustrativa del lugar de Estudio</i> | 42 |
| Figura 2 <i>Imagen de la ficha de recolección de muestras</i> | 45 |
| Figura 3 <i>Imagen de la caja cerrada de los bolígrafos marca BIC</i> | 45 |
| Figura 4 <i>Imagen ilustrativa de la Impresora Multifuncional</i> | 47 |
| Figura 5 <i>Imagen ilustrativa del disco externo marca NETMAK</i> | 47 |
| Figura 6 <i>Notebook marca GADNIC- Pantalla 1</i> | 50 |
| Figura 7 <i>LCD 32" marca Philips-Pantalla 2</i> | 50 |
| Figura 8 <i>Proceso análisis y recolección de datos en simultáneo en la pantalla 1 y 2</i> | 51 |
| Figura 9 <i>Marcación de elementos estructurales en firma escaneada ilegible n°1</i> | 52 |
| Figura 10 <i>Marcación de elementos formales en firma escaneada ilegible n°3</i> | 53 |
| Figura 11 <i>Proceso recolección de datos en soporte físico de firma manuscrita</i> | 54 |
| Figura 12 <i>Marcación de cada elemento del grafismo</i> | 55 |
| Figura 13 <i>Detección de cada elemento estructural de la firma manuscrita N°2</i> | 56 |
| Figura 14 <i>Marcación de elementos estructurales en firma legible n°13</i> | 57 |
| Figura 15 <i>Marcación de cada elemento estructural en firma semilegibles n°9</i> | 57 |
| Figura 16 <i>Elementos formales del análisis físico de la firma N°1</i> | 58 |
| Figura 17 <i>Elementos formales en firma escaneada ilegible n°4</i> | 65 |
| Figura 18 <i>Elementos formales en firma escaneada legible N°15</i> | 65 |
| Figura 19 <i>Elementos formales en firma escaneada semilegibles n°10</i> | 66 |
| Figura 20 <i>Faltante o reducción de tinta en firma semilegibles N°10</i> | 67 |
| Figura 21 <i>Elementos formales de la firma Ilegible N°2</i> | 72 |
| Figura 22 <i>Elementos estructural en firma semilegibles N°10</i> | 73 |
| Figura 23 <i>Elementos estructurales de la firma semilegibles N°6</i> | 74 |

Figura 24 *Extracción de datos para tercer objetivo específico N °3*78
Figura 25 *Confronte del análisis escaneado y físico de la firma N °7*78
Figura 26 *Comparación de datos obtenidos entre ambos análisis*79
Figura 27 *Confronte del análisis escaneado y físico de la firma N°4*80
Figura 28 *Confronte del análisis escaneado y físico de la firma N ° 6* ...80

Índice de Tablas

Tabla 1 *Tabla de construcción de la muestra*..... 45
Tabla 2 *Tabla de recolección de los elementos del grafismos observados para cada firma* 51
Tabla 3 *Tabla de codificación del sistema grafocritico*..... 64
Tabla 4 *Tabla de sistematización del análisis escaneado*..... 70
Tabla 5 *Tabla de sistematización del análisis físico* 75

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Introducción

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Introducción

El estudio de las firmas constituye una de las tareas más relevantes dentro de la documentología, dado que representa un signo de autenticidad y validación con reconocimiento jurídico. Su análisis resulta indispensable en el ámbito pericial, ya que permite determinar autoría, detectar posibles falsificaciones y contribuir al esclarecimiento de hechos de interés judicial.

Tradicionalmente, los profesionales recurren a dos sistemas principales de análisis: el Scopométrico y el Grafocrítico. El primero, una parte se centra en la autenticidad de los documentos a partir del examen del original, Principio relativo de la documentación dubitada (Silveyra, J. O. (2007) Peritajes scopométricos Primera ed. UNIDAD IV), lo que implica una limitación importante: la imposibilidad de trabajar con reproducciones. Esta condición, aunque necesaria para garantizar la rigurosidad técnica, en muchos casos dificulta la labor pericial, ya que obliga al perito a trasladarse en busca del soporte original o depender de las gestiones de las partes o del Poder Judicial, con la presión de los plazos procesales. El segundo sistema, se orienta en parte a la psicodinámica del grafismo, considerando la unicidad de los trazos y la relevancia de los signos gráficos poco aparentes.

Frente a estas dificultades surge la presente investigación, que propone la aplicación de un procedimiento de análisis de firmas escaneadas denominado GRAFOSCAN. El mismo se basa en la observación detallada de elementos gráficos a través de herramientas digitales, con el fin de aportar una metodología que complemente las técnicas tradicionales y brinde mayor accesibilidad al trabajo pericial.

De esta manera, el estudio busca contribuir a la sistematización del análisis de firmas, ofreciendo una herramienta replicable y objetiva que refuerce la labor del perito documentólogo, respondiendo a las necesidades actuales de la criminalística.

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Problemática

y

objetivos

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Planteamiento del Problema

El eje central de la presente investigación se origina en la ausencia de bibliografía específica que aborde el análisis grafocrítico sobre soportes no convencionales, como documentos escaneados, situación que representa un vacío teórico en el campo de la Documentología.

A lo largo de la formación académica en la carrera de Licenciatura en Criminalística, se transmite con énfasis el cumplimiento estricto de los principios fundamentales de la Documentología, entre los cuales se sostiene que la escritura manuscrita sólo puede ser analizada con validez científica cuando se realiza sobre el soporte original, descartando el uso de copias, fotocopias, escaneos o reproducciones digitales. Esta premisa está directamente ligada al principio de autenticidad del documento, así como a la fiabilidad del análisis pericial y a la buena fe del profesional interviniente.

Sin embargo, en la práctica académica y profesional, se observa con frecuencia una contradicción entre el marco teórico y las condiciones reales de análisis: muchos estudiantes, e incluso peritos en ejercicio, efectúan sus análisis periciales a partir de imágenes digitales visualizadas en computadoras, sin acceso al documento físico. Esta situación no es ajena al ámbito judicial, donde diversos factores administrativos, como la falta de incorporación del original a la causa, su localización en otros juzgados o jurisdicciones, o la entrega de documentación escaneada por parte de abogados imposibilitan al perito trabajar con el soporte primario.

La presente investigación busca aportar fundamentos técnicos y científicos válidos que contribuyan a la práctica profesional de los peritos documentólogos y a la formación de estudiantes de Criminalística, promoviendo una reflexión crítica sobre los límites y posibilidades del análisis en entornos digitales

Siendo así, se formula la siguiente pregunta problema: **¿Cuáles son los elementos escriturales que pueden detectarse en firmas escaneadas a 300 PPP?**

Objetivos

Objetivo General

Analizar los elementos escriturales que pueden detectarse en firmas escaneadas a 300 PPP.

Objetivos Específicos

1. Identificar los elementos formales y estructurales presentes en las firmas escaneadas a 300 PPP en soporte escaneado.
2. Identificar los elementos formales y estructurales presentes en las firmas manuscritas en soporte físico.
3. Comparar los elementos formales y estructurales encontrados en las firmas entre el soporte escaneado y soporte físico.

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Justificación

y

Relevancia social

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Justificación / Relevancia Social

El avance tecnológico y la digitalización de documentos han transformado múltiples aspectos de la sociedad, incluyendo el ámbito judicial y pericial. Sin embargo, los principios tradicionales de la Documentología, que establecen que los análisis deben realizarse únicamente sobre su soporte físico original, no han evolucionado al mismo ritmo. Esto genera una brecha entre las necesidades actuales de los peritos documentólogos y las normativas que regulan su labor.

Este estudio se justifica por la necesidad de actualizar y cuestionar estos principios, evaluando si las firmas escaneadas a 300 PPP pueden ser objeto de un análisis grafocrítico válido. Al determinar qué elementos formales y estructurales pueden identificarse en las firmas digitalizadas y compararlos con las firmas en soporte físico, esta investigación aporta evidencia científica y práctica que podría sentar las bases para futuras normas en Documentología.

La relevancia social de esta investigación radica en que podría facilitar la labor de los peritos documentólogos, quienes actualmente deben trasladarse físicamente a distintos juzgados para acceder a los documentos originales, incurriendo en gastos de tiempo y recursos.

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Bases

del

Proyecto

CRIME SCENE DO NOT CROSS



Bases del Proyecto



Marco teórico



Bases del Proyecto

Marco Teórico

Dentro del marco de este proyecto de investigación, resulta esencial abordar el concepto de Documentología, disciplina en constante evolución que forma parte integral de la Criminalística.

Según Del Picchia (2006), en su obra Tratado de Documentoscopia, la Documentología es definida como “la disciplina relativa a la aplicación práctica y metódica de los conocimientos científicos, objetivando verificar la autenticidad o determinar la autoría de los documentos” (p. 39). Esta definición pone de manifiesto el carácter científico y sistemático de la disciplina, enfocada en la verificación de autenticidad documental y en la atribución de autoría, aspectos clave tanto en el ámbito judicial como extrajudicial.

En esta especialidad, se analizan documentos dubitados, con el objetivo de determinar su autenticidad o atribuir su autoría mediante el examen de la escritura, las firmas y otras particularidades, como el método de impresión. Para ello, se aplican metodologías periciales específicas y se recurre a registros criminalísticos, los cuales facilitan el seguimiento operativo en los procesos de esclarecimiento del hecho investigado.

En la mayoría de los análisis documentológicos, los peritos se apoyan en la fotografía pericial como herramienta de registro y demostración. Dicha fotografía debe ser técnicamente adecuada y reflejar fielmente la realidad del objeto de estudio. Tal como postula el principio relativo a la documentación dubitada del Sistema Scopométrico, el peritaje debe realizarse exclusivamente sobre el documento original, ya que:

La fotografía es expresión fidedigna de la verdad, siempre que sea tomada por un profesional que actúe de buena fe.

En las fotocopias, reproducciones u otros duplicados no es posible examinar el soporte físico del documento.

Solo es factible realizar un análisis extrínseco o general de la escritura sobre copias, no uno exhaustivo.

De allí se desprende una regla tácita dentro de la comunidad Documentológica: el estudio pericial debe efectuarse sobre originales, ya que la

reproducción puede alterar o suprimir características esenciales del documento, lo cual compromete la validez del análisis.

Uno de los aspectos más relevantes de la Documentología es el estudio de la firma, definida como la representación gráfica del nombre. Según Del Picchia (2006), “constituye un derecho personal: nadie, sino uno mismo, puede usarla” (p.234). A diferencia de la escritura contextual, las firmas presentan rasgos gráficos distintivos, cuya individualidad es clave en su análisis. Existen casos de firmas homónimas que, aunque comparten el mismo nombre, se diferencian gráficamente entre sí.

Legalmente, no existe una normativa específica sobre la forma que debe adoptar una firma. Cada persona elige su modalidad de manera arbitraria, pudiendo representarla de forma completa, abreviada o incluso mediante signos que no remiten directamente a palabras. Además, se pueden incluir rúbricas o marcas personales, que acompañan o sustituyen a la firma textual.

Las rúbricas suelen consistir en trazos breves, con frecuencia contienen letras del nombre o apellido, aunque también pueden ser figuras abstractas sin contenido literal. El proceso de construcción de una firma es progresivo: el individuo atraviesa diferentes fases, algunas conscientes y otras inconscientes, hasta que se establece un patrón gráfico que se ejecuta de forma automática.

Según Balbuena Balmaceda, la firma “es una consecuencia de una acción gráfica”, resultado de un reflejo condicionado y controlado predominantemente por el inconsciente. A este proceso se lo denomina Proceso Signatriz, una sucesión de eventos que se inicia en el deseo de firmar y culmina con la ejecución gráfica del gesto. La firma, por tanto, se configura como una conducta gráfica derivada del sistema neuromuscular propio del firmante, compuesta por movimientos automatizados adquiridos mediante la repetición psicomotriz.

Con el tiempo, esta conducta gráfica experimenta una evolución, dando lugar a modificaciones perceptibles, tales como:

- Aumento de la velocidad de ejecución del ductus.
- Simplificación morfológica.
- Regulación de presiones, tensiones y aceleraciones.
- Estabilización del ritmo gráfico.
- Aparición de patrones dimensionales constantes.

La firma es la impronta gráfica de la persona que la distingue e identifica ante los demás. Está compuesta por un cuerpo central (nombre completo, abreviado o ilegible) y una rúbrica, la cual puede variar desde un simple trazo hasta formas complejas.

En la literatura especializada, las firmas se clasifican según su legibilidad en tres categorías:

Firmas legibles: Se distinguen claramente las letras del nombre o apellido.

Firmas semilegibles: Se reconocen entre dos y cuatro letras; el resto es ilegible.

Firmas ilegibles: La estructura literal desaparece casi por completo, prevaleciendo el movimiento gráfico.

La Documentología también se vale de sistemas metodológicos para el estudio de documentos. Entre ellos, el ya mencionado Sistema Scopométrico establece principios fundamentales que orientan la investigación Documentológica, como:

Principio relativo a la documentación dubitada.

Principio relativo a la documentación indubitada.

Principio del estudio y demostración.

Para el presente trabajo se emplea el Sistema Grafocrítico, orientado al estudio de las firmas desde una perspectiva morfológica y dinámica.

Según Del Val Latierro (1963), "la grafología es la ciencia de la escritura; grafo significa escrito y logos, tratado o estudio". Dado que este término suele asociarse al análisis de la psique a través de la escritura, se adopta el término Grafotecnia para referirse a la disciplina científica que estudia el grafismo en sí mismo, conservando el enfoque sobre el gesto gráfico.

Dentro del estudio de la escritura manuscrita, se diferencian elementos formales o constitutivos, los cuales comprenden:

Trazos: Líneas que constituyen la esencia de las letras. Pueden ser rectos, curvos (cóncavos o convexos) o mixtos. Los trazos descendentes reciben el nombre de magistrales, por presentar mayor grosor debido a la presión ejercida.

Rasgos: Líneas no esenciales, de carácter ornamental. Se clasifican en iniciales, finales y de enlace, según su ubicación y función en la palabra.

La formación de la escritura es producto de factores conscientes e inconscientes. Dentro del texto manuscrito existen signos visibles (más fáciles de imitar o disimular) y signos invisibles, que escapan a la observación del falsificador y son fundamentales para establecer autenticidad. Entre estos signos invisibles destacan:

Forma del renglón (leve ondulación o rectitud).

Características de los puntos de arranque y rasgos finales, determinados por la posición del útil escribiente.

Ubicación y forma de signos auxiliares (puntuación, tildes, guiones, subrayados).

Deformaciones específicas en nexos o grupos de letras.

Homogeneidad de las características gráficas personales.

En contraposición, los signos más aparentes, como la forma de las letras, presentan menor valor probatorio por su mayor susceptibilidad a ser imitados.

En el marco de esta investigación, se adoptará la denominación elementos escriturales para referirse de manera conjunta a los componentes formales y estructurales que conforman el gesto gráfico, tanto en su dimensión morfológica como dinámica. Esta terminología permitirá una sistematización coherente del análisis grafocrítico, facilitando la descripción, comparación e interpretación de los rasgos observables en las firmas manuscritas escaneadas.

Habiendo abordado los conceptos fundamentales vinculados al área de la Documentología, resulta imprescindible introducir y contextualizar la segunda temática central de esta investigación: el escáner.

El escáner es un dispositivo periférico cuya función principal es digitalizar documentos gráficos o imágenes impresas mediante la proyección de luz sobre el original, transformando la información analógica en datos digitales que pueden ser almacenados, visualizados y procesados en una computadora u otro dispositivo electrónico (Larsen, 2011).

El desarrollo de esta tecnología se remonta al año 1984, cuando la empresa Microtek lanzó al mercado el modelo MS-200, considerado el primer escáner en blanco y negro, con una resolución de 200 puntos por pulgada (PPP). Este valor hace referencia a la cantidad de detalles que una imagen digital puede contener, y representa un parámetro crítico en la evaluación de la calidad de escaneo (González & Woods, 2018).

Actualmente, los escáneres suelen integrarse en dispositivos multifunción, que combinan funciones de impresión, copiado y escaneado. Asimismo, el uso de cámaras de teléfonos inteligentes como herramientas alternativas para la digitalización se ha extendido, aunque con ciertas limitaciones en cuanto a calidad y fidelidad de reproducción (Adobe, 2022).

Desde el punto de vista técnico, los datos capturados por el escáner son procesados mediante algoritmos específicos y transferidos a la computadora a través de diversas interfaces de entrada/salida, tales como SCSI, USB o LPT, aunque en los dispositivos actuales predomina el uso del puerto USB (Larsen, 2011).

Entre las características más relevantes que determinan la calidad del escaneo se destacan la profundidad de color y el rango dinámico de densidad. La profundidad de color, generalmente de 24 bits o superior, indica la cantidad de información cromática que el escáner puede registrar, siendo un factor decisivo para la fidelidad de reproducción de las imágenes. Una mayor profundidad permite evitar fenómenos como la posterización, en los cuales una imagen de tonos suaves es transformada en otra de tonalidades abruptas, generando una pérdida significativa de calidad visual (González & Woods, 2018).

Por otro lado, el rango dinámico de densidad se refiere a la capacidad del escáner para capturar tanto las zonas más oscuras como las más brillantes del documento en una sola pasada. Cuanto mayor es este rango, mayor es la fidelidad tonal y la riqueza en detalles obtenida durante el escaneo (Larsen, 2011).

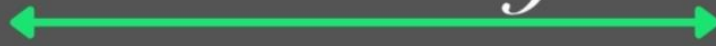
El resultado de este proceso es una imagen digital en formato RGB, que puede ser transferida a la computadora sin compresión o tras pasar por procesos de limpieza y compresión mediante firmware integrado en el propio dispositivo. Estas imágenes pueden ser editadas posteriormente con software de procesamiento digital, como Adobe Photoshop o GIMP, y almacenadas en diversos formatos y soportes (Adobe, 2022).

Entre los formatos de archivo más utilizados para la digitalización de imágenes se encuentran TIFF, JPEG y PNG. Este último se caracteriza por su amplio uso debido a su nivel de compresión, aunque conlleva una pérdida de calidad asociada al descarte de información.

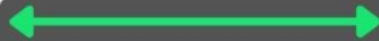
En el marco de la presente investigación, el escáner constituyó una herramienta fundamental para la obtención de las imágenes de las firmas objeto de análisis. El formato seleccionado fue PNG, dado que, además de ser uno de los más empleados en el ámbito académico por los estudiantes de la carrera y usuarios de imágenes en general, permite conservar un equilibrio adecuado entre calidad visual y accesibilidad técnica para el tratamiento posterior de los datos.

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Bases del Proyecto



Marco Legal



CRIME SCENE DO NOT CROSS

Marco Legal

La presente investigación se enmarca en la normativa vigente en materia de autenticidad documental y validez de firmas en entornos digitales en la república argentina. En particular resulta fundamental la Ley Nacional N°25.506 “Ley de Firma Digital”, sancionada en 2001, que reconoce la eficacia jurídica de la firma digital y electrónica.

Con respecto a la ley se menciona artículos que se encuentran relacionados a las firmas electrónicas:

ARTÍCULO 1º — Objeto. Se reconoce el empleo de la firma electrónica y de la firma digital y su eficacia jurídica en las condiciones que establece la presente ley.

ARTÍCULO 2º — Firma Digital. Se entiende por firma digital al resultado de aplicar a un documento digital un procedimiento matemático que requiere información de exclusivo conocimiento del firmante, encontrándose ésta bajo su absoluto control. La firma digital debe ser susceptible de verificación por terceras partes, tal que dicha verificación simultáneamente permita identificar al firmante y detectar cualquier alteración del documento digital posterior a su firma.

ARTÍCULO 3º — Del requerimiento de firma. Cuando la ley requiera una firma manuscrita, esa exigencia también queda satisfecha por una firma digital. Este principio es aplicable a los casos en que la ley establece la obligación de firmar o prescribe consecuencias para su ausencia.

ARTÍCULO 6º — Documento digital. Se entiende por documento digital a la representación digital de actos o hechos, con independencia del soporte utilizado para su fijación, almacenamiento o archivo. Un documento digital también satisface el requerimiento de escritura.

ARTÍCULO 9º — Validez. Una firma digital es válida si cumple con los siguientes requisitos: a) Haber sido creada durante el período de vigencia del certificado digital válido del firmante; b) Ser debidamente verificada por la referencia a los datos de verificación de firma digital indicados en dicho certificado según el procedimiento de verificación correspondiente; c) Que dicho certificado haya sido emitido o reconocido, según el artículo 16 de la presente, por un certificador licenciado.

ARTÍCULO 11. — Original. Los documentos electrónicos firmados digitalmente y los reproducidos en formato digital firmados digitalmente a partir de originales de primera generación en cualquier otro soporte, también serán considerados originales y poseen, como consecuencia de ello, valor probatorio como tales, según los procedimientos que determine la reglamentación.

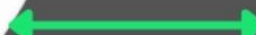
Cabe señalar que en la Ley N° 25.506 no contempla de manera expresa la definición de firma escaneada, ya que ésta consiste únicamente en la digitalización o reproducción gráfica de una firma manuscrita, lo cual la distingue de la firma electrónica y, en particular, de la firma digital. A diferencia de estas últimas, la firma escaneada carece de un marco normativo que le otorgue plena validez judicial, dado que no cuenta con mecanismo de verificación de autoría ni de integridad documental. No obstante, al utilizar la definición legal de documento digital (Art.6) y la validez otorgada a los documentos digitalizados (Art.11), es posible establecer la diferencia conceptual y metodológica entre los distintos tipos de firma, lo cual resulta pertinente para el presente estudio, que se centra en el análisis Grafocriticó de firmas manuscritas tanto en su soporte físico como en su versión escaneada

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Bases del Proyecto



Estado



del

Arte



CRIME SCENE DO NOT CROSS

Estado del Arte

Para llevar a cabo el presente trabajo de investigación, se realizó una búsqueda bibliográfica, con el fin de hallar artículos relacionados a la temática.

En esta, se encontraron trabajos de investigación publicados, los cuales plantean desde otro enfoque y guiados hacia diferentes disciplinas el tema en cuestión, utilizando variedad de objetos de estudios, empleo en las técnicas de recolección y su posterior análisis. Estas producciones, si bien no se utilizaron en su totalidad, se aplicaron como guía para el desarrollo del presente proyecto de investigación; tanto en lo teórico, como para el aporte y sustento de la metodología empleada.

-Pérez y Tabia (2019). Análisis de Gestos Gráficos en firmas realizadas mediante falsificación mecanizada por medio de una Impresora C.N.C. X-Y (Proyecto Final- Universidad Autónoma de Entre Ríos).

Esta investigación significativa que se vincula de cierta forma con el presente estudio fue desarrollada en la carrera de la Licenciatura en Criminalística de la Universidad Autónoma de Entre Ríos en el año 2019. Dicho trabajo tuvo como propósito describir las características gráficas semejantes o divergentes entre firmas manuscritas originales y aquellas reproducidas mediante una impresora C.N.C X-Y Arduino, a partir de imágenes escaneadas de alta resolución. El objetivo fue determinar si estas reproducciones podrían ser detectadas como tales, o, por el contrario, pasar inadvertidas como falsificaciones técnicamente elaboradas.

Para ello, se seleccionó una muestra aleatoria de treinta (30) personas, de ambos sexos, con edades comprendidas entre los veinte (20) y cincuenta (50) años, quienes voluntariamente realizaron dos cuerpos de escritura conformados por diez firmas cada uno. Las mismas fueron ejecutadas con dos tipos de elementos escritores distintos: un bolígrafo de trazo medio y un elemento escritor tipo hidrográfico de punta de fieltro o microfibra de trazo ultrafino. Posteriormente, estas firmas fueron digitalizadas utilizando un escáner Epson con una resolución de 1200 PPP, para ser luego reproducidas mecánicamente mediante la impresora C.N.C X-Y Arduino sobre soportes similares y con los mismos elementos escritos.

El diseño metodológico empleado en esta investigación incluyó el uso del sistema Grafocriticó como técnica de análisis, aplicando la observación directa y sistemática. Para la recolección de datos se utilizó una tabla de cotejo, que contemplaba diversos elementos estructurales y formales de la escritura manuscrita. Esta herramienta resultó clave tanto para describir las firmas originales como las reproducidas, permitiendo registrar elementos gráficos como dirección, dimensión, inclinación, velocidad, presión, remates y puntos de ataque.

Los resultados permitieron observar que, si bien las reproducciones lograban imitar con cierta precisión los aspectos estructurales de las firmas (dimensión, dirección), presentaban diferencias notorias en aspectos dinámicos como la presión y velocidad, generando defectos de ejecución. Además, si bien a simple vista las firmas reproducidas resultan verosímiles, el análisis detallado evidenció divergencias en puntos de ataques, remates finales y continuidad de trazo, especialmente observables mediante el uso de instrumentos de aumento o técnicas periciales específicas.

Este estudio constituye un antecedente de gran relevancia para el presente trabajo, dado que también se trabaja en el análisis de firmas “digitales”, aunque con un punto de vista diferente: en aquel caso, las imágenes escaneadas fueron utilizadas para generar falsificaciones mediante dispositivos tecnológicos; en cambio, GRAFOSCAN se centra en el análisis pericial de firmas escaneadas en formato digital (300 PPP), considerando su potencial valor probatorio y los elementos grafocríticos que puedan conservarse o perderse tras el “proceso de digitalización” o mejor dicho proceso de escaneado.

Además, ambas investigaciones compartirán el uso metodológico de la tabla de cotejo como instrumento central para el análisis Grafocriticó. La tabla elaborada para este trabajo también contempla los elementos estructurales fundamentales, permitiendo comparar con precisión firmas manuscritas originales frente a sus versiones escaneadas.

La comparación entre ambas investigaciones permite reflexionar acerca del creciente desafío que implican las nuevas tecnologías para la disciplina pericial.

La digitalización y reproducción de firmas con fines fraudulentos mediante impresoras C.N.C representa un campo emergente que, en combinación con correcciones digitales mínimas y vectores de trazo bien programados, podrían dificultar en el futuro la diferenciación entre originales y falsificaciones. Desde esta perspectiva, el estudio de las firmas escaneadas adquiere relevancia, tanto para la prevención de fraudes como para la identificación de características gráficas que se mantienen constantes aun en soportes digitales.

-Cabaña y Niemiz (2023). Características de los gestos gráficos en firmas electrónicas en comparación con las firmas manuscritas. (Proyecto Final-Universidad Autónoma de Entre Ríos).

La investigación desarrollada en el año 2023 por graduados de la carrera Licenciatura en Criminalística de la Universidad Autónoma de Entre Ríos, abordó el análisis de las firmas ejecutadas tanto en soporte papel como en soporte digital (tipo teléfono celular), con el objetivo de determinar la permanencia de características escriturales en ambos formatos. Esta investigación tomó como muestra a veinte (20) personas mayores de edad, quienes realizaron quince firmas cada una: cinco firmas manuscritas con bolígrafo sobre papel A4, y de diez (10) en formato digital mediante la ejecución con el dedo índice sobre la pantalla táctil. La metodología aplicada consistió en la observación directa con fichas de cotejo como instrumento de recolección y el análisis fue realizado con el sistema Grafocriticó.

El presente trabajo se vincula directamente con dicho antecedente en tanto ambos estudios comparten el interés por el análisis técnico y comparativo de firmas no convencionales. Mientras que la investigación mencionada se centró en la ejecución directa en dispositivos móviles, la presente investigación se focaliza específicamente en firmas escaneadas, es decir, firmas manuscritas trasladadas al entorno digital mediante escaneado en 300 PPP (puntos por pulgadas). A diferencia del soporte táctil, donde la ejecución cambia por completo en cuanto a la herramienta y trazo, las firmas escaneadas mantienen su origen manuscrito y permiten analizar con mayor fidelidad aspectos estructurales propios de la firma realizada con el bolígrafo.

Ambos estudios emplean el sistema Grafocriticó como método de análisis, lo que permite comparar los resultados en torno a la permanencia de ciertos elementos estructurales. La investigación de dichos graduados concluye que, si bien algunos gestos gráficos formales se modifican o desaparecen en la firma digital, aún pueden observarse rasgos de la personalidad gráfica. Esta afirmación resulta específicamente relevante para la presente investigación, ya que determina fundamentar la posibilidad de detección de elementos identificativos en firmas que, si bien no son manuscritas sobre soporte convencional, conservan características esenciales tras su digitalización.

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Bases del Proyecto



Antecedentes



CRIME SCENE DO NOT CROSS

Antecedentes

El análisis de la escritura manuscrita, tanto en soportes físicos como en reproducciones digitales, ha sido objeto de estudio y aplicación en diversas investigaciones y pericias judiciales. La relevancia de este campo radica en que los documentos manuscritos constituyen una fuente de información única para la identificación de autores, la detección de alteración y la verificación de autenticidad. En el ámbito judicial argentino, la discusión acerca de la validez de los estudios realizados sobre fotocopias o escaneos ha cobrado especial importancia, ya que plantea interrogantes respecto a los alcances y limitaciones de los métodos grafocríticos aplicados a soportes no originales.

-Un antecedente muy famoso, es la “Causa de los Cuadernos”, en la cual se realizaron peritajes documentológicos con el objetivo de determinar la autoría de los manuscritos atribuidos al exchofer Oscar Centeno, así como la fidelidad de sus copias digitales con respecto a los originales.

Un informe pericial de Gendarmería Nacional concluyó que la escritura de la mayoría de los cuadernos originales (identificados como 1,2,4,6,7 y 8) y sus correspondientes versiones digitalizadas compartía claras características morfológicas con el puño gráfico de Centeno, lo que establece su autenticidad.

Asimismo, el análisis evidenció la presencia de alteraciones, como tachaduras, enmiendas y correcciones, cuya autoría no fue atribuida al mismo autor, lo que sugiere intervención de terceras personas. En este sentido, la pericia también validó correspondencia entre los documentos físicos y sus versiones digitales, lo cual refuerza el valor probatorio de las copias, algo especialmente relevante para investigaciones que advierten sobre el uso de imágenes o digitalizaciones en estudios grafocríticos.

-Lorenzo Bort Lucía (2021). Los documentos fotocopiados: ¿se puede acreditar su autenticidad o falsedad para el ámbito jurídico?

En este artículo, se pone de manifiesto el debate existente entre los especialistas de la pericia caligráfica sobre la fiabilidad del análisis de documentos fotocopiados. Este asunto adquiere relevancia a consecuencia de uno de los objetivos propios de la figura del perito, que es auxiliar al juez en su fallo, por lo que los informes que realice deben contener un resultado que sea fiable, objetivo y que proceda de un estudio meticuloso. De esta forma, se

desarrollan cuáles son las limitaciones técnicas con las que se encuentra un perito calígrafo que no dispone de la documentación objeto de estudio original y ha de trabajar con fotocopias, así como lo avances a nivel investigativo sobre este tema, con la finalidad de verificar si se pudiera acreditar la autenticidad o falsedad de un documento únicamente con su estudio en formato fotocopia. La conclusión y respuesta a esta pregunta, tras analizar las limitaciones y avances de la disciplina, es que no. Sin embargo, aunque a partir de una fotocopia no sea posible determinar con certeza la autenticidad o falsedad de un documento en su totalidad, ello no implica que no puedan realizarse estudios periciales orientados a otros fines. En particular, resulta viable efectuar un cotejo de firmas con el propósito de determinar su autoría, es decir, establecer si la firma inserta en el documento fotocopiado corresponde o no al escribiente del cual se dispone documentación indubitada.

En relación con la presente investigación, estos antecedentes ponen de relieve dos aspectos fundamentales: primero, que el análisis grafocrítico de soportes digitales puede ser metodológicamente sólido si se demuestra correspondencia con los originales; y segundo, la necesidad de considerar posibles intervenciones posteriores o alteraciones formales que pueden comprometer la integridad del soporte.

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Propuesta

Metodológica

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Propuesta Metodológica

Esta investigación tiene un **enfoque cuantitativo** ya que responde a un diseño estructurado, sistemático y secuencial orientado a la medición objetiva de variables previamente definidas. Según Hernández Sampieri *et al.* (2014), “El enfoque es secuencial y probatorio, lo cual implica que cada etapa del proceso investigativo precede rigurosamente a la siguiente, sin poder eludir a fases esenciales como la delimitación del problema y diseño de estrategias de medición” (pág.5-6). En este estudio, dicho proceso se observa claramente desde la delimitación del objeto de estudio- Las firmas escaneadas a 300 PPP- hasta el establecimiento de objetivos específicos y el diseño de una metodología que permita evaluar empíricamente los elementos grafocríticos que se conservan o pérdida en la digitalización.

Respecto al diseño, este trabajo se encuadra dentro de una investigación con un **diseño no experimental de tipo observacional**, ya que no se manipularon variables, sino que se observó la escritura tal como se presenta en ambos soportes. Como afirman los autores, Hernández Sampieri *et al.* (2014), “se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos” (p. 152).

Según su alcance, esta investigación es **exploratorio-descriptivo**. Por un lado, de acuerdo con Hernández Sampieri *et al.* (2014), “El estudio exploratorio se realiza cuando el objetivo es examinar un tema poco estudiado, del cual se tiene dudas no se ha abordado antes e incluso es una idea vagamente relacionada con el problema de estudio” (p.91). En este caso, la temática abordada, el análisis grafocrítico de firmas escaneadas, ha sido escasamente explorada en el campo de la documentología por lo cual no hay bibliografía que respalde dicha temática, y por el otro, se trata de un estudio descriptivo, ya que el objetivo principal es detallar las particularidades que presentan las firmas manuscritas escaneadas a 300 PPP. Como expresan los mismos autores Hernández Sampieri *et al.* (2014), el estudio descriptivo “busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de las personas, comunidades,

procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.92). En esta investigación el fenómeno analizado es el proceso de digitalización de firmas manuscritas y su impacto en los elementos del grafismo observables. Se pretende describir, de manera precisa, cuáles son los rasgos que se conservan o modifican en el soporte digital, identificando patrones y tendencias a partir del análisis sistemático de una muestra definida.

En cuanto a la asignación de los datos, esta investigación se caracteriza por ser de carácter **prospectivo**, ya que se trabajará con información primaria, recolectada específicamente para los fines del estudio. Los datos serán obtenidos a partir del análisis directo de firmas manuscritas originales y sus respectivas versiones escaneadas a 300 PPP, en coherencia con el objetivo de describir los elementos del sistema grafocrito conservados o alterados en el proceso de digitalización. Según Hernández Sampieri *et al.* (2014) en los estudios prospectivos “los datos se recolectan directamente del objeto de estudio y en el momento en que ocurren los fenómenos” (p.152)

Asimismo, el diseño temporal de esta investigación es **transversal**, ya que la recolección de datos se realizará en un único momento en el tiempo, sin considerar una evolución o seguimiento a lo largo de distintos periodos. Tal como indican Hernández Sampieri *et al.* (2014), en los estudios transversales “los datos se recolectan en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento único dado.” (p.154), lo cual resultara pertinente para este proyecto dado que el interés se centró en analizar comparativamente las firmas en el momento de su captura digital, sin intervenir en su evolución o variación futura.

Lugar de estudio

El presente estudio fue desarrollado inicialmente en el ámbito de la facultad de Ciencia y Tecnología (FCyT) de la Universidad Autónoma de Entre Ríos (Figura 1), donde se realizó la primera etapa de recolección de firmas manuscritas con el objetivo de conformar una muestra diversa y adecuada al propósito de la investigación. Sin embargo, durante el proceso se presentó una dificultad concreta: la escasa disponibilidad de firmas legibles en el entorno

académico, debido a la prevalencia de firmas semilegibles e ilegibles entre estudiantes y docentes.

Ante esta situación, se tomó la decisión metodológica de ampliar la recolección de datos recurriendo a un ambiente cercano de la investigadora, solicitando la colaboración voluntaria de personas de 18 años que firman con frecuencia en contextos formales. Esto permitió completar la muestra de firmas con una distribución equilibrada entre los tres niveles de legibilidad requeridos para el análisis.

Este ajuste en el diseño no alteró los criterios iniciales del muestreo, ya que se mantuvo el carácter intencional y no probabilístico de la muestra, priorizando la heterogeneidad estructural del grafismo y el enfoque observacional del estudio.

Figura 1

Imagen ilustrativa del lugar del estudio 1



Nota. Logos institucionales. (Universidad Autónoma De Entre Ríos, 2021)

Población y Muestra

En el marco de esta investigación, la población está constituida por firmas manuscritas utilizada en contextos formales, considerando como unidad de análisis a cada firma.

La muestra corresponde a un subgrupo de dicha población y ha sido seleccionadas de forma intencional y no probabilística, ya que tal como señala Hernández Sampieri et. al (2014), este tipo de muestra depende del proceso de toma de decisiones del investigador” (p.176). Está compuesta por un total de 15 firmas manuscritas distribuidas equitativamente en tres categorías según su legibilidad: 5 firmas legibles, 5 semilegibles y 5 ilegibles, con el fin de representar una diversidad gráfica para el análisis grafocrítico.

Como criterio de inclusión, se establece que los firmantes sean personas mayores de 18 años, en concordancia con lo señalado por Del Val Latierro (1966), quien afirma que “la edad es una de las causas de modificación en la

escritura, porque en el adulto, la escritura denota más vigor y firmeza con un reflejo claro de la personalidad gráfica” (p.47-48). Todos los participantes firmaron un consentimiento informado, en el cual se les explicó el objetivo de la investigación, el uso exclusivo de las firmas para fines académicos y científicos, y su eventual publicación como parte de estudio (Anexo A1-1)

Tabla 1

Tabla de construcción de la muestra

| Procedencia/Tipo | Legibles | Semilegibles | Ilegibles | Total |
|------------------|----------|--------------|-----------|-------|
| Facultad (FCyT) | 5 | 2 | 3 | 10 |
| Ambiente cercado | 0 | 3 | 2 | 5 |
| Totales | 5 | 5 | 5 | 15 |

Nota: Tabla que representa la construcción muestral según el nivel de legibilidad y procedencia de las firmas manuscritas

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Recolección

de datos

CRIME SCENE DO NOT CROSS

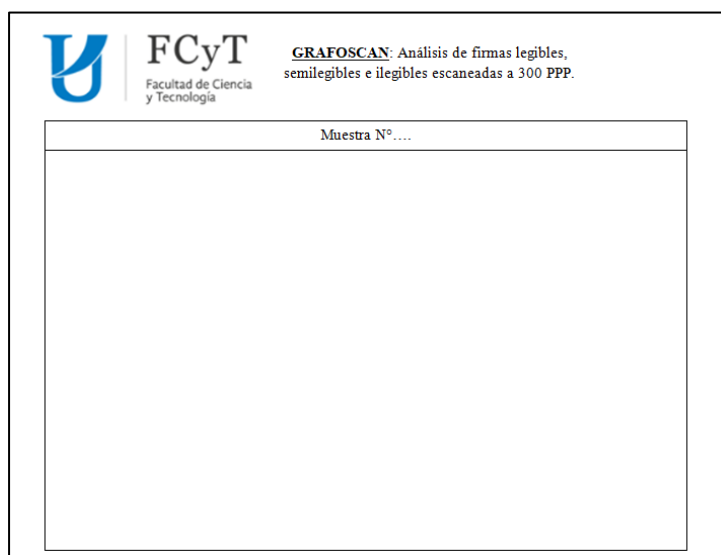
Recolección de Datos

Preparación de las muestras

Para el cumplimiento del primer objetivo y segundo objetivo específico, se diseñó una estrategia de recolección controlada y estandarizada de firmas manuscritas. En primer lugar, se elaboraron fichas de toma de firma en formato digital (Figura 2) utilizando el programa Microsoft Word. Estas fichas fueron diseñadas con un espacio amplio, neutro y sin elementos distractores, con el fin de facilitar una escritura cómoda, espontánea y neutral por parte de los participantes. Posteriormente, fueron impresas en hojas con dimensiones de 16,5 cm x 11,7 cm.

Figura 2

Imagen ilustrativa de la ficha de recolección de muestras



Formulario de recolección de muestras. En la parte superior izquierda se encuentra el logo de FCyT (Facultad de Ciencia y Tecnología). A la derecha del logo, se lee: "GRAFOSCAN: Análisis de firmas legibles, semilegibles e ilegibles escaneadas a 300 PPP." Debajo de esta información, hay un campo de texto etiquetado como "Muestra N°:..." que ocupa la mayor parte del espacio de la ficha.

Para la escritura, se compraron 12 bolígrafos marca BIC de tinta azul (Figura 3), adquiridos en caja cerrada para asegurar que todos los instrumentos pertenecieran al mismo lote de fabricación. Esta medida tuvo como propósito evitar variaciones en la calidad del trazo debido a posibles defectos de fábrica o diferencias en el flujo de tinta.

Figura 3

Imagen ilustrativa de la caja cerrada de los bolígrafos marca BIC



Recolección de las muestras

Las firmas manuscritas se recolectaron en dos grupos: Inicialmente en el ámbito académico (Facultad de Ciencia y Tecnología - UADER) y posteriormente en un entorno cercano a la investigadora. Esta estrategia respondió al objetivo de conformar una muestra con diversidad en los niveles de legibilidad.

En primera instancia, a cada voluntario se le explicó el contexto y los propósitos de la investigación. Para evaluar la viabilidad de su firma en el estudio, se solicitó realizar una prueba preliminar en una hoja borrador. En caso de que la firma no resultara pertinente para los fines de la investigación, dicha hoja era destruida frente al participante, a fin de resguardar su tranquilidad y la confidencialidad de su trazo. Si la firma era considerada viable, se procede a explicar el procedimiento completo y a solicitar la firma del consentimiento informado (Anexo A1-1).

Una vez obtenido el consentimiento, a cada participante se le indicó que firmara de manera habitual, sin presiones ni modelos preestablecidos, procurando reproducir la firma que utiliza en contextos formales. La toma se realizó sobre fichas diseñadas específicamente para este fin (Figura 2), utilizando bolígrafos marca BIC (Figura 3). Para facilitar la ejecución gráfica, las fichas fueron colocadas sobre un block de ocho hojas A4, que actuó como superficie de apoyo, con el objetivo de evitar incomodidades o interferencias en la escritura.

Los voluntarios realizaron la firma sentados, empleando su mano hábil y en una posición cómoda, con el propósito de favorecer una escritura espontánea y natural, minimizando posibles tensiones que pudieran alterar el gesto gráfico.

Una vez recolectadas las 15 firmas manuscritas, se procedió a su digitalización mediante un escaneo a 300 PPP (píxeles por pulgadas), en una Impresora Multifuncional Inalámbrica modelo EPSON Ecotank L6490 (figura 4), facilitado por "Impresiones Oro Verde". La investigadora participó activamente del proceso, supervisando que las condiciones técnicas establecidas se cumplieran en cada instancia. Las firmas fueron almacenadas en formato PGN en un disco externo marca NETMARK de 1 TB (figura 5), y se les asignó un código de identificación único, de acuerdo con el nivel de legibilidad: I1 - I5 para

ilegibles, I6 - I10 para semilegibles y I11 -I15 para legibles, garantizando su trazabilidad y el anonimato de los participantes.

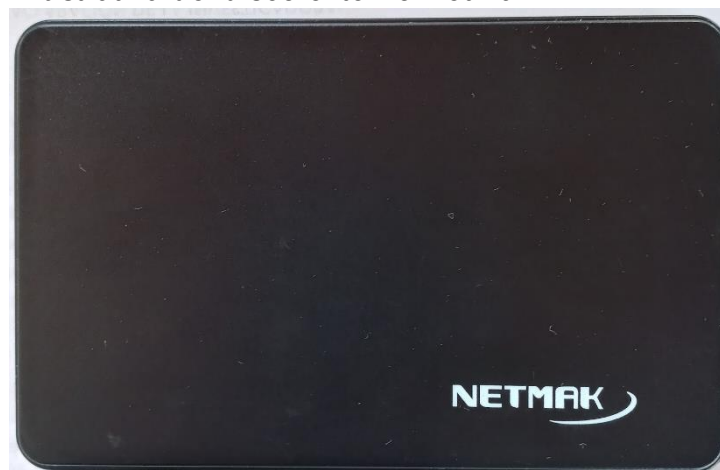
Figura 4

Imagen ilustrativa de la Impresora Multifuncional Inalámbrica modelo EPSON EcoTank L6490



Figura 5

Imagen ilustrativa del disco externo Netmak



El análisis fue dividido en dos etapas principales, de acuerdo con el tipo de soporte escaneado y físico. En primer lugar, se abordó el estudio de las firmas escaneadas, con el objetivo de identificar los elementos estructurales y formales del grafismo que pudieran ser detectables mediante esta modalidad digital. En segundo término, se procedió al análisis físico de los soportes

originales, a fin de identificar los elementos adicionales o diferentes que pudieran apreciarse exclusivamente en el documento material.

Asimismo, entre la primera etapa de análisis de las firmas escaneadas y la segunda etapa correspondiente al análisis de los soportes físicos originales, se establece intencionalmente un intervalo temporal de dos semanas. Esta pausa metodológica tuvo como finalidad minimizar el sesgo por memoria por parte de la investigadora, procurando evitar que el recuerdo de los elementos ya observados incidiera en las apreciaciones posteriores. De este modo, se buscó preservar la objetividad y la imparcialidad del análisis, asegurando la independencia entre ambas instancias evaluativas. Para ambos análisis, se utilizó como método la observación detallada de los elementos gráficos tales como: la dirección, inclinación, dimensión, velocidad, entre otros, como indica el sistema grafocrítico de Félix Del Val Latierro.

Objetivo específico n°1: Identificar los elementos formales y estructurales presentes en las firmas escaneadas a 300 PPP en soporte escaneado.

En esta etapa de dicha investigación se dio cumplimiento al primer objetivo específico ya mencionado. Se examinaron un total de 15 firmas manuscritas escaneadas, clasificadas equitativamente en tres grupos según su legibilidad: legibles, semilegibles e ilegibles.

El análisis se centró en la observación de los principales elementos grafocríticos, tales como la dirección, inclinación, dimensión, enlaces, caja de escritura y la presión aparente.

Para organizar el proceso de observación y registro, se diseñó una tabla sistemática en Excel (Tabla 2) como instrumento que permitió consignar, para cada firma, la presencia y las características particulares de estos elementos.

Tabla 2

análisis de los elementos del grafismo observados para cada firma

| ELEMENTOS FORMALES | |
|-------------------------------|---------------------------|
| TIPO DE ANÁLISIS | FIRMA ESCANEAADA N°... |
| Legibilidad | |
| Tiempos de Ejecución | |
| Caja de Escritura | |
| Inflados | |
| ELEMENTOS ESTRUCTURAL. | |
| Angulosidad | |
| Dimensión | |
| Dirección | |
| Enlaces | |
| Inclinación | |
| Presión | |
| Velocidad | |

Proporcionalidad

Para la observación de las firmas digitalizadas se emplearon dos dispositivos de visualización: en primer lugar, la pantalla LED de 15,6" (1366 x 768 HD) de una notebook marca GADNIC (Figura 6), denominada pantalla 1; y, en segundo lugar, un monitor LCD de 32" marca PHILIPS (Figura 7), denominado pantalla 2. La utilización complementaria de ambos dispositivos permitió optimizar la visualización de los trazos y facilitar la recolección sistemática de datos, sin que ello influyera en la naturaleza del análisis.

Figura 6

Notebook marca GADNIC- PANTALLA 1

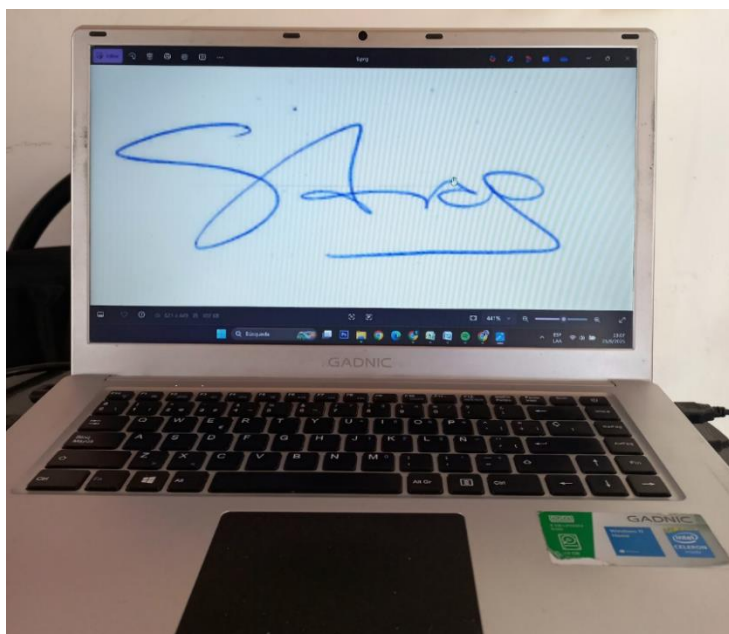
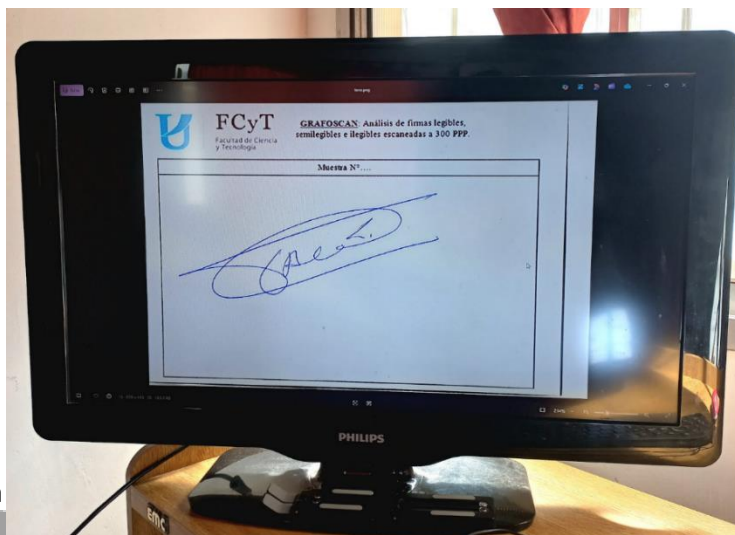


Figura 7

LCD 32" Marca Philips- PANTALLA 2



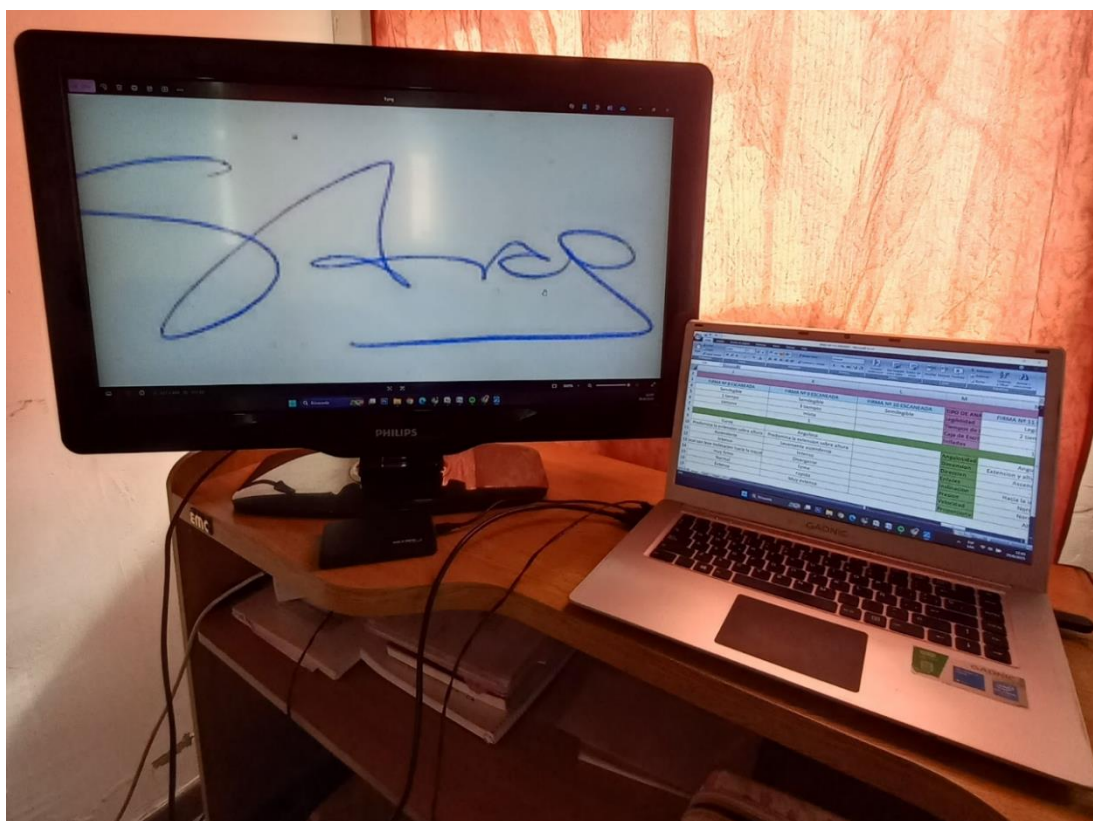
Las 15 firmas fueron observadas individualmente en el programa Fotos 2025 Microsoft de la notebook GADNIC, que permite realizar un zoom máximo de 800%, el cual fue muy apropiado para realizar el análisis.

De manera simultánea, se empleó el programa Microsoft Office Word 2007 para marcar los elementos del sistema grafocrítico de Félix Del Val Latierro observados, utilizando la codificación cromática previamente establecida. Entre los aspectos analizados se incluyeron: dirección, inclinación, dimensión, presión, caja de escritura, velocidad, enlaces, angulosidad, proporcionalidad.

El trabajo se desarrolló en un entorno de doble pantalla, lo que permitió optimizar el proceso. En la pantalla 2 (Figura 7) se visualizaron las firmas digitalizadas en formato PNG, sobre las cuales se efectuaba la marcación de los elementos gráficos. En la pantalla 1 (Figura 6) se mantuvo abierto el archivo Excel correspondiente a la Tabla 3, en el cual se registraban en tiempo real los datos analizados. De esta manera, se aseguró la sistematización del procedimiento y la coherencia entre la marcación visual y el registro tabular de los resultados. (Figura 8)

Figura 8

Proceso de análisis y recolección de datos en simultaneo en las pantallas 1 y 2.



A medida que se realizaba la marcación de cada elemento y su correspondiente registro en la tabla de datos, las firmas fueron observadas con el aumento ya mencionado. Lo que permitió apreciar, en la mayoría de los casos, los puntos de ataques, remates como otros detalles a destacar; no obstante, este proceso implicó una pérdida parcial de calidad de la imagen, motivo por el cual algunas capturas se presentan pixeladas. Lo cual no impidió contar con un registro sistemático y visualmente codificado que facilite su posterior análisis y comparación.

El procedimiento consistió en analizar cada firma escaneada de manera individual, señalando los elementos gráficos estructurales (Figura 8) y formales (Figura 9) observados mediante flechas y utilizando los colores previamente asignados en la codificación de referencia.

Figura 9 Marcación de elementos estructurales en la firma escaneada ilegible N^a1

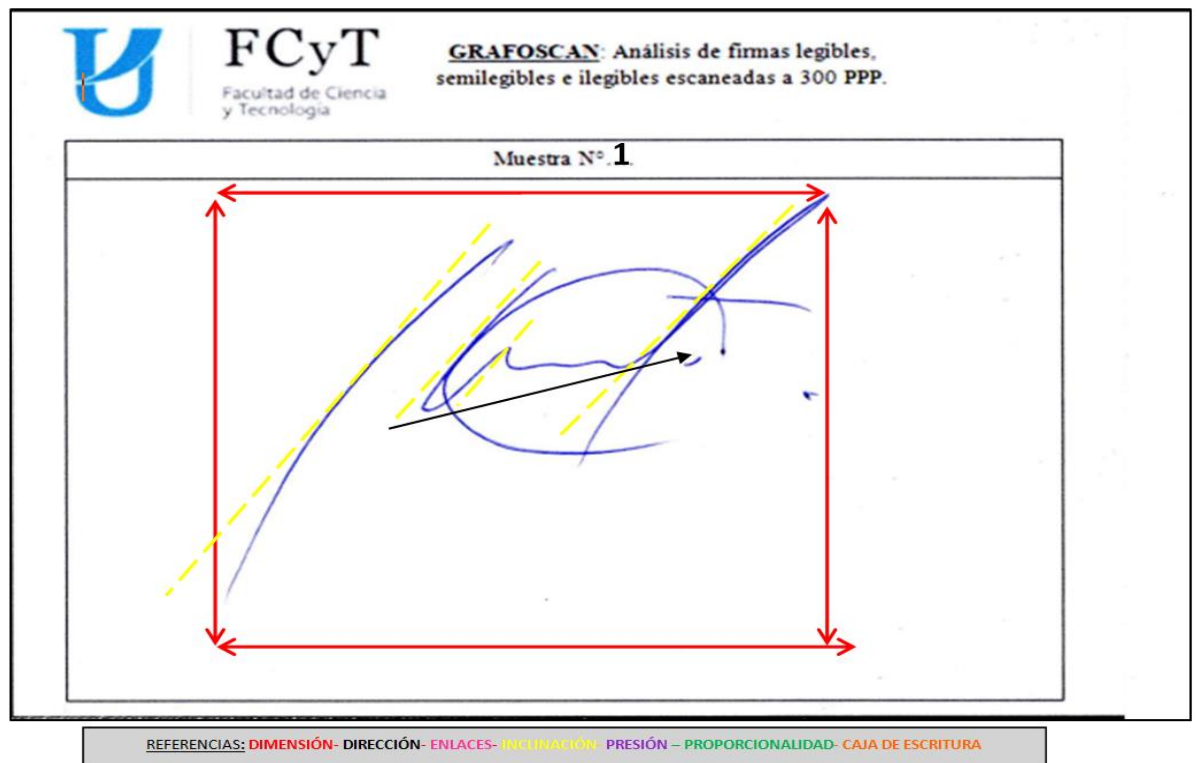
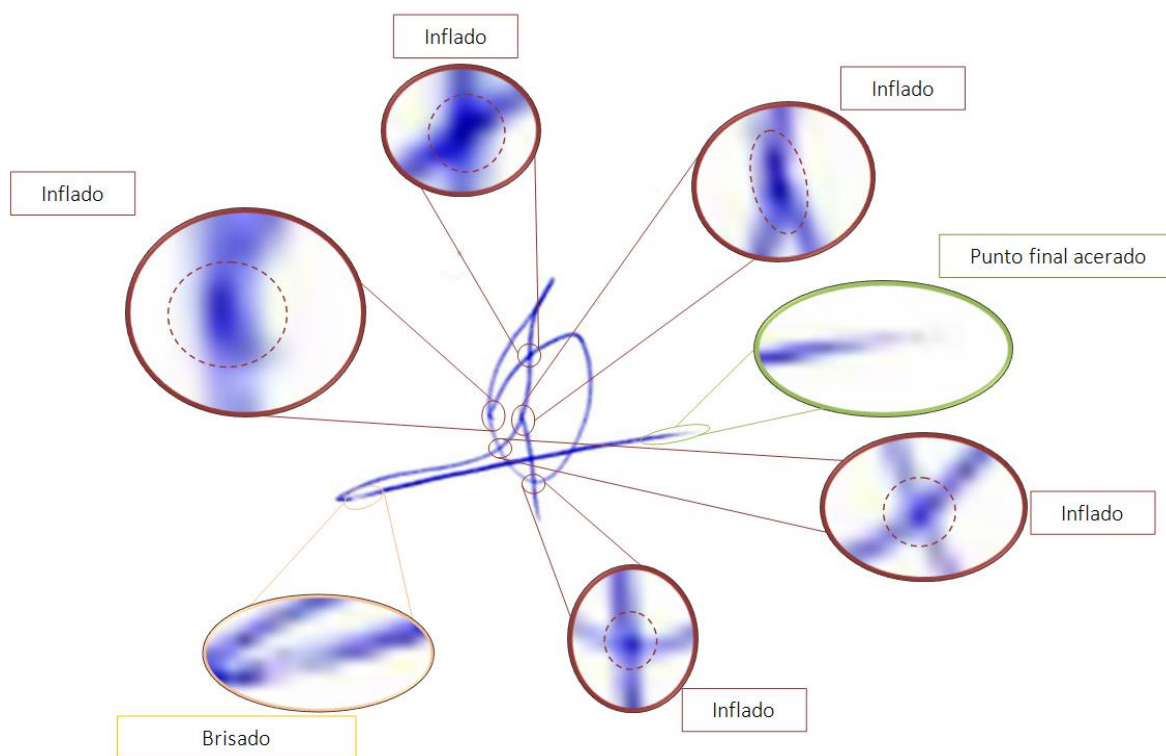


Figura 10

Marcación de elementos formales en la firma escaneada ilegible N°3



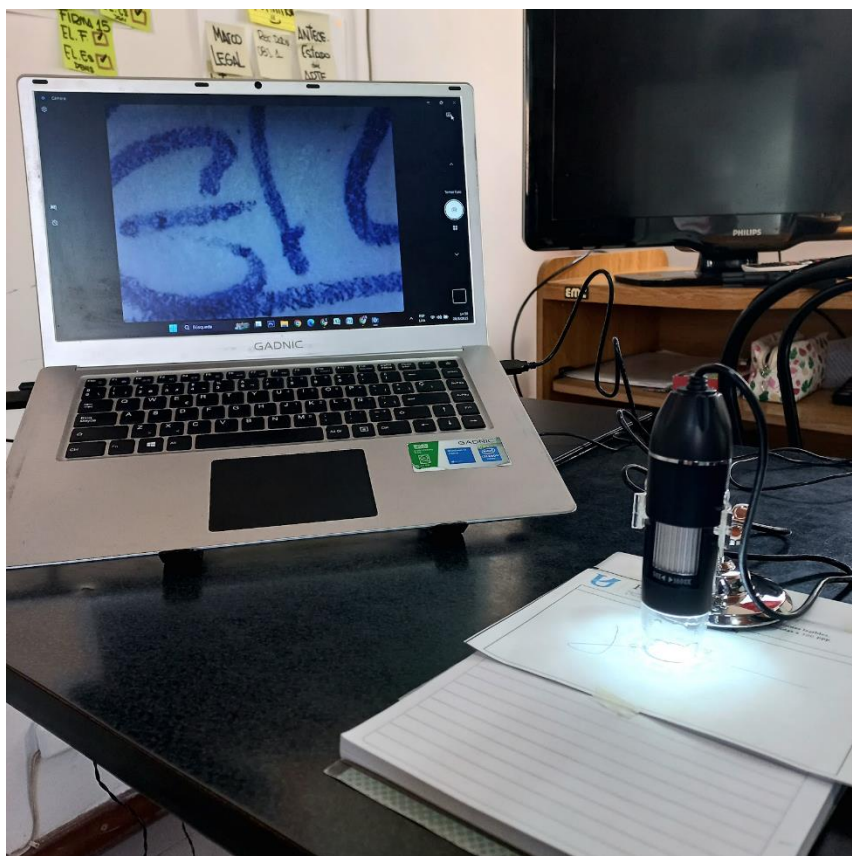
Objetivo específico N°2: Identificar los elementos formales y estructurales presentes en las firmas manuscritas en soporte papel.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo específico, se procedió al análisis del soporte físico original de las 15 firmas manuscritas. Con este propósito, se emplearon distintos instrumentos y materiales, entre ellos: cámara de celular Samsung A32 de 64 MP, un microscopio USB de 1600 x, una fuente de luz artificial, una regla milimétrica, bolígrafos nuevos de diferentes cromaticidades y papel de calcar ([Anexo 17](#)), los cuales permitieron marcar los elementos sobre las fichas originales sin comprometer ni alterar los documentos. Los bolígrafos fueron adquiridos en caja cerrada, a fin de asegurar que correspondiera a un mismo lote de fabricación y garantizar la homogeneidad del material de análisis.

En Primera instancia, se realizó una prueba piloto sobre la firma ilegible N°1 ([Figura A17-2](#)). Para ello, el soporte original fue fijado con cinta de papel sobre un block de hojas rayadas, con el objetivo de mantenerlo equilibrado y en posición recta. (Figura)

Figura 11

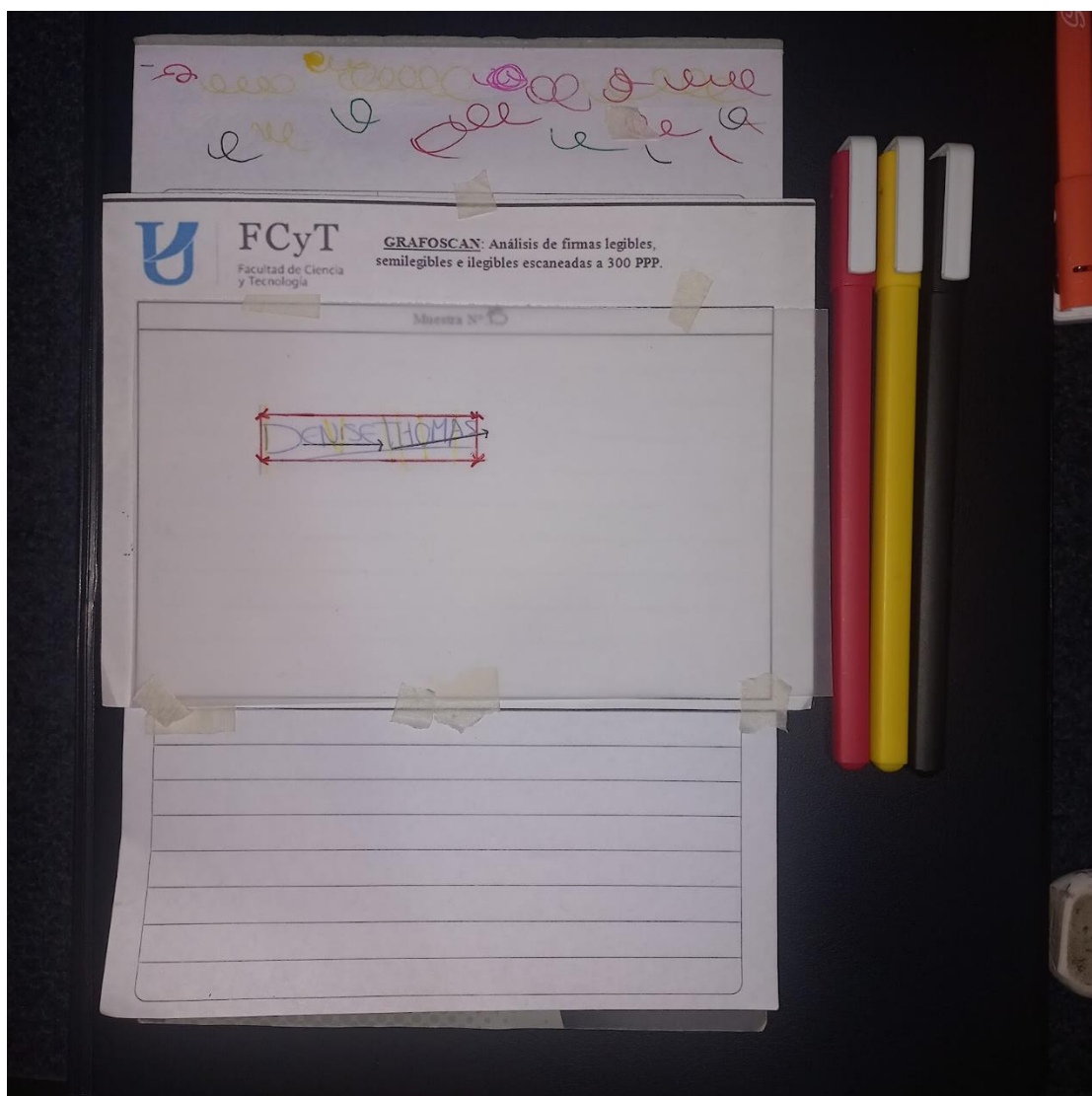
Proceso de recolección de datos en soporte físico de firma manuscrita



Sobre este se colocó una hoja de papel de calcar, en la cual se marcaron los elementos gráficos correspondientes con los bolígrafos de colores previamente seleccionados. Durante esta instancia se observó que, debido a que la tinta utilizada era de tipo gel, podrían producirse corrimientos al superponer un nuevo trazo o al utilizar la regla. Asimismo, se detectó que, al iniciar la marcación, los bolígrafos presentaban faltante de tinta en los primeros trazos. Para evitar este inconveniente, antes de cada registro se efectuó un trazo previo en una hoja borradora, asegurando un flujo homogéneo de la tinta en el elemento escritor. (Figura 12)

Figura 12

Proceso de marcación de cada elemento del grafismo

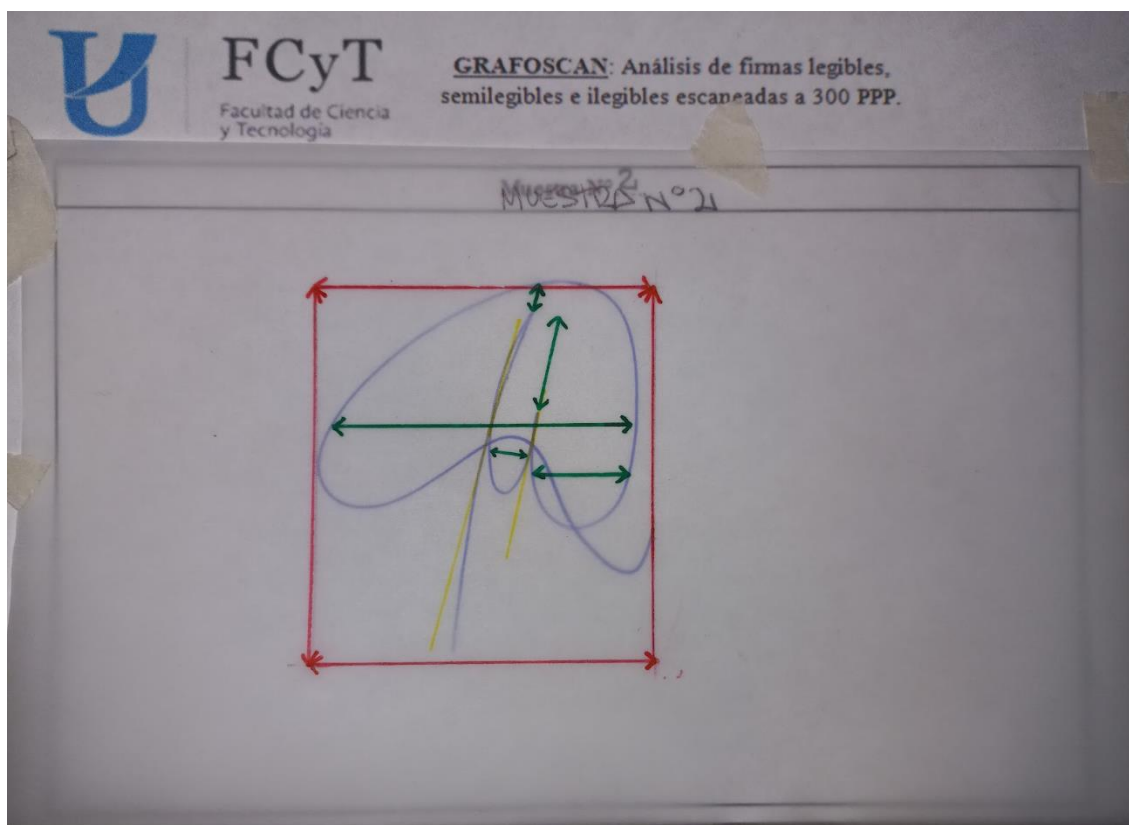


La prueba piloto permitió establecer la necesidad de dejar secar naturalmente la tinta aplicada sobre el papel de calcar, con el fin de evitar corrimientos y manchas que pudieran afectar la visibilidad del análisis.

Posteriormente, se continuó con la recolección de datos sobre el resto de las firmas. En cada caso se colocó papel de calcar sobre el soporte original y se procedió a la marcación de los elementos estructurales con su respectivo color, registrando de manera simultánea la información en la Tabla 3. Tras la marcación, se respetó el tiempo de secado necesario para garantizar la conservación de los trazos. (Figura 13)

Figura 13

Detección de cada elemento estructural de la firma manuscrita N^o2 en soporte físico



En las firmas legibles (Figura 14) y semilegibles (Figura 15), se decidió dividir la marcación de elementos en diferentes sectores de la misma hoja de calcar, con el fin de evitar la superposición excesiva de trazos que pudiera inducir a errores en la observación. Cabe mencionar que el tamaño de las hojas de calcar empleadas varía en función de las dimensiones de cada firma, adaptándose a los requerimientos particulares de cada muestra. (Figura14). Al

finalizar cada estudio de las firmas, dichos soportes fueron guardados en sobres manila para su correcta conservación.

Figura 14

Marcación de cada elemento estructural en firma legible N°13

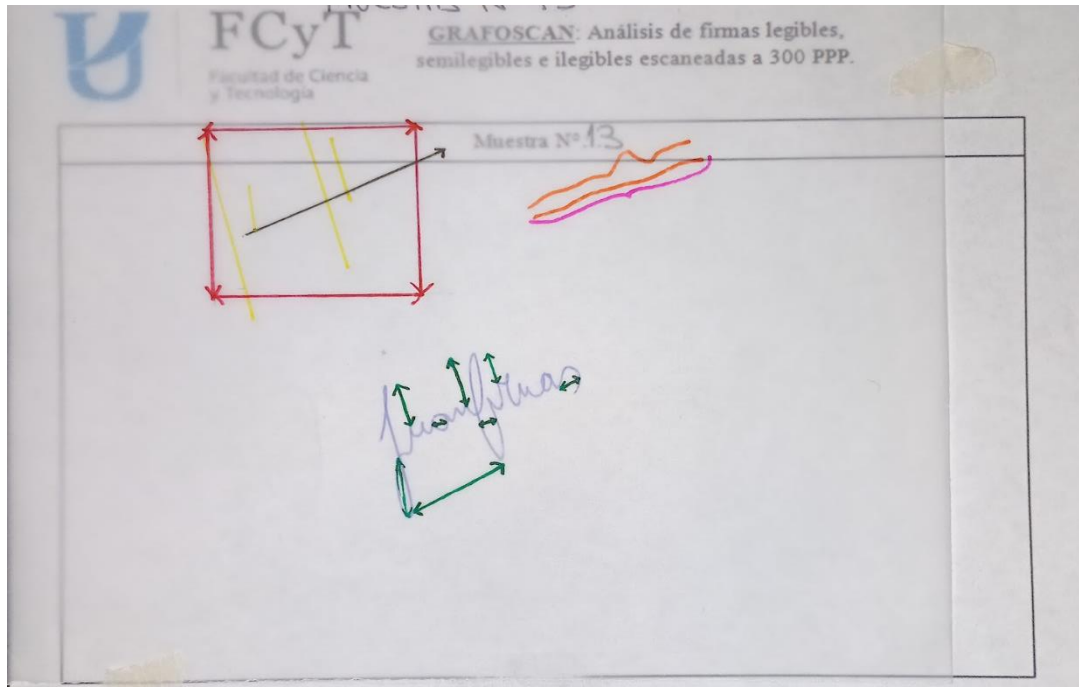
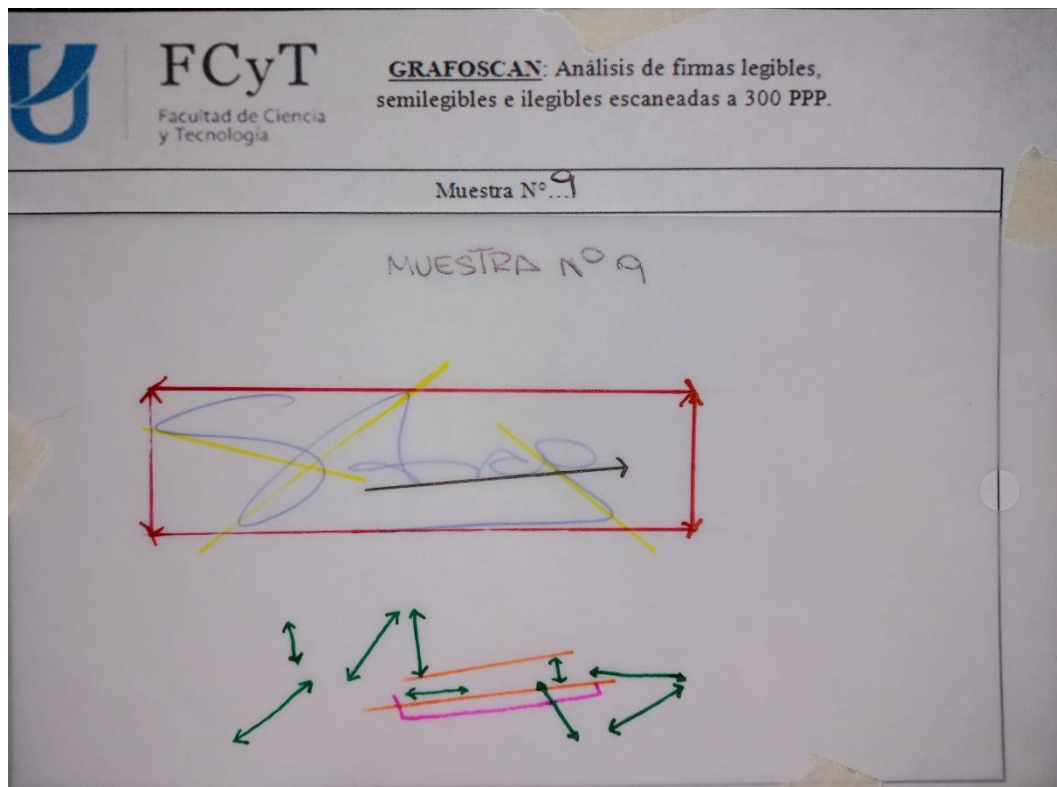


Figura 15

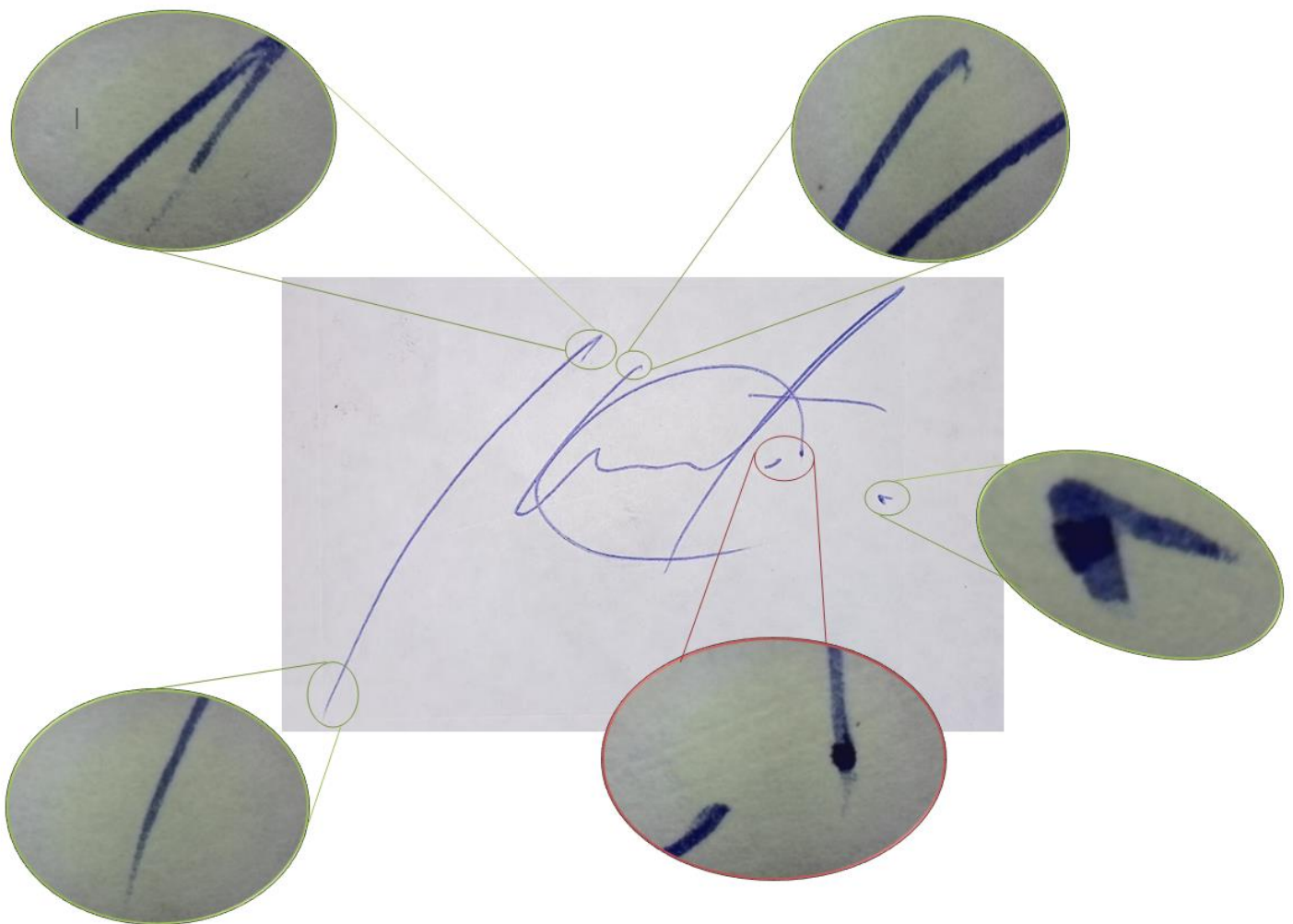
Marcación de cada elemento estructural en la firma semilegible N°9



Con respecto a los elementos formales de cada firma, estos fueron recolectados mediante la utilización de un microscopio USB y el programa Microsoft Office Word 2007. En este último se insertó la imagen de la firma correspondiente y se procedió a señalar cada particularidad gráfica identificada como puntos de ataque, remates, inflados u otros elementos observados; indicando además la zona específica de la firma de la cual se extrajeron dichas características. [\(Anexo 18 al 32\)](#)

Figura 16

Elementos formales de análisis de la firma Nª1



Objetivo Específico N°3: Comparar los elementos formales y estructurales encontrados en las firmas entre el soporte escaneado y soporte físico.

Para dar cumplimiento al tercer objetivo específico, se planificó la comparación de los elementos formales y estructurales observados en las firmas tanto en su versión escaneada como en el soporte físico original.

Con este propósito, se diseñó un procedimiento que consiste en la organización sistemática de la información obtenida en los dos objetivos anteriores. En la primera instancia, se recuperaron los registros generados en el análisis de las firmas escaneadas, almacenados en formato digital y en la tabla sistemática correspondiente. Posteriormente, se integraron los datos obtenidos en el análisis de los soportes físicos, registrados en las planillas de recolección y en las láminas de referencias confeccionadas con papel de calcar.

Una vez reunida la totalidad de información, se elaboró una tabla de confrontación, en la cual se dispusieron de manera paralela los resultados de cada firma en ambos soportes. Esta herramienta metodológica permite preparar el material necesario para efectuar la comparación posterior, garantizando la trazabilidad y la coherencia entre las diferentes etapas del proceso analítico.

CRIME SCENE DO NOT CROSS



Análisis de datos

y



Resultados

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Análisis de datos

El análisis de datos constituye una etapa fundamental de la investigación, dado que permite dar cumplimiento a los objetivos específicos planteados y extraer conclusiones válidas a partir de la información recolectada. En este estudio, el procedimiento se desarrolló en tres fases complementarias: en primer lugar, el análisis de las firmas manuscritas en soporte digital (escaneadas); en segundo lugar, el análisis sobre los soportes físicos originales; y finalmente, la comparación entre ambos resultados.

Para garantizar la rigurosidad metodológica, se adoptó una estrategia de análisis sistemático, sustentada en la identificación de elementos formales y estructurales propios del grafismo. Asimismo, se establecieron medidas técnicas y de control que aseguran la fiabilidad del proceso, tales como el uso de escalas de referencia, ampliaciones de 800% en el soporte digital y la aplicación de un código cromático uniforme en ambas etapas de análisis. De esta manera, se buscó reducir al mínimo la posibilidad de sesgos y asegurar la coherencia entre las distintas fases del estudio.

Para este procedimiento se elaboró una codificación que permitió sistematizar y simplificar la recolección de datos, favoreciendo una identificación más rápida y precisa de los elementos analizados. Dicha codificación se aplicó en las tablas, donde cada abreviatura o color corresponde a un aspecto específico de la escritura, como dirección, inclinación, dimensión, presión, caja de escritura, velocidad, enlaces, angulosidad y proporcionalidad, lo que facilitó la organización de la información y su posterior análisis comparativo.

Tabla 3

Codificación del sistema grafocrítico

| Elemento | Códigos | Descripción |
|-------------------|----------------|--------------------|
| Tipo de Análisis | FE | Firma Escaneada |
| | FM | Firma Manuscrita |
| | Códigos | Descripción |
| Legibilidad | I | Ilegible |
| | S | Semilegibles |
| | L | Legible |
| | Códigos | Descripción |
| Caja de escritura | O | Ondulada |
| | R | Recta |
| | CC | Cóncava |
| | CV | Convexa |
| | Códigos | Descripción |
| Angulosidad | C | Curva |
| | A | Angulosa |
| | M | Mixta |

| | Códigos | Descripción |
|-----------|----------------|---|
| Dimensión | A | Predomina la altura sobre la extensión |
| | E | Predomina la extensión sobre la altura |
| | A=E | Predomina tanto la extensión como la altura |
| | Códigos | Descripción |
| Dirección | A | Ascendente |

| | | |
|---------|----------------|--------------------|
| | H | Horizontal |
| | D | Descendente |
| | Códigos | Descripción |
| Enlaces | I | Intenso |
| | M | Medio |
| | R | Reducido |
| | S | Sueltas |

| | | |
|------------------|----------------|--------------------|
| | Códigos | Descripción |
| Presión | MF | muy firme |
| | F | firme |
| | N | normal |
| | D | débil |
| | MD | muy débil |
| | Códigos | Descripción |
| Inclinación | <- | Hacia la izquierda |
| | V | Vertical |
| | -> | Hacia la derecha |
| | D | Divergente |
| | Códigos | Descripción |
| Proporcionalidad | E | Extensa |
| | A | Alta |
| | C | Concentrada |
| | e | Estrecha |
| | B | Baja |
| | Códigos | Descripción |
| Velocidad | R | Rápida |

| | | |
|--|---|--------|
| | N | Normal |
| | L | Lenta |

Análisis del objetivo específico n° 1- Identificar los elementos formales y estructurales presentes en las firmas escaneadas a 300 PPP en soporte escaneado

En el análisis digital de las 15 firmas se pudieron identificar los elementos estructurales, los cuales se pueden observar en los anexos de cada firma escaneada (Anexo 2 al 16) y formales propuestos en la matriz de referencia. Con respecto a los elementos estructurales, no hubo inconveniente a la hora de marcarlos o identificarlos como es sabido de teoría salvo la presión del trazo por los criterios ya conocidos en esta rama de la Criminalística.

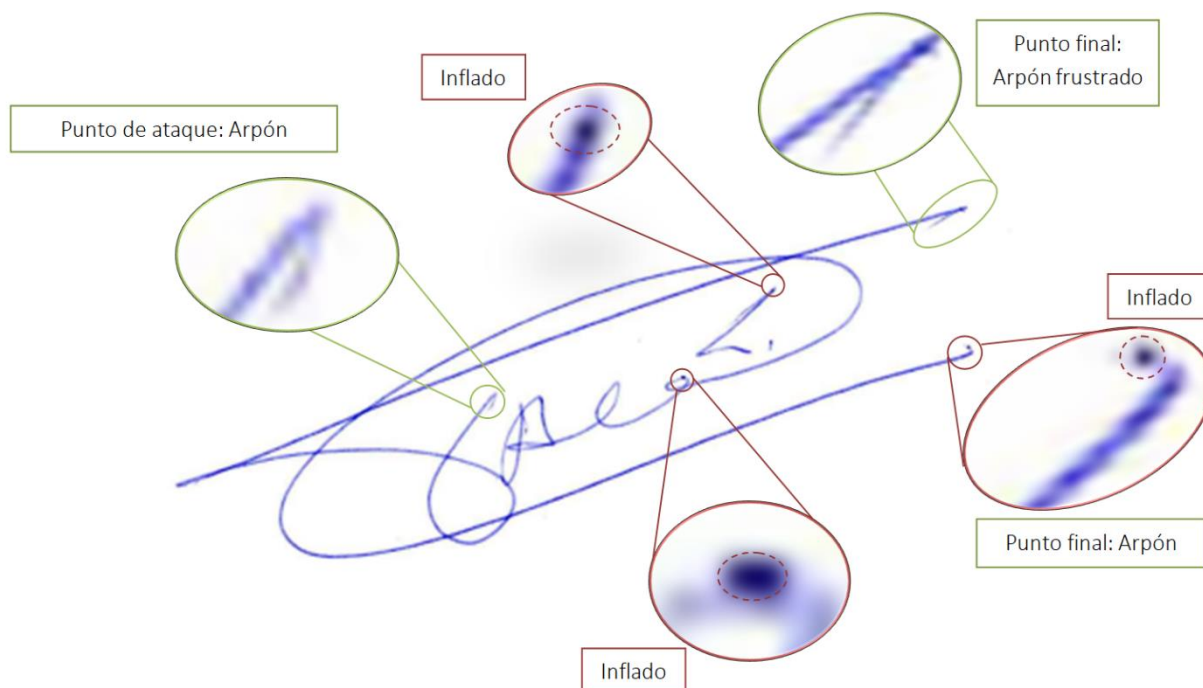
En relación con la presión, el uso de un mismo tipo de elemento escritor (homogéneo en cuanto a marca y características de fluidez de la tinta) permitió identificación variaciones significativas en los trazos. De esta manera, se distinguieron presiones muy firmas, firmes y leves, lo que constituye un recurso de gran utilidad para la clasificación de las muestras

Con respecto a los elementos formales, en la mayoría de los casos se apreciaron puntos de ataque y remate pixelados, aunque legibles gracias al nivel de resolución empleado. Asimismo, se observaron inflados recurrentes, especialmente al inicio y al final de los trazos, así como en los cambios de dirección, lo cual constituyó un patrón gráfico de interés.

Como se aprecia en la firma ilegible N° 4 (Figura 14), fue posible señalar diversos puntos formales característicos, tales como arpones, arpones frustrados e inflados. Si bien estos se presentaron pixelados como consecuencia de la calidad del escaneo, su identificación puede realizarse con claridad suficiente para el análisis.

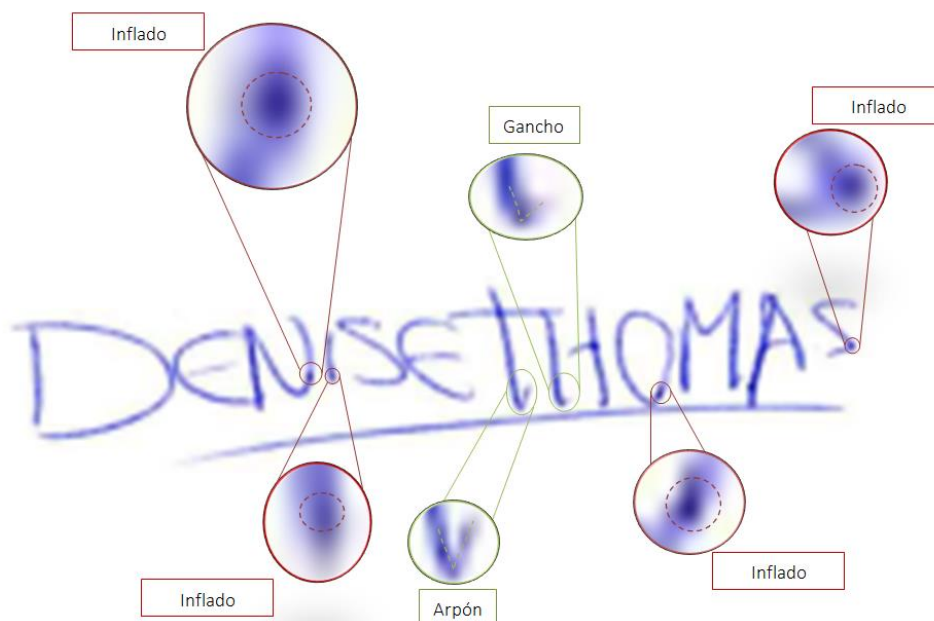
Figura 17

Elementos formales en firma escaneada ilegible N°4



En la firma legible N°15 (Figura 18) se observaron puntos de ataque y remate. No obstante, al aplicar el aumento digital, en comparación con los demás análisis, se advirtió una pérdida de calidad más significativa. Si bien fue posible distinguir los puntos finales, su identificación requirió un mayor esfuerzo debido a la menor nitidez presentada en esta muestra.

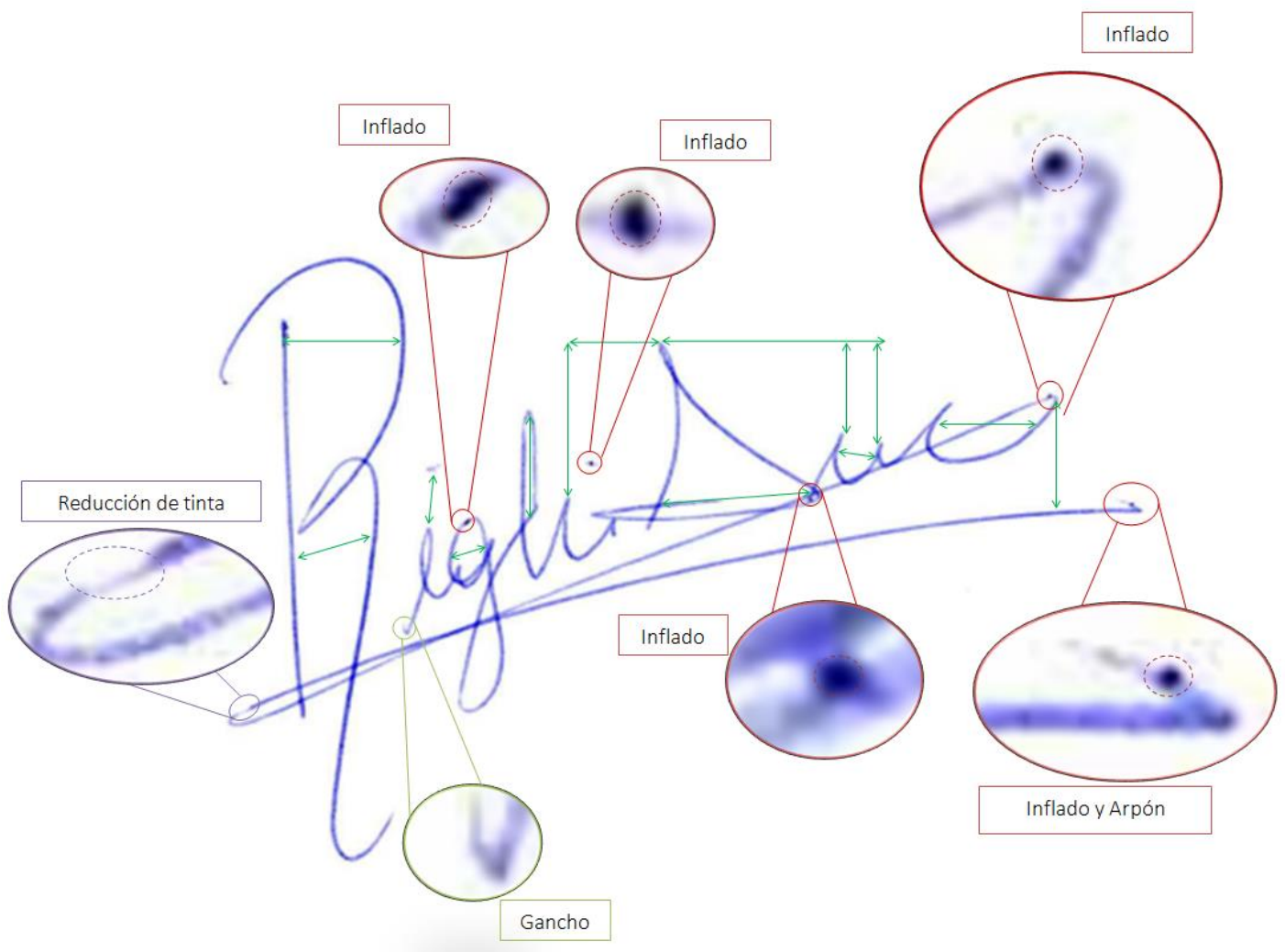
Figura 18 Elementos formales en firma escaneada legible N°15



Por último, en la firma semi legible N° 10 (Figura 19), como en las demás se pudo observar dichos elementos formales como inflados, puntos iniciales e inflados con las mismas dificultades y condiciones que las anteriores.

Figura 19

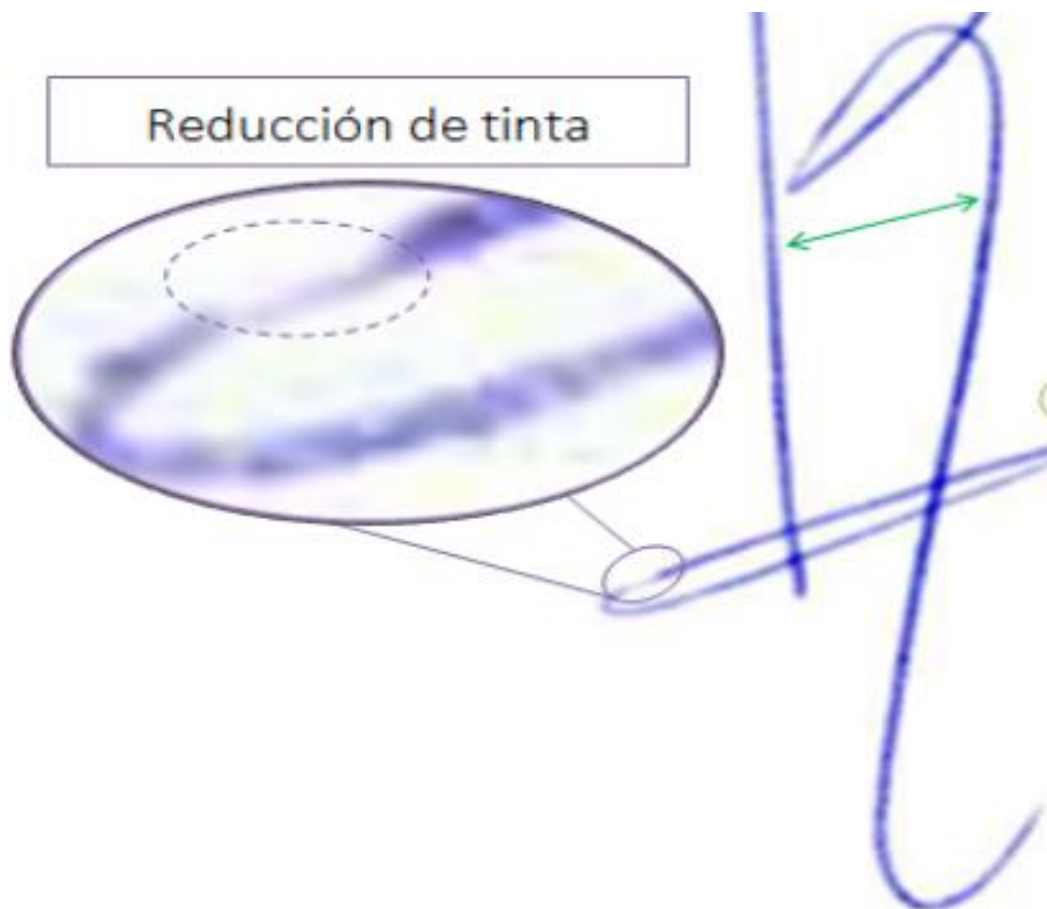
Elementos formales en firma escaneada semilegibles n°10



Pero lo que destaca esta firma n°10, es que se pudo ver un faltante o reducción de tinta en una parte del recorrido del trazo, esto puede ser condición del elemento escritor o el mismo presionado del firmante al realizar la firma (figura 10).

Figura 20

Faltante o reducción de tinta en firma semilegibles N°10



Una vez concluido el análisis individual de cada firma y señalados los elementos gráficos correspondientes mediante la codificación cromática, la información obtenida fue registrada en la tabla 2 sistemática previamente diseñada. Este procedimiento permitió ordenar los resultados de manera clara y uniforme, asegurando la trazabilidad de cada observación y facilitando la posterior comparación entre los diferentes grupos de firmas. De este modo, la tabla constituyó una síntesis del proceso analítico llevado a cabo en el primer objetivo específico, funcionando como un recurso metodológico clave para la organización y presentación de los datos obtenidos.

Tabla 4

Tabla de sistematización del análisis escaneado

| ELEMENTOS FORMALES | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TIPO DE ANÁLISIS | FE 1 | FE 2 | FE 3 | FE 4 | FE 5 | FE 6 | FE 7 | FE 8 | FE 9 | FE 10 | FE 11 | FE 12 | FE 13 | FE 14 | FE 15 |
| Legibilidad | I | I | I | I | I | S | S | S | S | S | L | L | L | L | L |
| Tiempos de Ejecución | 6 | 1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 6 | 1 | 2 | 7 | 2 | 11 | 1 | 14 | 20 |
| Caja de Escritura | X | X | X | X | X | O | M | CV | R | O | X | O | O | R | O |
| Inflados | 2 | 2 | 5 | 3 | 1 | 4 | 4 | - | 1 | 6 | 1 | 3 | 2 | 5 | 4 |
| ELEMENTOS ESTRUCTURALES | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angulosidad | A | C | C | A | C | A | A | C | A | A | A | A | A | C | A |
| Dimensión | E | A | E | E | A | E | A=E | E | E | E | A=E | E | E | E | E |
| Dirección | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| Enlaces | X | X | X | X | X | I | S | I | I | I | X | M | I | S | S |
| Inclinación | -> | -> | -> | D | -> | D | -> | D | D | D | <- | D | <- | D | D |
| Presión | F | F | F | F | F | F | F | MF | F | MF | N | N | N | F | F |
| Velocidad | R | R | N | R | R | R | N | N | R | N | N | R | L | N | N |
| Proporcionalidad | A | A | E | E | A | E | A | E | E | E | A | E | B | E | B |

Con los datos sistematizados en la tabla de recolección, se pre concluye que en las 15 firmas escaneadas fue posible identificar y señalar los principales elementos estructurales y formales del grafismo. La única excepción se presentó en las firmas clasificadas como ilegibles, en las cuales no pudo determinarse la caja de escritura, dado que, según la teoría, esta se establece al trazar dos rectas paralelas entre sí, tangentes a las partes superiores e inferiores de las letras que no sobresalen. Ante esta imposibilidad de delimitación, el casillero correspondiente se consignó con una "X". También, cabe destacar que en la

firma N° 8 no se detectó la presencia de inflados, lo que constituye una particularidad dentro del corpus analizado.

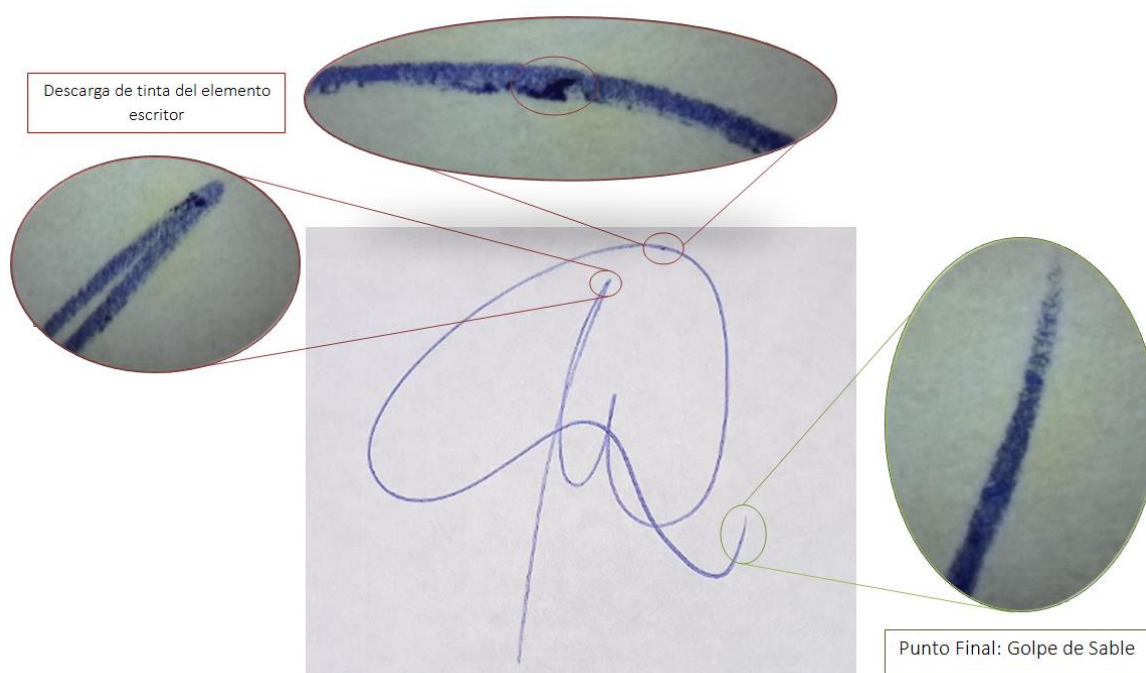
En términos generales, el análisis digital permitió no solo corroborar la presencia de los elementos grafocríticos previamente definidos, sino también establecer un registro sistemático de las particularidades de cada firma. Estos resultados constituyen una primera aproximación objetiva al comportamiento gráfico de la muestra, que servirá de base para su posterior contraste con el análisis físico de los soportes originales, correspondiente al segundo objetivo específico.

Análisis del objetivo específico n° 2- Identificar los elementos formales y estructurales presentes en las firmas manuscritas en soporte físico.

En el análisis físico de las quince firmas manuscritas se logró identificar cada uno de los elementos estructurales y formales definidos en la matriz de referencia, los cuales se presentan de manera ilustrativa en los anexos correspondientes ([Anexos 18 al 32](#)). En una primera instancia, se procedió a la observación de los elementos formales de cada firma, elaborando imágenes complementarias en las que se señalaba el origen específico de cada rasgo gráfico, con el propósito de facilitar la comprensión del análisis realizado.

En relación con los elementos formales, la utilización del microscopio USB sobre los soportes originales permitió una observación minuciosa de los trazos en su máxima calidad. Esta técnica permitió identificar la presencia de pequeños cúmulos de tinta descargados en los bordes del trazo, los cuales no alcanzan a constituir inflados propiamente dichos (Figura 21). Asimismo, se verificó con mayor nitidez la existencia de puntos de ataque y remate en las firmas analizadas, confirmando la pertinencia del soporte físico para la detección precisa de tales particularidades gráficas.

Figura 21
Elementos formales de la firma ilegible N°2



En lo que respecta a los elementos estructurales, estos pudieron ser apreciados con claridad tanto a simple vista como mediante el empleo de recursos ópticos, particularmente el microscopio USB. Al tratarse de un análisis físico, la marcación de cada elemento presentó ciertas dificultades asociadas al tamaño de las firmas; sin embargo, esta circunstancia no constituyó un impedimento para la correcta recolección de los datos.

En las firmas de mayor extensión o amplitud (Figura 22), la identificación y señalización de los elementos resultó más sencilla y precisa, mientras que en aquellas de menor tamaño o con trazos más reducidos (Figura 23) el procedimiento requirió un esfuerzo adicional. En estos casos, la ampliación de la imagen de análisis evidenció un trazo menos prolijo, condicionado tanto por las dimensiones del grafismo como por el inconveniente previamente señalado en relación con el secado de la tinta de los elementos escritos.

Figura 22

Elementos estructurales en firma semilegibles N°10

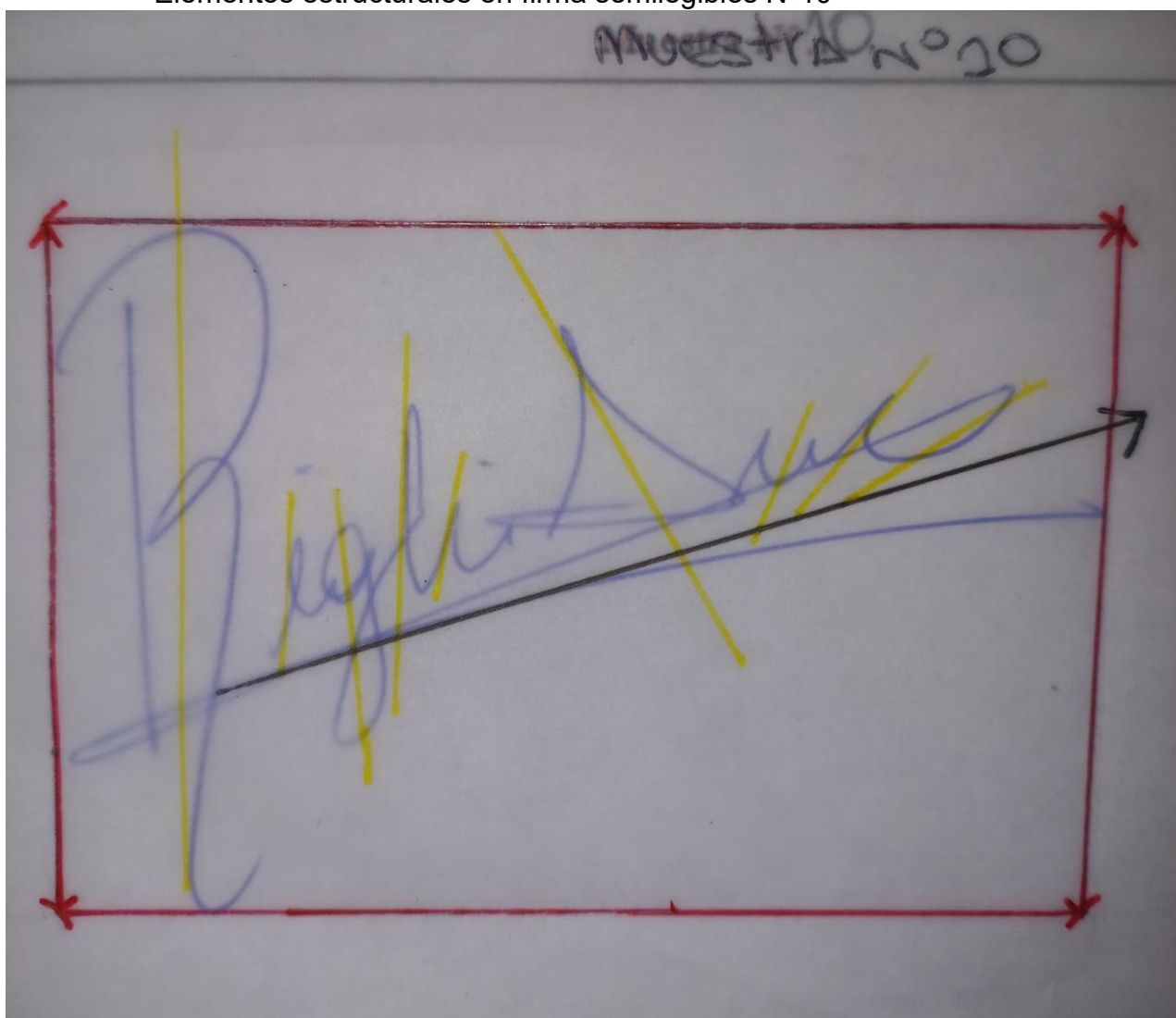
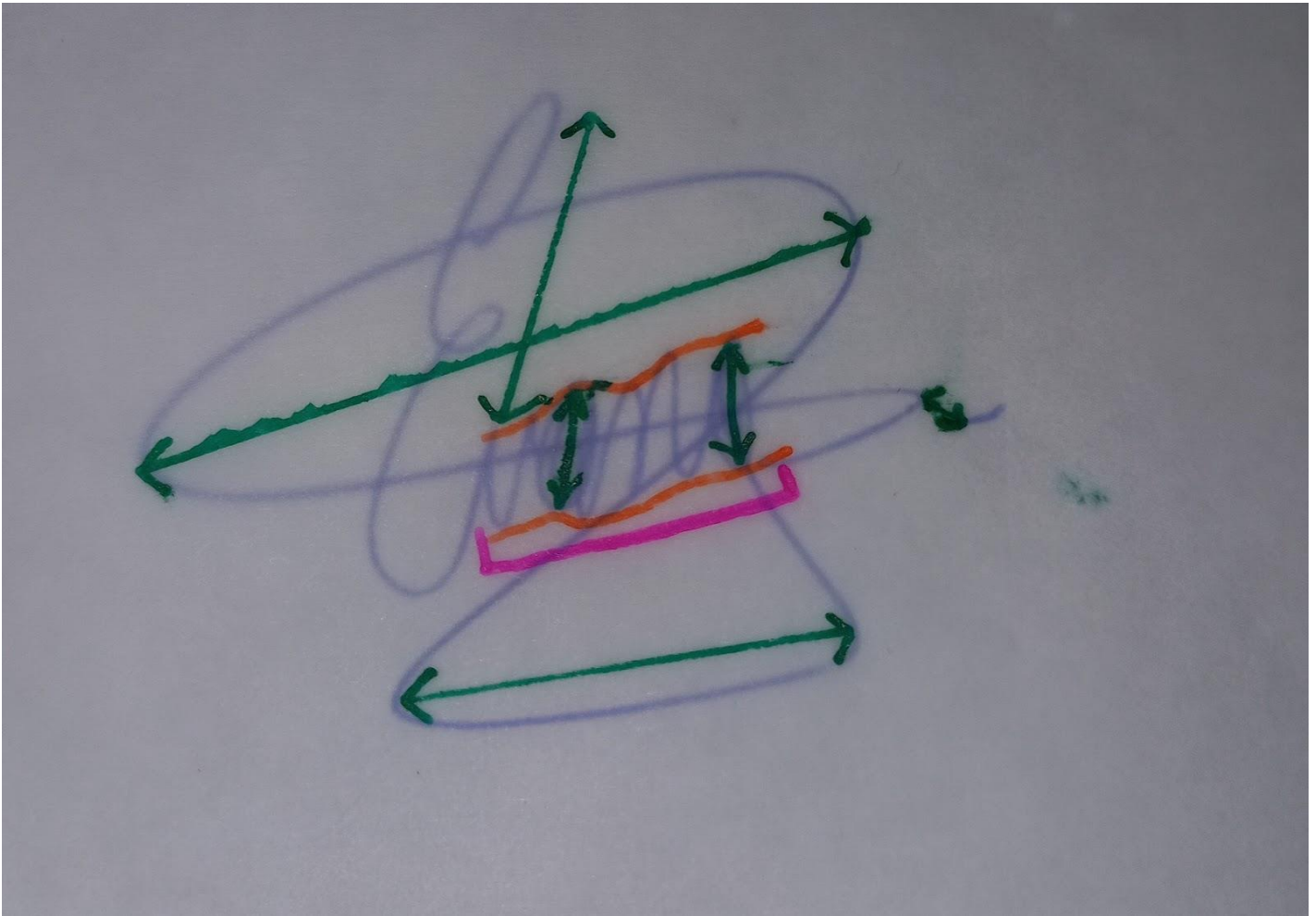


Figura 23

Elementos estructurales de la firma semilegibles N°6



Concluido el análisis individual de cada firma y señalados los elementos del grafismo correspondientes mediante la codificación cromática, la información recolectada fue sistematizada en la tabla 3 previamente diseñada. Este procedimiento permitió organizar los resultados de manera clara y uniforme, al igual que en el primer objetivo específico, garantizando la trazabilidad de cada observación y facilitando la posterior comparación entre los distintos grupos de firmas.

Tabla 5

Tabla de sistematización del análisis físico

| ELEMENTOS FORMALES | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| TIPO DE ANÁLISIS | F | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M | FM | FM | FM | FM | FM | FM | FM | FM | FM | FM | FM | FM | FM | FM | FM |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| Legibilidad | I | I | I | I | I | S | S | S | S | S | L | L | L | L | L | |
| Tiempos de Ejecución | 6 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 6 | 1 | 2 | 7 | 2 | 11 | 1 | 14 | 20 | |
| Caja de Escritura | X | X | X | X | X | O | R | CV | R | R | X | O | O | R | O | |
| Inflados | 2 | 1 | 0 | 5 | 1 | 2 | 2 | X | 2 | 6 | 1 | 4 | 1 | 4 | 5 | |
| ELEMENTOS ESTRUCTURALES | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angulosidad | A | C | C | A | C | A | A | C | A | A | A | A | A | A | A | |
| Dimensión | E | A | E | E | A | E | E | E | E | E | E | E | E | E | E | |
| Dirección | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | |
| Enlaces | X | X | X | X | X | I | S | I | I | I | X | M | I | S | S | |
| Inclinación | -> | -> | -> | D | -> | D | -> | D | D | D | <- | D | <- | D | D | |
| Presión | F | MF | MF | MF | MF | F | F | MF | MF | F | MF | F | L | F | MF | |
| Velocidad | R | R | N | R | R | N | N | N | R | R | L | L | L | L | N | |
| Proporcionalidad | A | A | E | E | A | E | A | E | E | E | A | E | B | E | E | |

De este modo, el análisis físico de las quince firmas manuscritas permitió identificar con precisión los elementos estructurales y formales definidos en la matriz de referencia. La utilización del microscopio USB, junto con la marcación cromática sobre papel de calcar, posibilita una observación minuciosa de los trazos y permitió constatar particularidades gráficas relevantes, tales como cúmulos de tinta, puntos de ataque y remate, así como variaciones en la presión ejercida por los firmantes.

Si bien en las firmas de menor dimensión se presentaron ciertas dificultades en la marcación y visualización de los elementos, estas limitaciones no impidieron alcanzar los objetivos propuestos, dado que los datos obtenidos fueron debidamente registrados en la tabla sistemática diseñada para tal fin. En consecuencia, se puede preconcluir que el procedimiento aplicado en esta etapa resultó eficaz para el relevamiento de los rasgos gráficos en los soportes originales, sentando las bases para la comparación posterior con los resultados del análisis digital, correspondiente al tercer objetivo específico.

Análisis del objetivo específico n° 3- Comparar los elementos formales y estructurales encontrados en las firmas entre el soporte escaneado y soporte físico

El tercer objetivo específico consistió en comparar los elementos estructurales y formales identificados en las firmas manuscritas tanto en su versión escaneada como en su soporte físico original. Esta etapa se orientó a determinar las coincidencias y diferencias entre ambos procedimientos de análisis, a fin de evaluar las ventajas, limitaciones y posibles sesgos derivados de cada modalidad de observación.

La comparación se llevó a cabo a partir de la sistematización de los datos recolectados en las tablas diseñadas para los objetivos anteriores, lo que permitió establecer un contraste directo entre los resultados obtenidos en el análisis digital y en el físico. Esta estrategia metodológica aseguró la trazabilidad del proceso y brindó un marco objetivo para valorar el alcance técnico y pericial del trabajo realizado.

Para la elaboración de la tabla comparativa correspondiente al tercer objetivo específico, se seleccionó como ejemplo ilustrativo el análisis de la firma ilegible n.º 1. El procedimiento consistió en reunir los datos obtenidos en la tabla del análisis digital (escaneado) y en la del análisis físico (manuscrito), integrándose en un único cuadro con el fin de establecer si los resultados coincidían o no en relación con los mismos elementos gráficos.

Con el propósito de facilitar la lectura e interpretación de la información, se implementó un sistema de codificación cromática: el color verde se asignó a los casos en los que existió coincidencia entre ambos análisis, mientras que el color rojo se utilizó para señalar las discrepancias detectadas. Este recurso permitió visualizar de manera clara y ordenada los puntos de convergencia y divergencia entre los dos métodos de observación.

Figura 24

Extracción de datos para tercer objetivo específico N°3

| ELEMENTOS FORMALES | |
|-------------------------|------|
| TIPO DE ANÁLISIS | FM 1 |
| Legibilidad | I |
| Tiempos de Ejecución | 6 |
| Caja de Escritura | X |
| Inflados | 2 |
| ELEMENTOS ESTRUCTURALES | |
| Angulosidad | A |
| Dimensión | E |
| Dirección | A |
| Enlaces | X |
| Inclinación | -> |
| Presión | F |
| Velocidad | R |
| Proporcionalidad | A |

+

| ELEMENTOS FORMALES | |
|-------------------------|------|
| TIPO DE ANÁLISIS | FE 1 |
| Legibilidad | I |
| Tiempos de Ejecución | 6 |
| Caja de Escritura | X |
| Inflados | 2 |
| ELEMENTOS ESTRUCTURALES | |
| Angulosidad | A |
| Dimensión | E |
| Dirección | A |
| Enlaces | X |
| Inclinación | -> |
| Presión | F |
| Velocidad | R |
| Proporcionalidad | A |

A fin de establecer el grado de correspondencia entre los hallazgos, se llevó a cabo un confronto de los resultados obtenidos en el análisis físico y en el análisis escaneado de las firmas seleccionadas. Este procedimiento permitió observar tanto las coincidencias en la detección de elementos gráficos como las posibles diferencias vinculadas a las particularidades de cada soporte.

Figura 25

Confronto del análisis escaneado y físico de la firma semilegible N°7

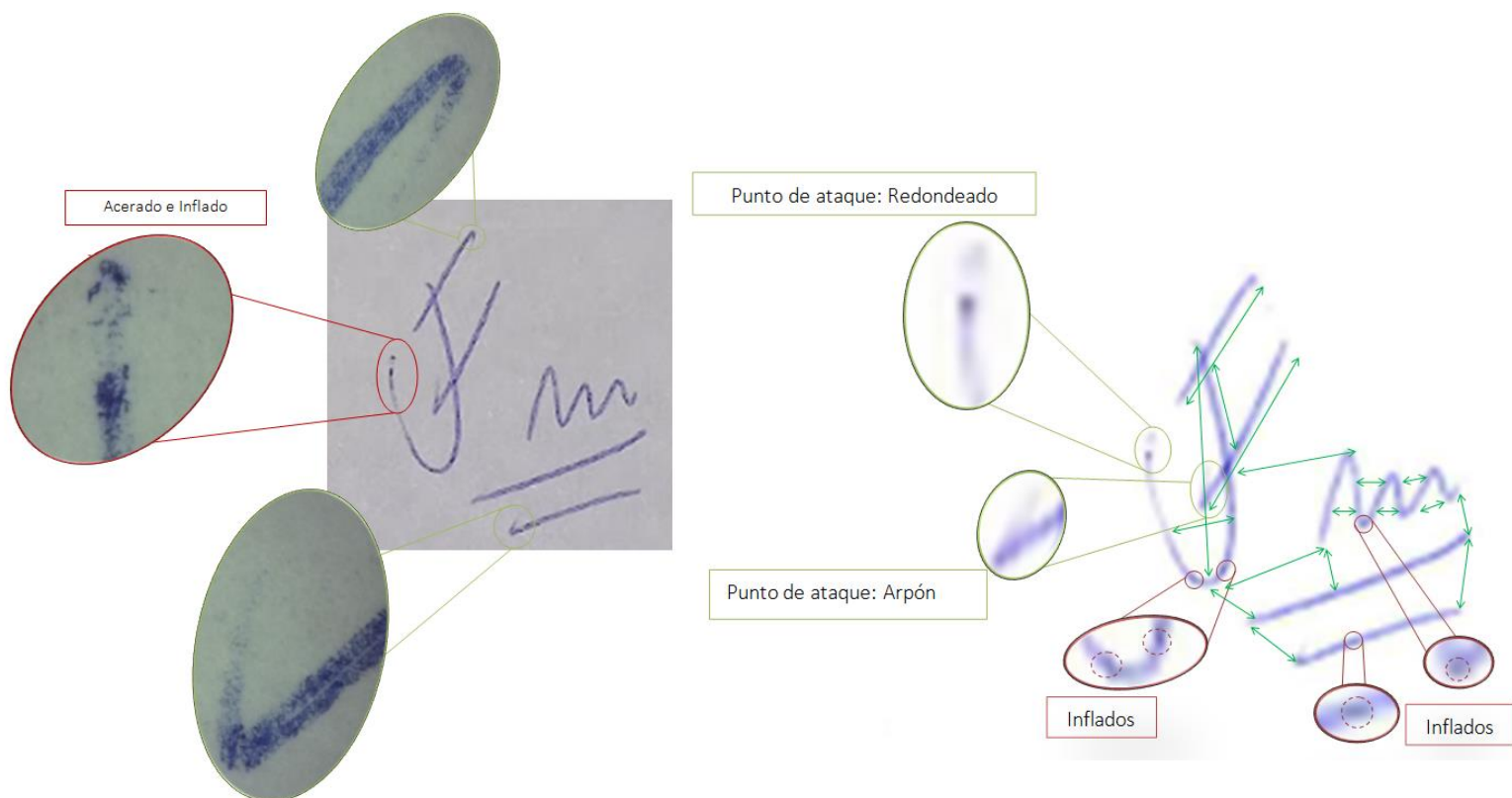


Figura 26

Tabla comparación de datos obtenidos de ambos análisis (Escaneado y Manuscrito físico)

| Tipo de Analisis | N°1 | | N°2 | | N°3 | | N°4 | | N°5 | | N°6 | | N°7 | | N°8 | | N°9 | | N°10 | | N°11 | | N°12 | | N°13 | | N°14 | | N°15 | |
|-------------------|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|--|
| | E | M | E | M | E | M | E | M | E | M | E | M | E | M | E | M | E | M | E | M | E | M | E | M | E | M | E | M | | |
| Tiemp. Ejecucion | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Red | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | |
| Caja de Escritura | x | | x | | x | | x | | x | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| Inflados | Green | | Red | | Red | | Red | | Green | | Green | | Red | | Green | | Red | | Green | | Red | | Red | | Red | | Red | | Red | |
| Angulosidad | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Red | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Red | | Green | | Green | |
| Dimension | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | |
| Direccion | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | |
| Enlaces | x | | x | | x | | x | | x | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| Inclinacion | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | |
| Presion | Green | | Red | | Red | | Red | | Red | | Green | | Green | | Green | | Red | | Red | | Red | | Red | | Red | | Green | | Red | |
| Velocidad | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Red | | Green | | Green | | Red | | Red | | Red | | Red | | Red | | Red | | Green | |
| Proporcionalidad | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | | Green | |

E: Escaneado - M: Manuscrita (soporte físico)

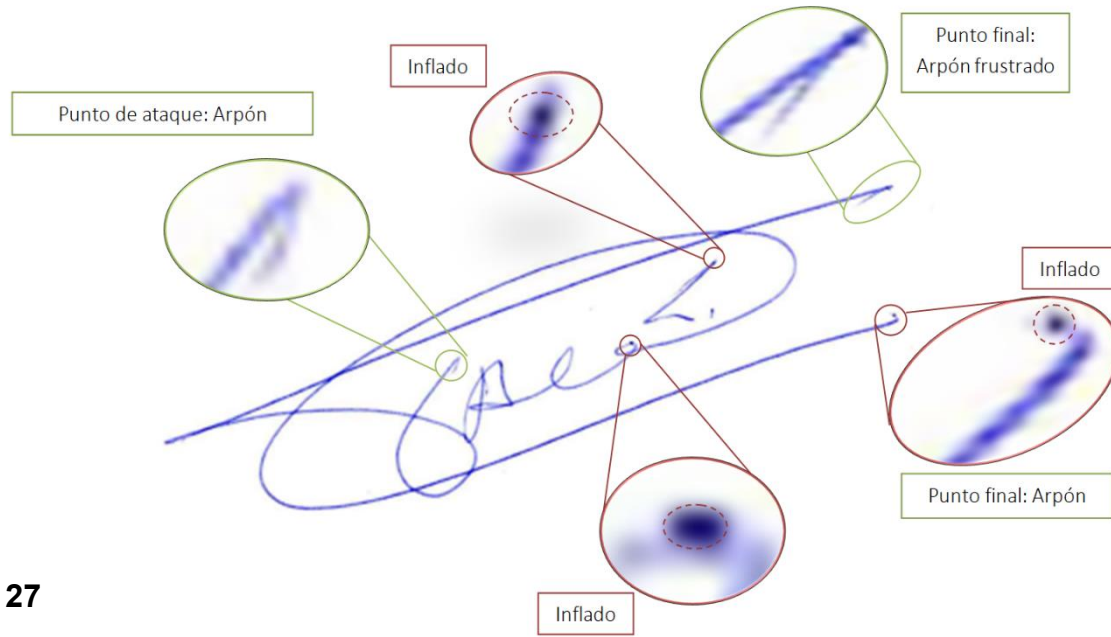
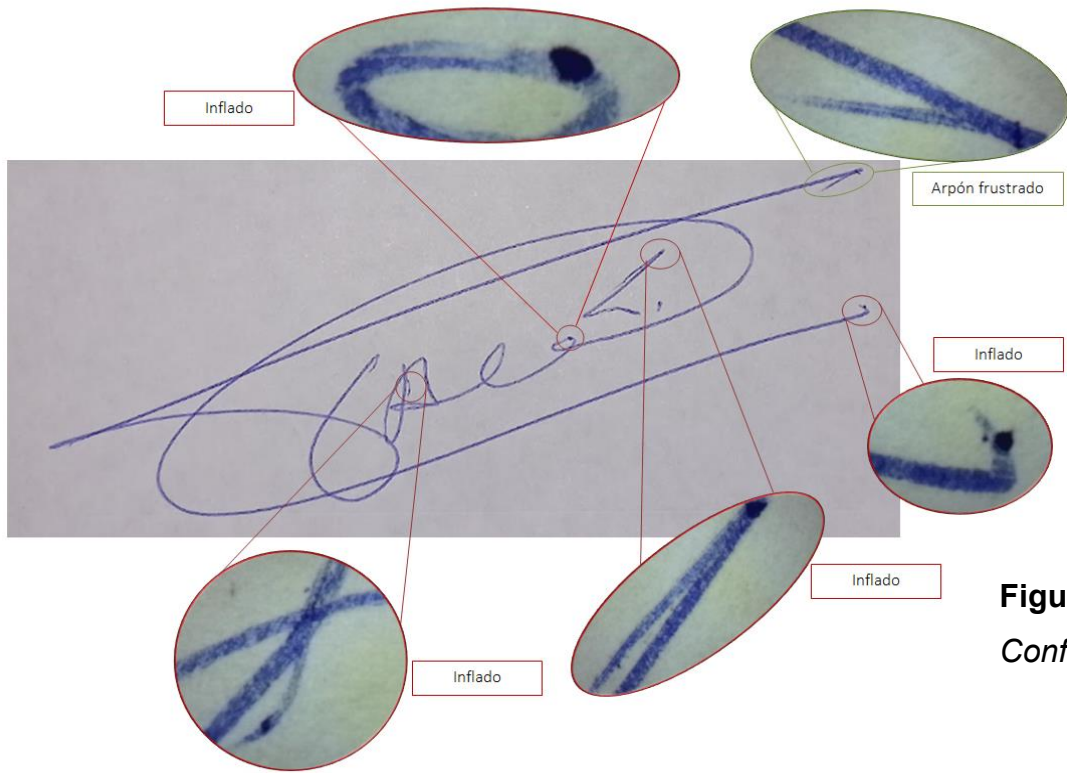


Figura 27
Confronte del análisis escaneado y físico de la firma ilegible N°4

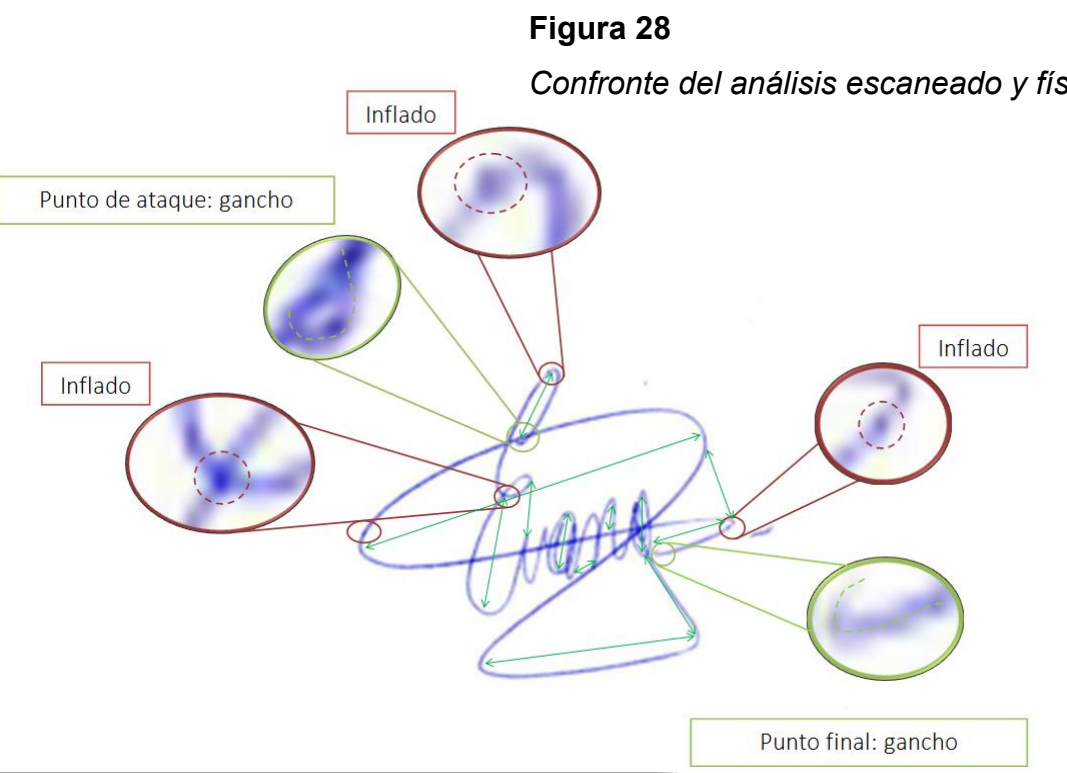
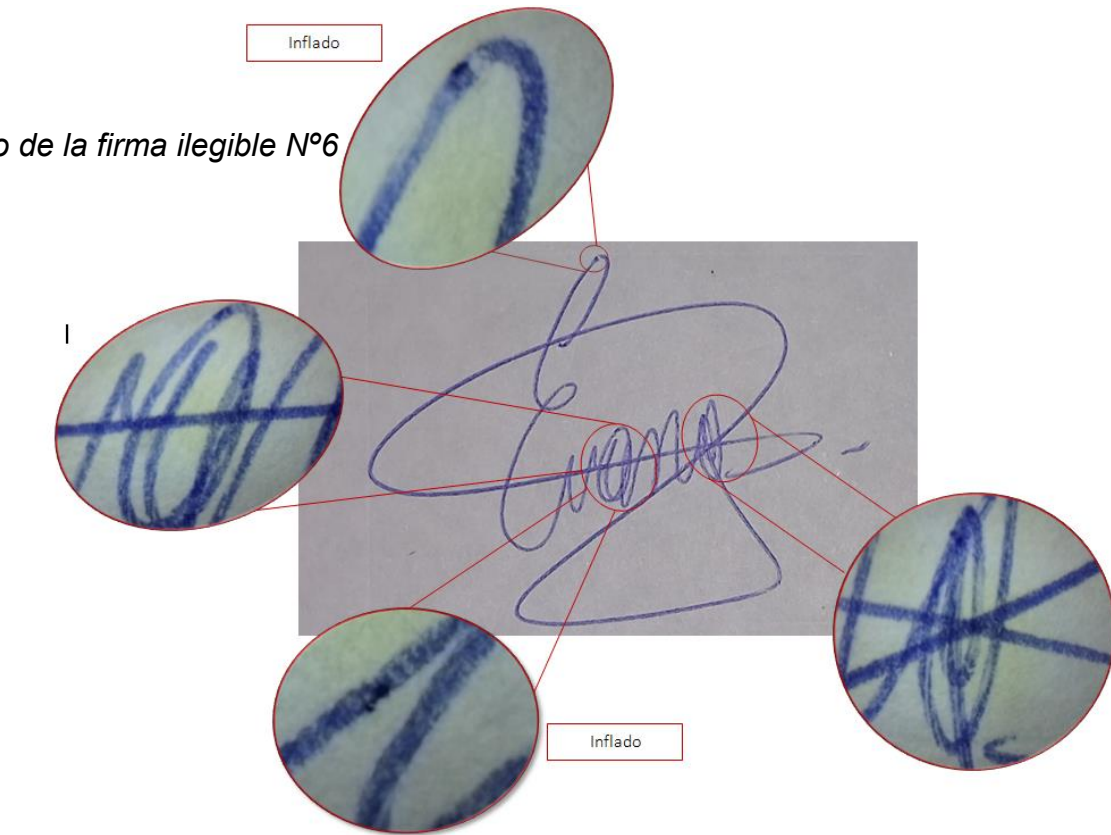


Figura 28
Confronte del análisis escaneado y físico de la firma ilegible N°6



CRIME SCENE DO NOT CROSS

Conclusiones

y

Recomendaciones

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Conclusiones

En base a todo lo planteado con anterioridad, se concluyó en primer lugar, que el análisis de las firmas escaneadas demostró ser una herramienta útil para identificar los principales elementos gráficos. La posibilidad de aplicar aumentos digitales de hasta un 800% permitió reconocer elementos formales como puntos de ataque y remate; y elementos estructurales como dirección del trazo, inclinación, enlaces proporcionalidad y dimensión. Sin embargo, también se evidenció que la calidad de la digitalización generó limitaciones importantes, particularmente en la detección de inflados, presión y velocidad, donde la resolución del escaneo pudo inducir a interpretaciones erróneas por parte del observador.

En segundo término, el análisis físico de las firmas, efectuado con la asistencia de recursos ópticos como el microscopio USB y mediante la marcación cromática sobre papel de calcar, brindó un nivel de detalle superior. Este procedimiento permitió constatar con mayor claridad fenómenos como cúmulos de tinta, variaciones en la presión y trazos de ataque y remate, confirmando la pertinencia del soporte original para una valoración precisa y exhaustiva de la escritura manuscrita.

Finalmente, la comparación entre ambos procedimientos, correspondiente al tercer objetivo específico, evidenció que ciertos elementos gráficos como la dirección, la dimensión y la proporcionalidad, mantienen estabilidad y reproducibilidad independientemente del soporte empleado, ya que fueron detectados por igual en las 15 firmas analizadas. No obstante, se verificaron discrepancias relevantes en variables dinámicas como la presión y la velocidad, donde los resultados coincidieron en menos del 50% de los casos. Estos hallazgos ponen de manifiesto que, si bien el análisis digital constituye una herramienta complementaria de gran valor por su practicidad y accesibilidad, no resulta suficiente como única vía de abordaje para el examen pericial de firmas.

En consecuencia, puede concluirse que la integración metodológica de ambas instancias de análisis (escaneada y física) aporta mayor fiabilidad y rigurosidad técnica al estudio grafocrítico. Este enfoque dual permite minimizar errores, optimizar la trazabilidad de los resultados y asegurar un abordaje más

completo de los elementos estructurales y formales del grafismo, consolidando así una estrategia metodológica válida y aplicable en el campo pericial.

Recomendaciones

Para futuras líneas de investigación, se recomienda:

1. Aumentar la resolución del escáner para observar si a mayor resolución se pueden apreciar con mejor nitidez la presión.
2. Escanear a mayor resolución el reverso del documento para observar si se puede apreciar la presión ejercida por la persona firmante.
3. Utilizar como método de análisis el programa AutoCAD para una mayor precisión en los elementos estructurales.
4. Incluir más variedades de elementos escritores y soportes para evaluar si puede influir en la detección de los elementos al ser escaneados

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Discusión

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Discusión

El análisis de los antecedentes revisados permite observar cómo la digitalización y los nuevos soportes gráficos han planteado desafíos significativos en el campo de la Documentología. Un ejemplo paradigmático en Argentina fue la denominada *Causa Cuadernos*, en la cual se efectuaron pericias sobre copias y escaneados. Si bien estos documentos conservaron cierta información gráfica, la imposibilidad de acceder a los soportes originales generó cuestionamientos en torno a la fiabilidad de los resultados, particularmente respecto de elementos dinámicos como la presión o la velocidad. Este caso resulta clave para comprender la importancia de delimitar con claridad el alcance del análisis de firmas escaneadas (La Nación, 2018; Infobae, 2018).

En el plano normativo, la Ley 25.506 reconoce y regula la firma digital y la firma electrónica, pero no contempla la figura de la firma escaneada. Este vacío jurídico marca una diferencia fundamental que debe ser tenida en cuenta en el ámbito pericial: mientras que las firmas digitales y electrónicas cuentan con respaldo legal, las firmas escaneadas requieren aún de estudios técnicos que permitan precisar su valor probatorio.

Asimismo, investigaciones académicas previas enriquecen el marco de referencia. El trabajo de Pérez y Tabia (2019), centrado en la comparación entre firmas manuscritas y aquellas reproducidas mediante impresora C.N.C X-Y, demostró que, aunque las falsificaciones lograban replicar aspectos estructurales, fallaban en elementos dinámicos como presión y velocidad. Este estudio constituye un aporte valioso al poner en evidencia los límites de la digitalización y reproducción mecánica en la detección pericial.

De igual modo, la investigación de Cabaña y Niemiz (2023) sobre firmas electrónicas frente a manuscritas aporta un contraste directo. Si bien se trata de un soporte distinto (ejecución digital en pantallas táctiles), el estudio concluyó que algunos rasgos formales se modifican o desaparecen, aunque persisten características esenciales de la personalidad gráfica. Este hallazgo resulta relevante para la presente investigación, pues reafirma que, aún en soportes no convencionales, es posible identificar elementos grafocríticos con valor pericial.

En conjunto, estos antecedentes demuestran la creciente necesidad de explorar el impacto de la digitalización sobre la escritura manuscrita. La presente

investigación se diferencia al centrarse exclusivamente en firmas escaneadas a 300 PPP, comparando su análisis digital con el físico. Este enfoque busca aportar evidencia empírica sobre las posibilidades y limitaciones de este procedimiento, contribuyendo así a la consolidación de criterios técnicos que fortalezcan la práctica pericial en un escenario donde la digitalización de documentos resulta cada vez más frecuente.

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Bibliografia

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Bibliografía

- Adobe. (2022). *Guía práctica sobre escaneo y digitalización de documentos*. <https://www.adobe.com/es/acrobat/resources/document-scanning.html>
- Albarracín. (1971) *"Manual de Criminalística"* Editorial Policial.
- Argentina.gob.ar. (s.f.). (2025) *¿Cuál es la diferencia entre la firma electrónica y la firma digital?* Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación Argentina. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/justicia/convosenlaweb/situaciones/cual-es-la-diferencia-entre-la-firma-electronica-y-la-firma>
- Bonilla E. (2000) *"Investigación Documentológica"*. Edición La Rocca.
- Bort L. (2022). *Los documentos fotocopiados: ¿se puede acreditar su autenticidad o falsedad para el ámbito jurídico? Perspectivas*, (7).
- Cabaña y Niemiz (2023). *Características de los gestos gráficos en firmas electrónicas en comparación con las firmas manuscritas*. (Proyecto Final-Universidad Autónoma de Entre Ríos) .
- Congreso de la Nación (2001) *"Ley 25.506 LEY DE FIRMA DIGITAL"*- Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/70749/actualizacion>.
- Del Picchia José (hijo), Ribeiro Del Picchia, Goncalves Del Picchia. (2006) *"Tratado de Documentoscopia, La Falsedad Documental"*. Ediciones La Rocca
- El Destape Web. (2025). *El peritaje de los cuadernos confirmó que hubo intervención de un tercero en la escritura y reveló otras irregularidades*. El Destape Web. Recuperado de <https://www.eldestapeweb.com/politica/caso-cuadernos/el-peritaje-de-los-cuadernos-confirmando-que-hubo-intervencion-de-un-tercero-en-la-escritura-y-revelo-otras-irregularidades-2025818191136>
- González, R. C., & Woods, R. E. (2018). *Procesamiento digital de imágenes* (4.ª ed.). Pearson Educación.
- Hernández Sampieri (2014) *"Metodología de la investigación 6ta edición"*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

- La Nación. (2025). *Un peritaje estableció que los cuadernos de las coimas los escribió el chofer Centeno y que se corresponden con los archivos digitales.* La Nación. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/politica/que-dice-el-peritaje-de-los-cuadernos-de-las-coimas-sobre-quien-los-escribio-nid19082025/>
- Larsen, R. (2011). *Digital imaging: Essential skills*. Taylor & Francis.
- Pérez y Tabia (2019). *Análisis de Gestos Gráficos en firmas realizadas mediante falsificación mecanizada por medio de una Impresora C.N.C. X-Y* (Proyecto Final- Universidad Autónoma de Entre Ríos)
- Revista Quórum. (2025). *Cuadernos: cuál será el eje en la discusión judicial tras el contundente peritaje que demuestra la autoría de Centeno.* Revista Quórum. Recuperado de <https://revistaquorum.com.ar/2025/08/19/cuadernos-cual-sera-el-eje-en-la-discusion-judicial-tras-el-contundente-peritaje-que-demuestra-la-autoria-de-centeno/>
- Silveyra. (2007) “*Peritajes Scopométricos 2ed*”. Edición La Rocca.
- Val Latierro (1963) “*Grafocrítica: el documento, la escritura y su proyección forense*”. Colección Piragua. Edición Corregida.

CRIME SCENE DO NOT CROSS

Anexos

CRIME SCENE DO NOT CROSS

ANEXO 1 - Consentimiento

FIGURA A1-1 Nota de consentimiento para cada participante



Título del estudio: “Grafoscan: Análisis de firmas escaneadas a 300 ppp”

Investigadora responsable: Tec.Righi Arce Oriana Evelyn

Carrera: Licenciatura en Criminalística

Cátedra: Proyecto Final 2024

Objetivo de la investigación:

La investigación tiene como objetivo analizar firmas manuscritas en soportes físicos y en su versión digitalizada mediante escaneo, para identificar elementos gráficos y posibles variaciones según el sistema grafocrítico. La información será utilizada exclusivamente para fines académicos, científicos y como parte del proyecto final.

Procedimiento:

Se solicitará al participante realizar su firma de manera habitual sobre una ficha especialmente diseñada para la investigación. Posteriormente, dichas firmas serán escaneadas por la investigadora, respetando las condiciones técnicas necesarias para el análisis grafocrítico. No se solicitará ningún dato personal más allá de la firma.

Confidencialidad:

La identidad del participante permanecerá en total anonimato y la participación es voluntaria. Las firmas serán codificadas y utilizadas únicamente con fines académicos para también ser publicadas, sin divulgación de datos personales.

No obstante, se aclara que, en el caso de las firmas clasificadas como legibles, si bien no se divulgará ningún dato personal del firmante, por la propia naturaleza gráfica de este tipo de firmas no es posible garantizar un anonimato absoluto, dado que podrían contener rasgos que faciliten su vinculación con el autor.

Autorización:

Mediante la presente, yo _____ AUTORIZO a la investigadora RIGHI ARCE ORIANA EVELYN a utilizar mi firma manuscrita, escaneada y su análisis para los fines académicos detallados, permitiendo su inclusión en el proyecto final y eventuales publicaciones científicas.

FIRMA y ACLARACIÓN DEL PARTICIPANTE:

FIRMA y ACLARACIÓN DE LA INVESTIGADORA:

ANEXO 2 FIRMA ILEGIBLE ESCANEADA N°1

FIGURA A2-1- Muestra n° 1 escaneada a 300 PPP

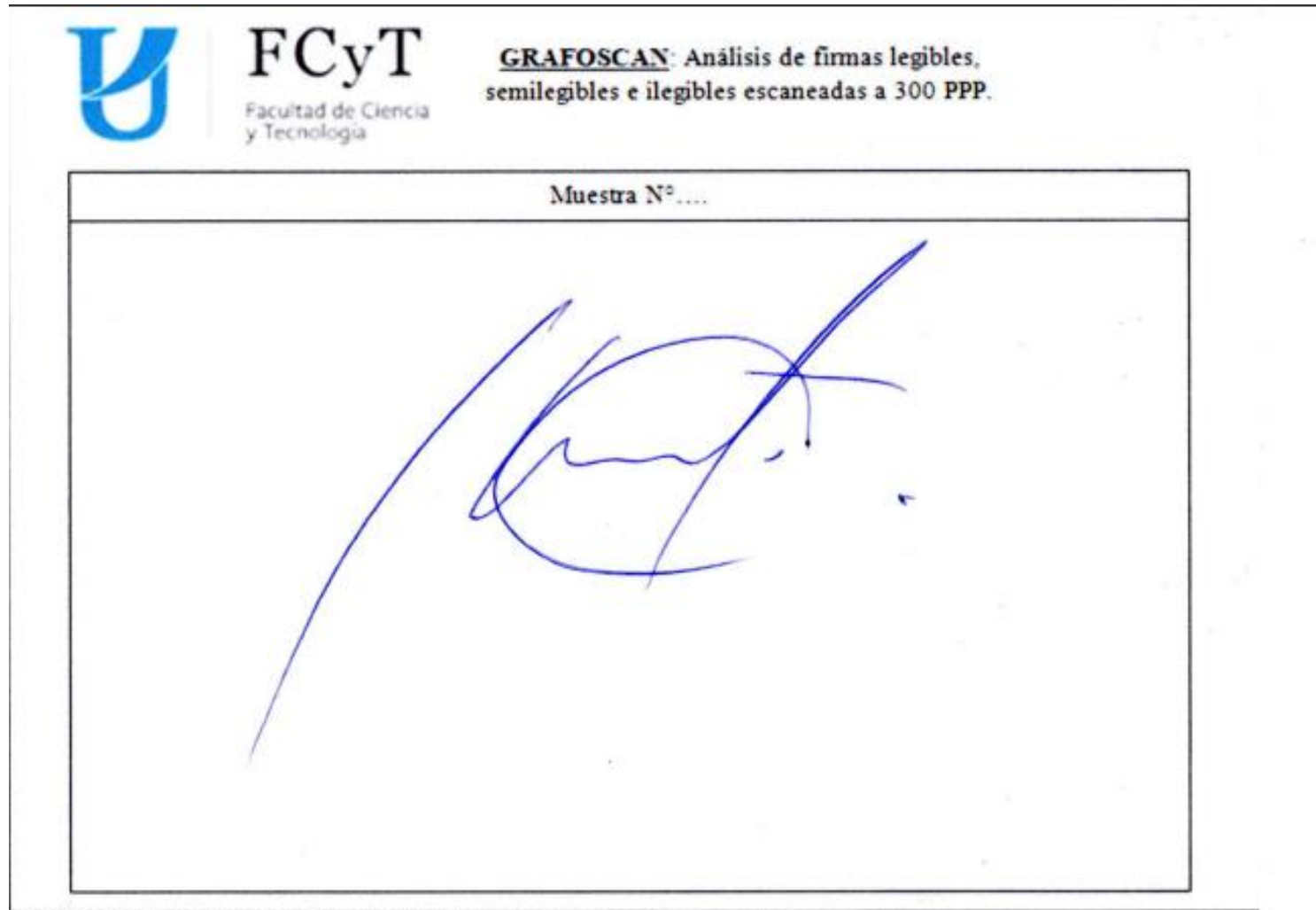


FIGURA A2-2 Marcación de elementos estructurales de muestra n°1 escaneada

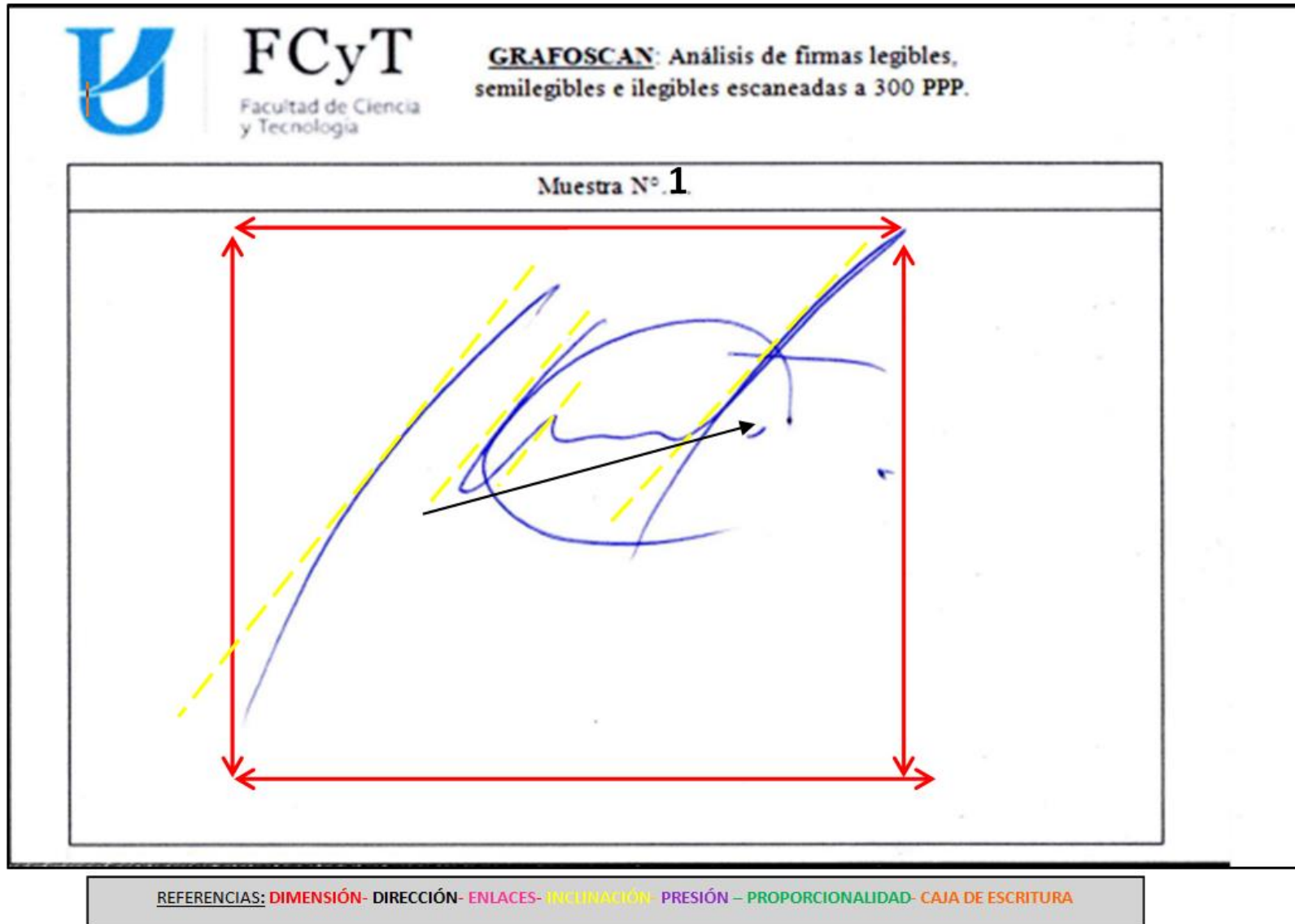
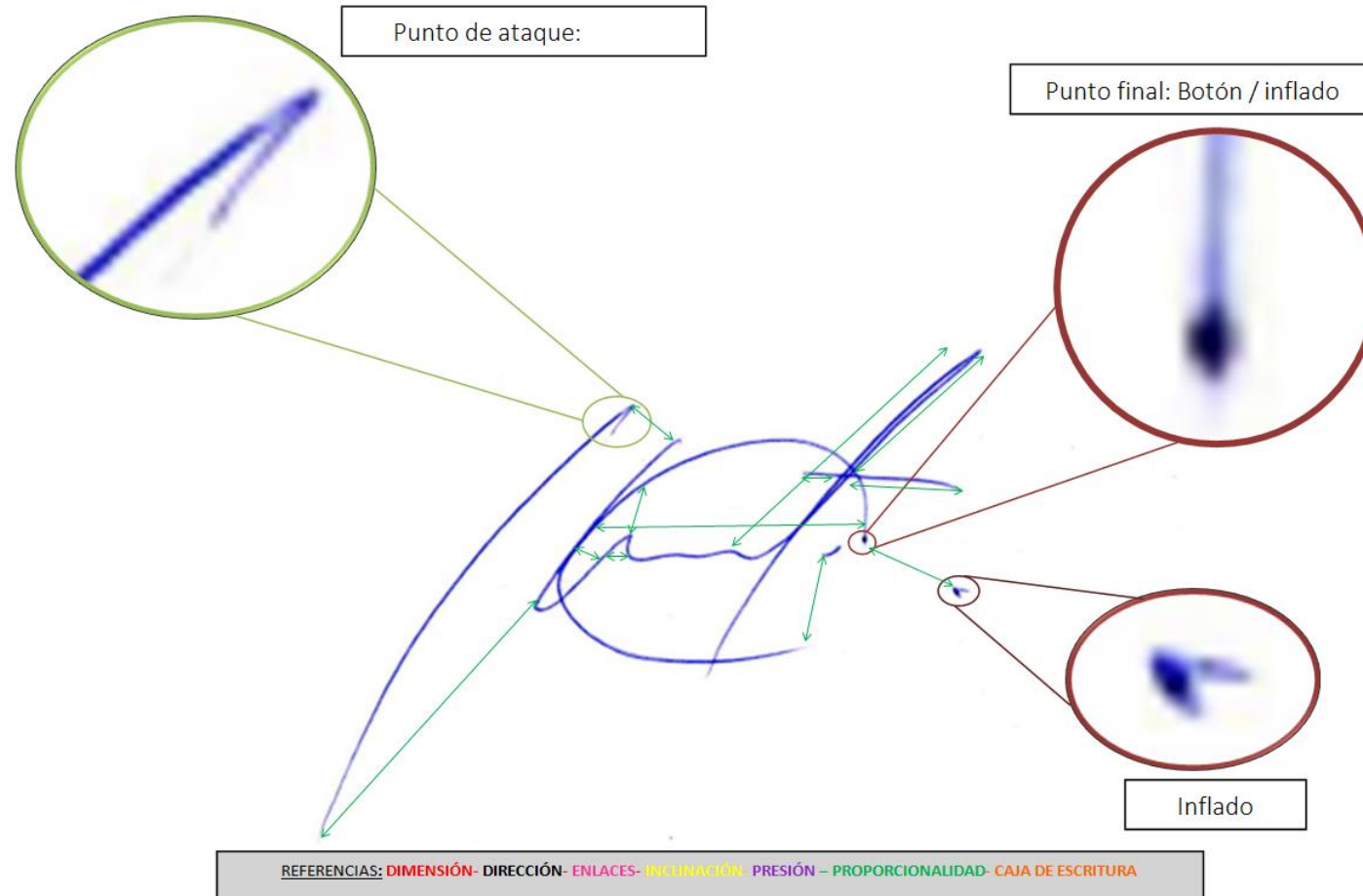


FIGURA A2-3 Marcación de elementos estructurales y formales de muestra n°1 escaneada



[volver a la lectura del documento](#)

ANEXO 3 FIRMA ILEGIBLE ESCANEADA N° 2

FIGURA A3-1- Muestra n° 2 escaneada a 300 ppp

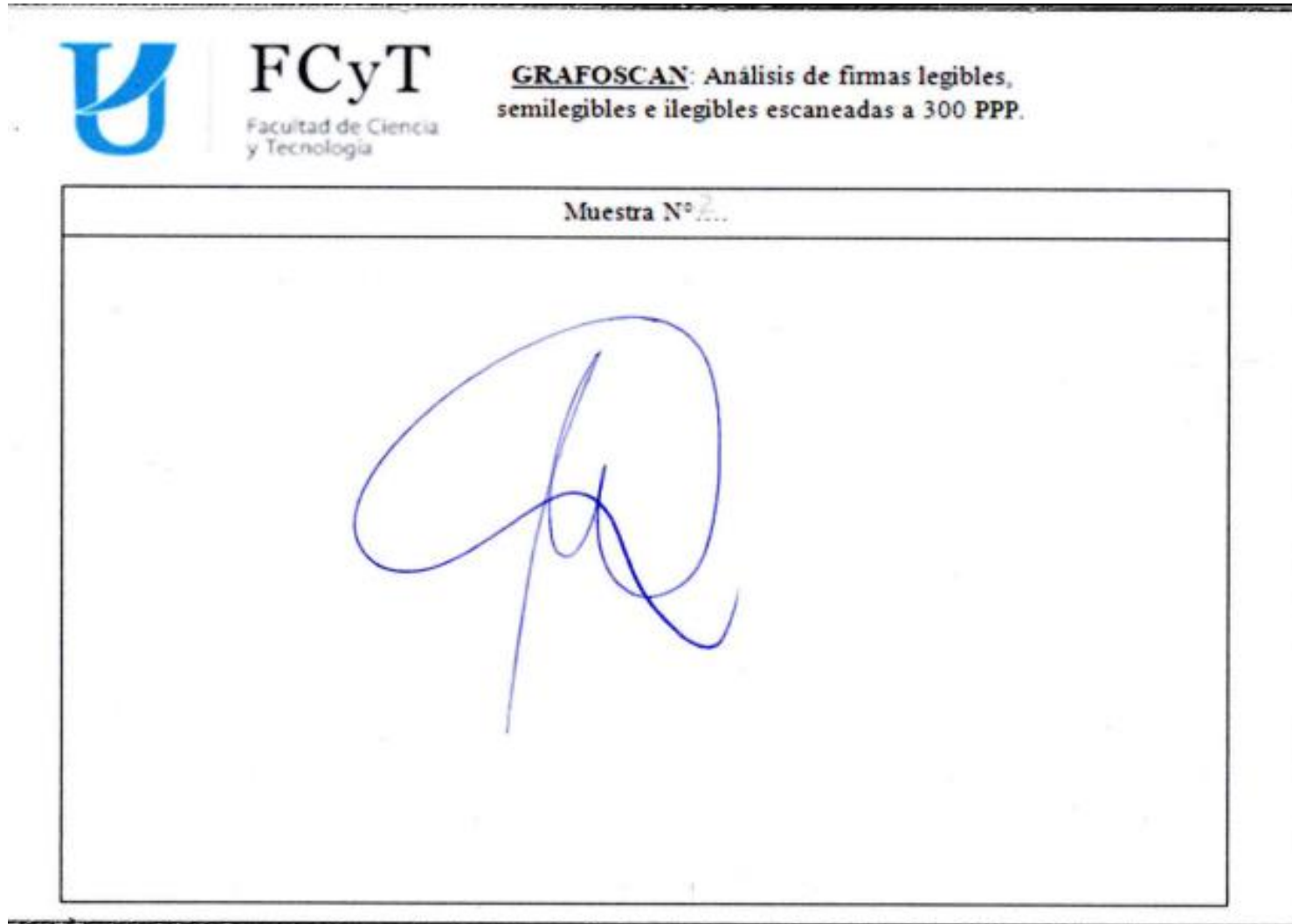
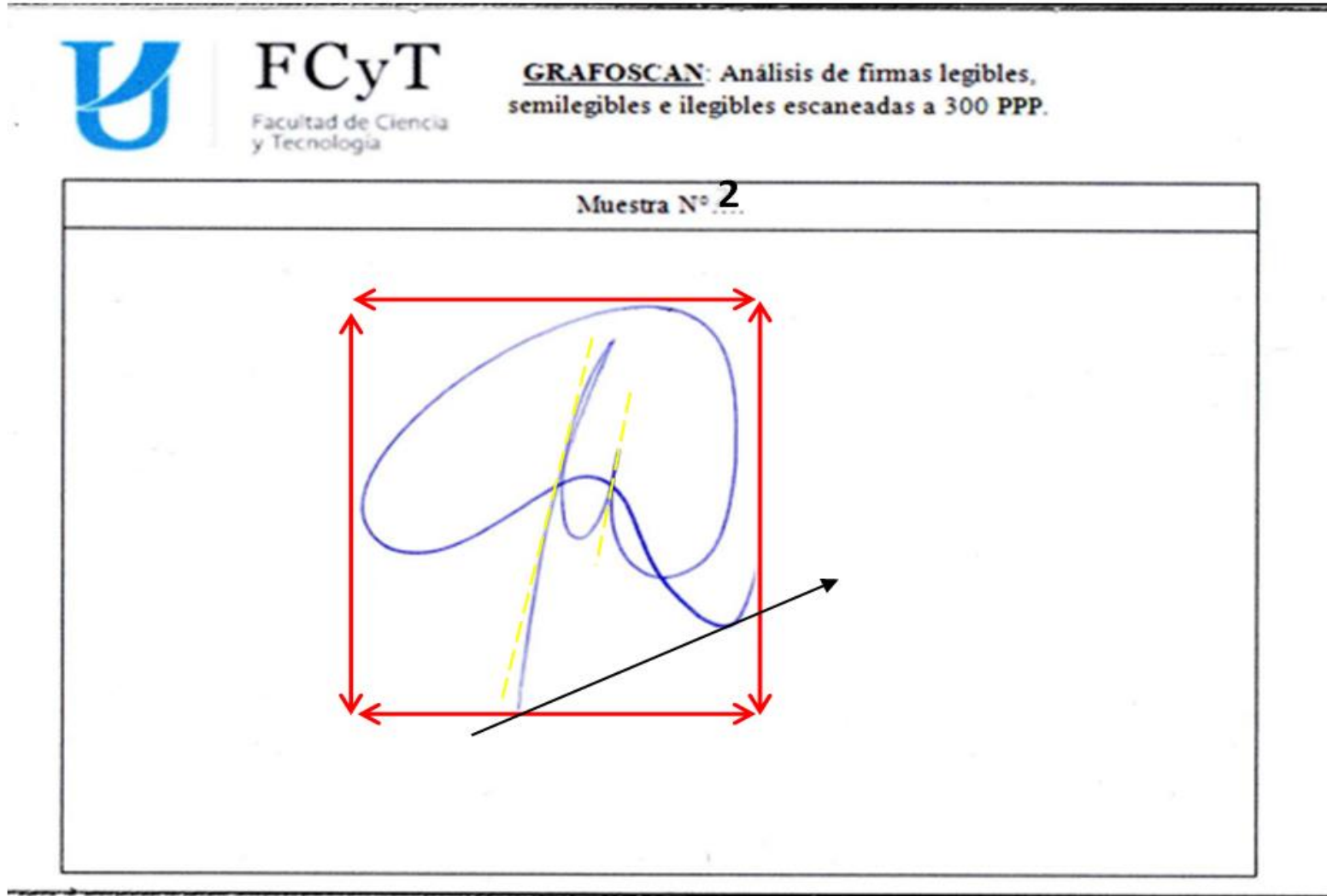
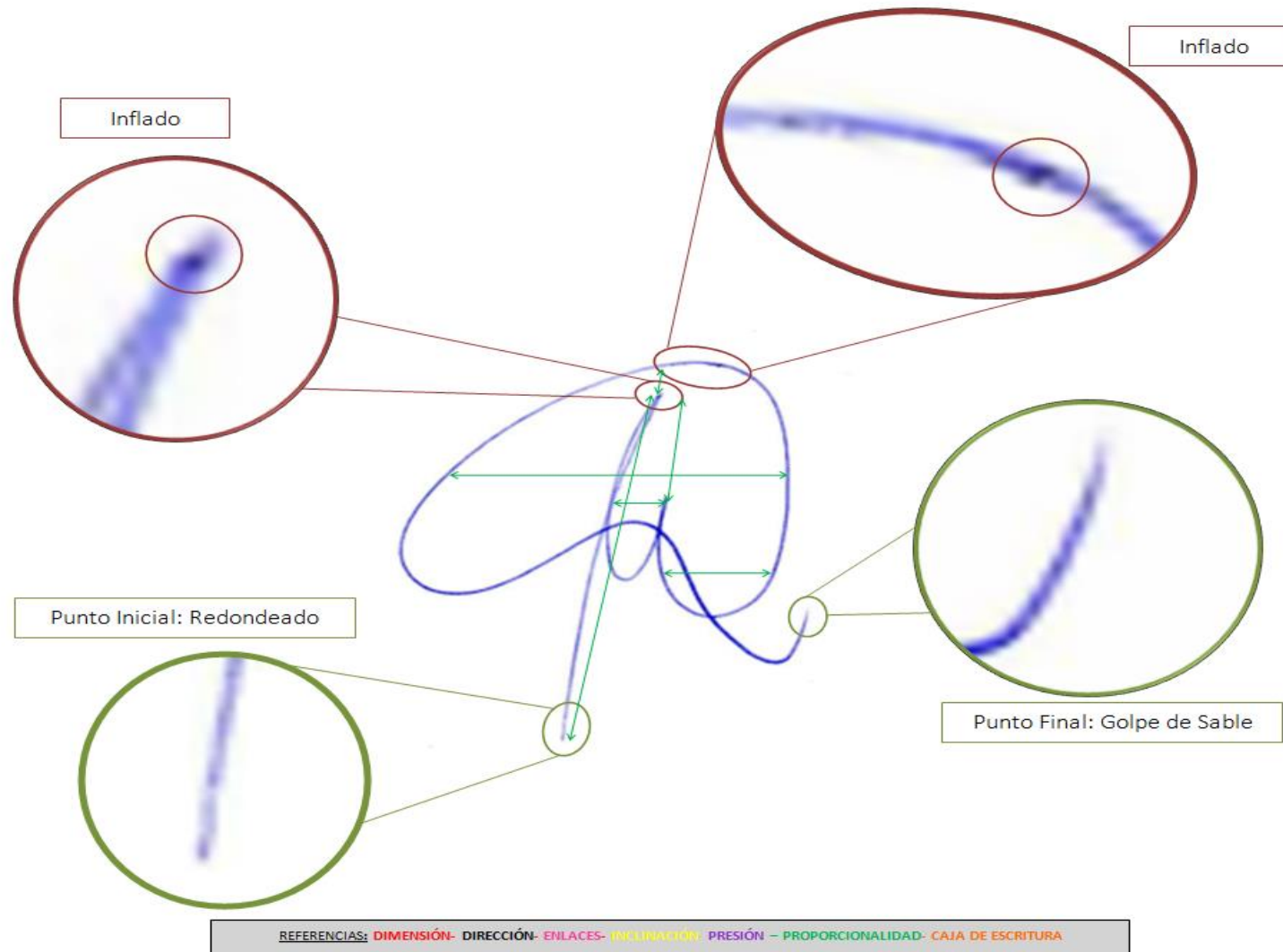


FIGURA A3-2 Marcación de elementos estructurales y formales de muestra n°2 escaneada



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A3-2 Marcación de elementos estructurales y formales de muestra n°2 escaneada



ANEXO 4 FIRMA ILEGIBLE ESCANEADA N°3

FIGURA A4-1- Muestra n° 3 escaneada a 300 PPP

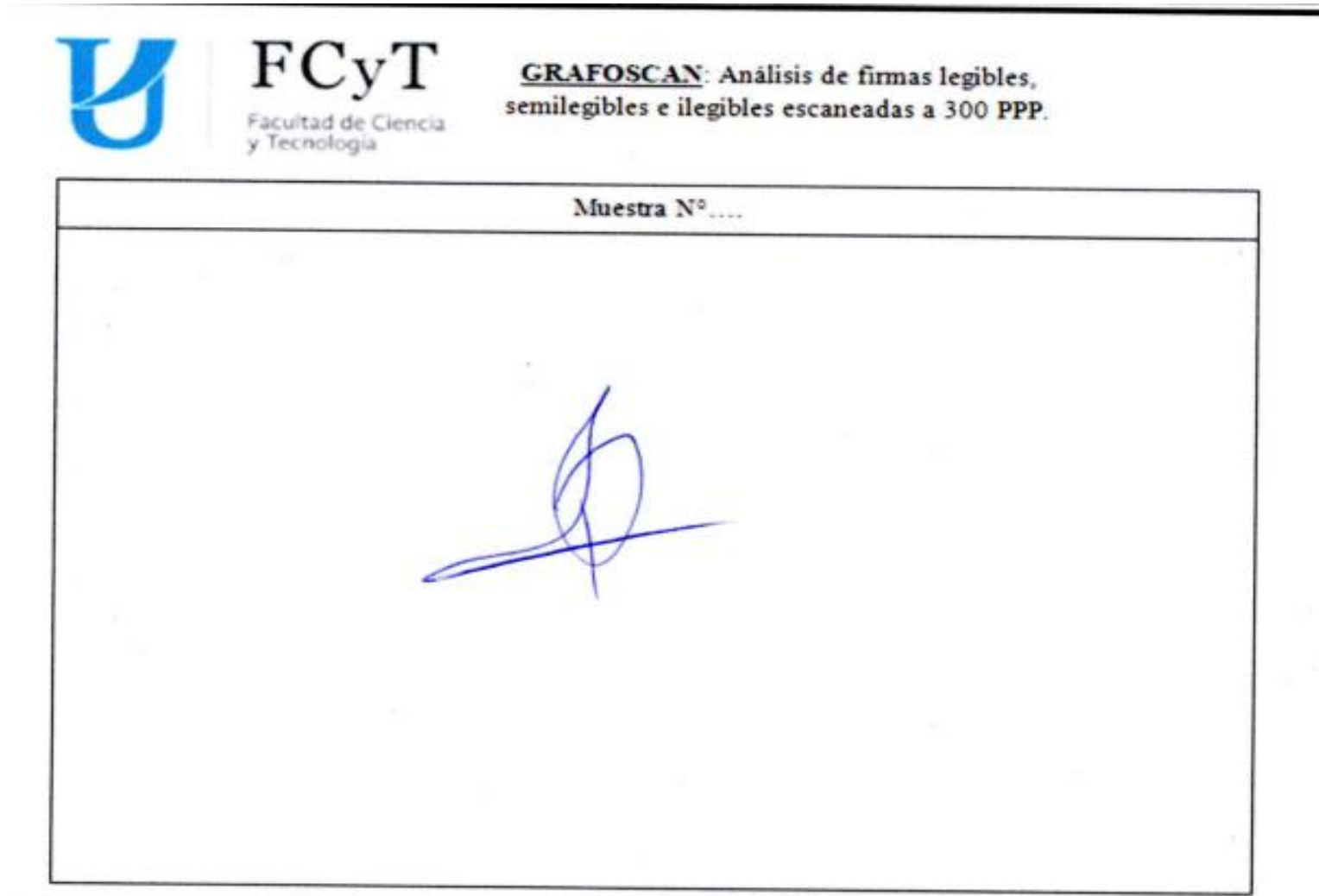


FIGURA A4-2 Marcación de elementos estructurales de muestra n°3 escaneada

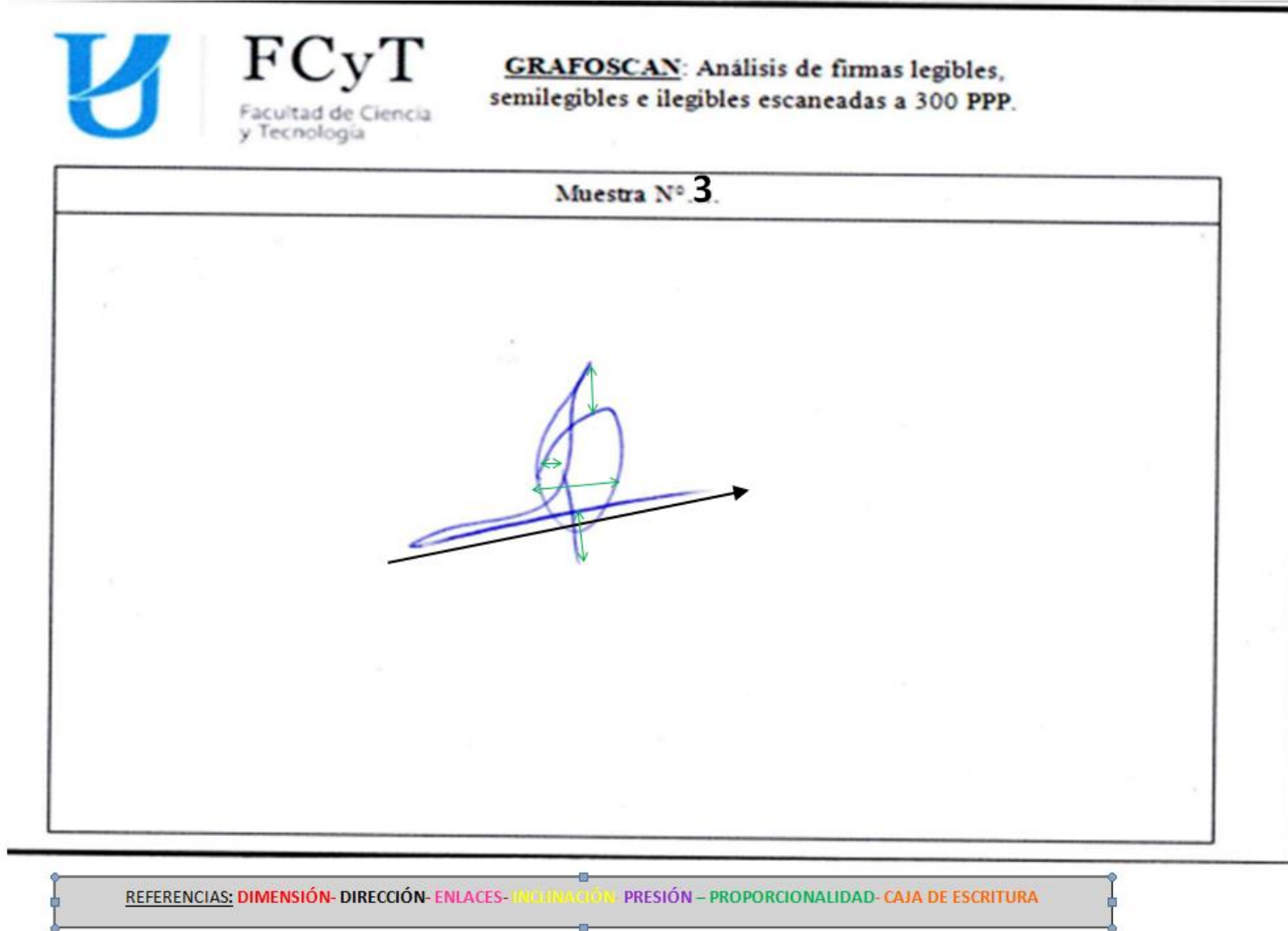
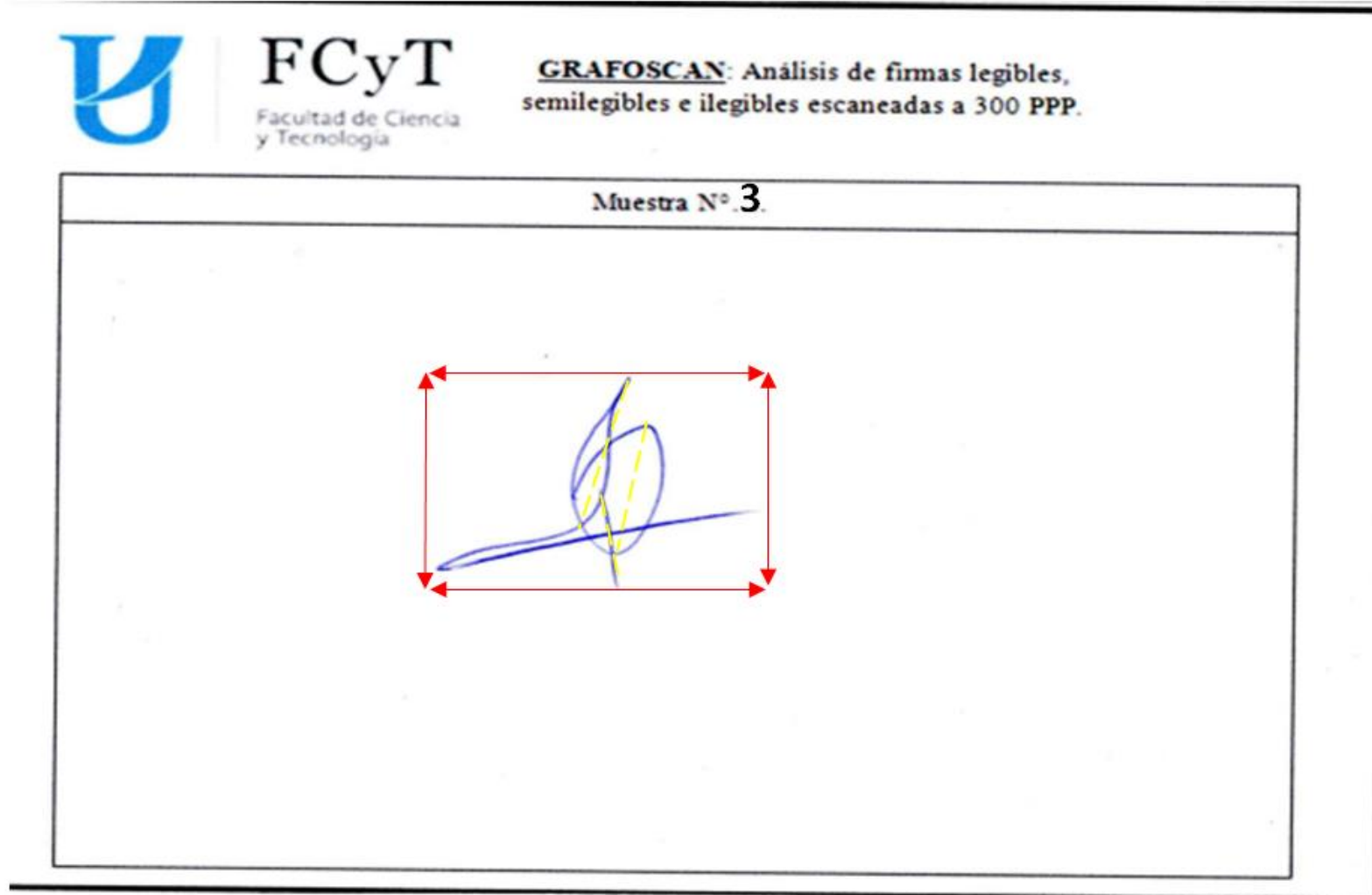
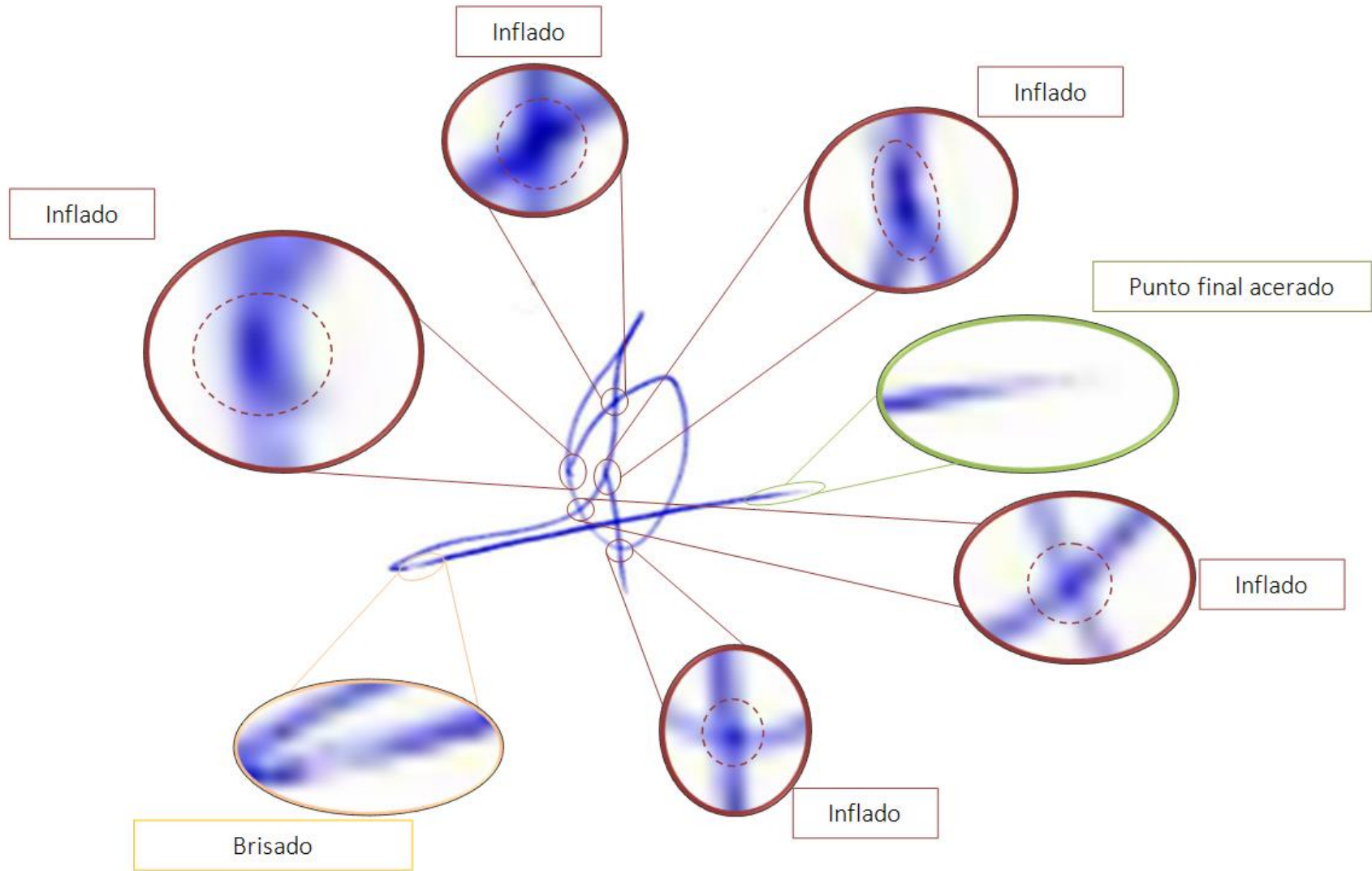


FIGURA A4-3 Marcación de elementos estructurales de muestra n°3 escaneada



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A4-4 Marcación de elementos formales de muestra n°3 escaneada



ANEXO 5 FIRMA ILEGIBLE ESCANEADA N° 4

FIGURA A5-1- Muestra n° 4 escaneada a 300 PPP.

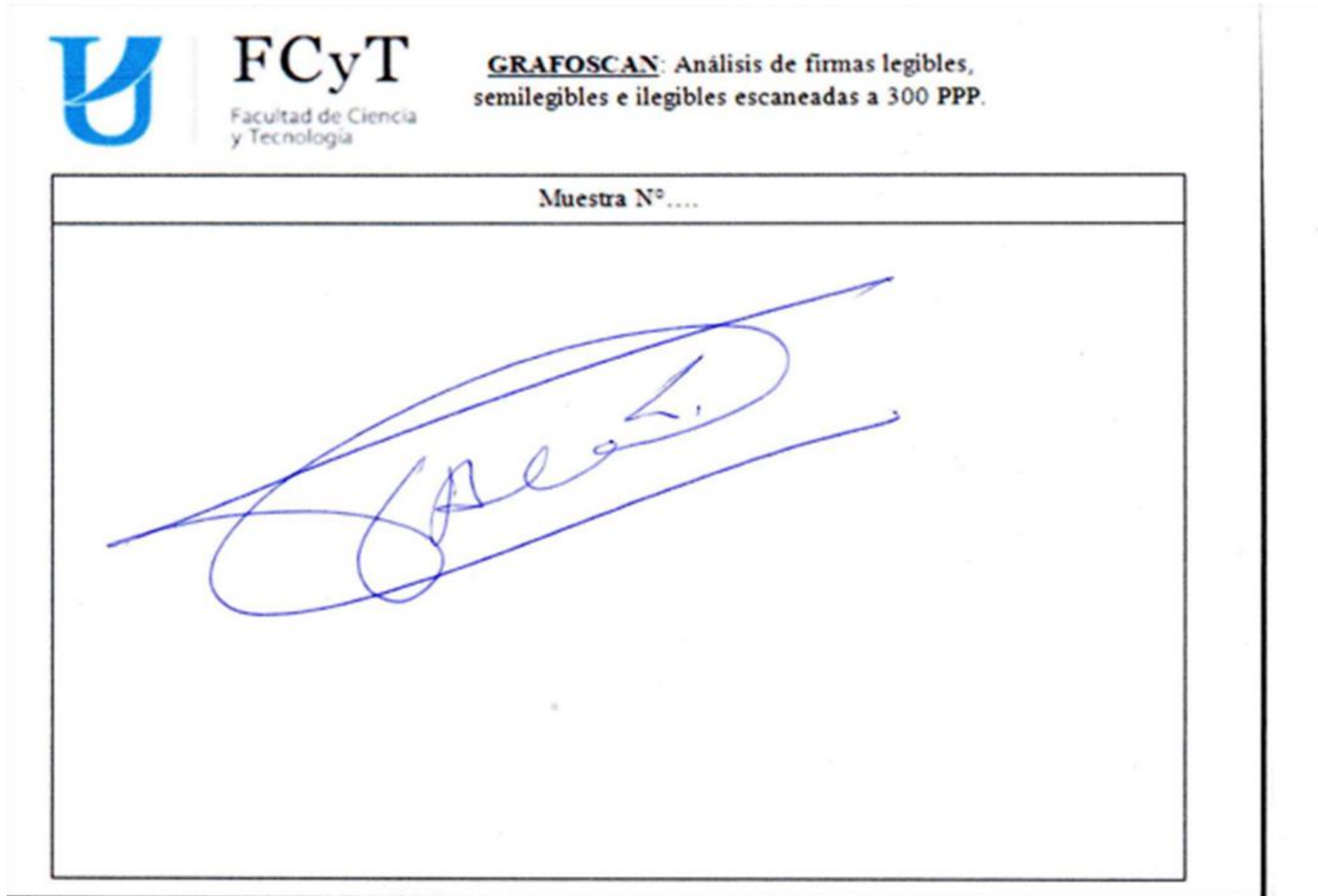
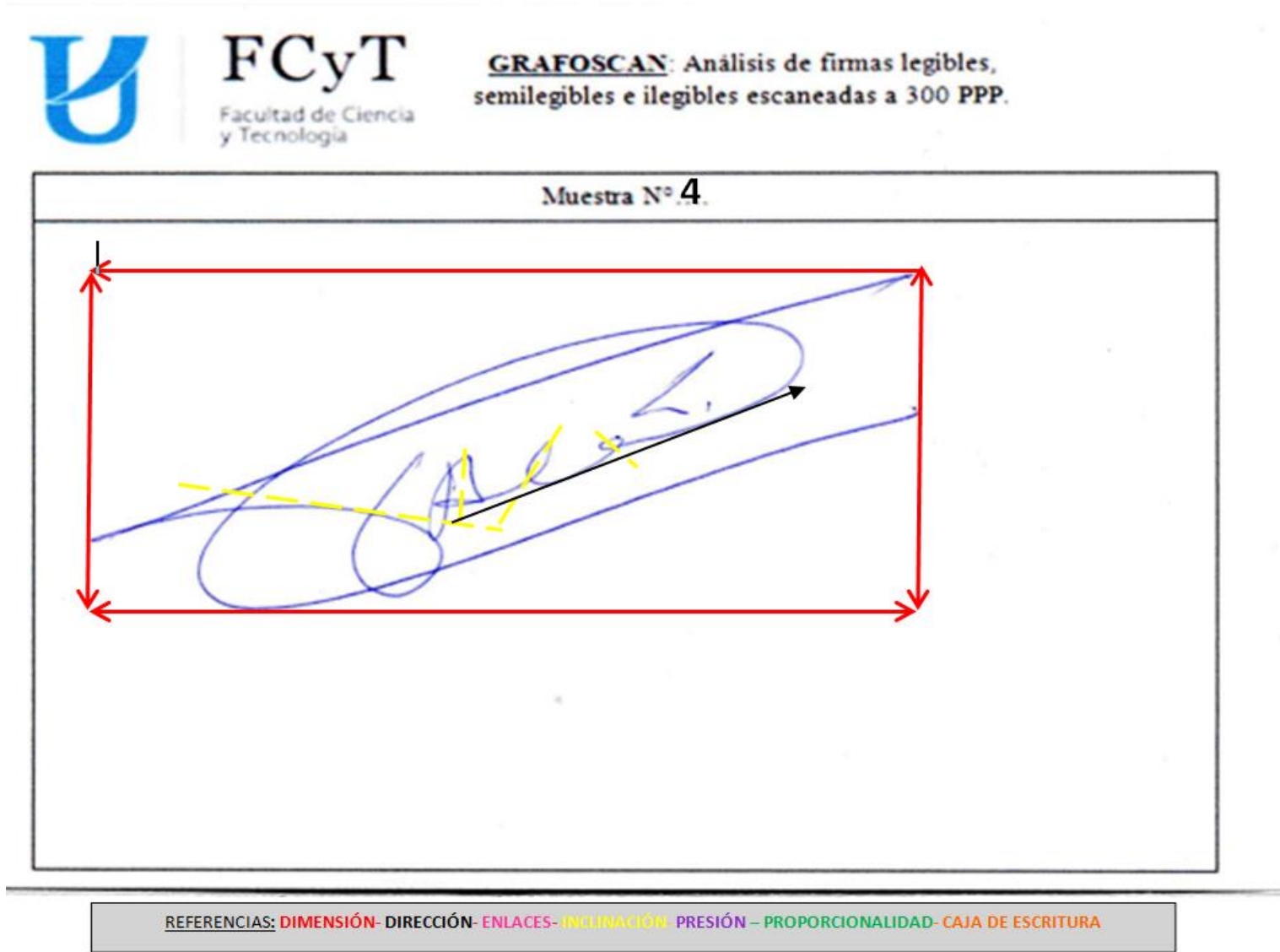


FIGURA A5-2- Marcación de elementos estructurales de muestra nº4 escaneada



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A5-2- Marcación de elementos estructurales de muestra n°4 escaneada

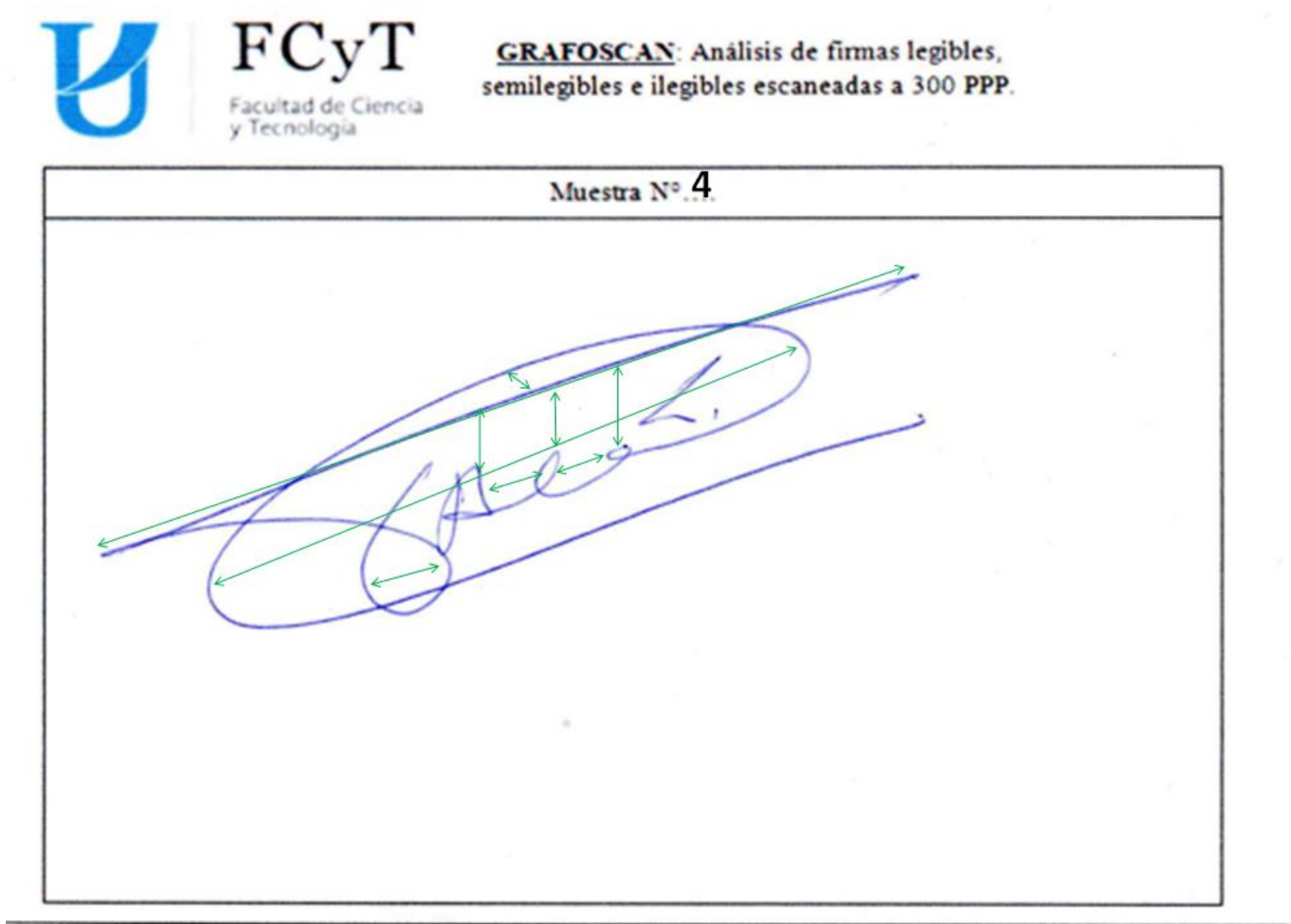
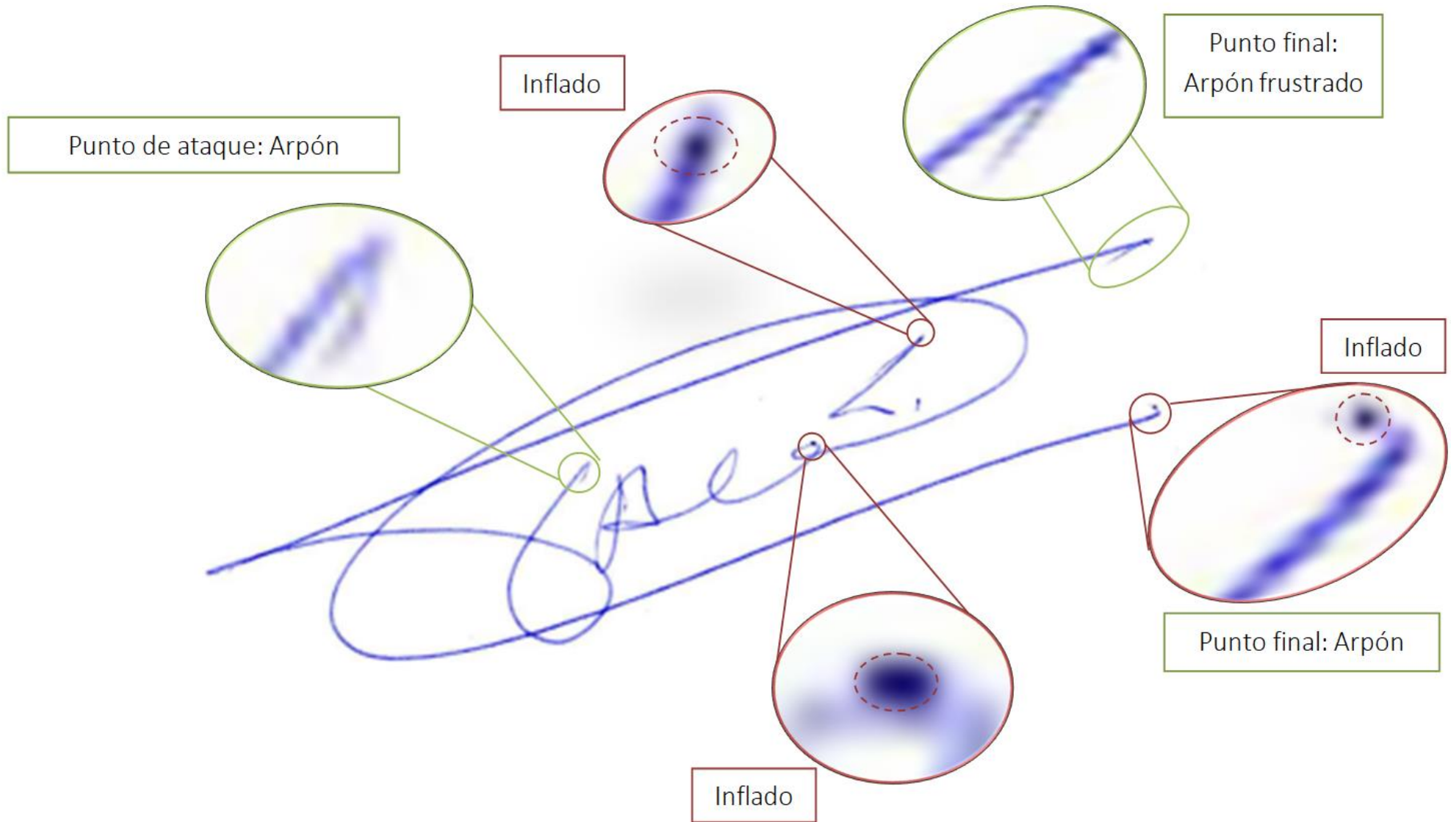


FIGURA A5-2- Marcación de elementos formales de muestra n°4 escaneada.



ANEXO 6 FIRMA ILEGIBLE ESCANEADA N° 5

FIGURA A6-1- Muestra n°5 escaneada a 300 PPP

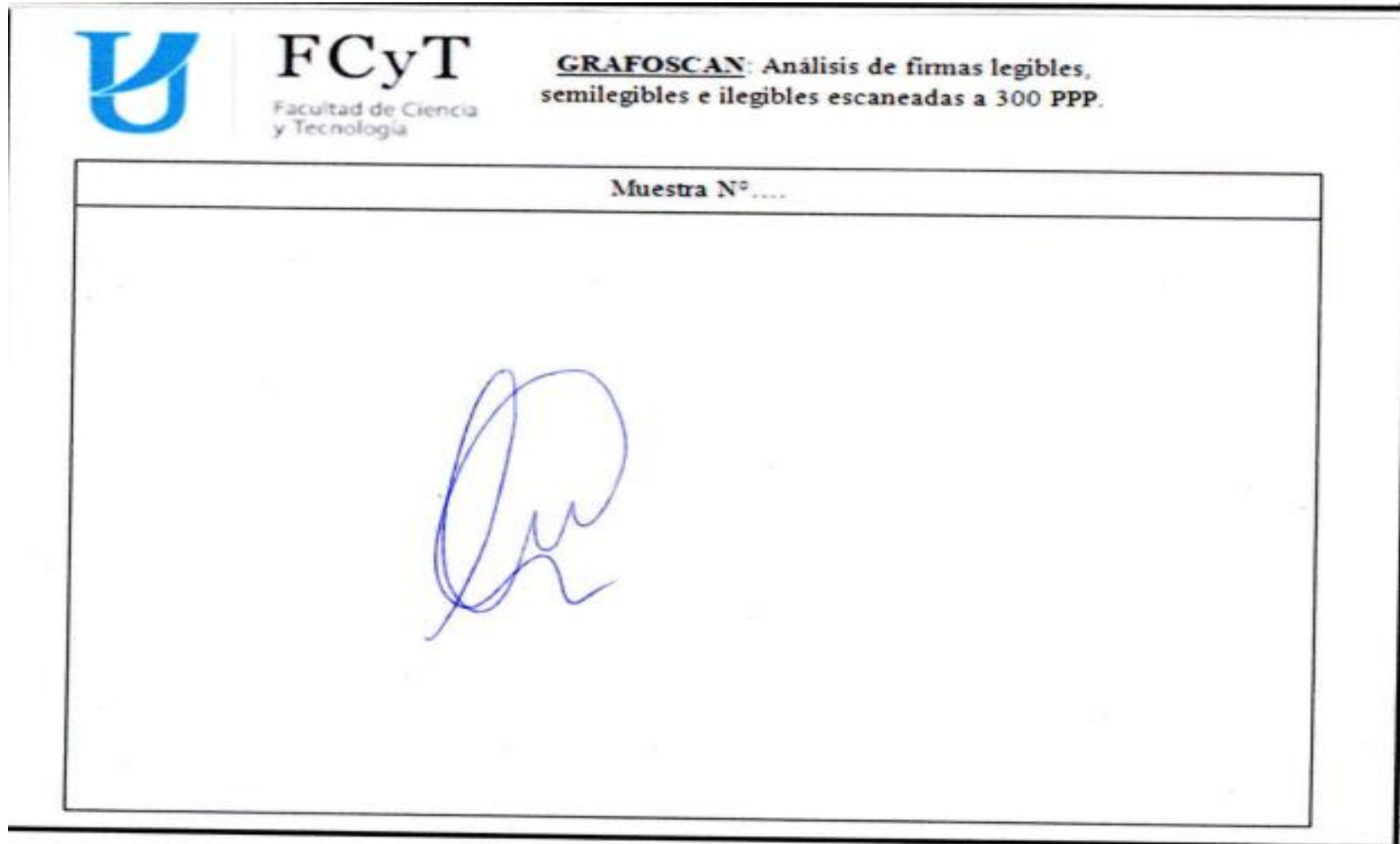


FIGURA A6-2- Marcación de elementos estructurales de muestra n°5 escaneada

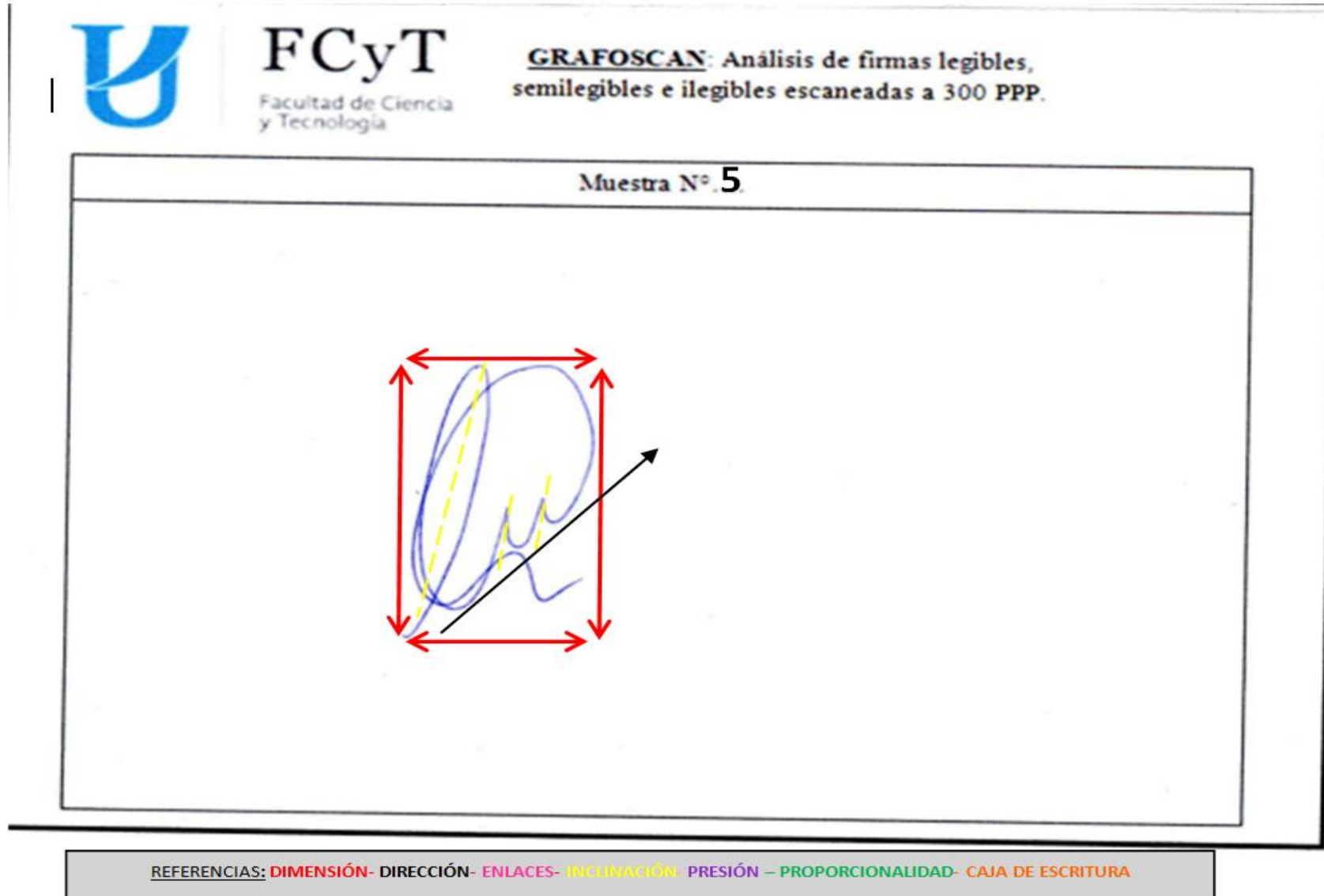


FIGURA A6-3- Marcación de elementos estructurales de muestra n°5 escaneada

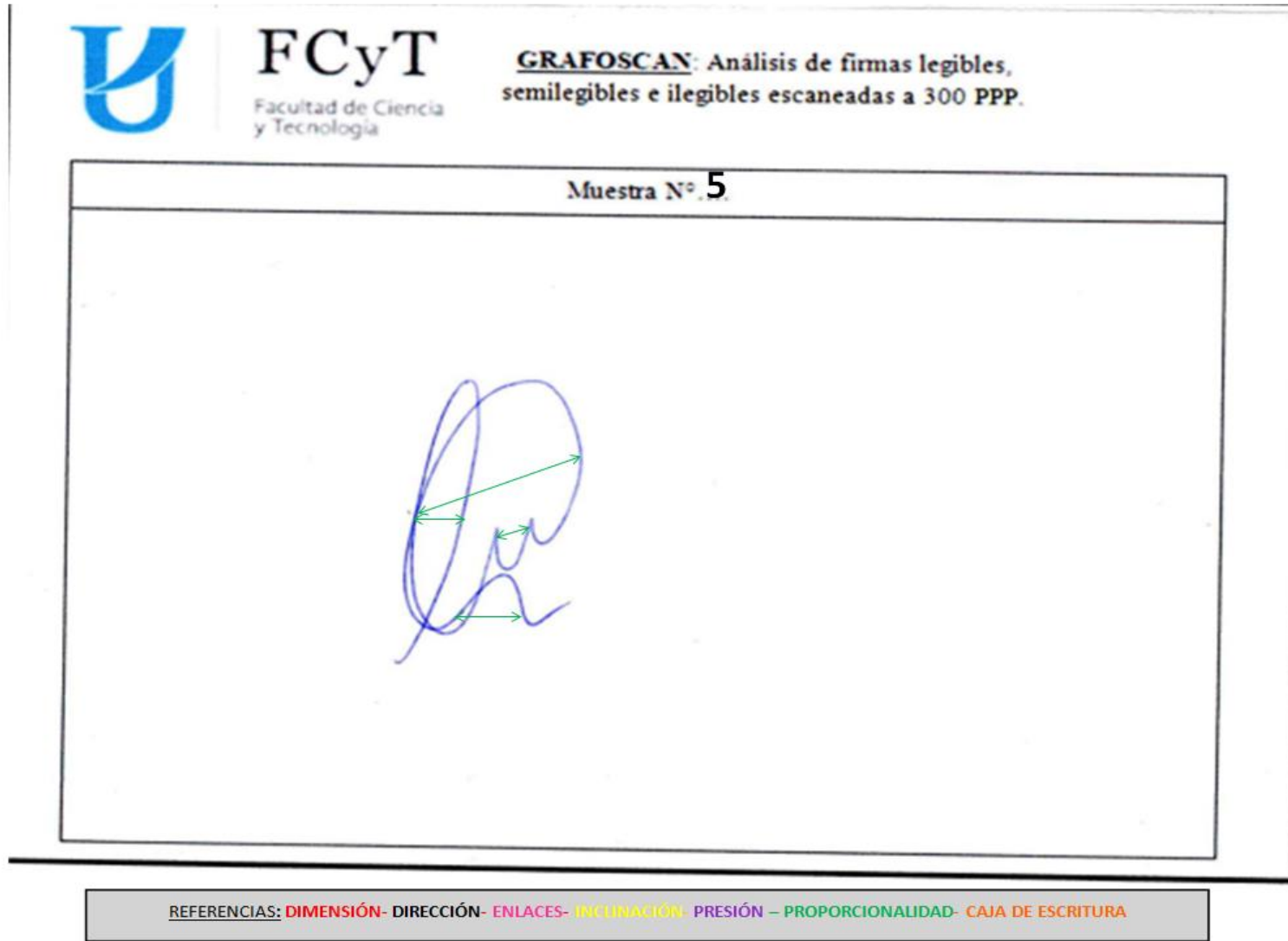
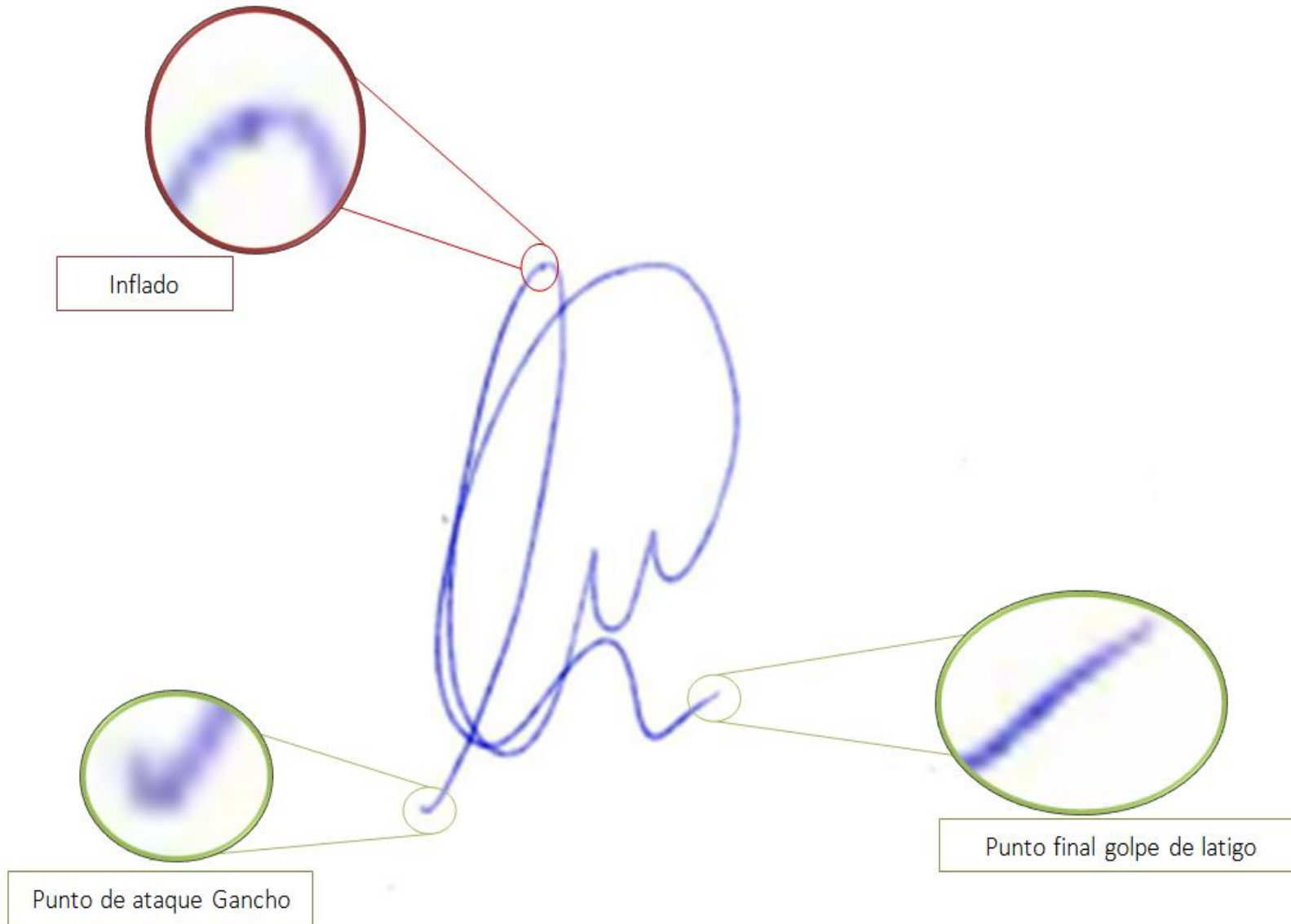


FIGURA A6-3- Marcación de elemento formales de muestra n°5 escaneada



ANEXO 7- FIRMA SEMI LEGIBLE ESCANEADA N° 6

FIGURA A7-1 Muestra n°6 escaneada a 300 PPP

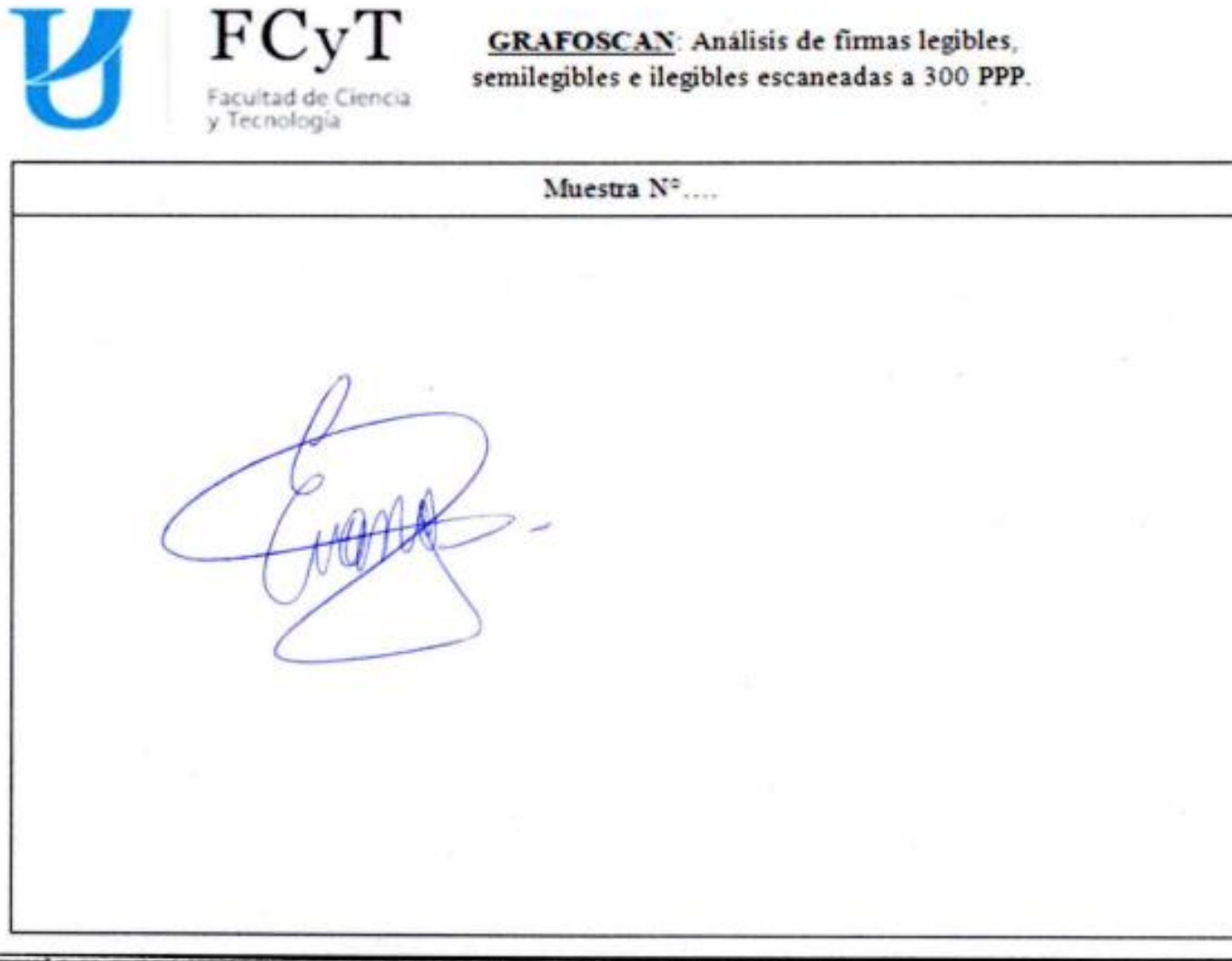


FIGURA A7-2- Marcación de elementos estructurales de muestra n°6 escaneada



FCyT
Facultad de Ciencia
y Tecnología

**GRAFOSCAN: Análisis de firmas legibles,
semilegibles e ilegibles escaneadas a 300 PPP.**

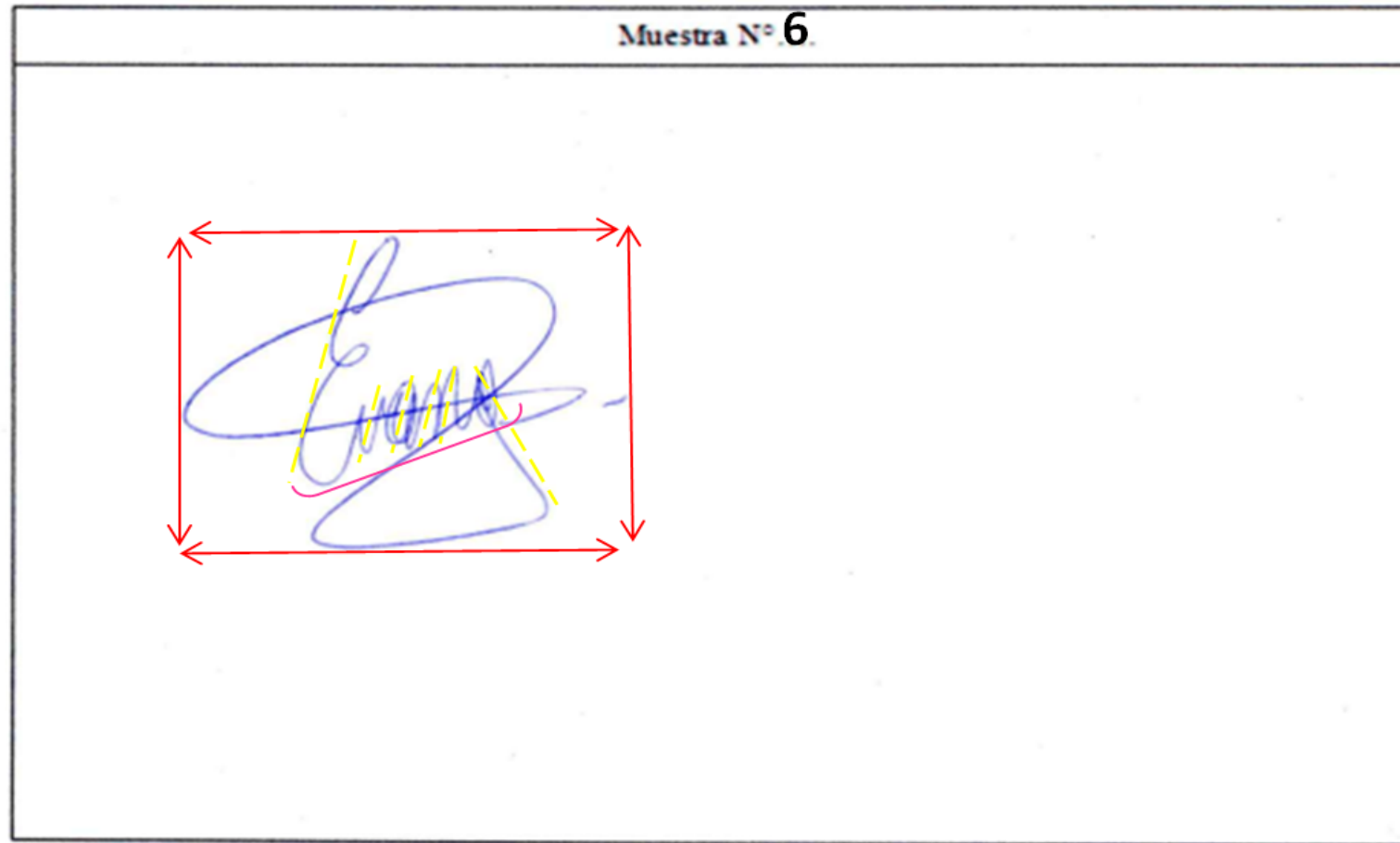
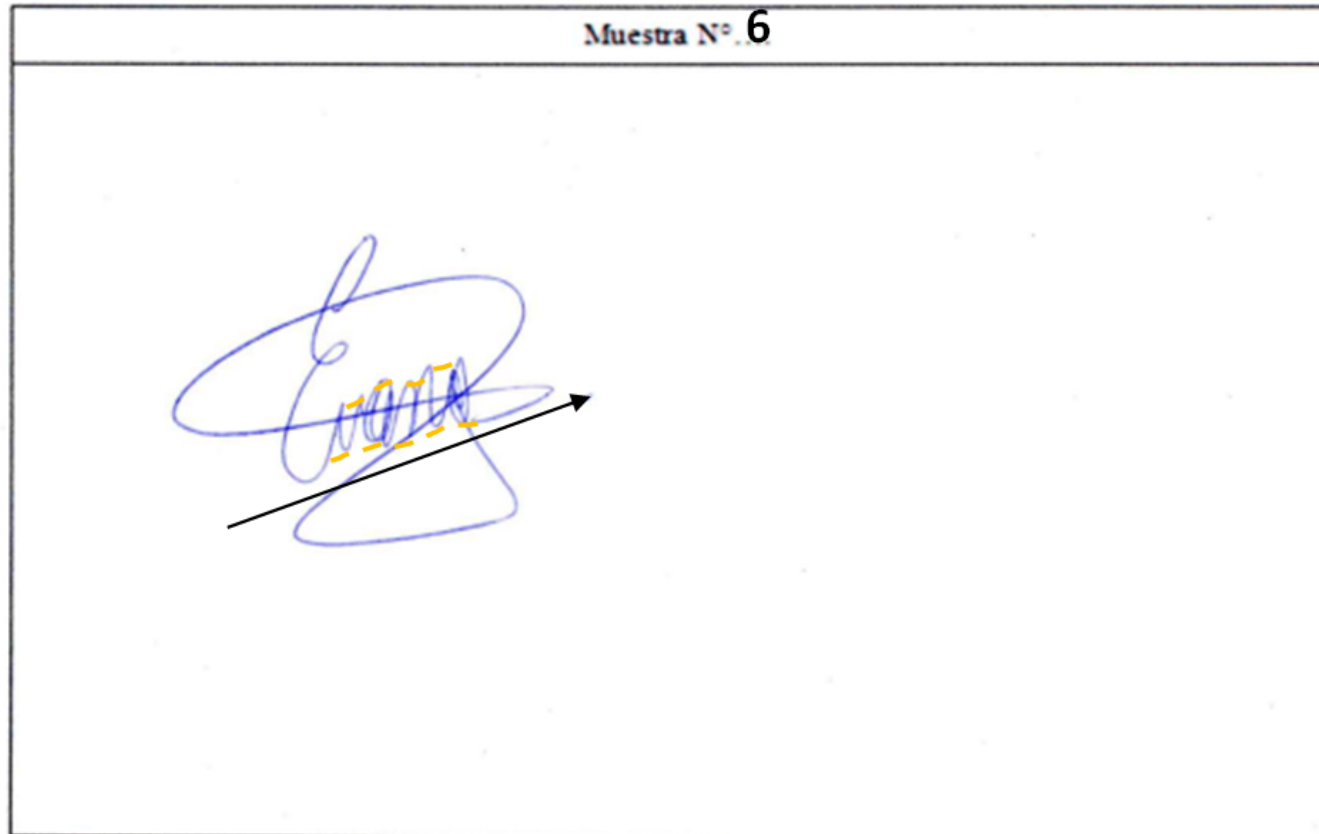


FIGURA A7-3- Marcación de elementos estructurales de muestra n°6 escaneada



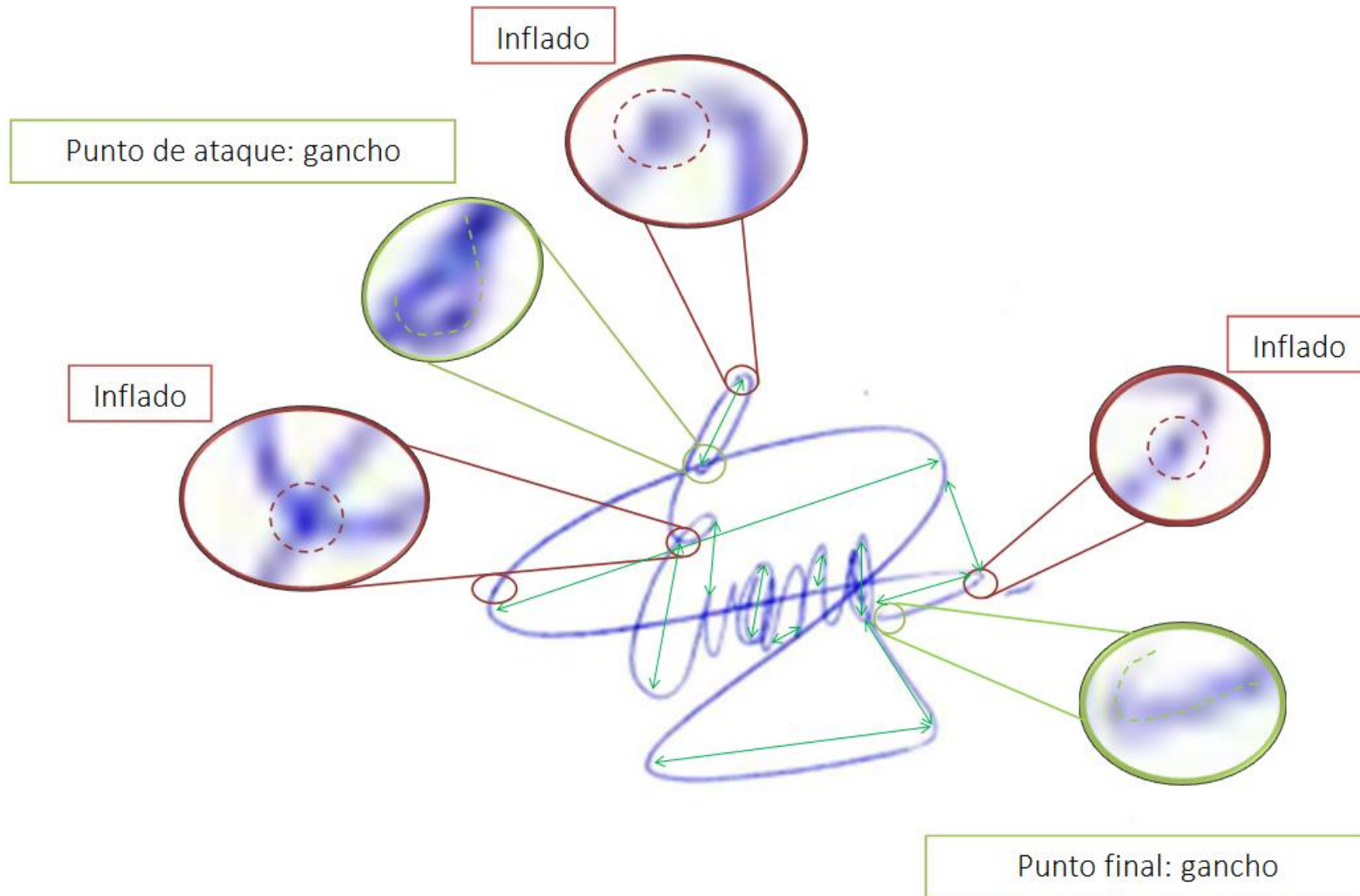
FCyT
Facultad de Ciencia
y Tecnología

GRAFOSCAN: Análisis de firmas legibles,
semilegibles e ilegibles escaneadas a 300 PPP.



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A7-3- Marcación de elementos estructurales y formales de muestra n°6 escaneada



ANEXO 8 FIRMA SEMILEGIBLE ESCANEADA N° 7

FIGURA A8-1 Muestra n° 7 escaneada a 300 PPP



FCyT
Facultad de Ciencia
y Tecnología

GRAFOSCAN: Análisis de firmas legibles,
semilegibles e ilegibles escaneadas a 300 PPP.

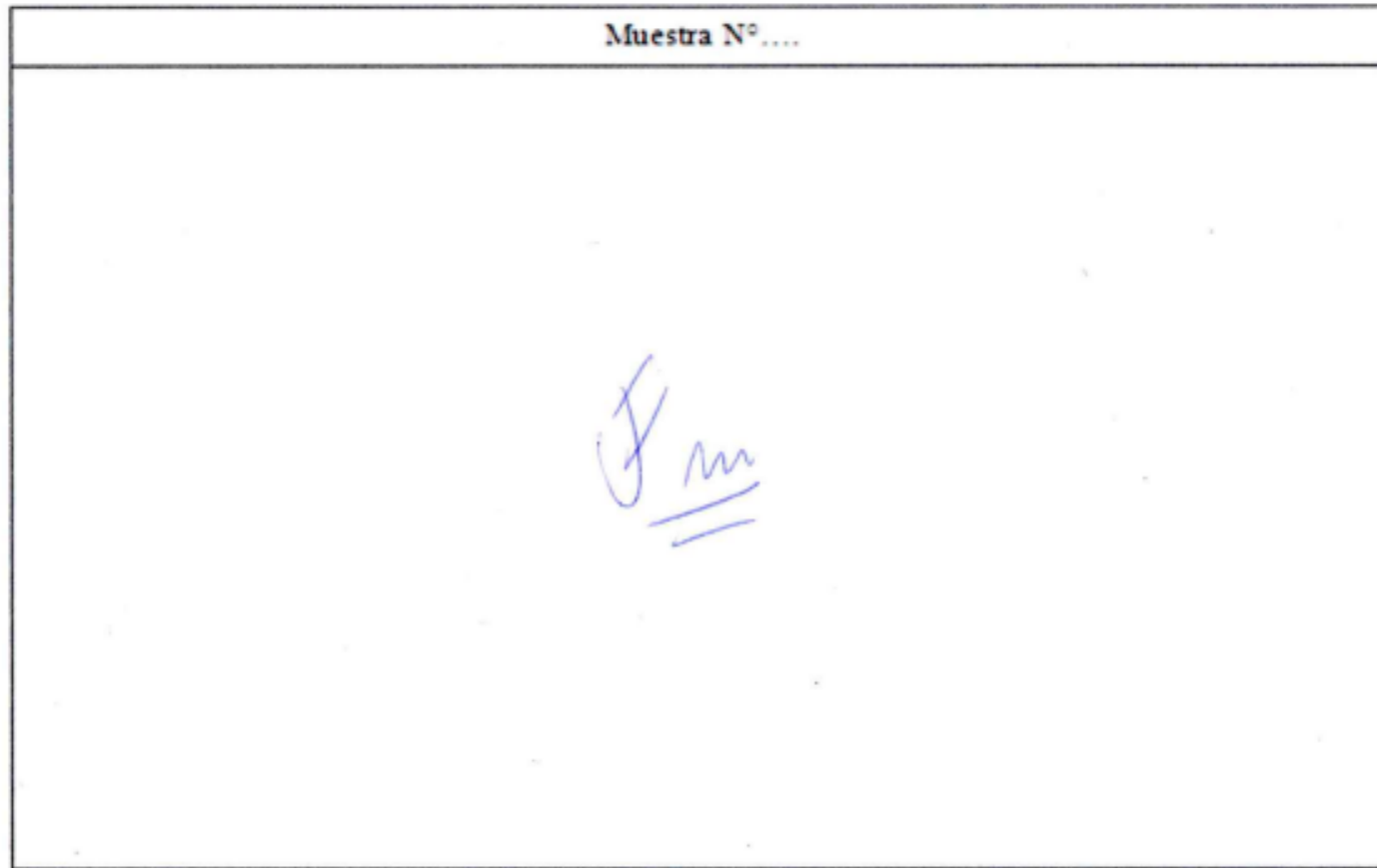
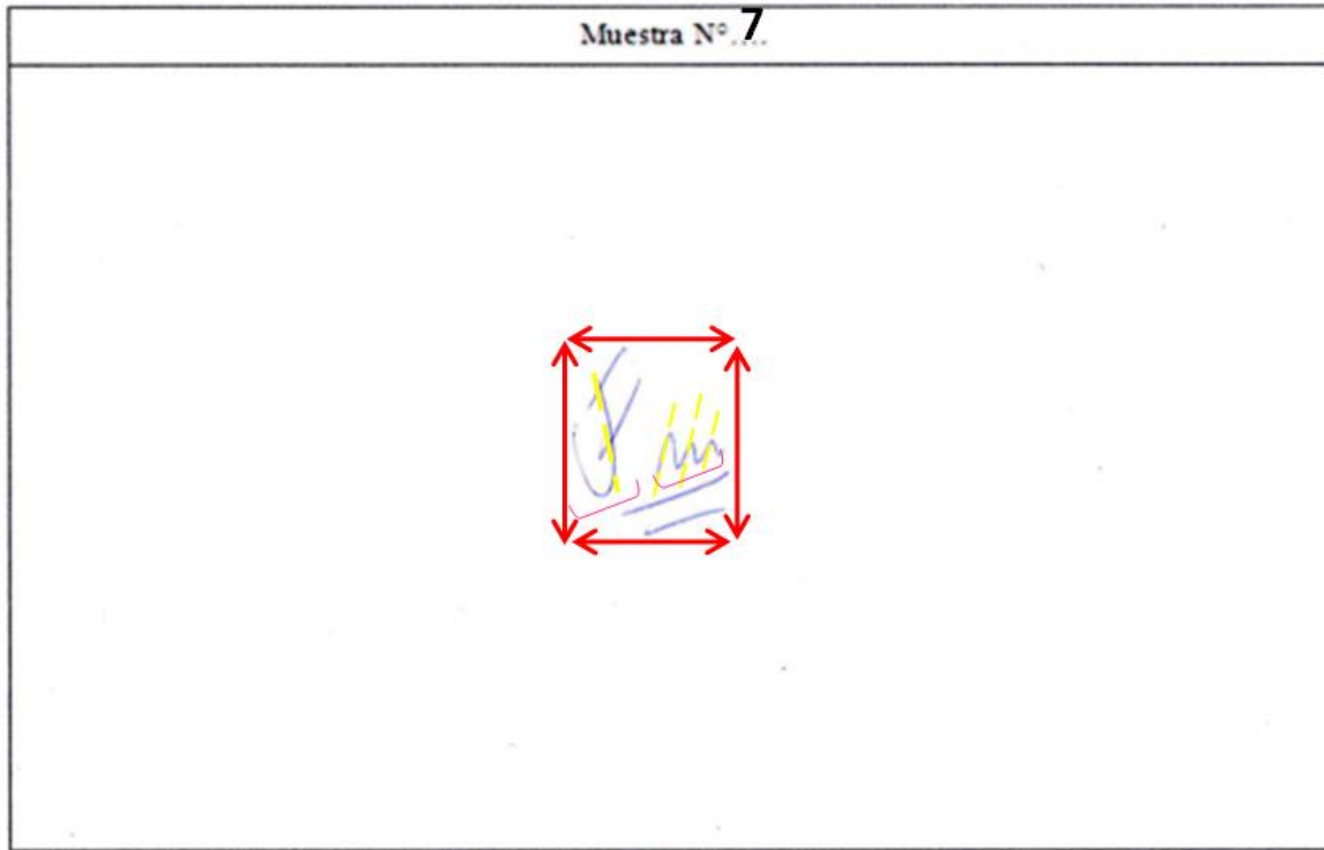


FIGURA A8-2 Marcación de elementos estructurales de muestra n°7 escaneada



FCyT
Facultad de Ciencia
y Tecnología

GRAFOSCAN: Análisis de firmas legibles,
semilegibles e ilegibles escaneadas a 300 PPP.

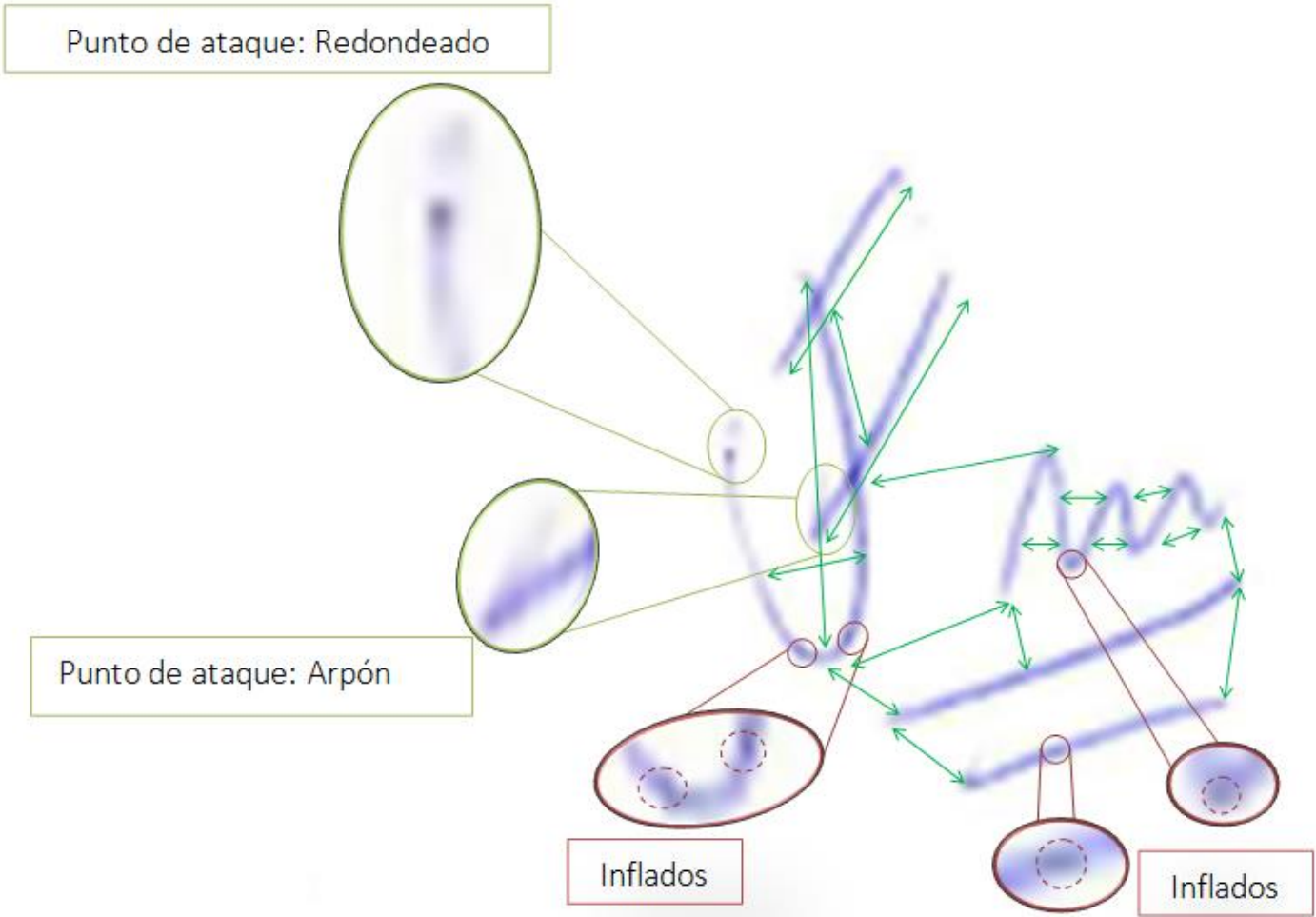


REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A8-3 Marcación de elementos estructurales de muestra n°7 escaneada



FIGURA A8-4 Marcación de elementos formales de muestra n°7 escaneada



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

ANEXO 9 FIRMA SEMI LEGIBLE ESCANEADA N°8

FIGURA A9-1 Muestra n°8 escaneada a 300 PPP

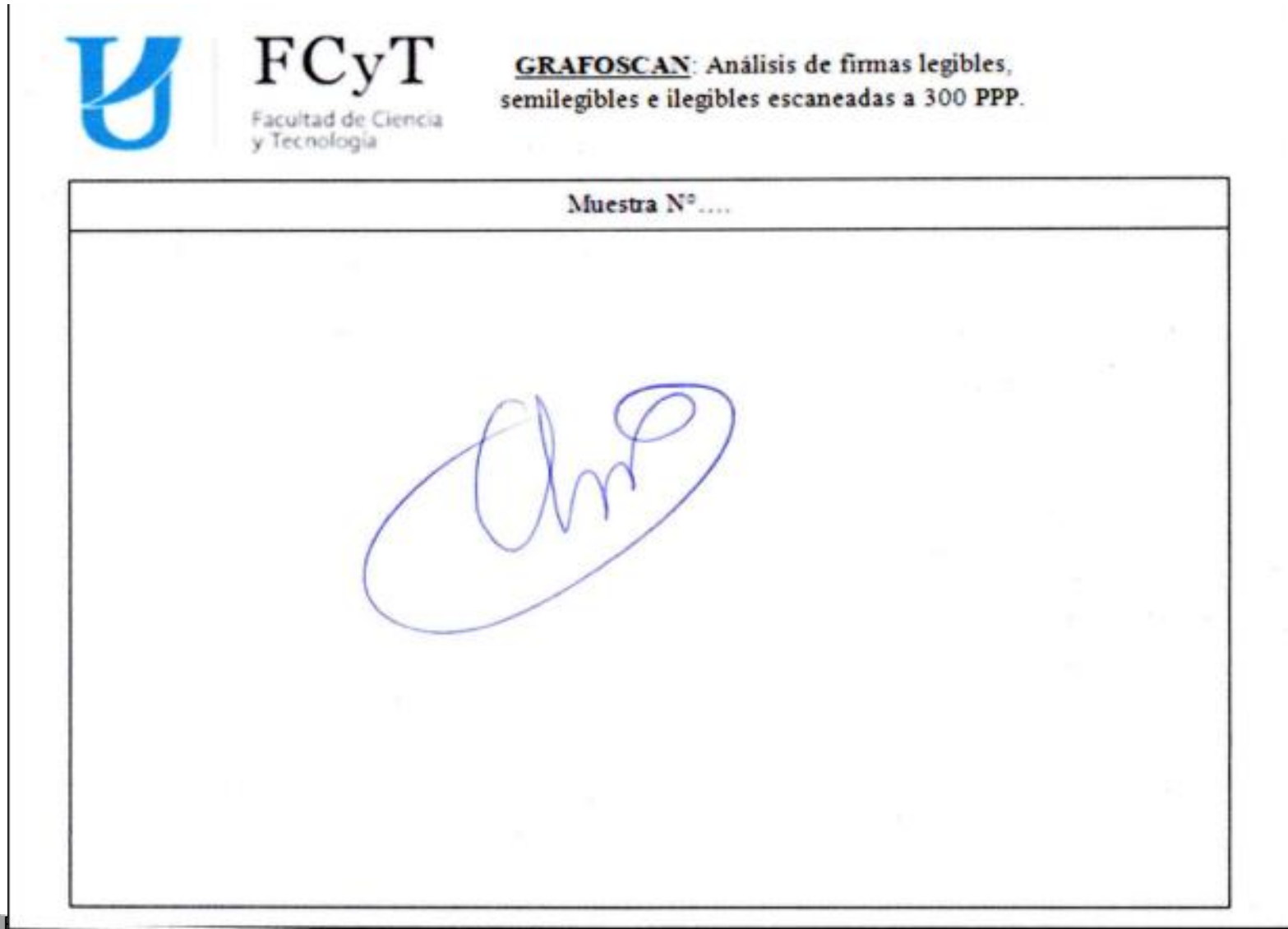
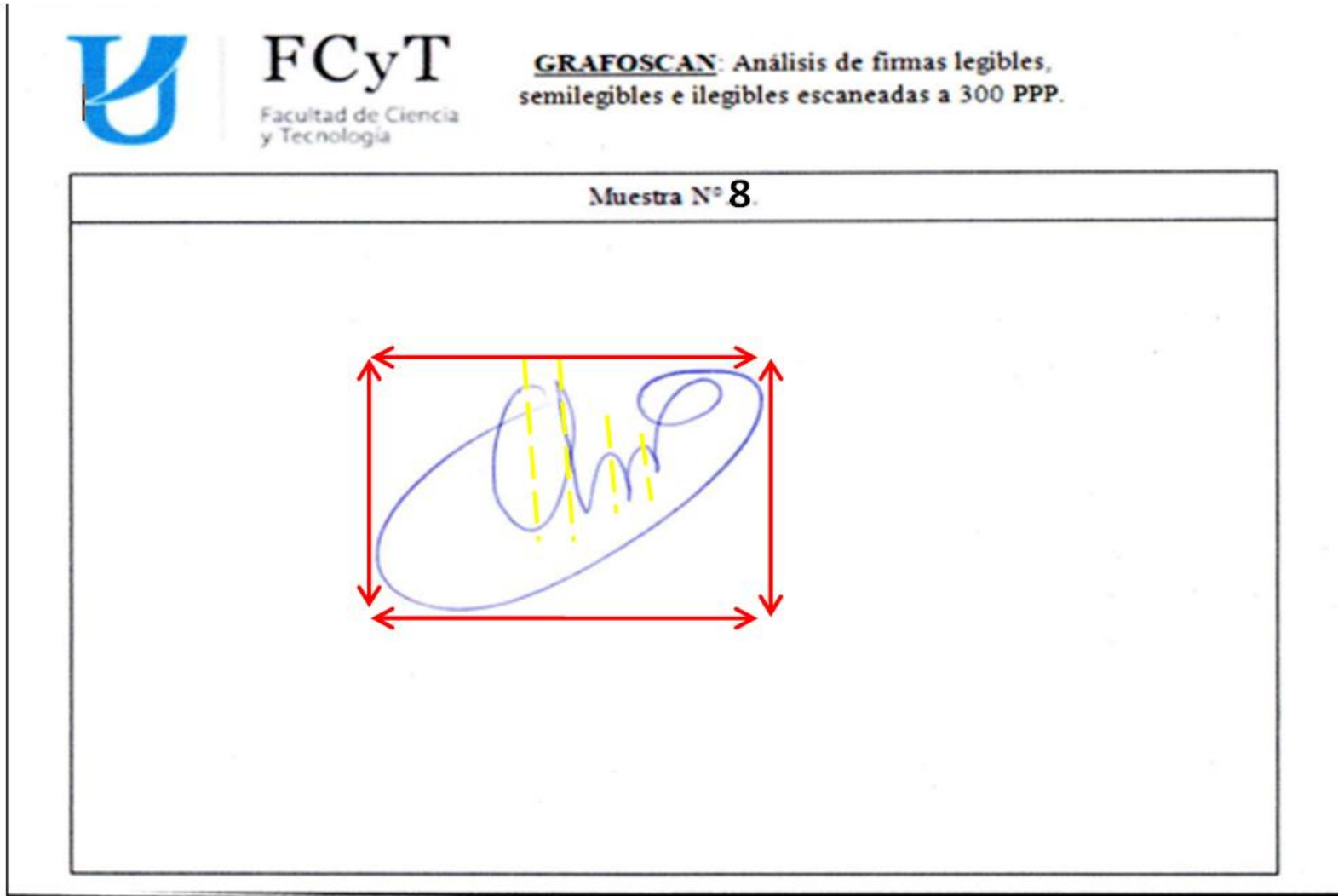
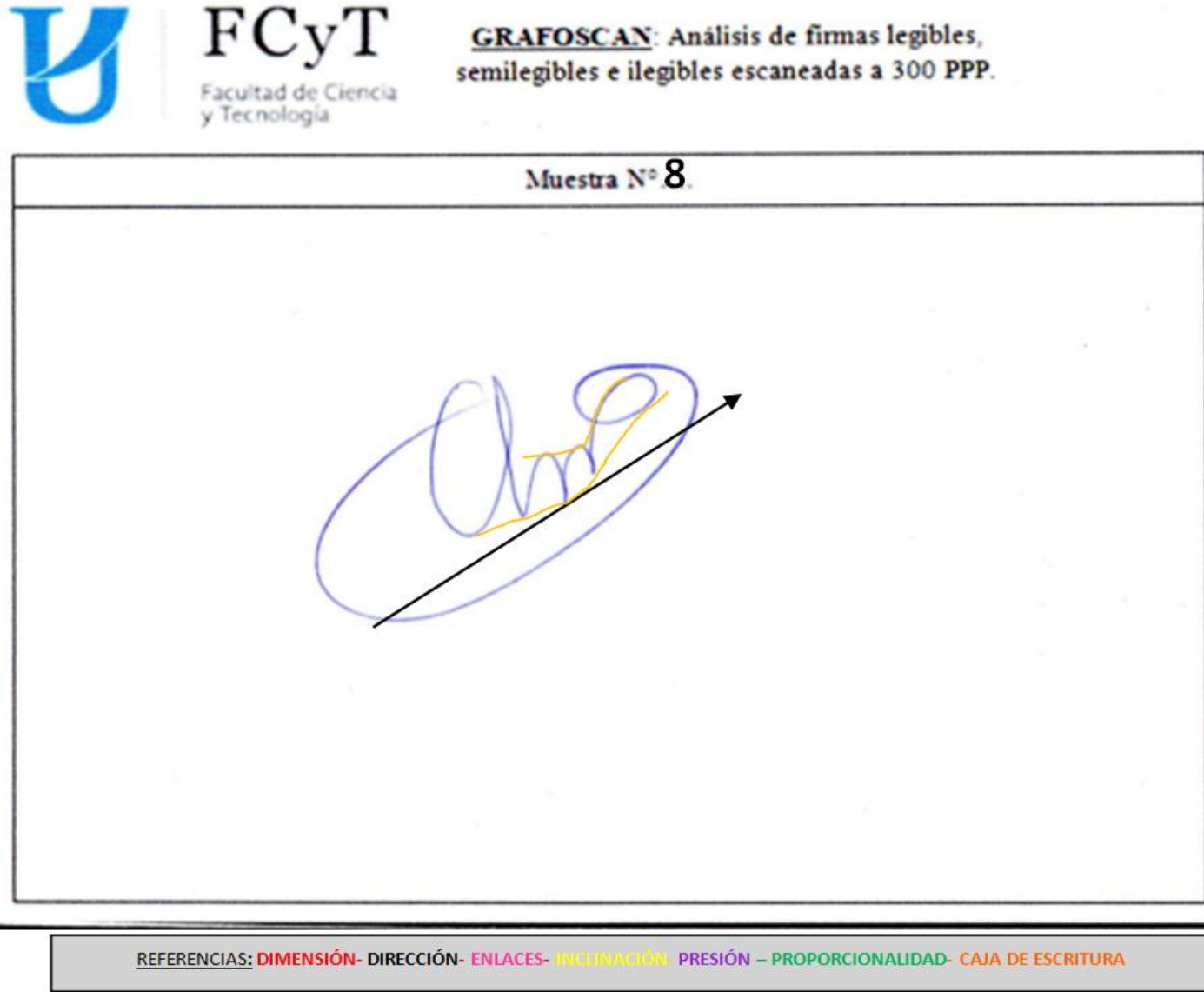


FIGURA A9-2 Marcación de elementos estructurales de muestra n°8 escaneada



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

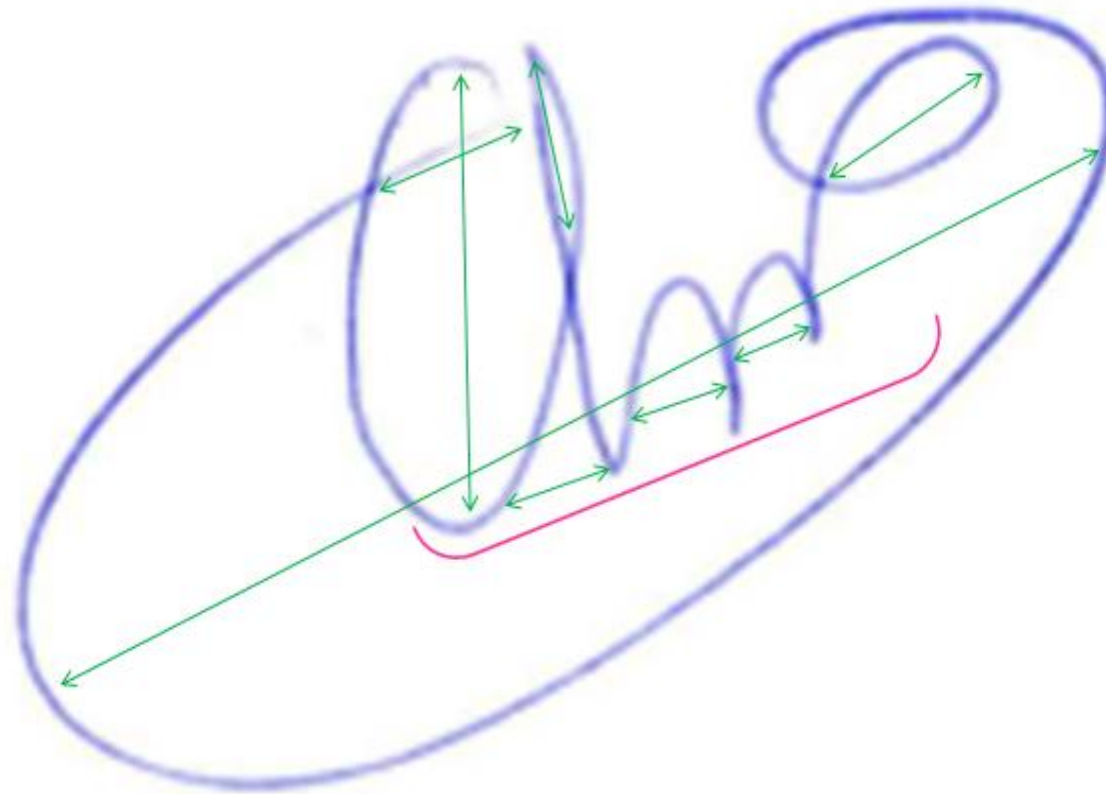
FIGURA A9-3 Marcación de elementos estructurales de muestra n°8 escaneada



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A9-4 Marcación de elementos estructurales de muestra n°8 escaneada

|



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

ANEXO 10 FIRMA SEMI LEGIBLE ESCANEADA N°9

FIGURA A10-1 Muestra n° 9 escaneada a 300 PPP

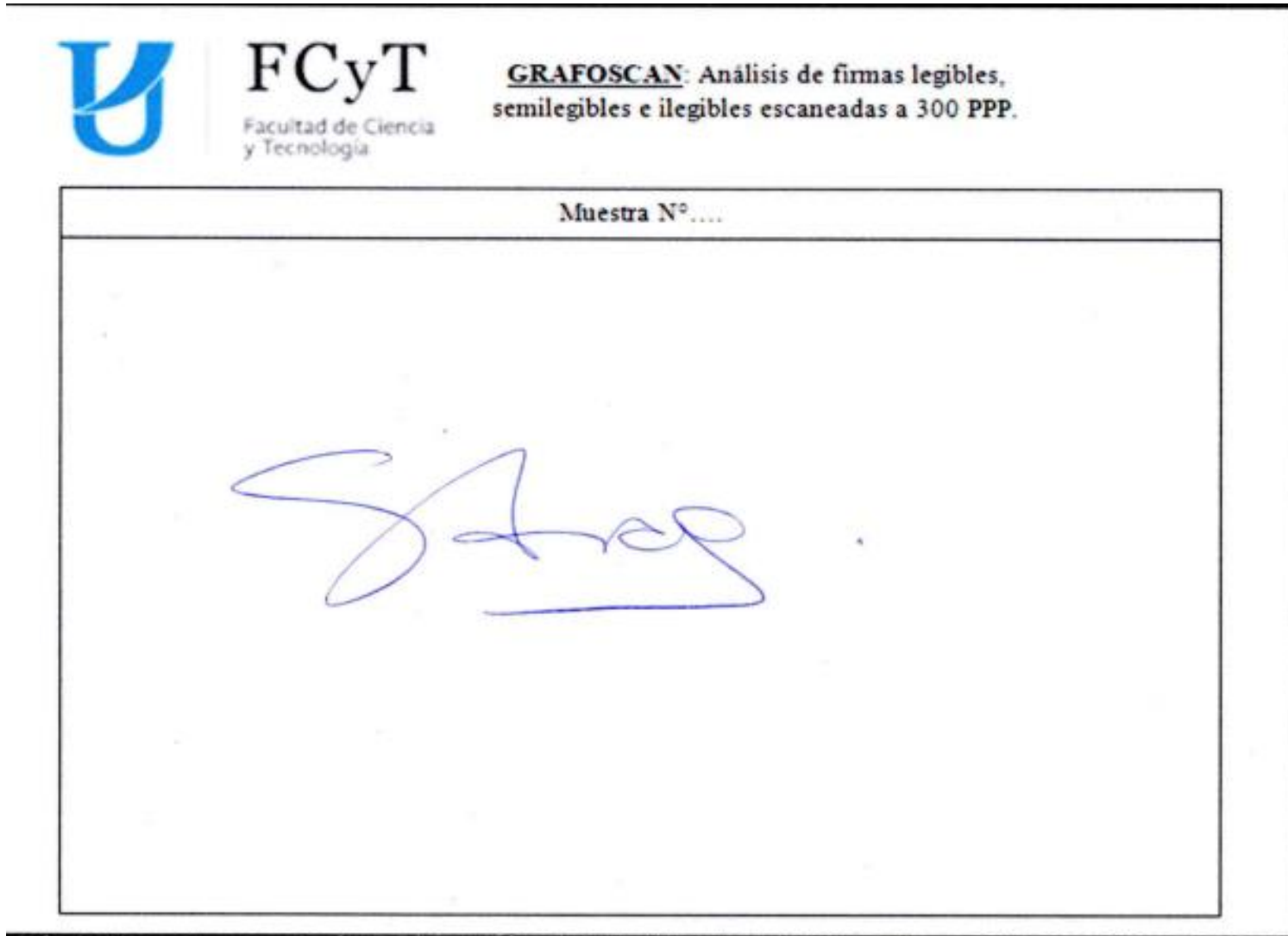
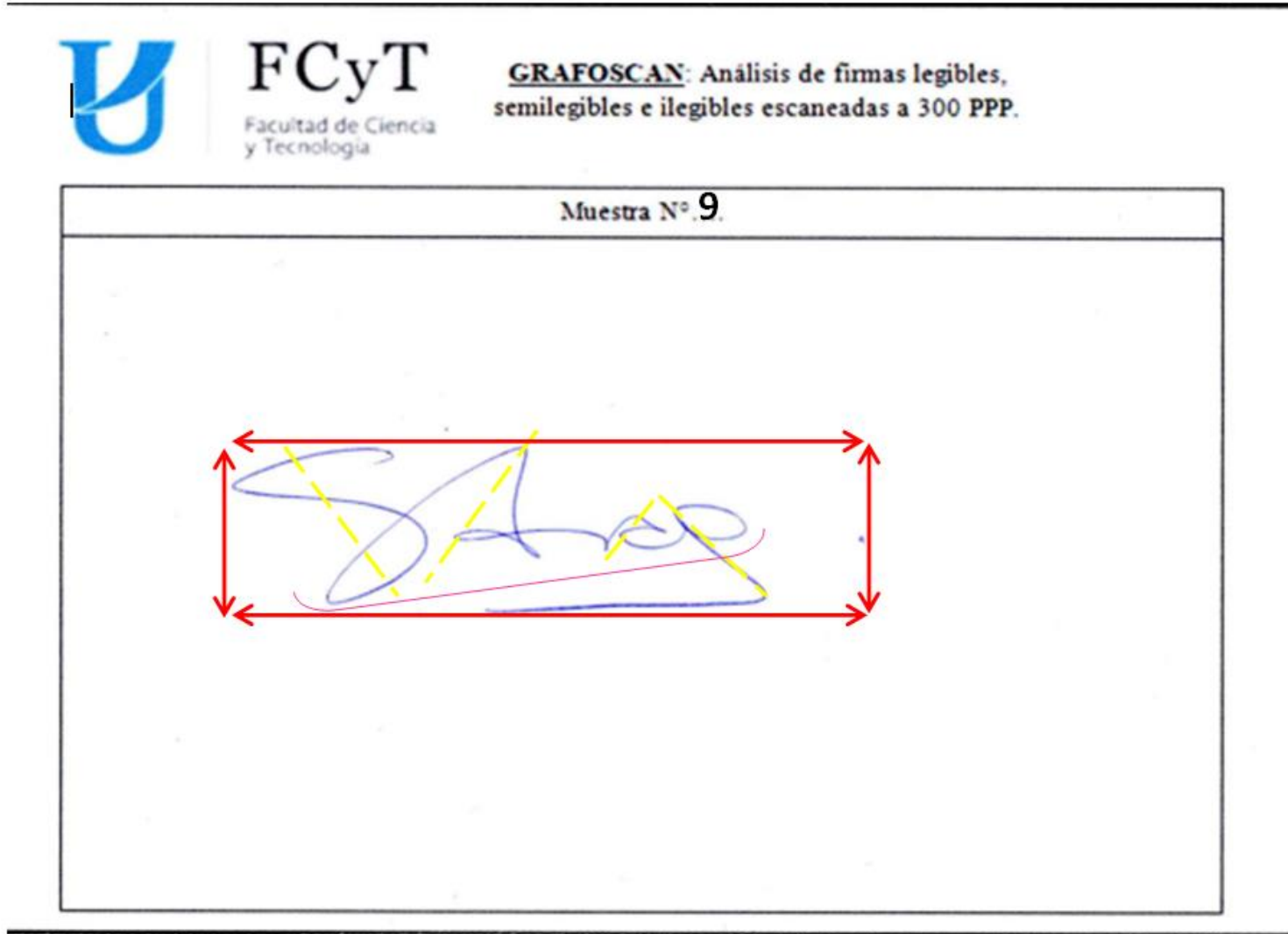


FIGURA A10-2 Marcación de elementos estructurales de muestra n°9 escaneada



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

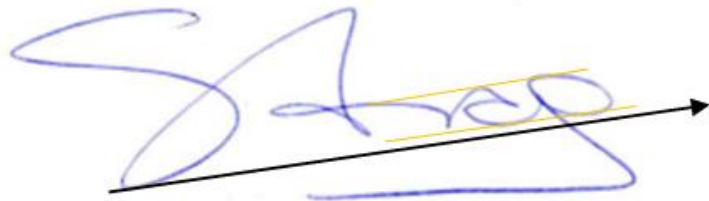
FIGURA A10-3 Marcación de elementos estructurales de muestra n°9 escaneada



FCyT
Facultad de Ciencia
y Tecnología

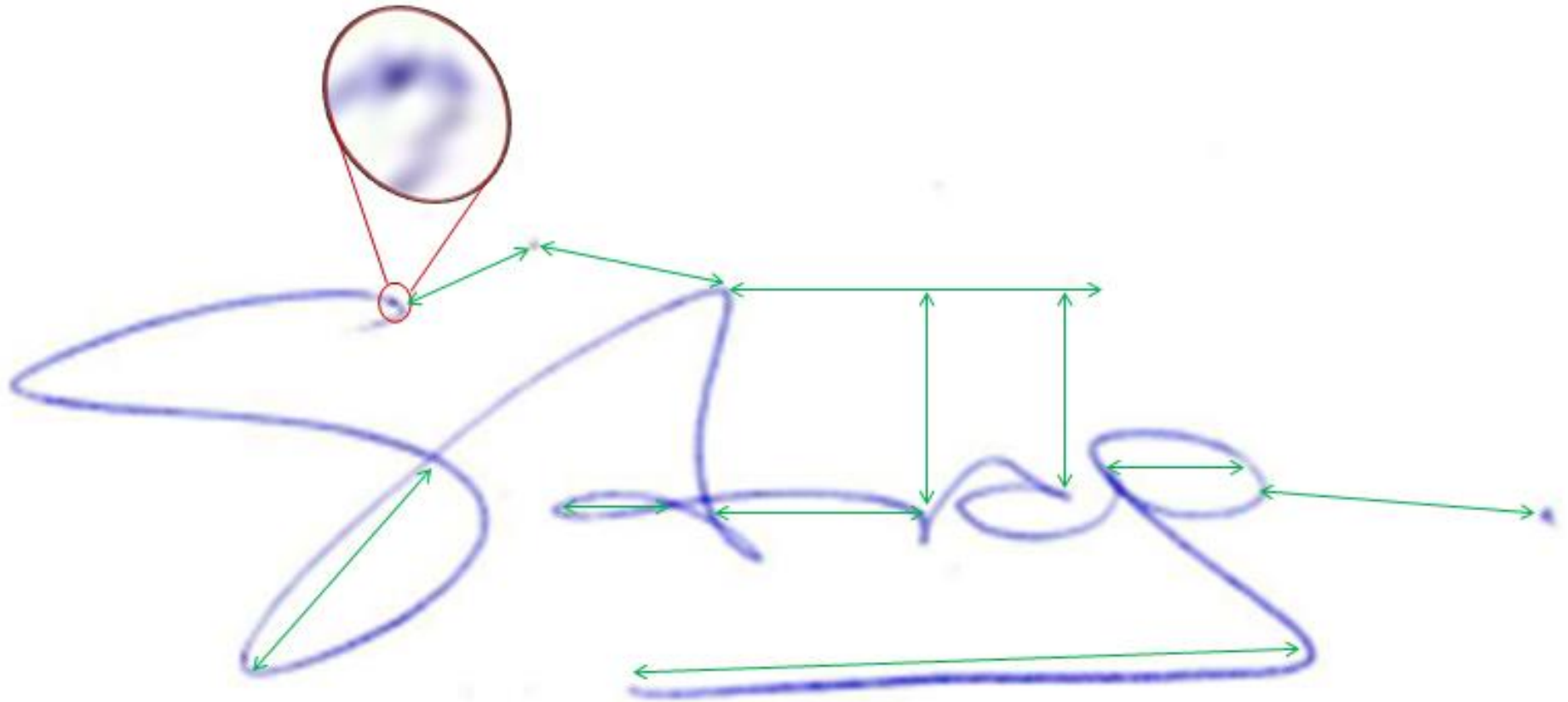
**GRAFOSCAN: Análisis de firmas legibles,
semilegibles e ilegibles escaneadas a 300 PPP.**

Muestra N° 9



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A10-4 Marcación de elementos estructurales y formales de muestra n°9 escaneada



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

ANEXO 11 FIRMA SEMI LEGIBLE ESCANEADA N°10

FIGURA A11-1 Muestra n° 10 escaneada a 300 PPP

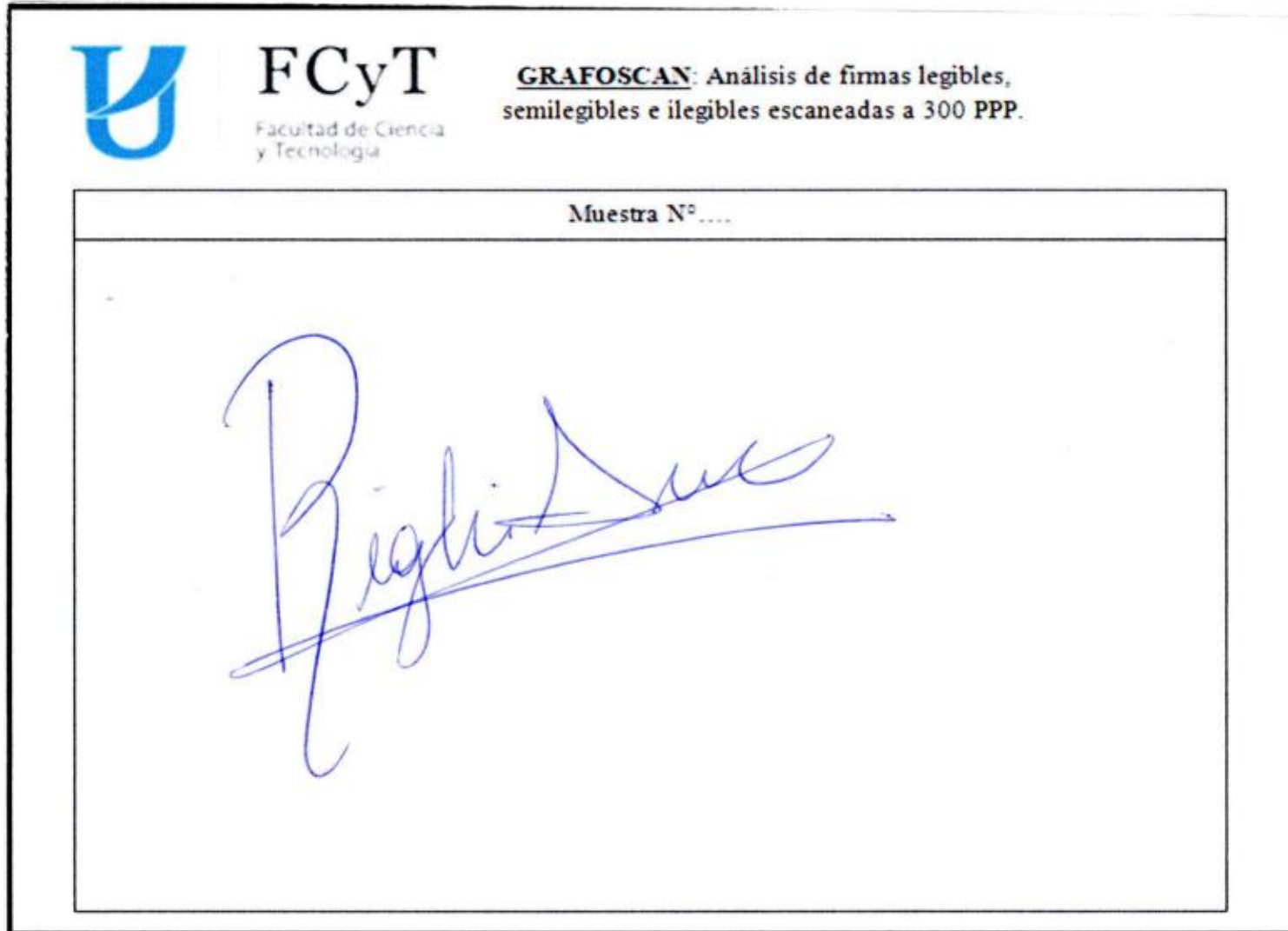


FIGURA A11-2 Marcación de elementos estructurales de muestra n°10 escaneada

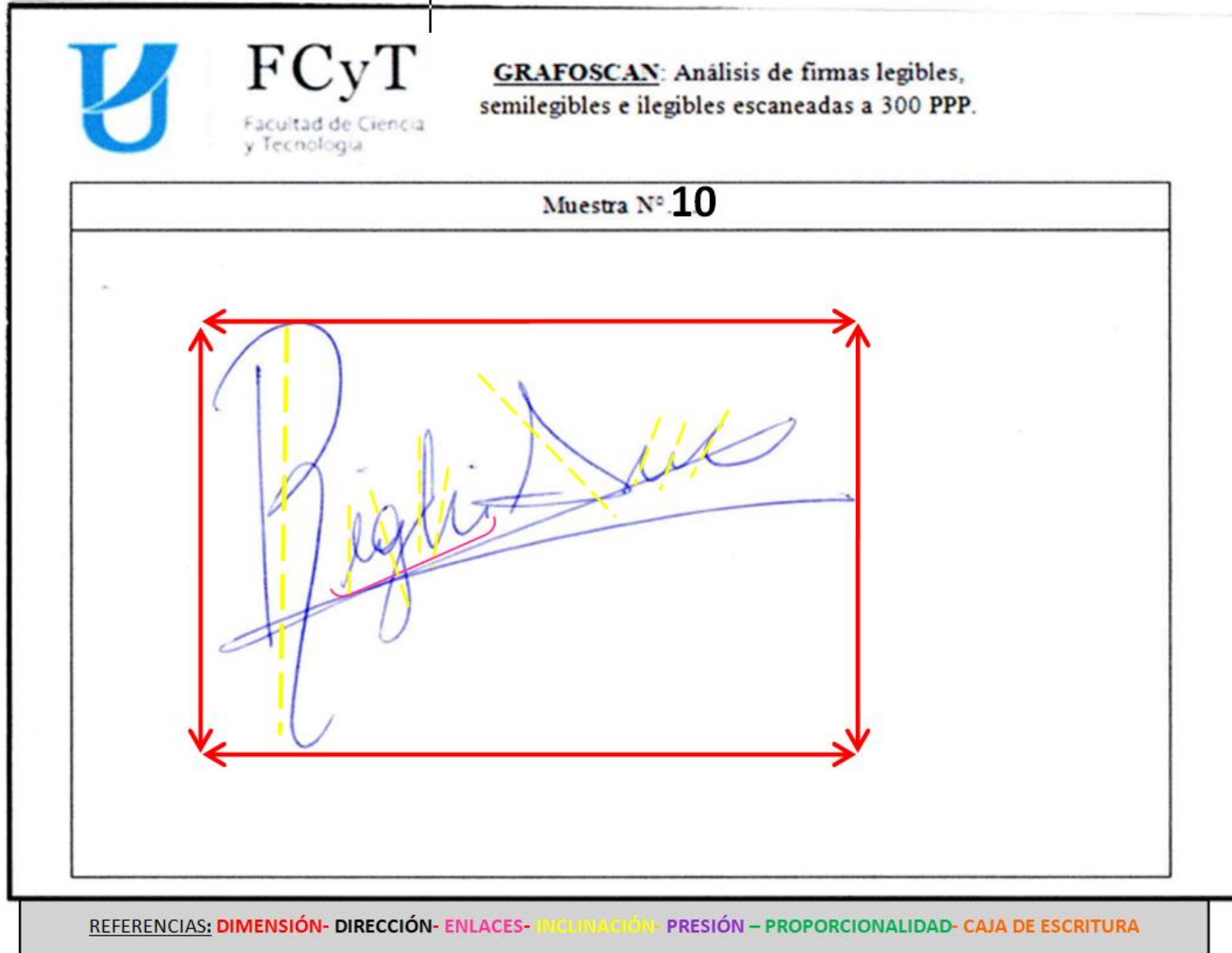


FIGURA A11-3 Marcación de elementos estructurales de muestra nº10 escaneada

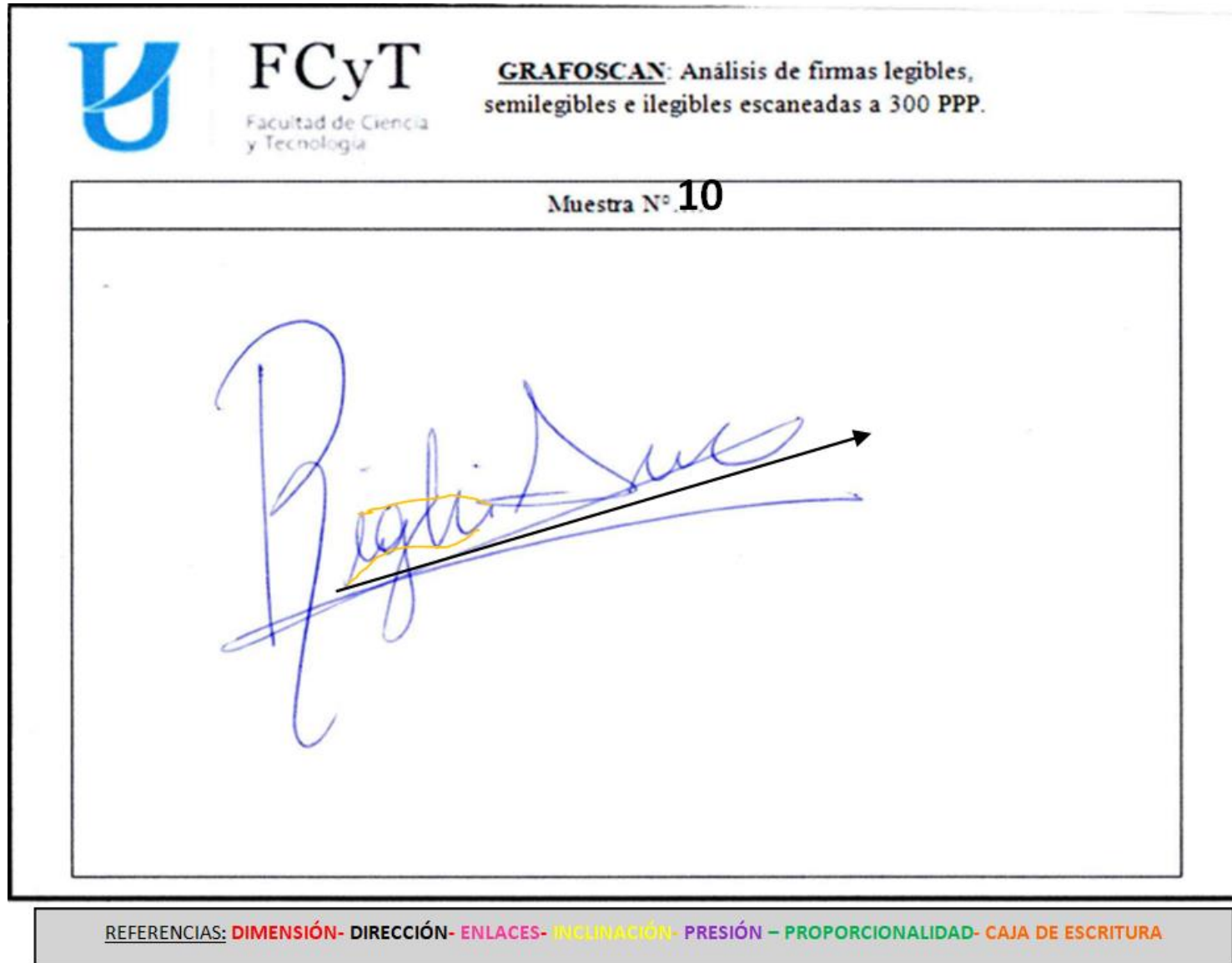
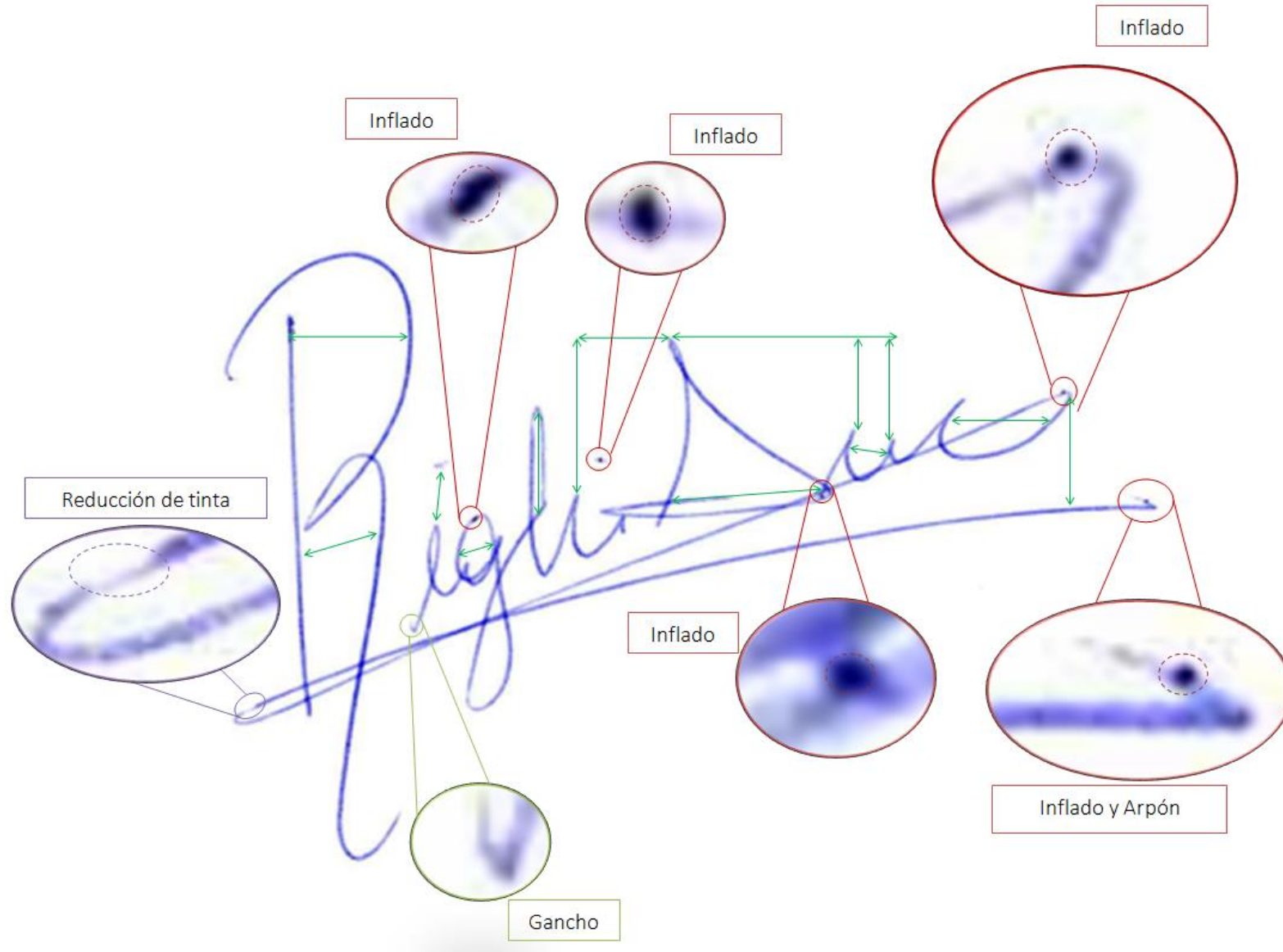


FIGURA A11-4 Marcación de elementos formales de muestra nº10 escaneada



ANEXO 12 FIRMA LEGIBLE ESCANEADA N°11

FIGURA A12-1 Muestra n°11 escaneada a 300 PPP

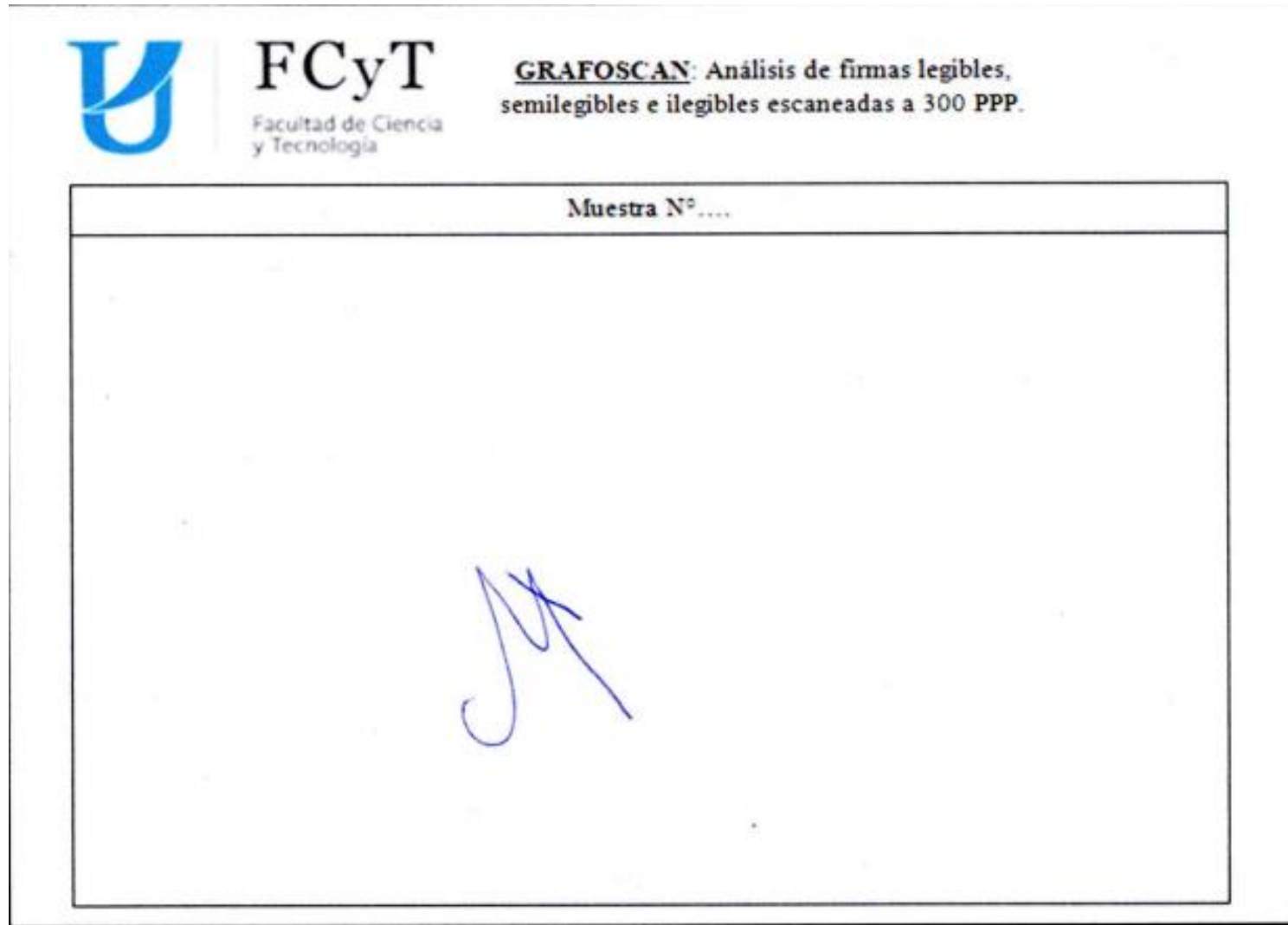
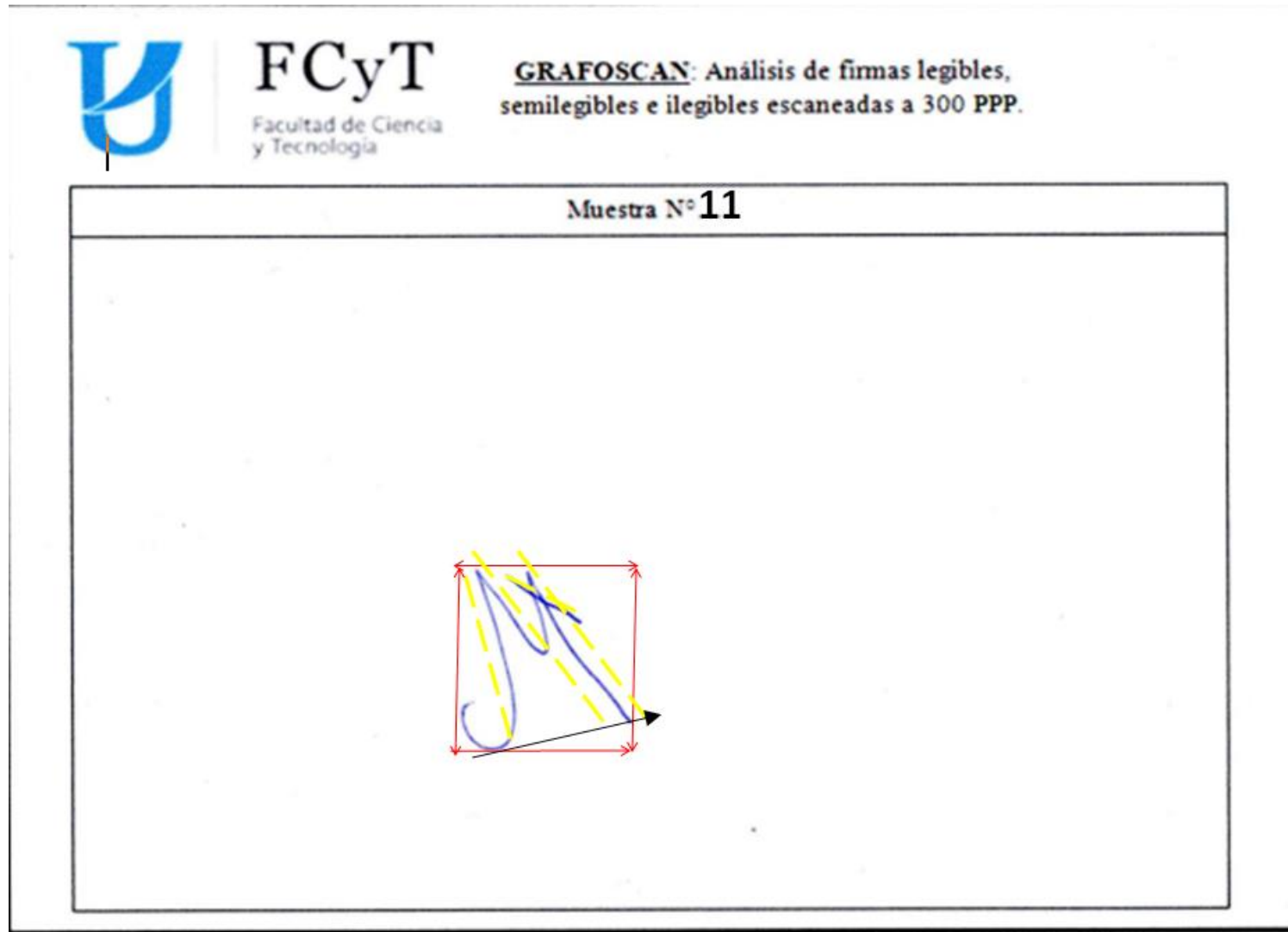


FIGURA A12-2 Marcación de elementos formales de muestra n°11 escaneada



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A12-3 Marcación de elementos estructurales de muestra nº11 escaneada

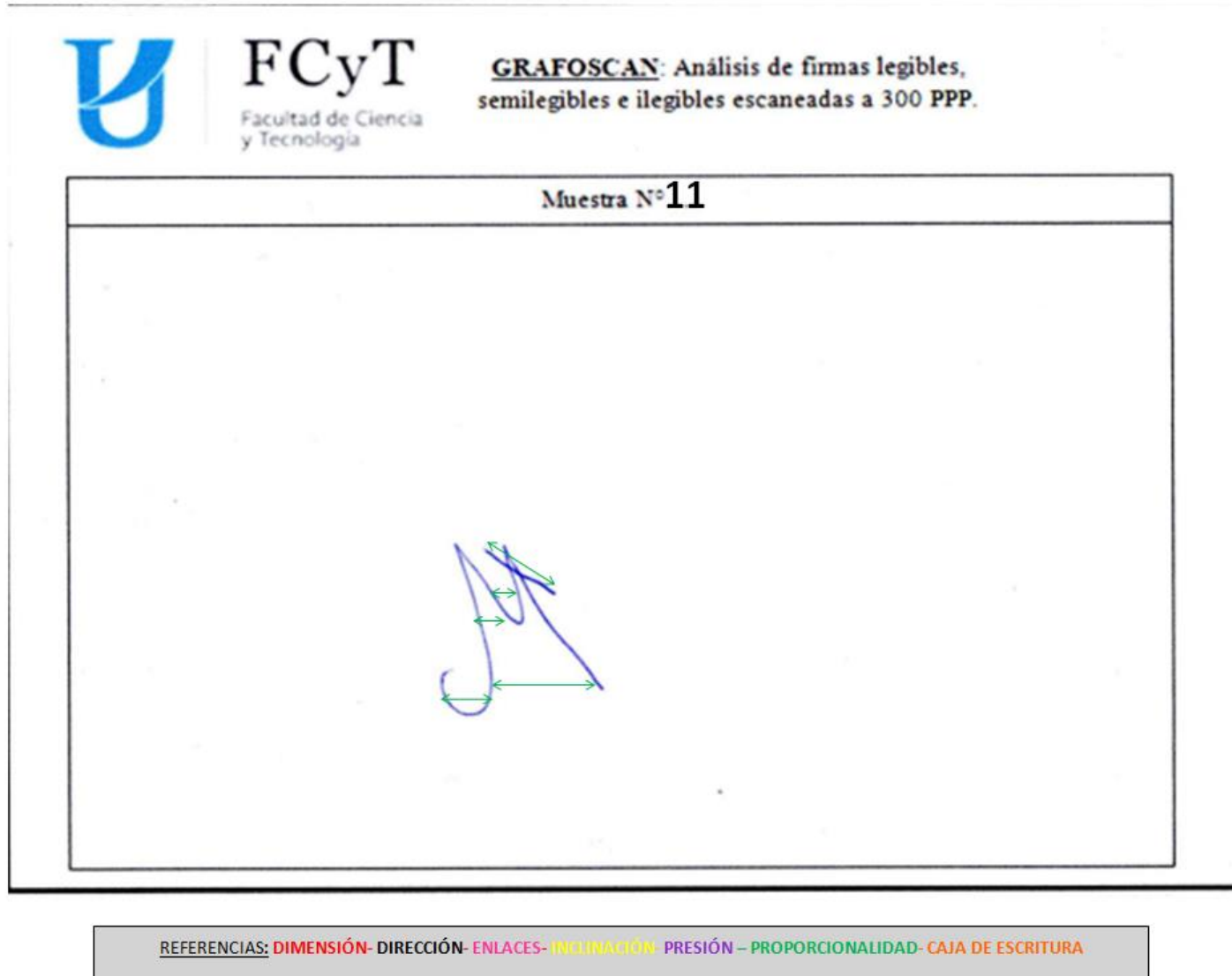
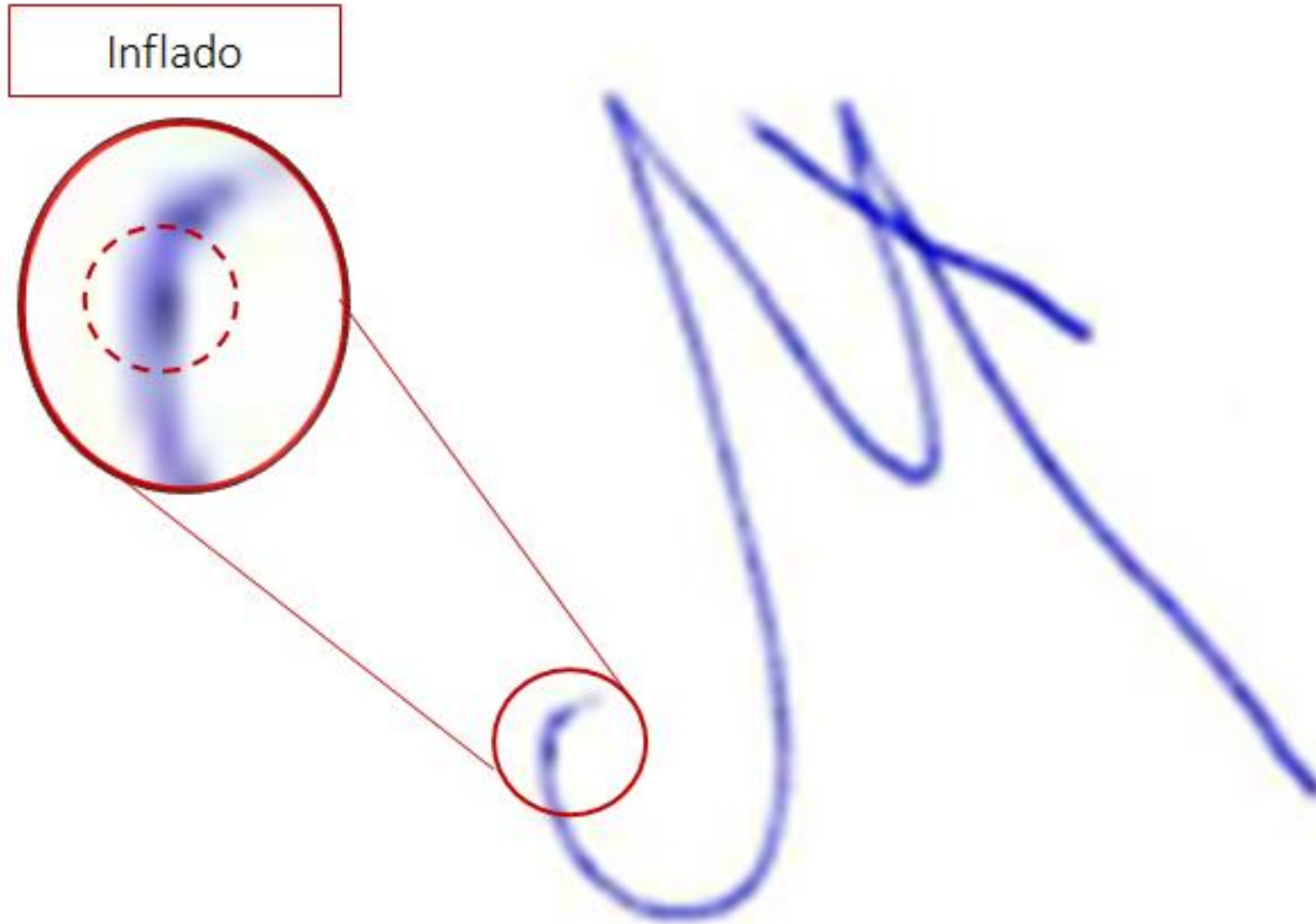


FIGURA A12-4 Marcación de elementos formales de muestra n°11 escaneada



ANEXO 13 FIRMA LEGIBLE ESCANEADA N°12

FIGURA A13-1 Muestra n° 12 escaneada a 300 PPP

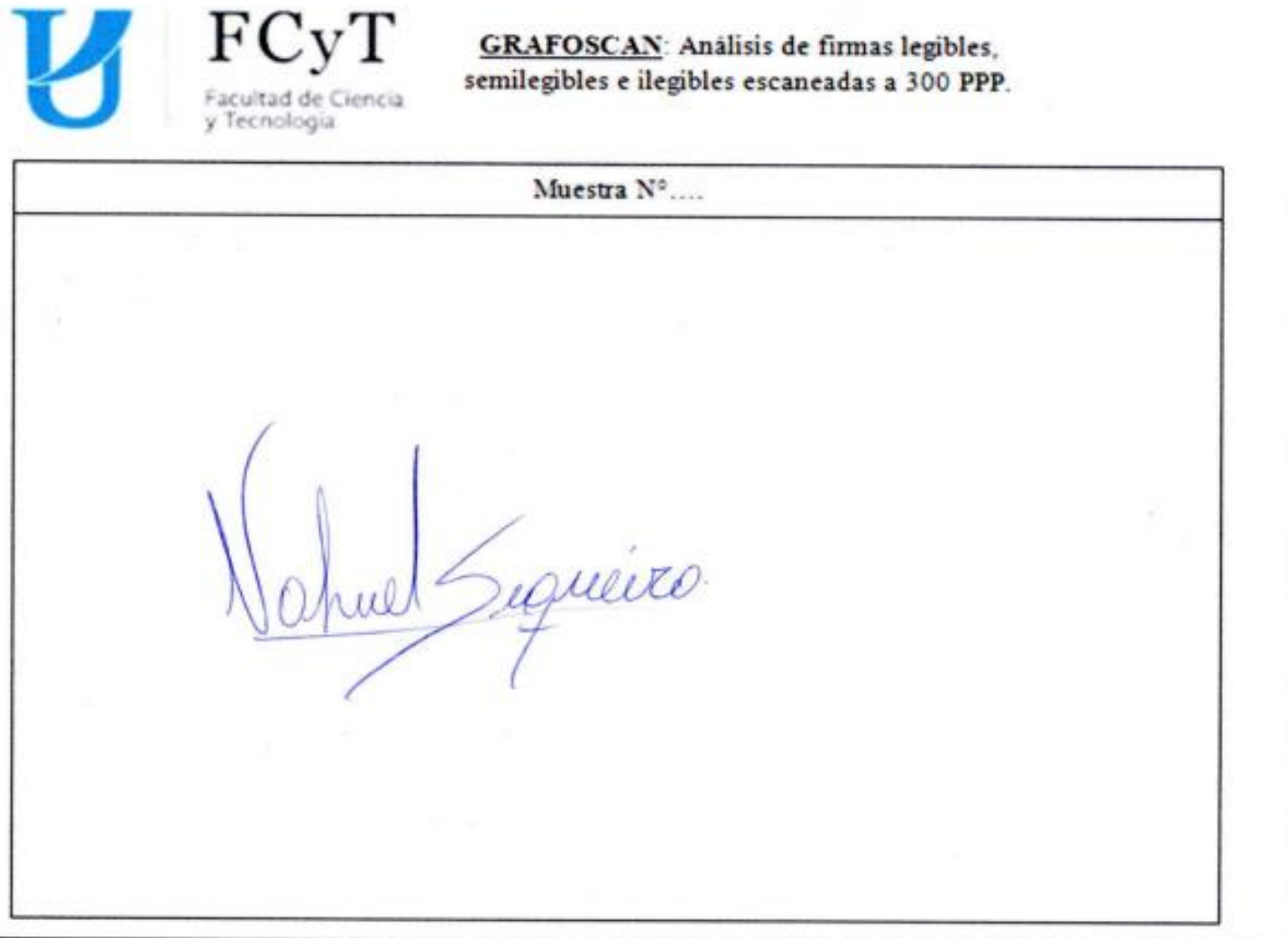
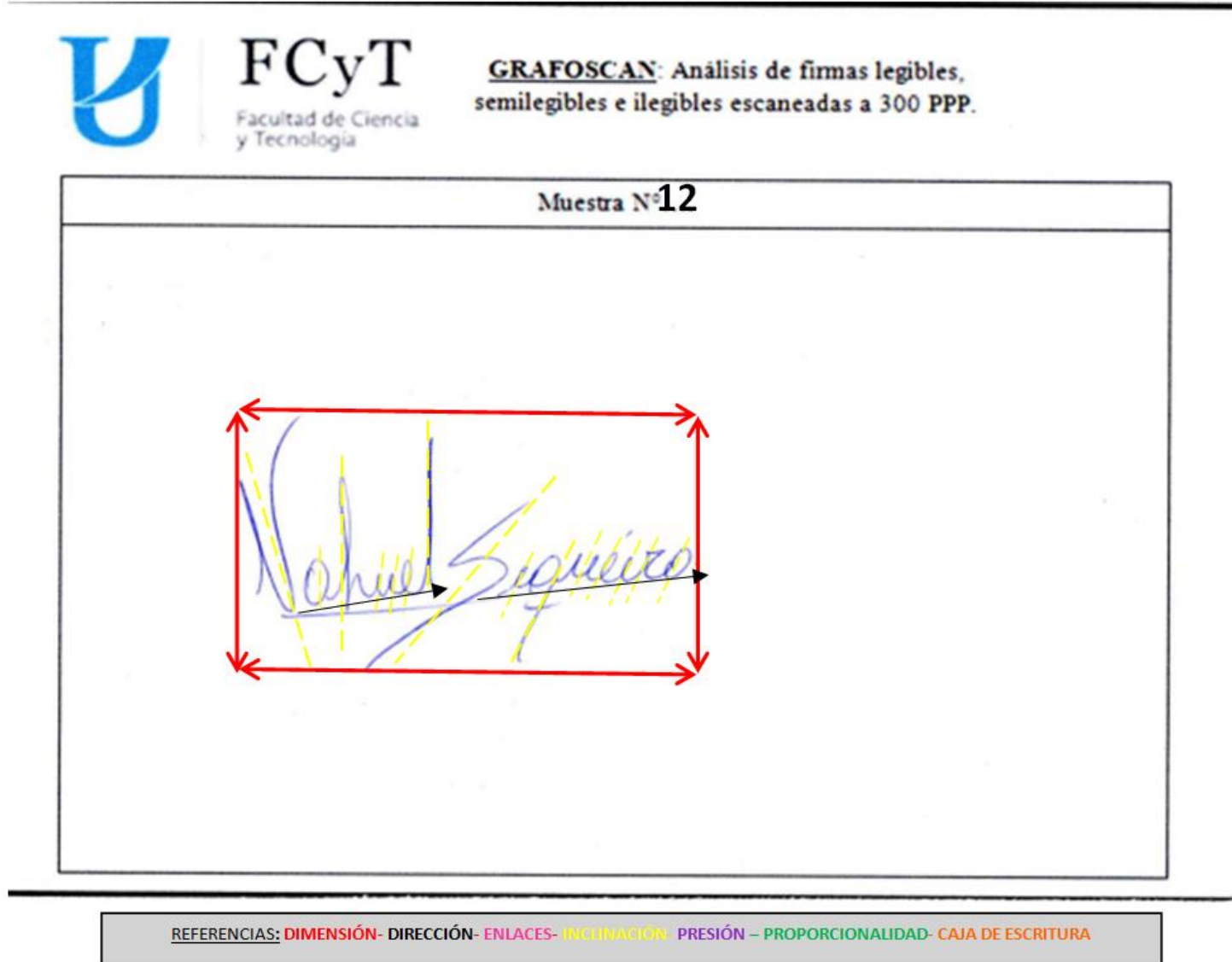


FIGURA A13-1 Marcación de elementos estructurales de muestra nº12 escaneada

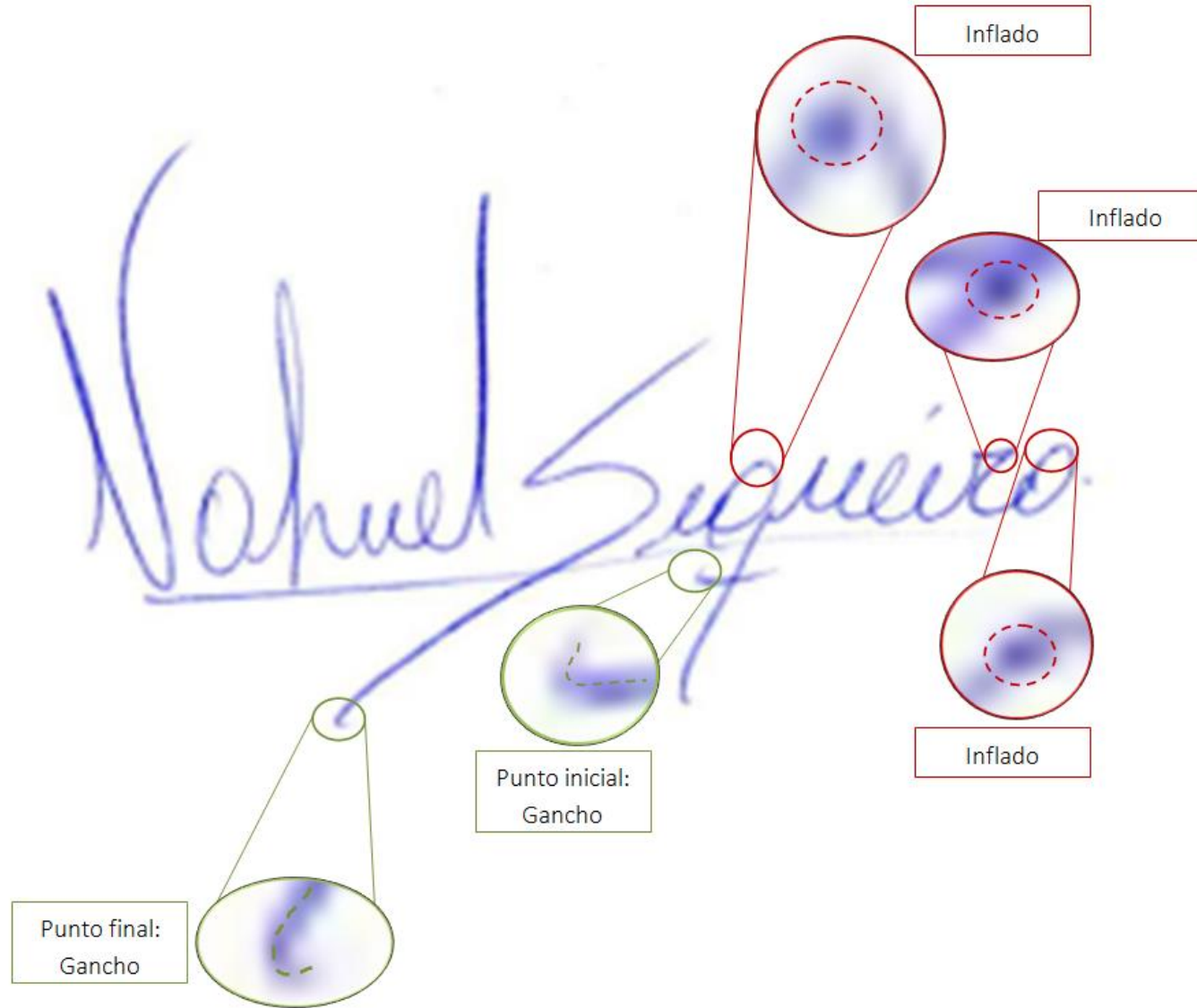


REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A13-2 Marcación de elementos estructurales de muestra n°12 escaneada



FIGURA A13-3 Marcación de elementos estructurales de muestra n°12 escaneada



ANEXO 14 FIRMA LEGIBLE ESCANEADA N°13

FIGURA A14-1 Muestra n° 13 escaneada a 300 PPP



FCyT
Facultad de Ciencia
y Tecnología

GRAFOSCAN: Análisis de firmas legibles,
semilegibles e ilegibles escaneadas a 300 PPP.

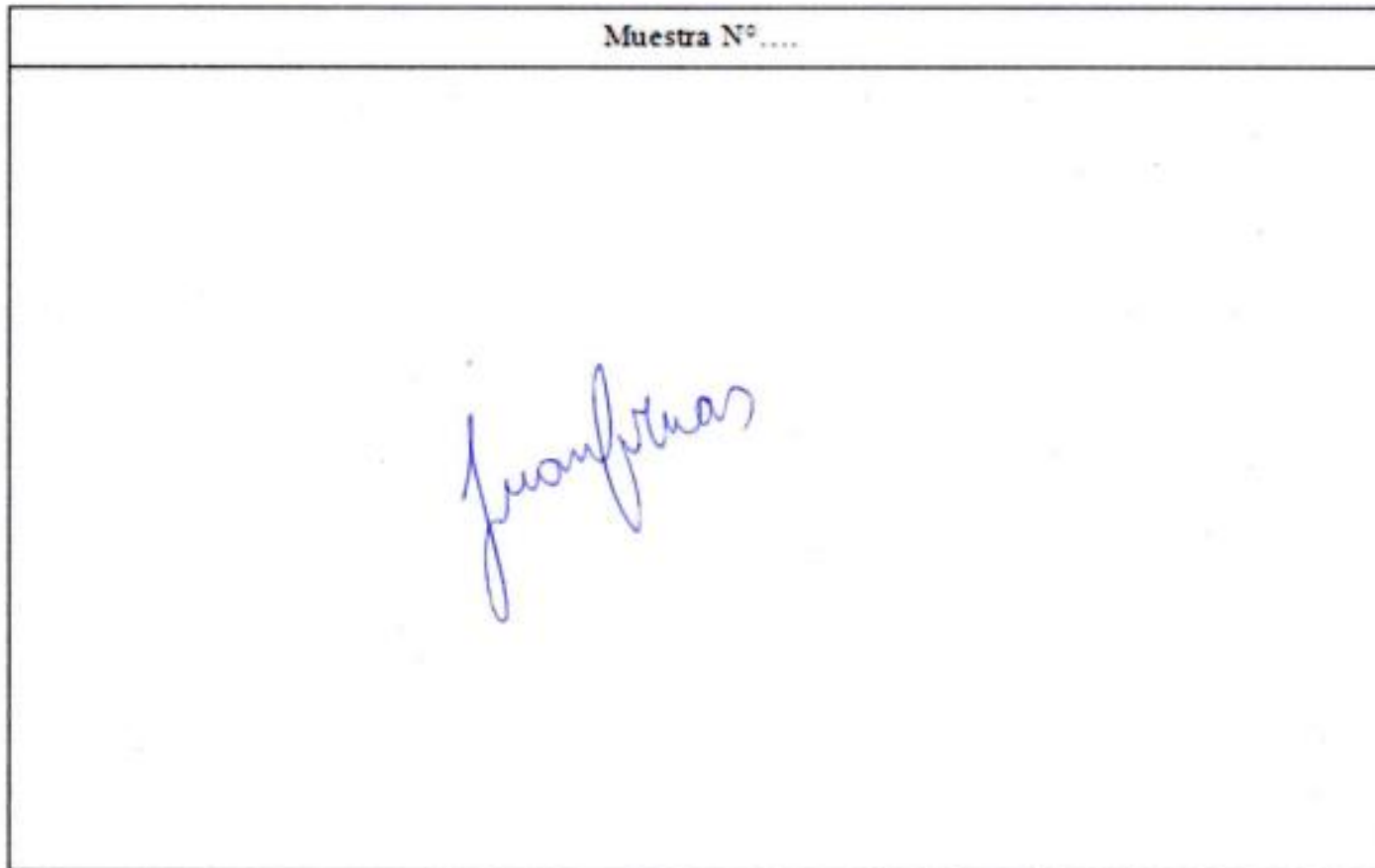
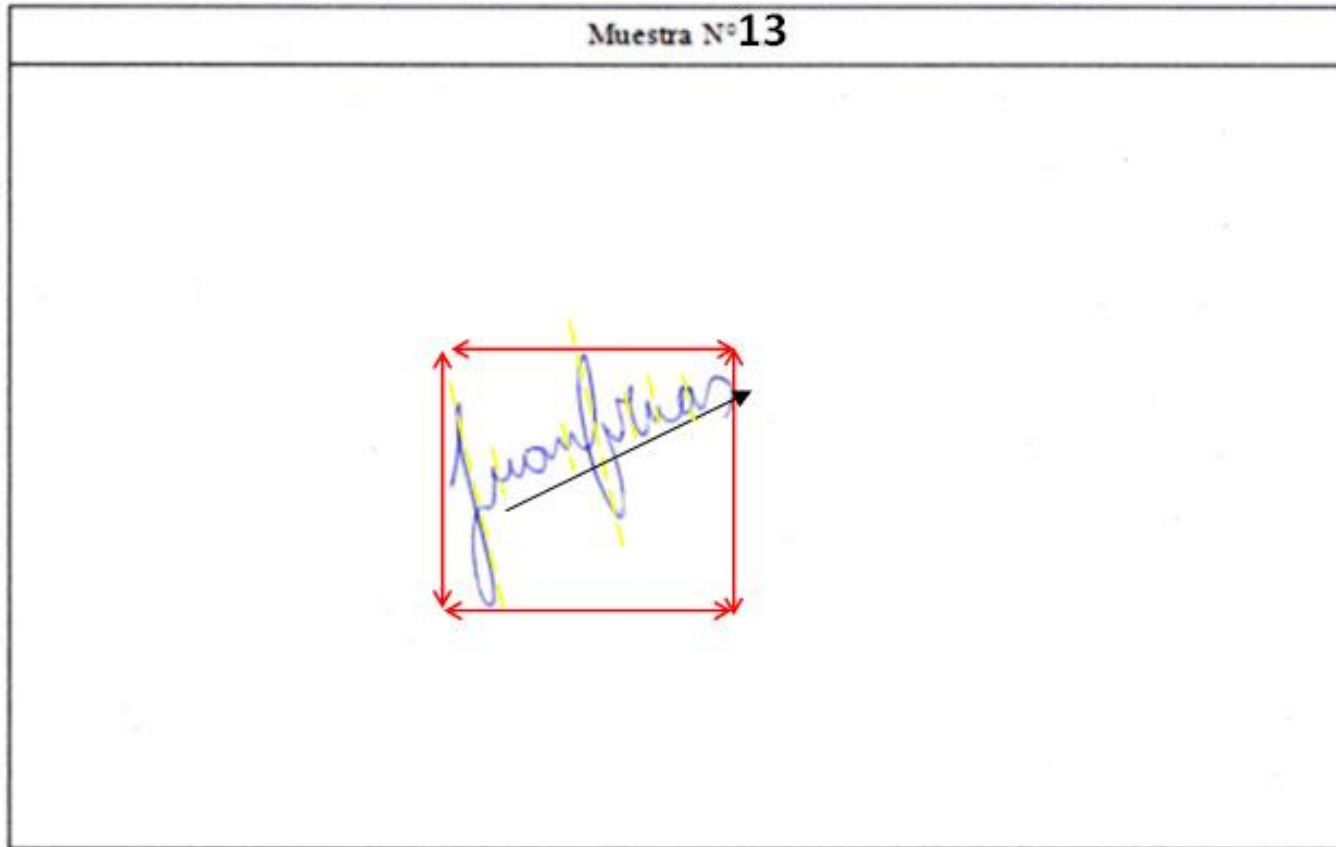


FIGURA A14-2 Marcación de elementos estructurales de muestra n°13 escaneada



FCyT
Facultad de Ciencia
y Tecnología

**GRAFOSCAN: Análisis de firmas legibles,
semilegibles e ilegibles escaneadas a 300 PPP.**

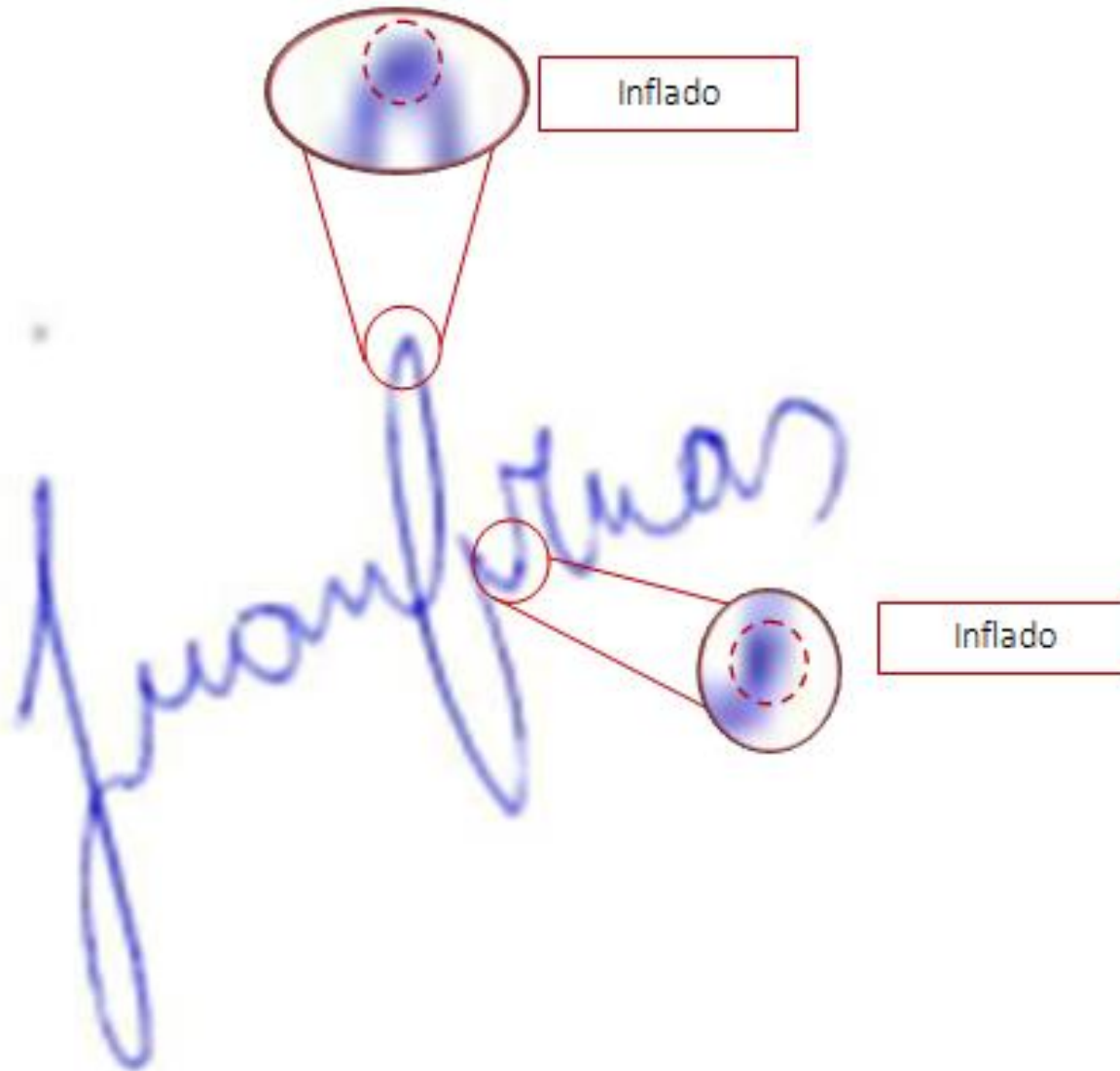


REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN - PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A14-3 Marcación de elementos estructurales de muestra nº13 escaneada



FIGURA A14-4 Marcación de elementos formales de muestra n°13 escaneada



ANEXO 15 FIRMA LEGIBLE ESCANEADA N°14

FIGURA A15-1 Muestra n°14 escaneada a 300 PPP

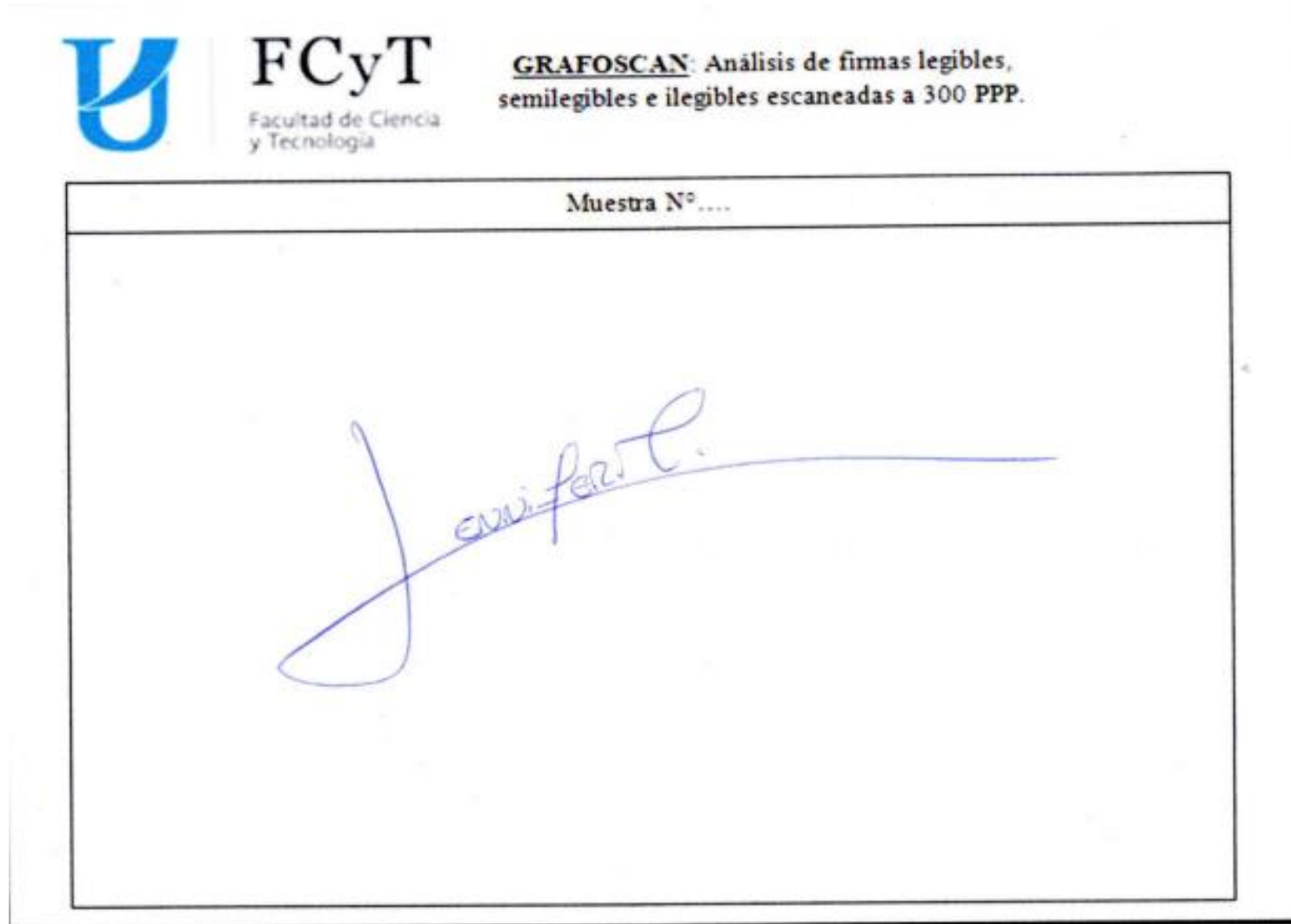
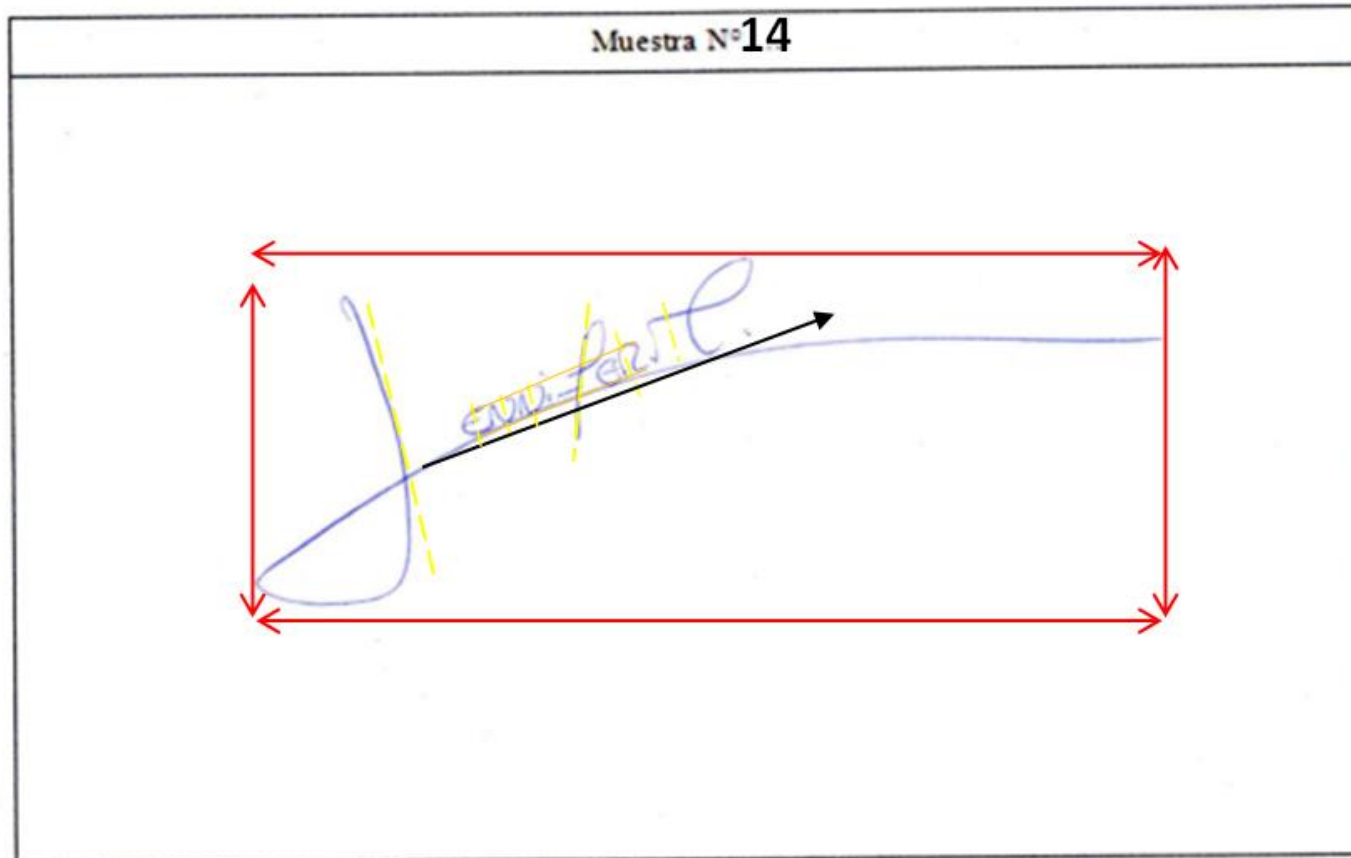


FIGURA A15-2 Marcación de elementos estructurales de muestra nº14 escaneada



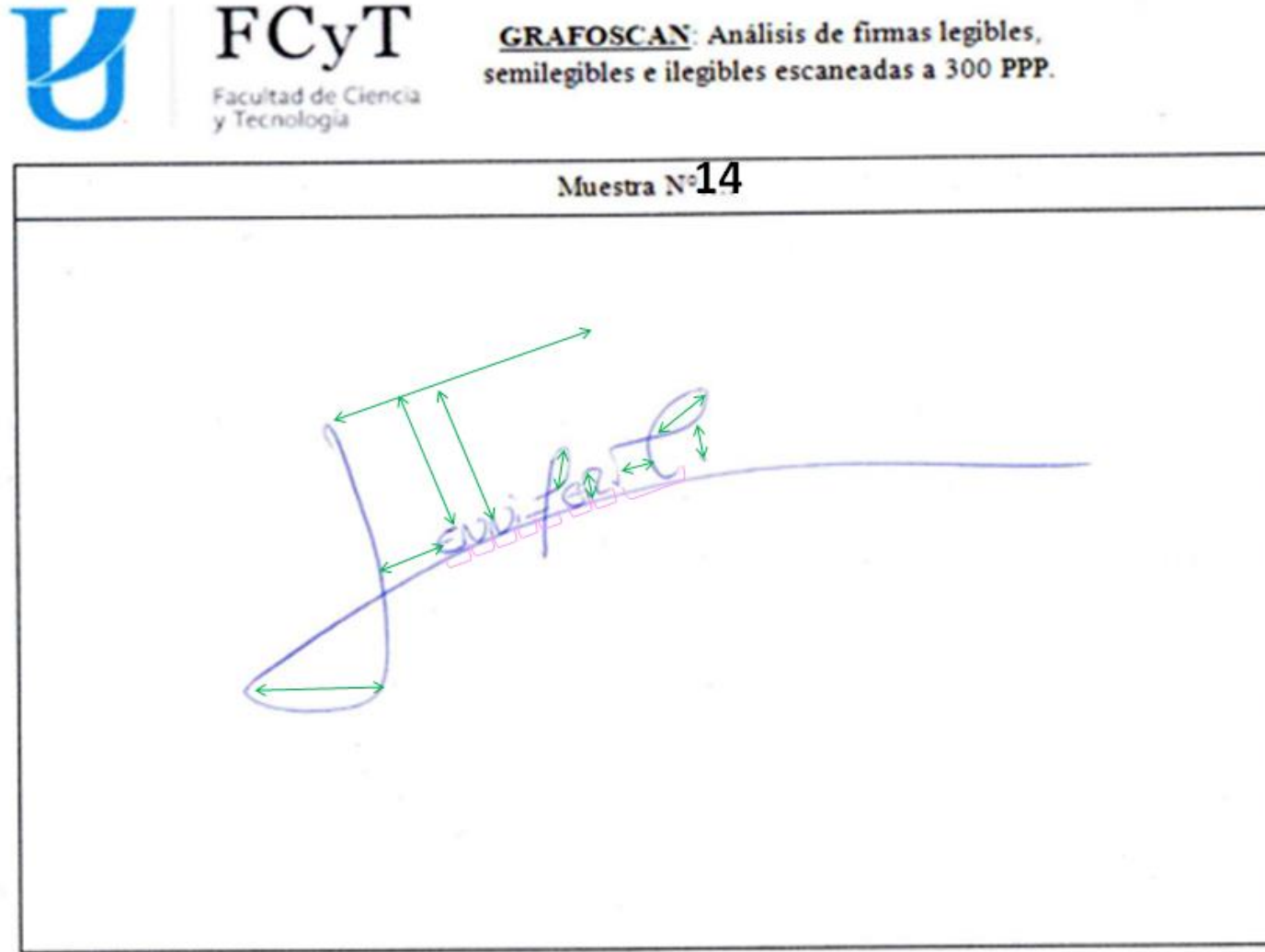
FCyT
Facultad de Ciencia
y Tecnología

GRAFOSCAN: Análisis de firmas legibles,
semilegibles e ilegibles escaneadas a 300 PPP.



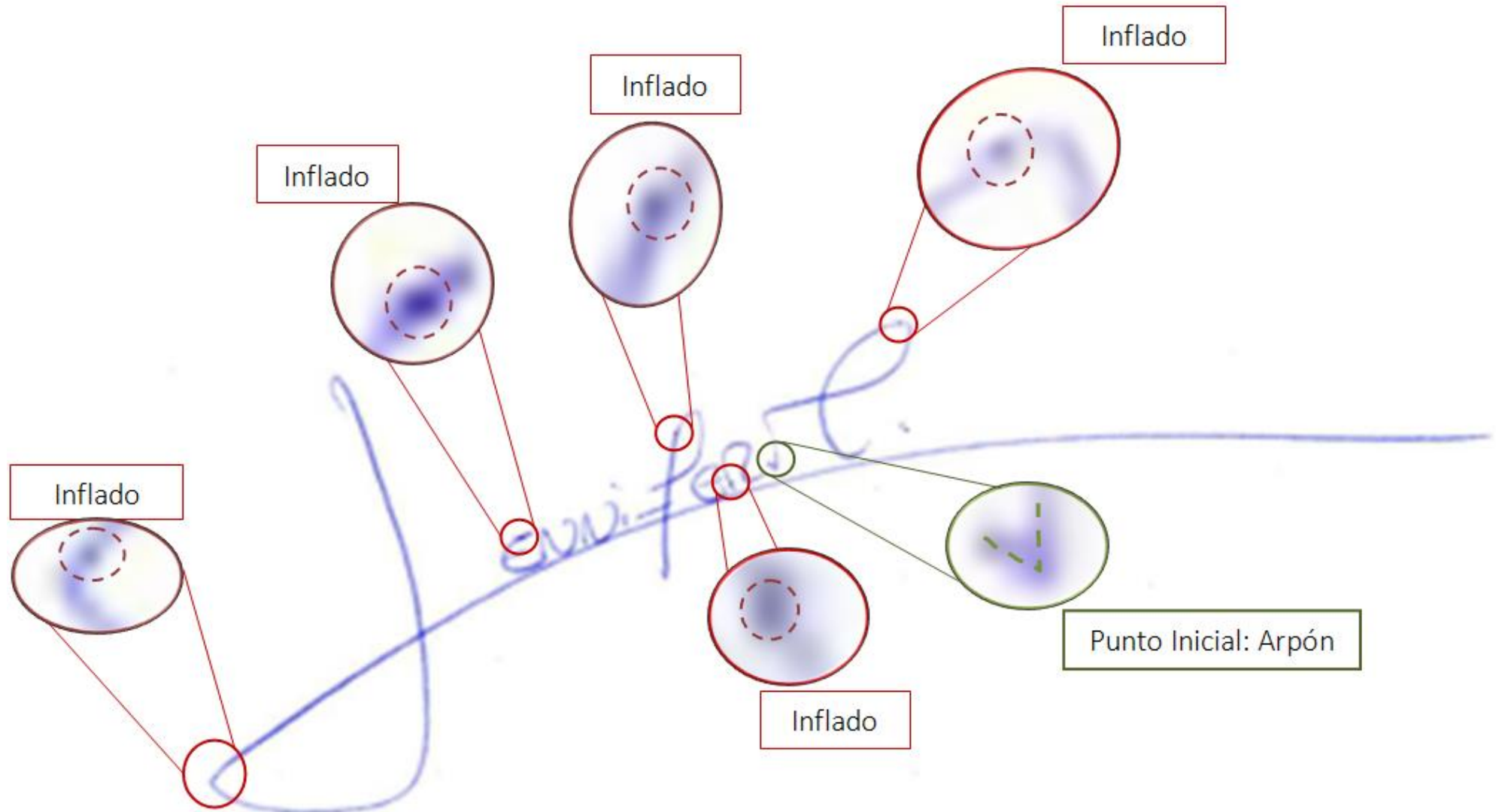
REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A15-3 Marcación de elementos estructurales de muestra nº14 escaneada



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A15-4 Marcación de elementos formales de muestra n°14 escaneada



ANEXO 16 FIRMA LEGIBLE ESCANEADA N°15

FIGURA A16-1 Muestra n° 15 escaneada a 300 PPP



FCyT
Facultad de Ciencia
y Tecnología

GRAFOSCAN: Análisis de firmas legibles,
semilegibles e ilegibles escaneadas a 300 PPP.

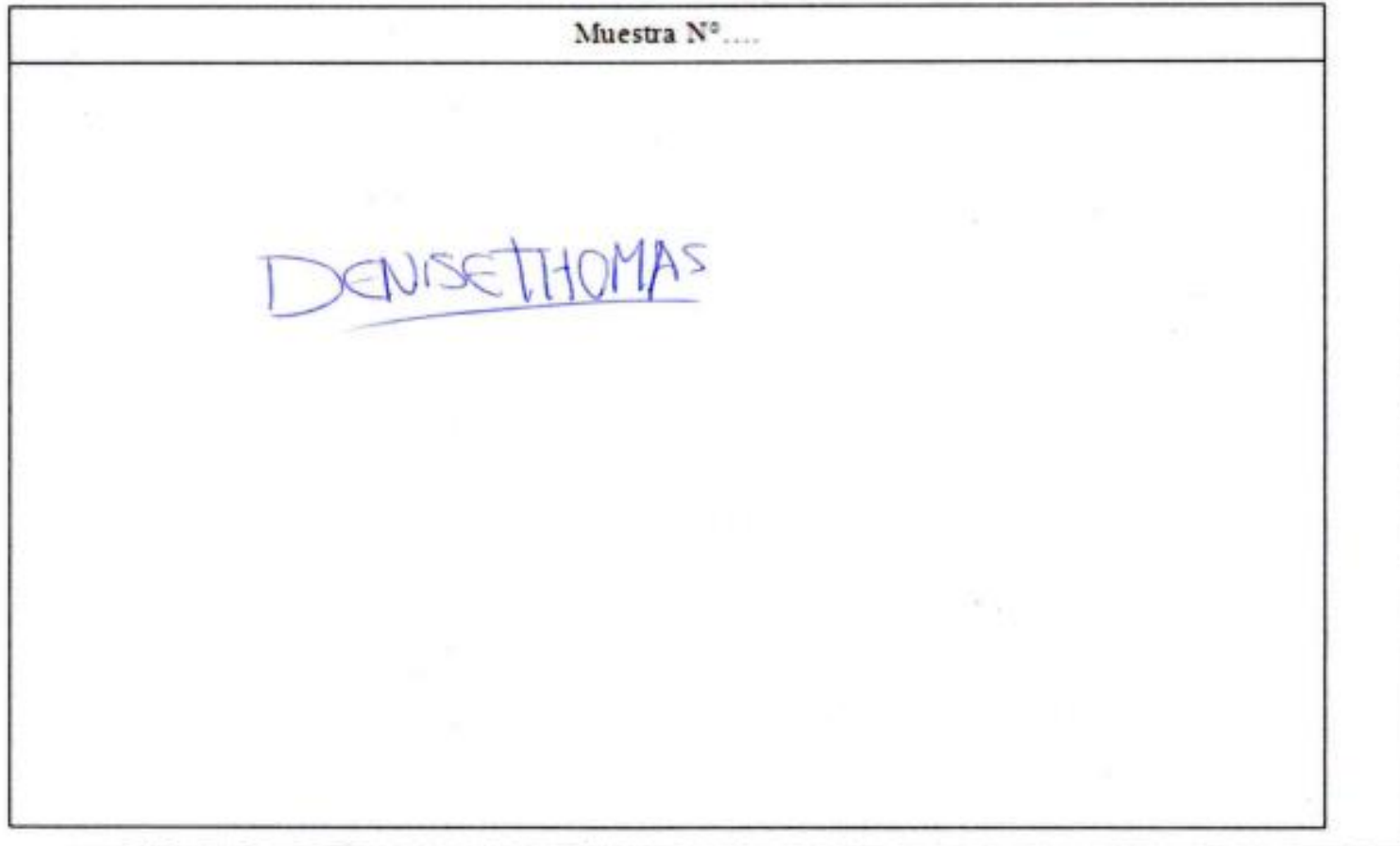


FIGURA A16-1 Marcación de elementos estructurales de muestra nº15 escaneada

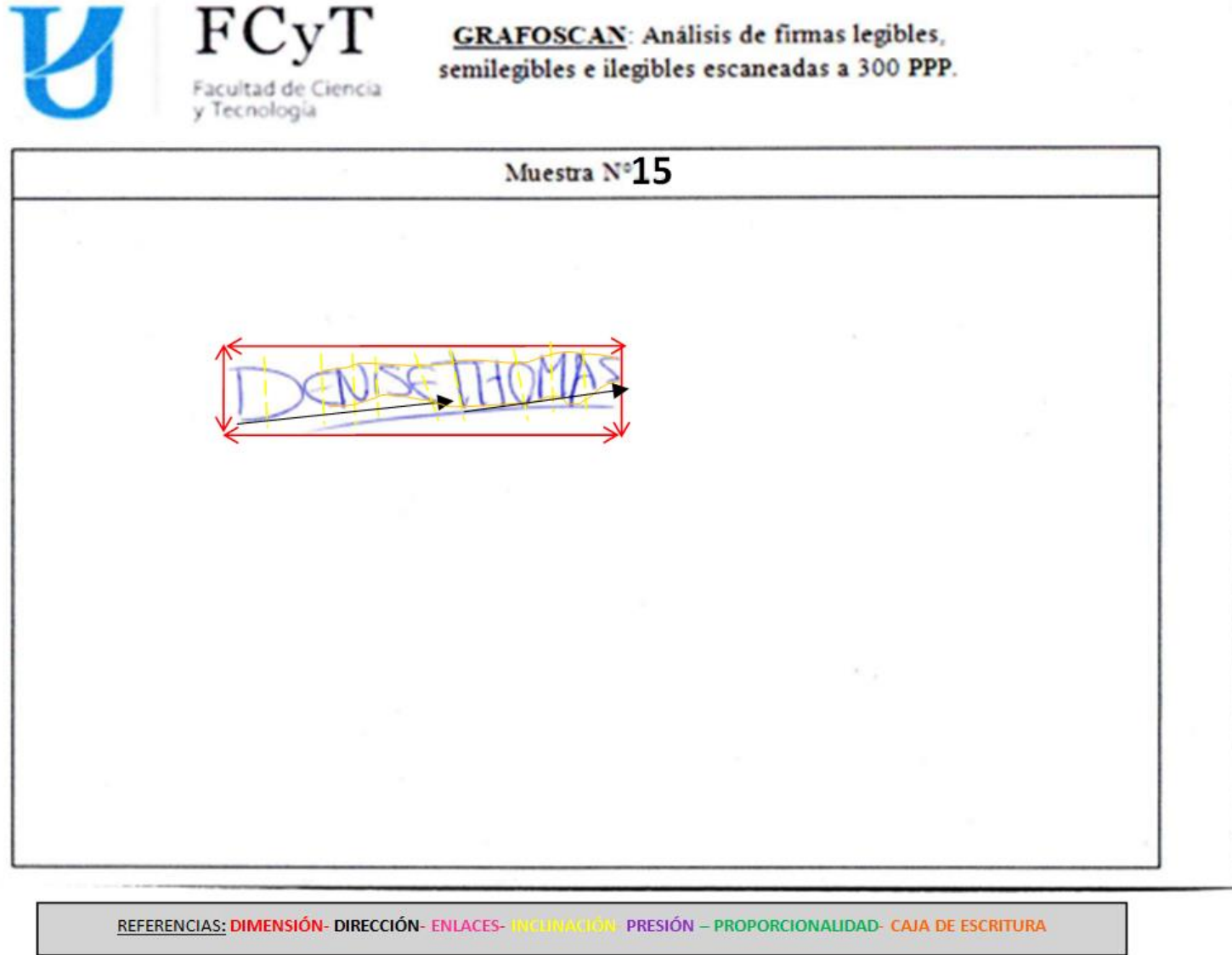


FIGURA A16-2 Marcación de elementos estructurales de muestra nº15 escaneada

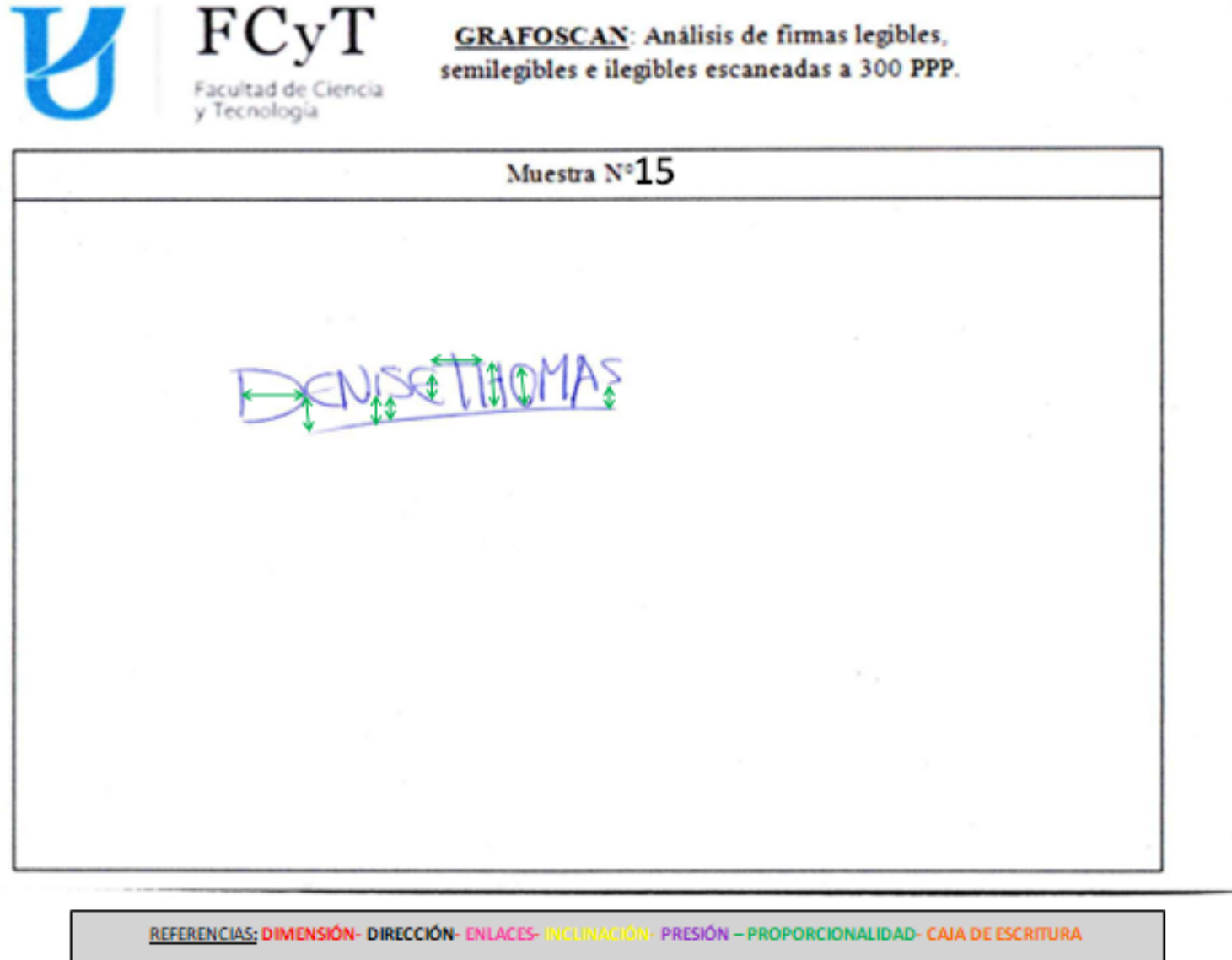
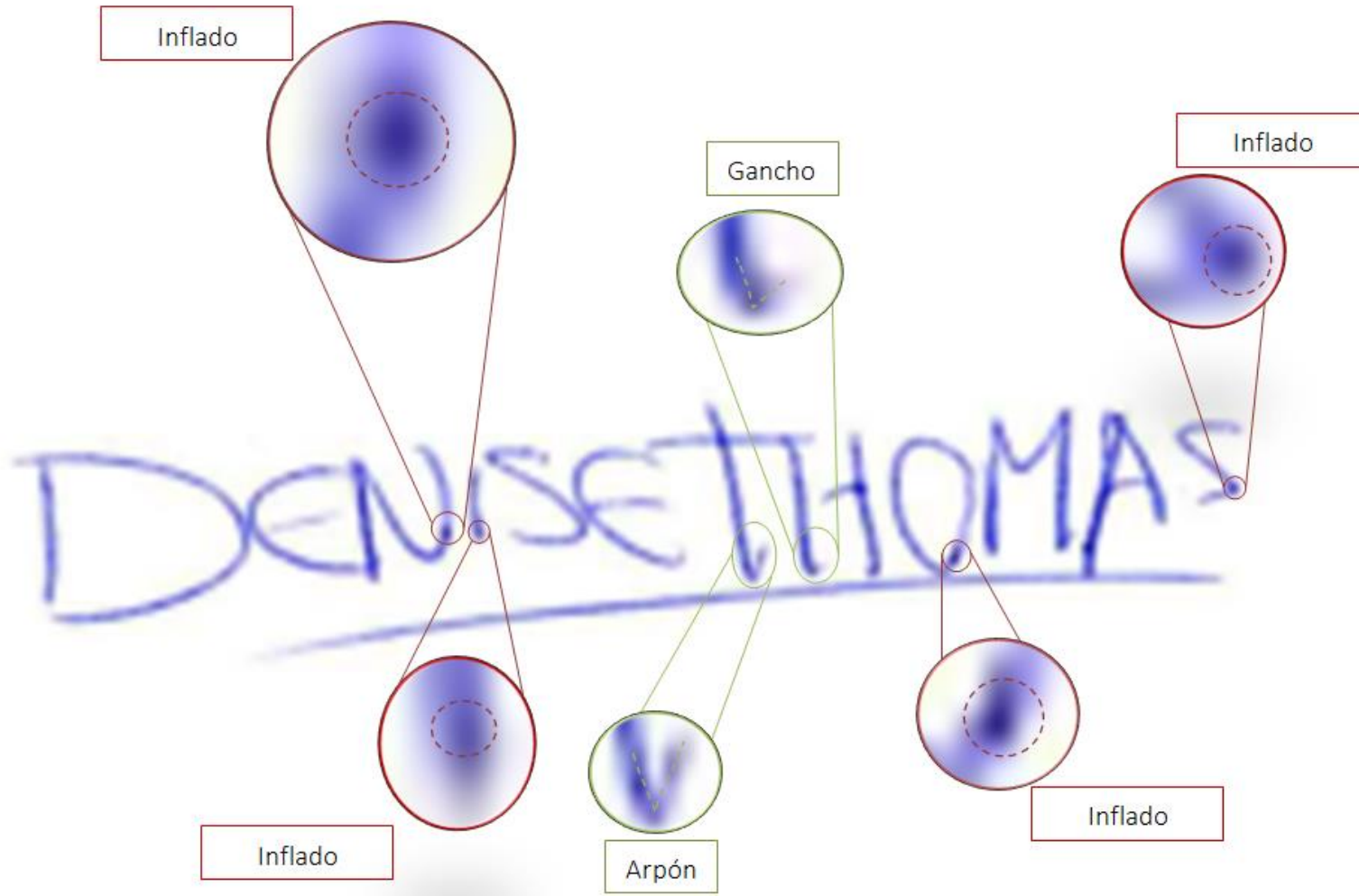


FIGURA A16-2 Marcación de elementos estructurales de muestra n°15 escaneada



ANEXO 17 - Elementos utilizados para el objetivo específico nº2

FIGURA A1-2 *Bolígrafos usados para marcación de elementos sobre firmas manuscritas*



FIGURA A1-3 *Microscopio USB 1600X*



FIGURA A1-3 Papel de calcar y regla milimetrada



ANEXO 18 FIRMA ILEGIBLE MANUSCRITA N° 1- análisis físico

FIGURA A17-1 Muestra n° 1 firma manuscrita ilegible

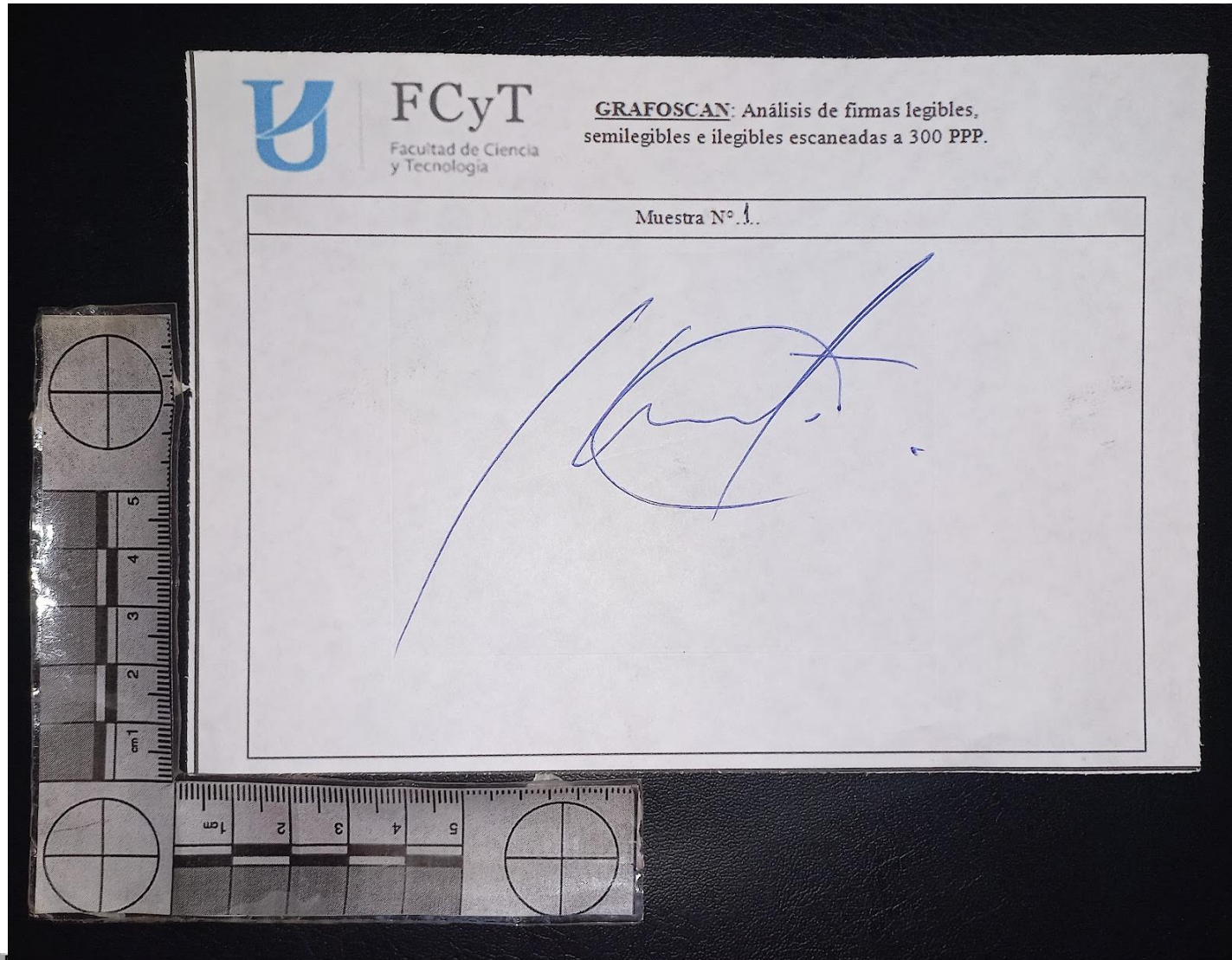


FIGURA A17-2 Prueba piloto sobre la muestra n° 1 firma manuscrita

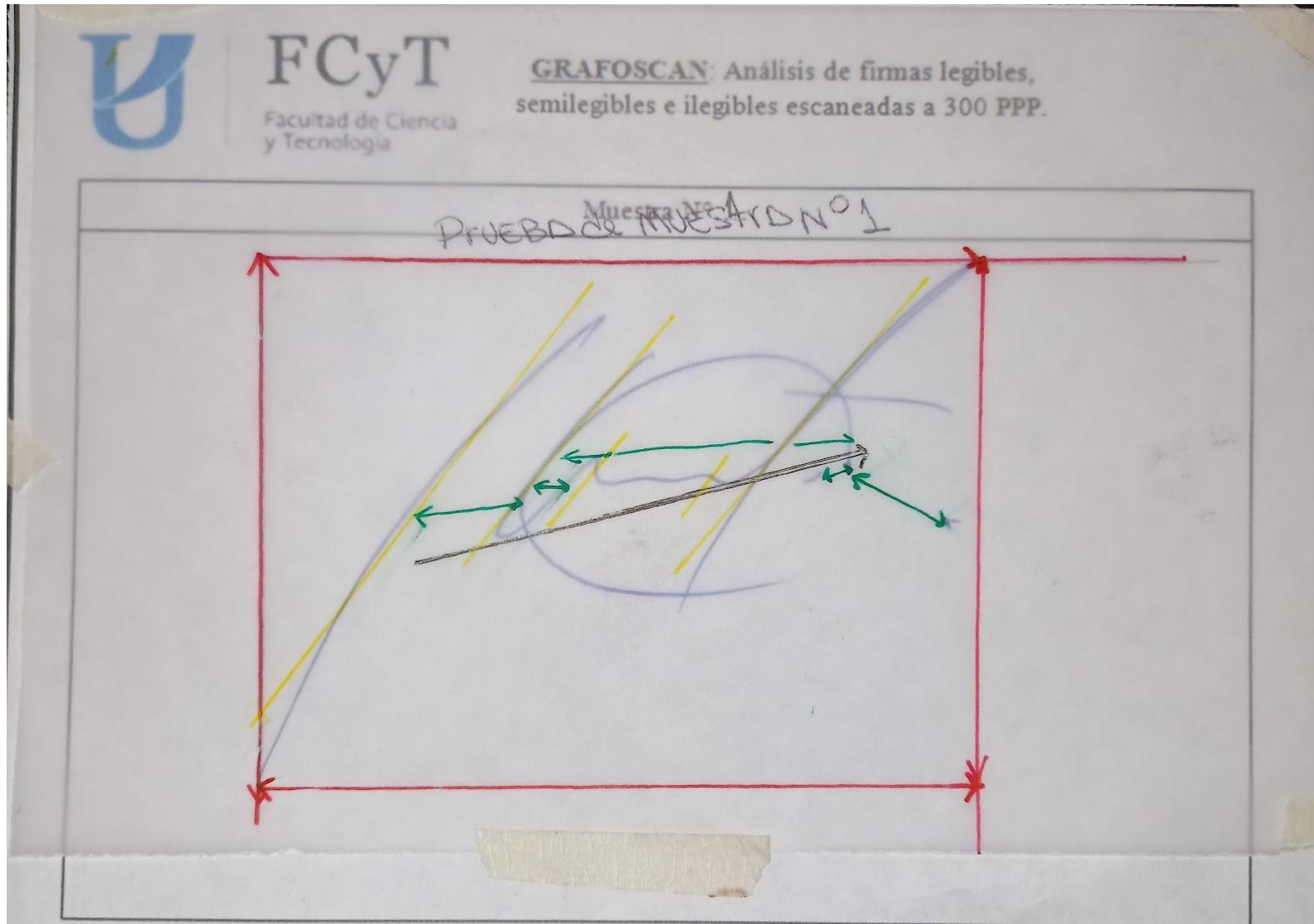


FIGURA A17-3 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°1

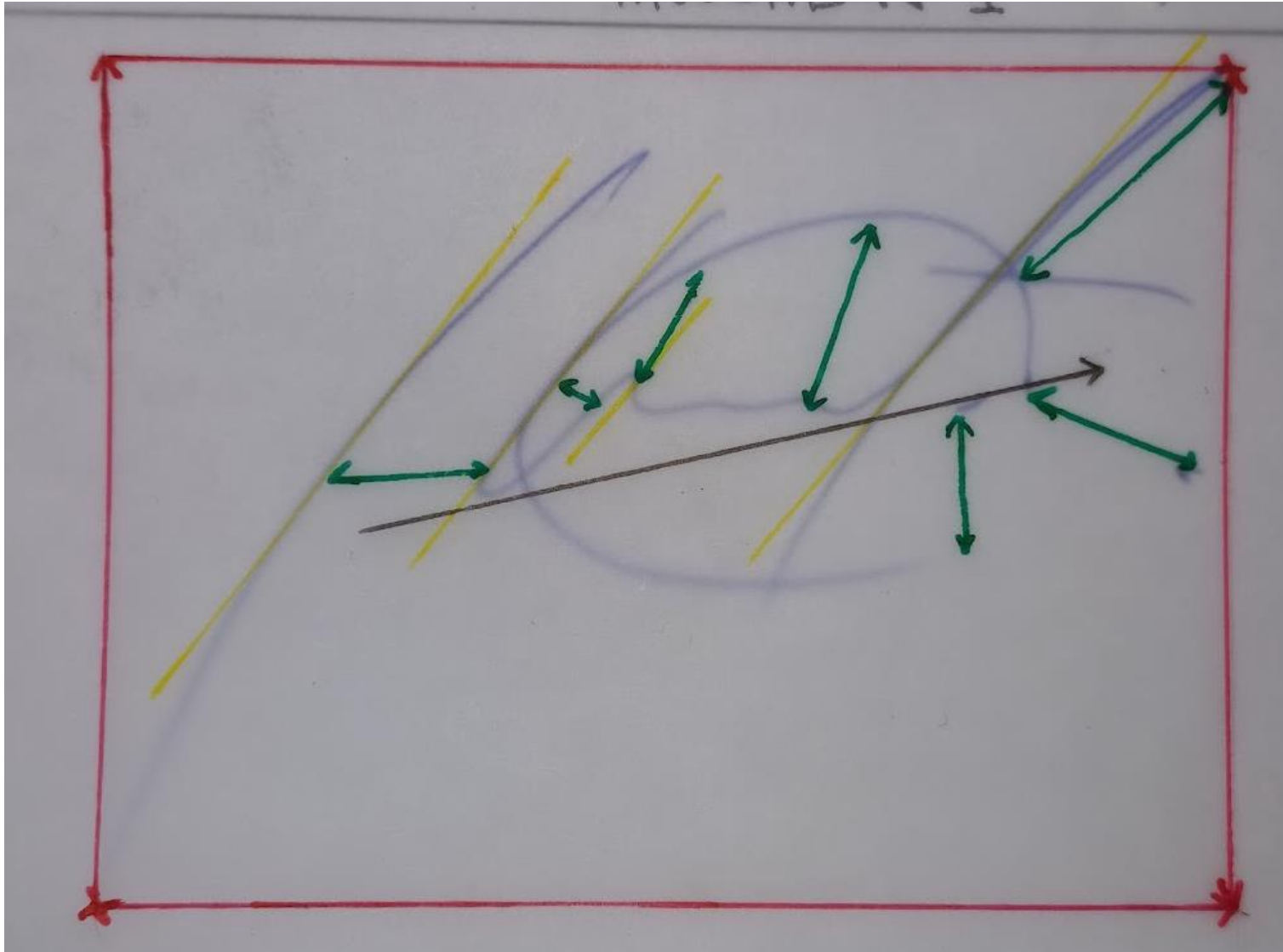
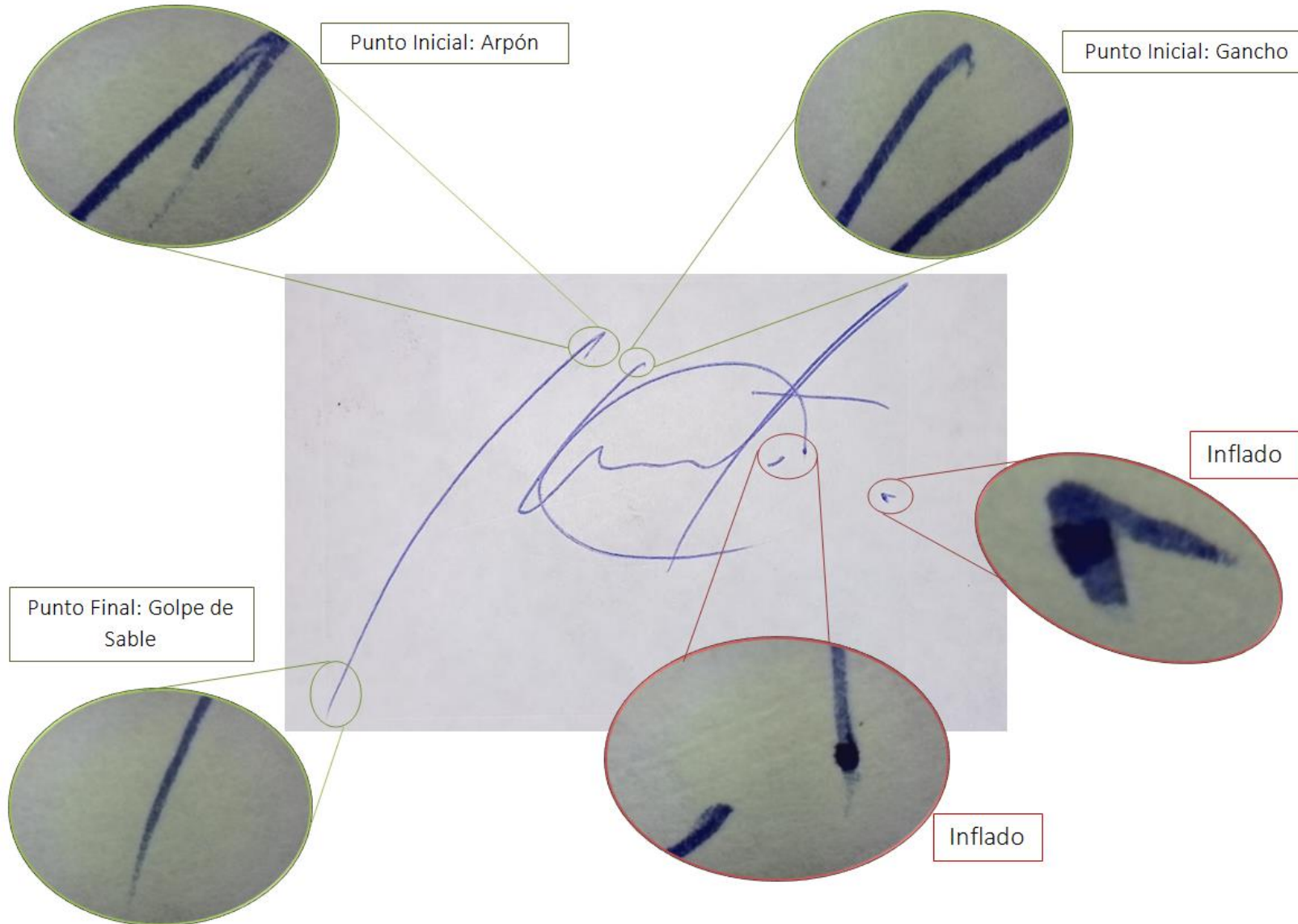


FIGURA A17-4 Marcación de los elementos formales sobre papel de calcar en la muestra n°1



ANEXO 19 FIRMA ILEGIBLE MANUSCRITA N° 2- análisis físico

FIGURA A19-1 Muestra n° 2 firma manuscrita ilegible

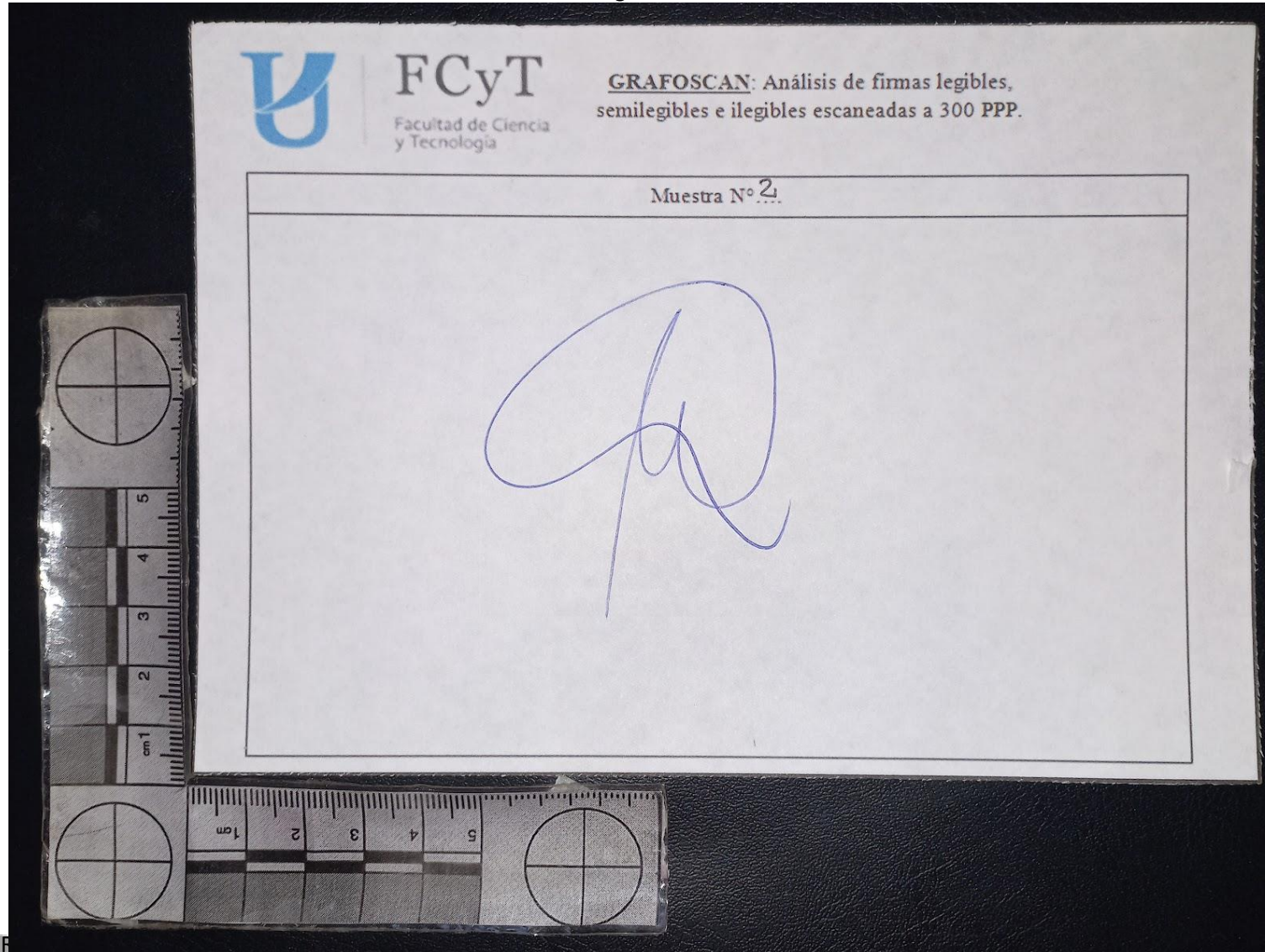
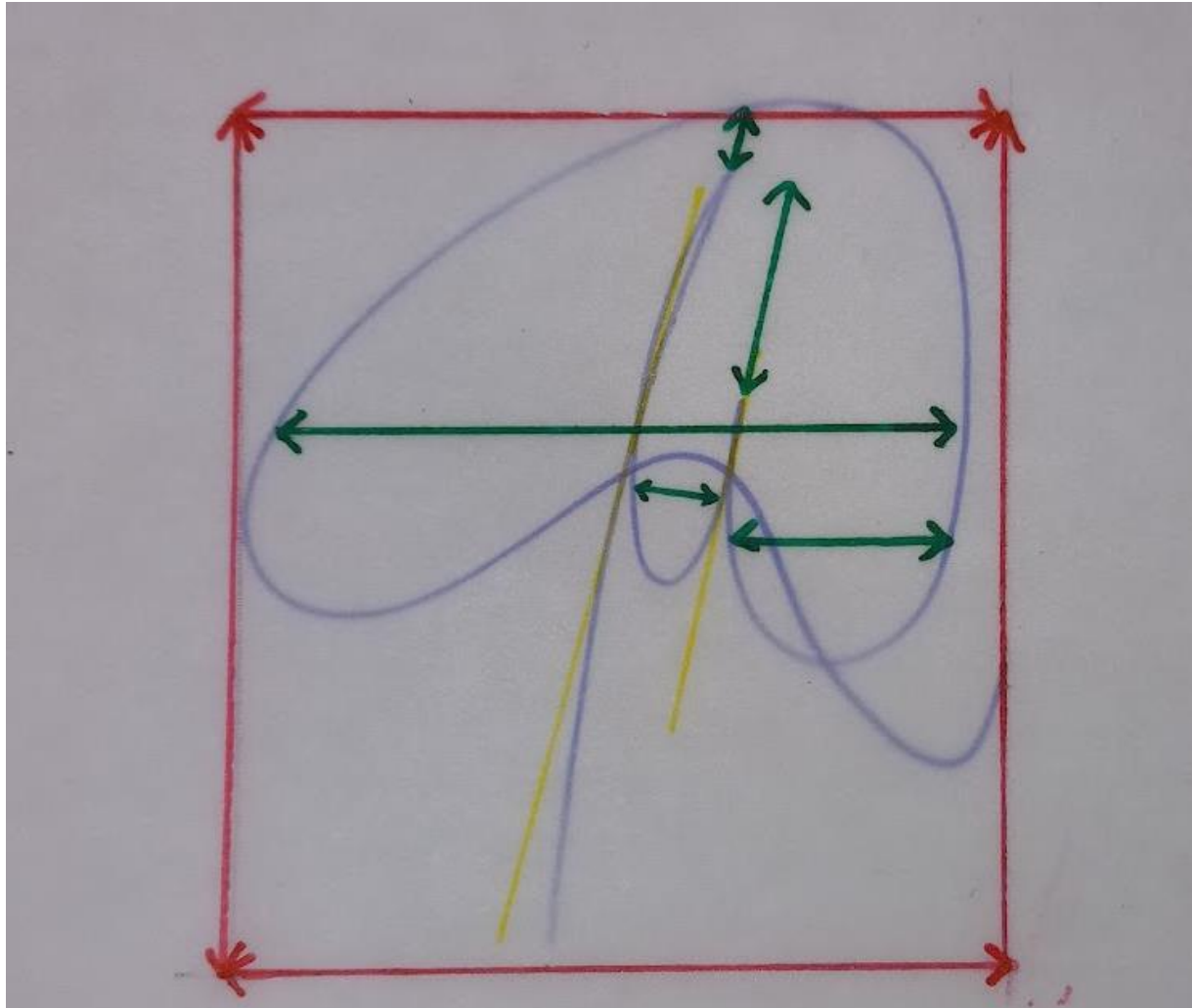
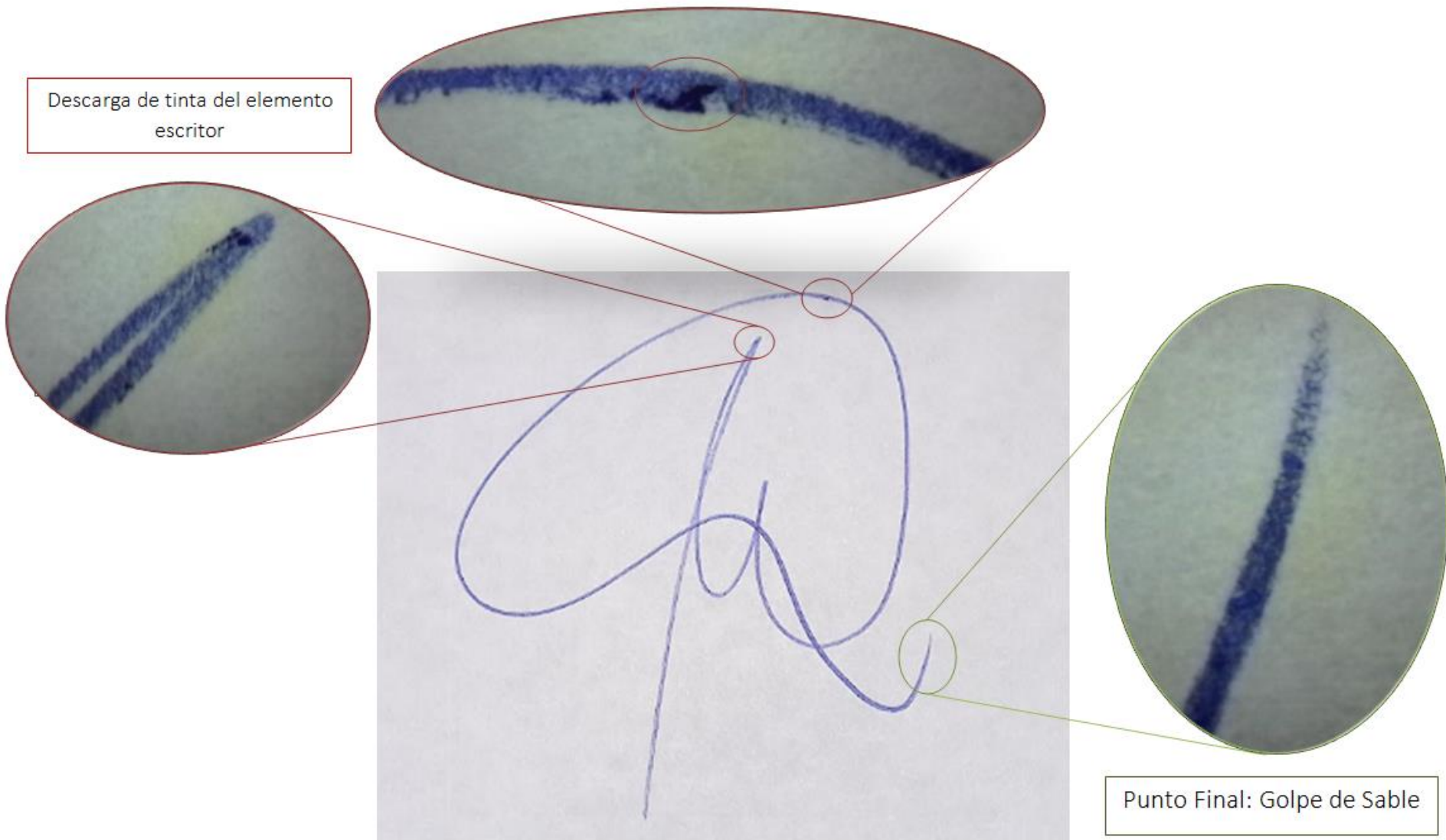


FIGURA A19-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°2



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA



ANEXO 20 FIRMA ILEGIBLE MANUSCRITA N° 3 - análisis físico

FIGURA A20-1 Muestra n° 3 firma manuscrita ilegible

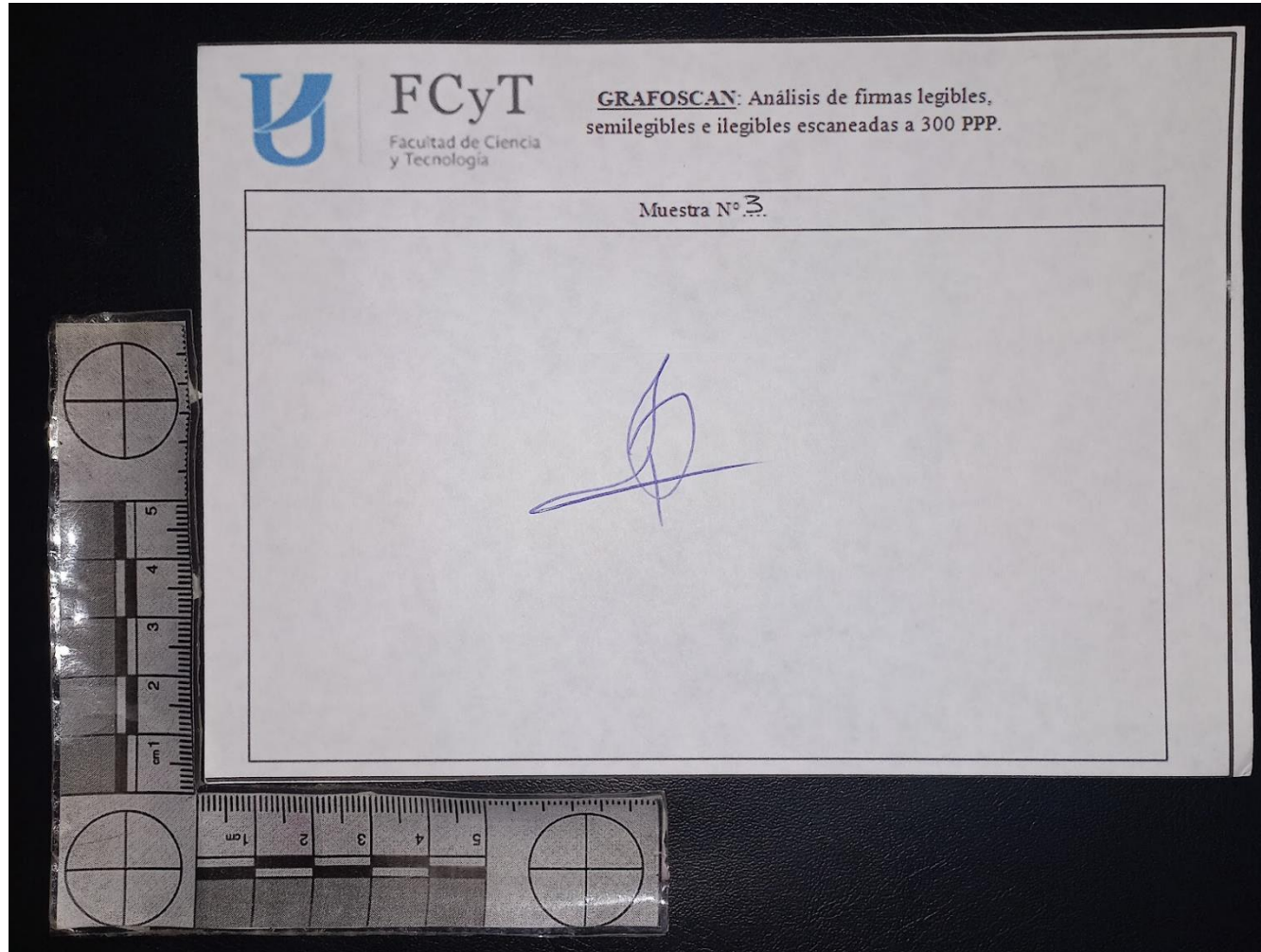
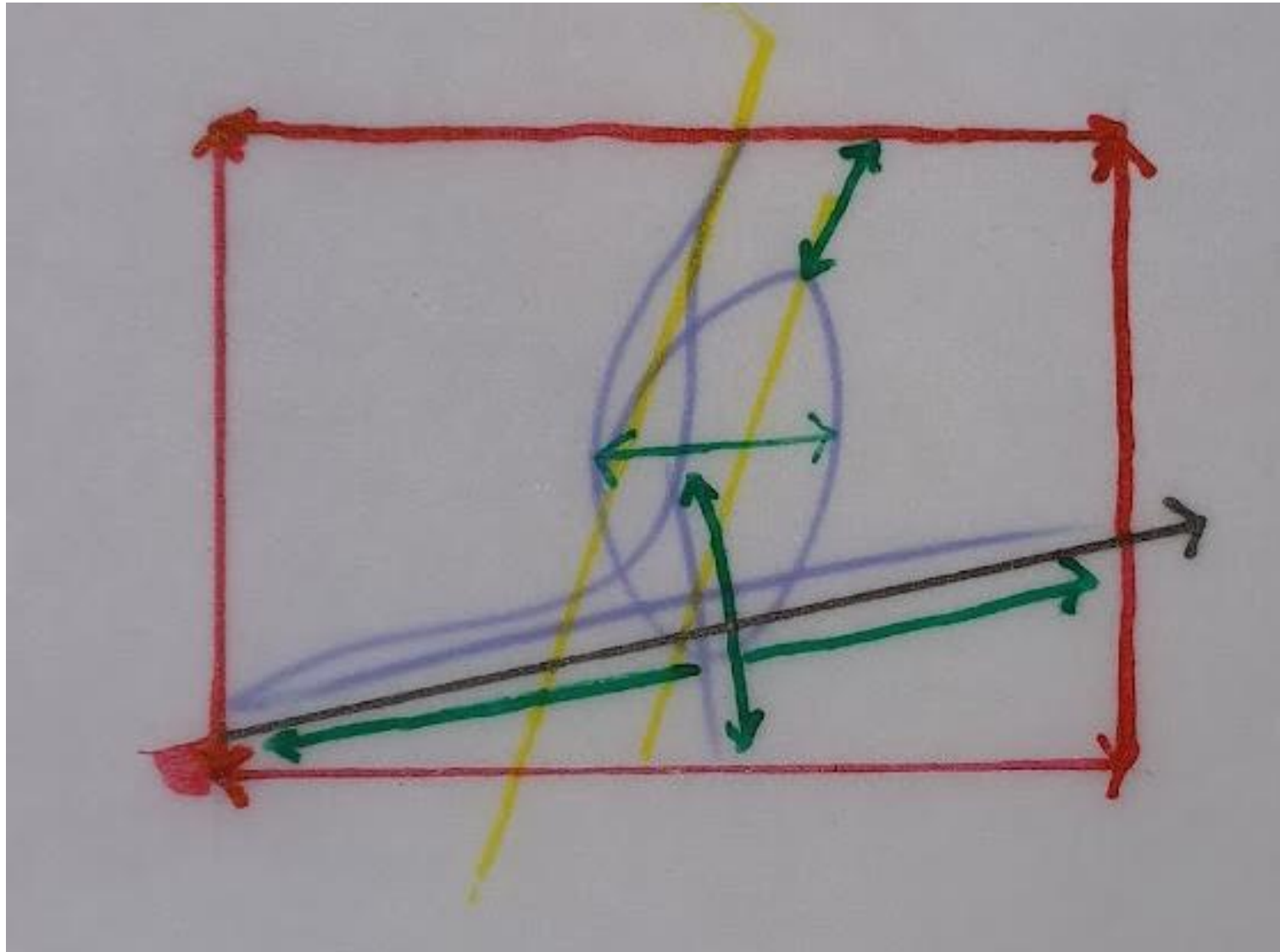


FIGURA A20-1 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°3



ANEXO 21 FIRMA ILEGIBLE MANUSCRITA N° 4- análisis físico

FIGURA A21-1 Muestra n° 4 firma manuscrita ilegible

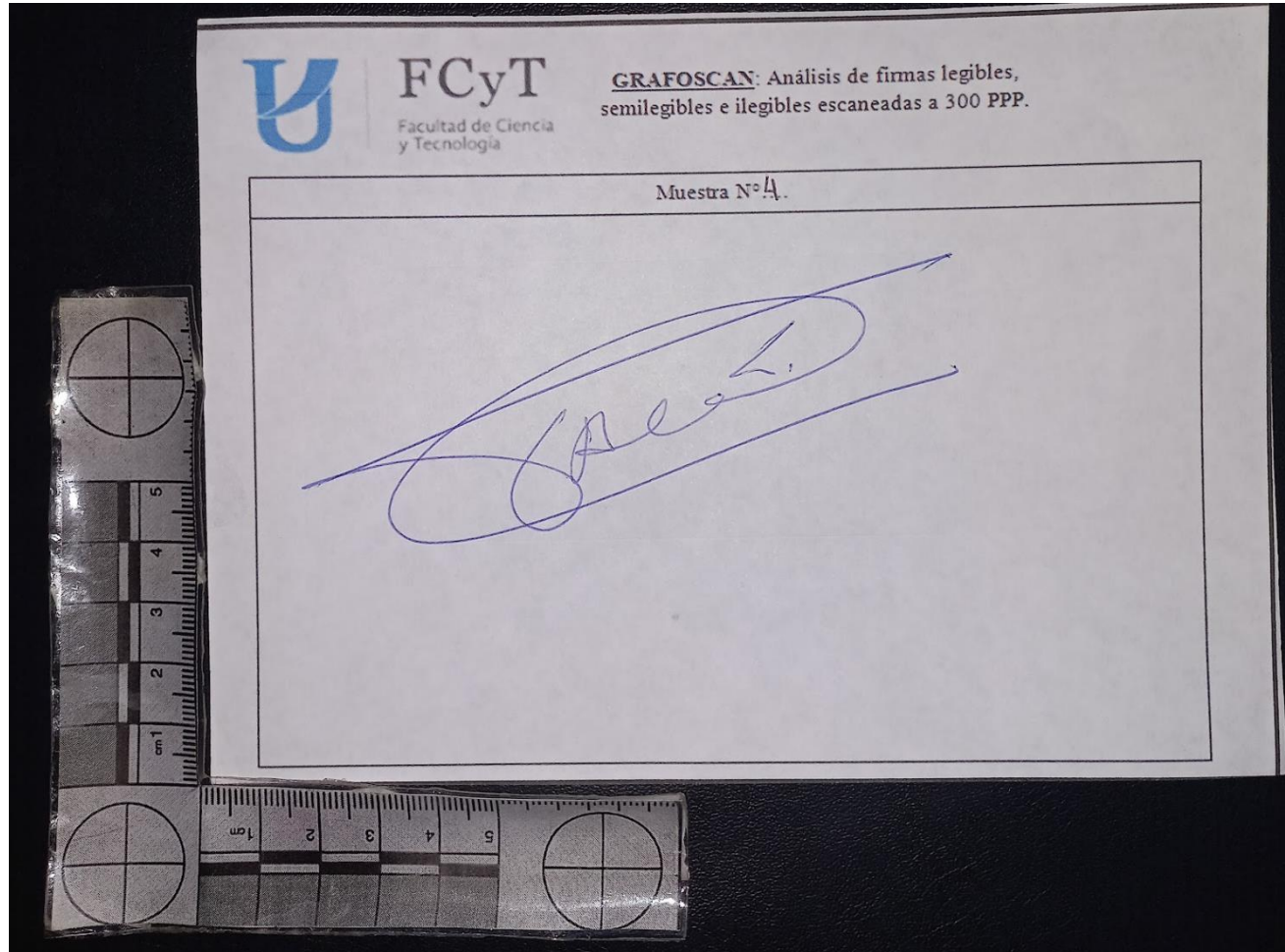


FIGURA A21-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°4

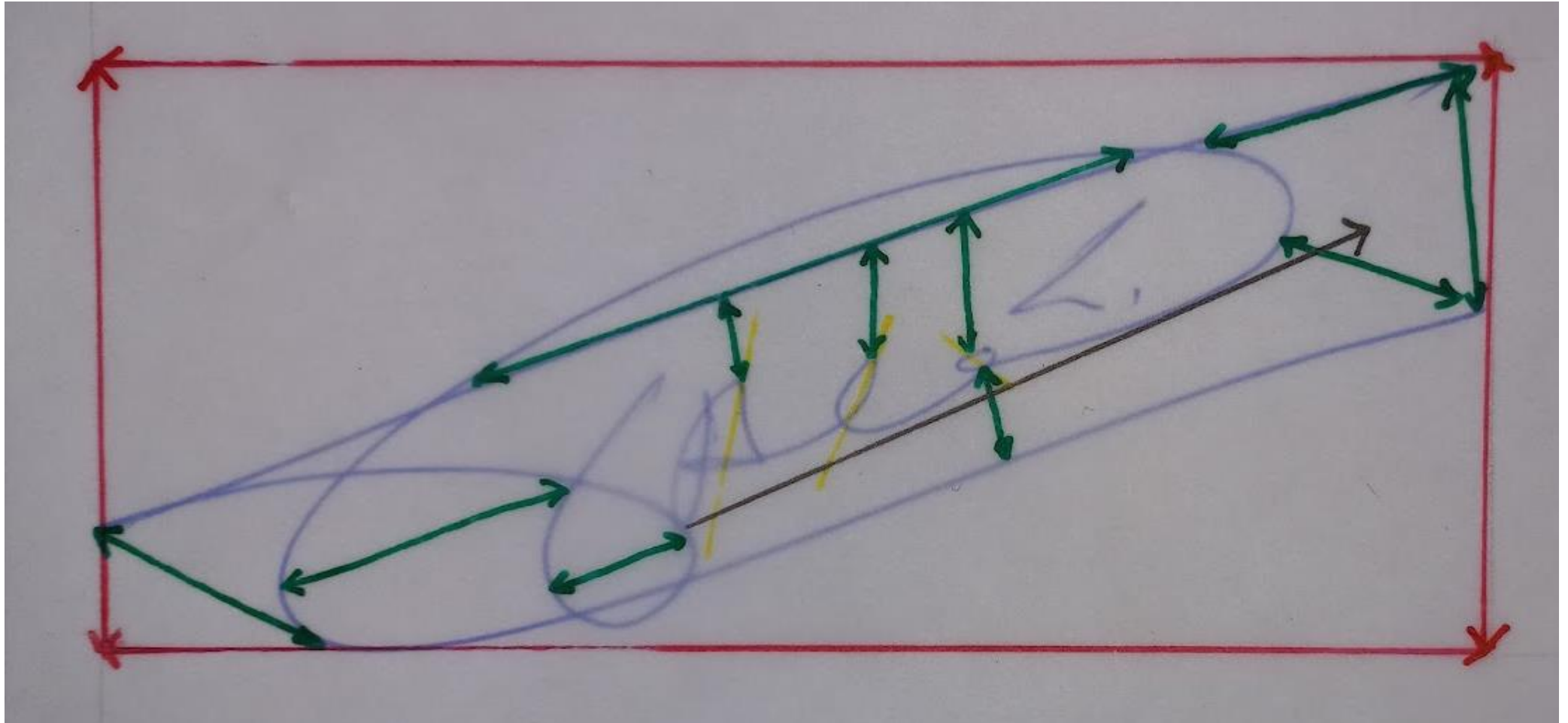
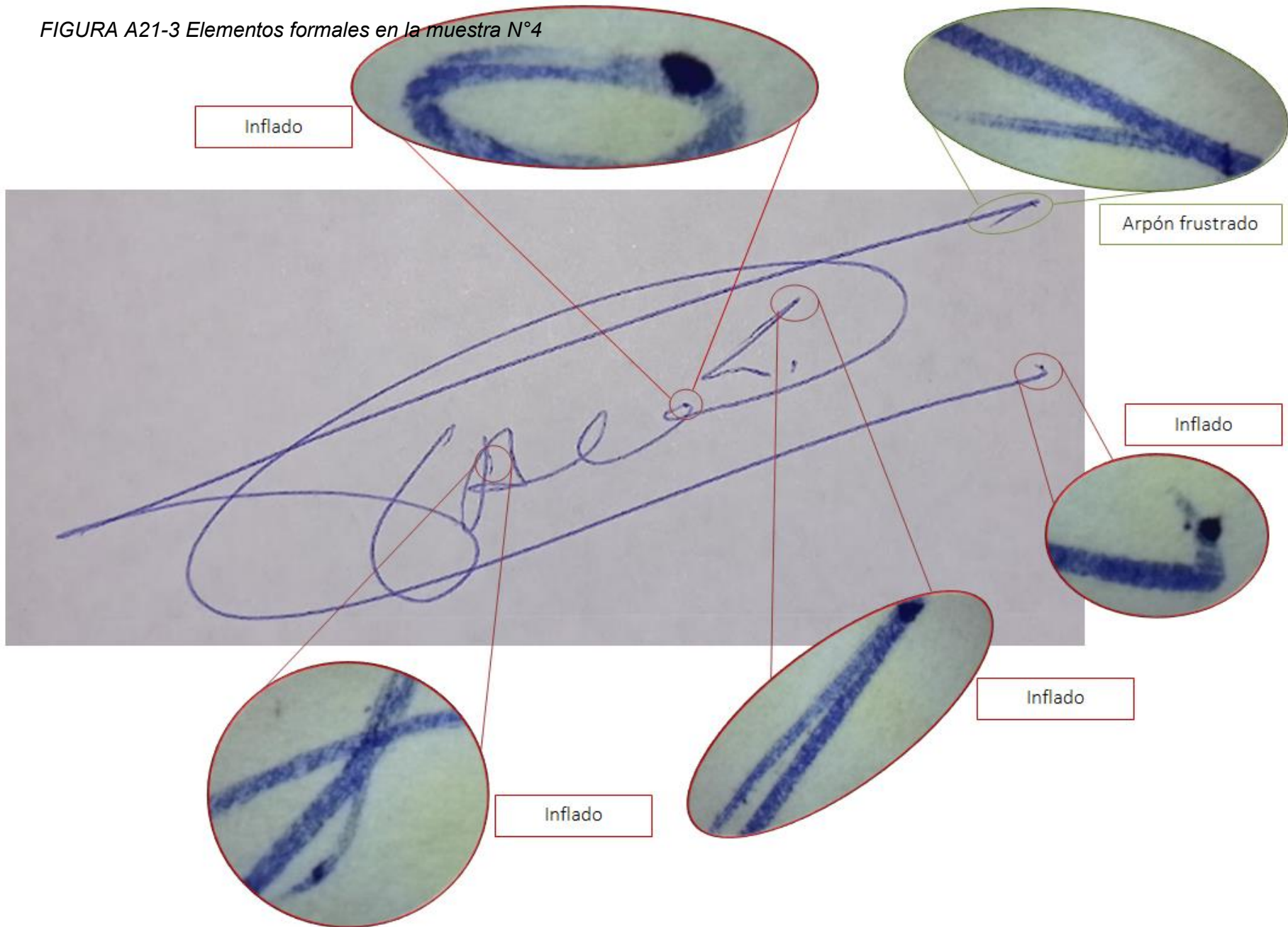


FIGURA A21-3 Elementos formales en la muestra N°4



ANEXO 22 FIRMA ILEGIBLE MANUSCRITA N° 5- análisis físico

FIGURA A22-1 Muestra n° 5 firma manuscrita ilegible

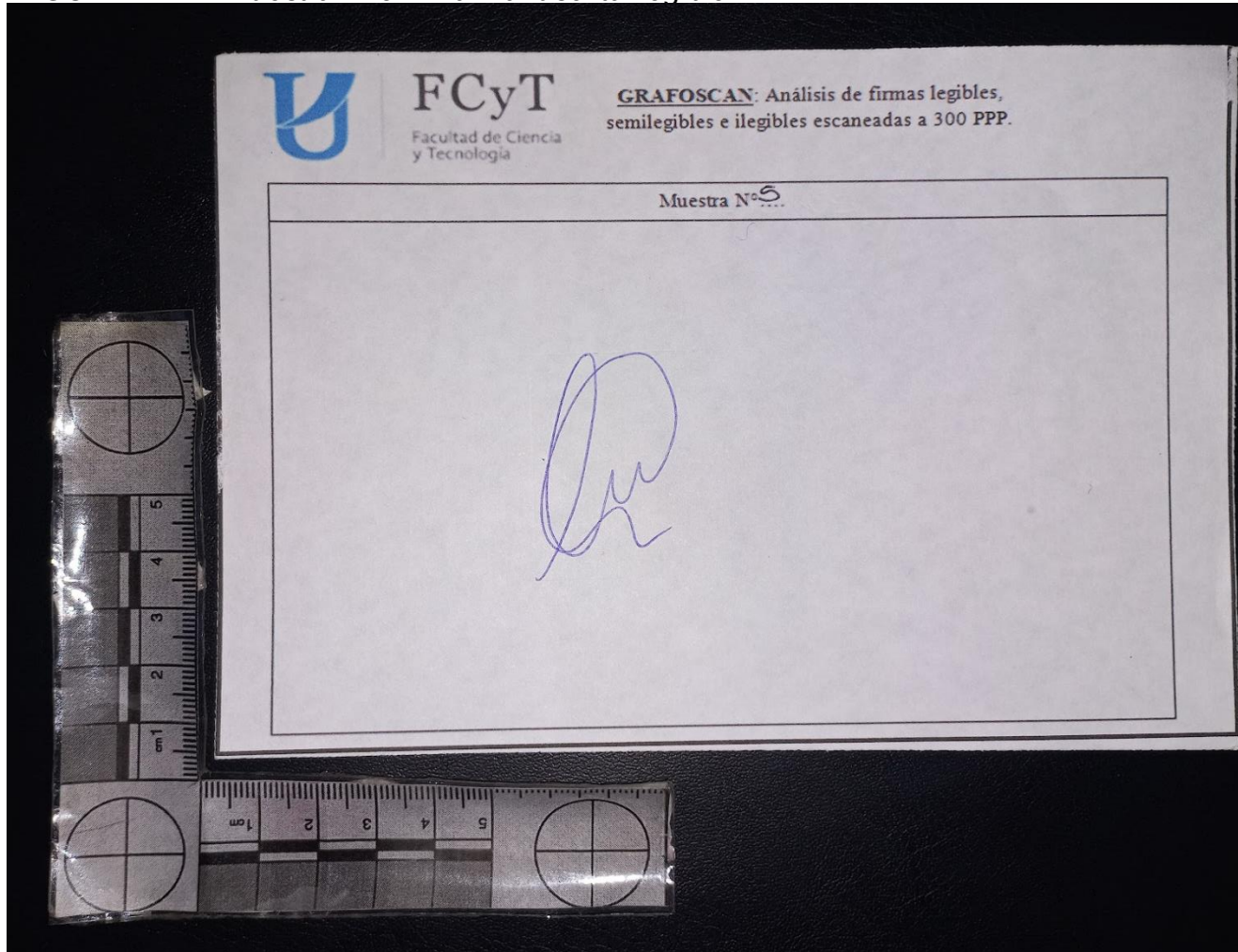


FIGURA A22-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°5

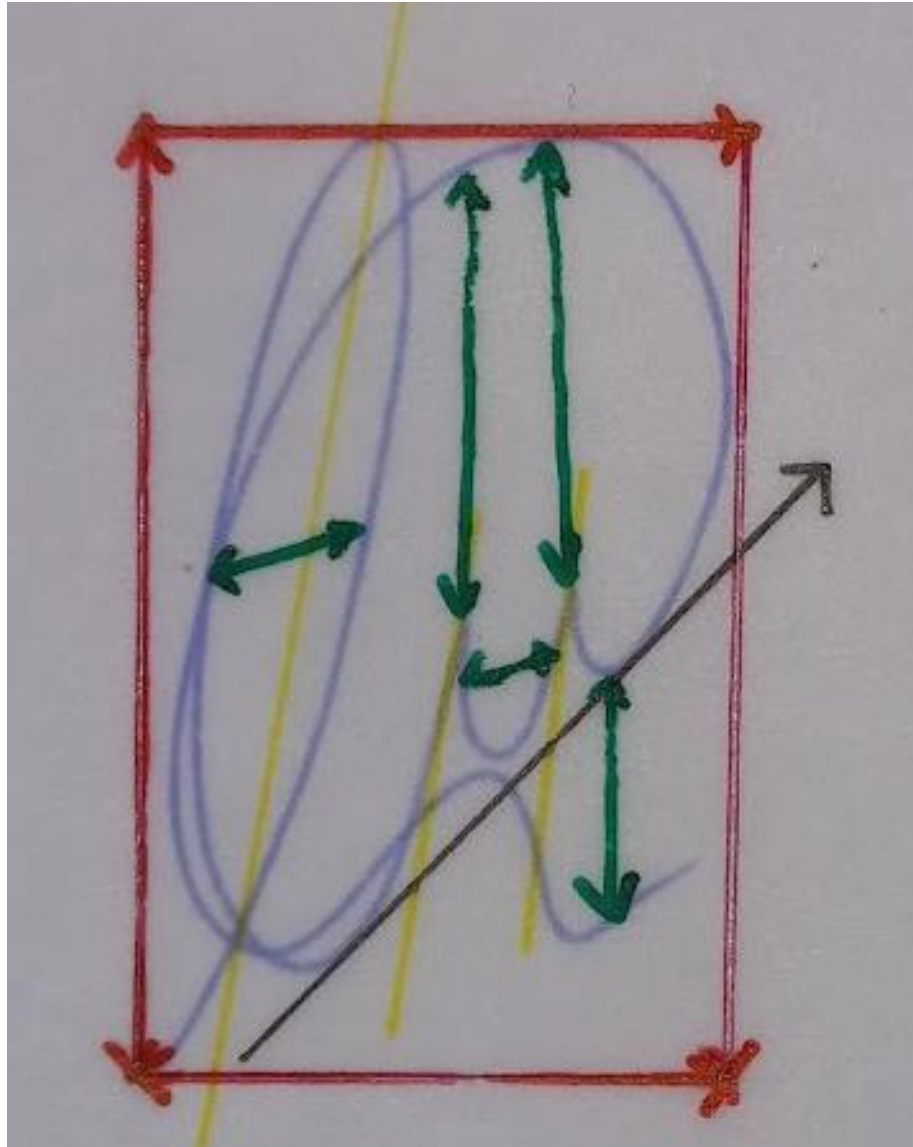
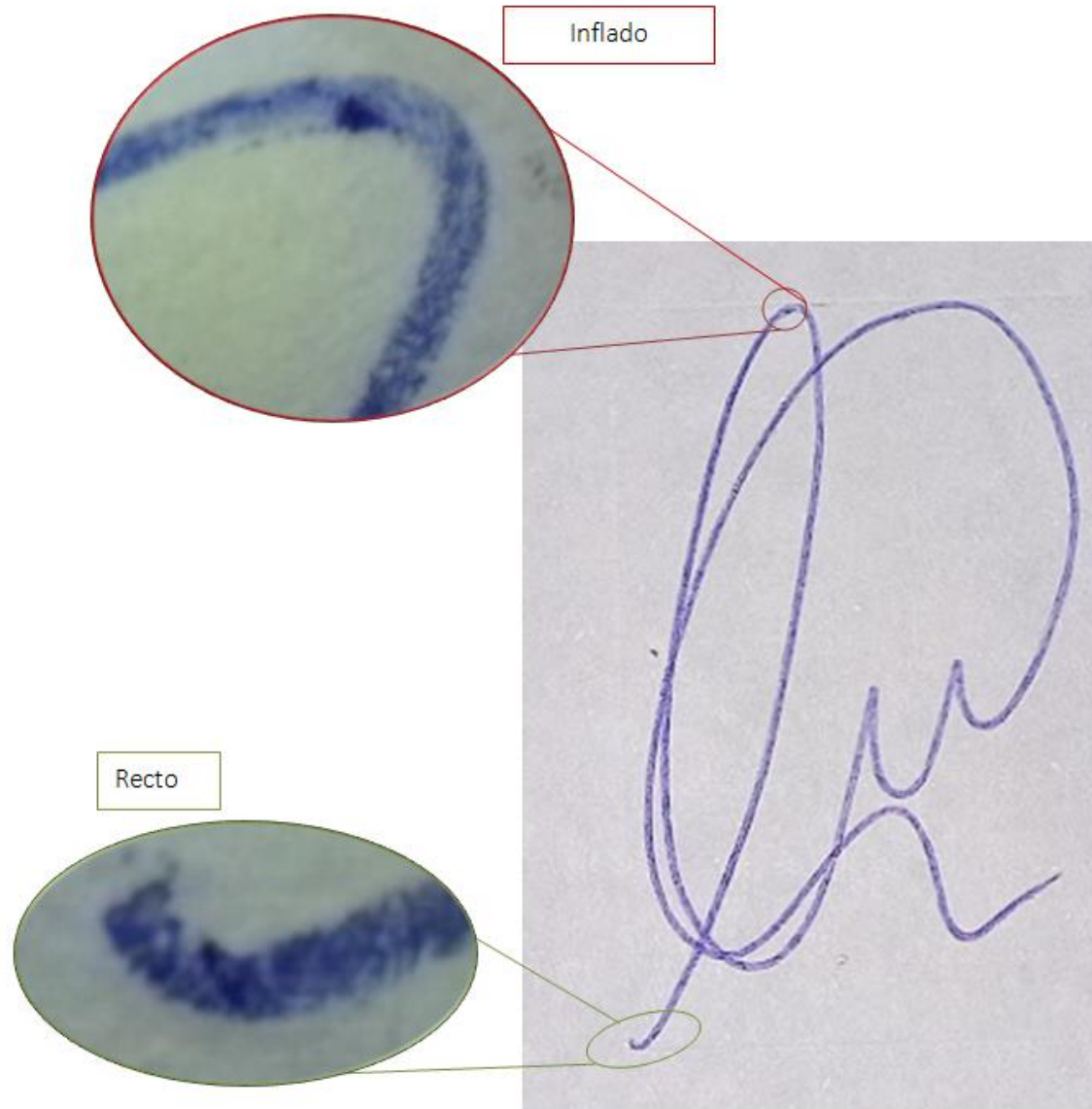


FIGURA A22-3 Elementos formales en la muestra N°5



ANEXO 23 FIRMA SEMILEGIBLE MANUSCRITA N° 6- análisis físico

FIGURA A23-1 Muestra n° 6 firma manuscrita semilegibles

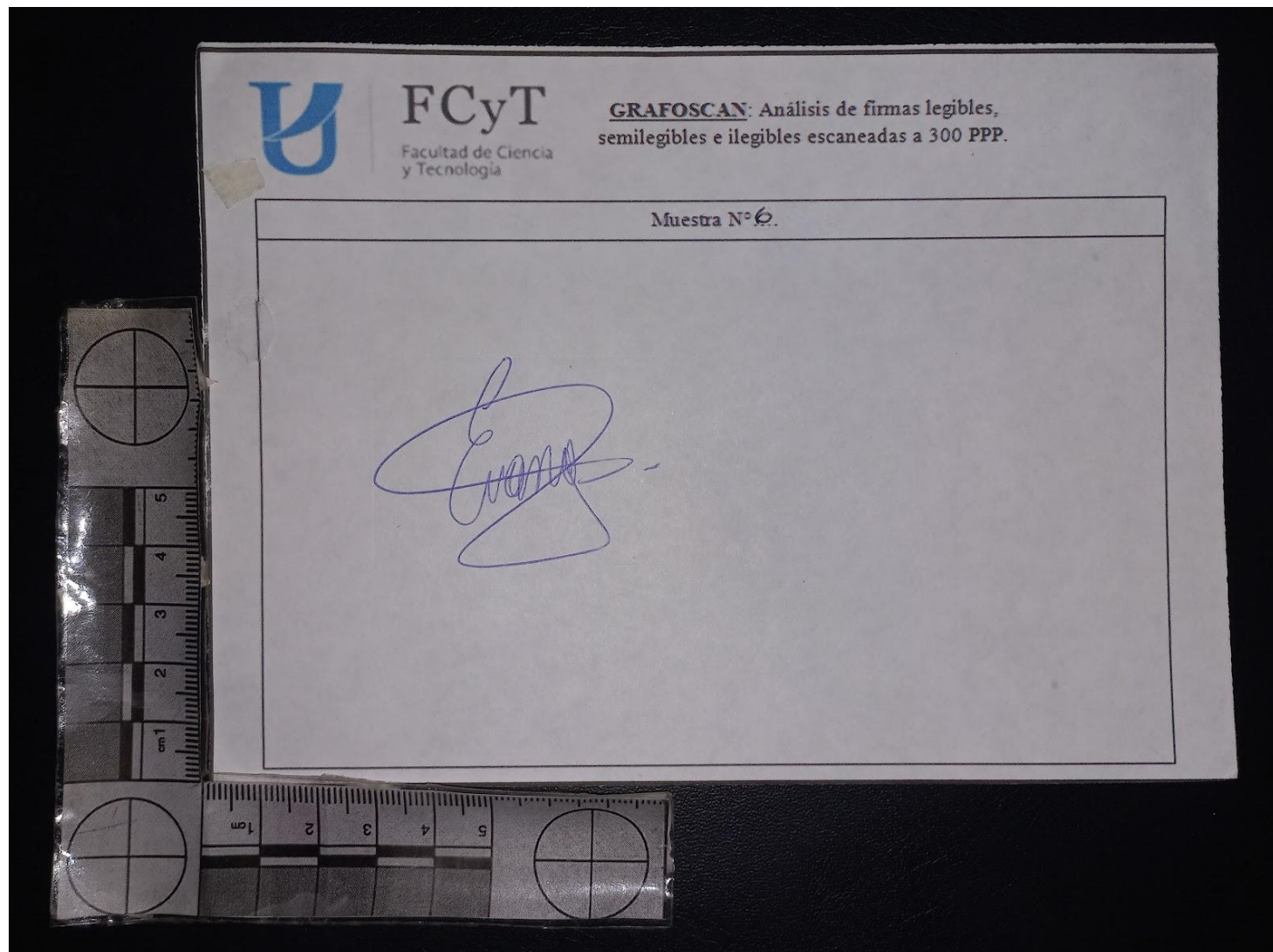


FIGURA A23-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°6

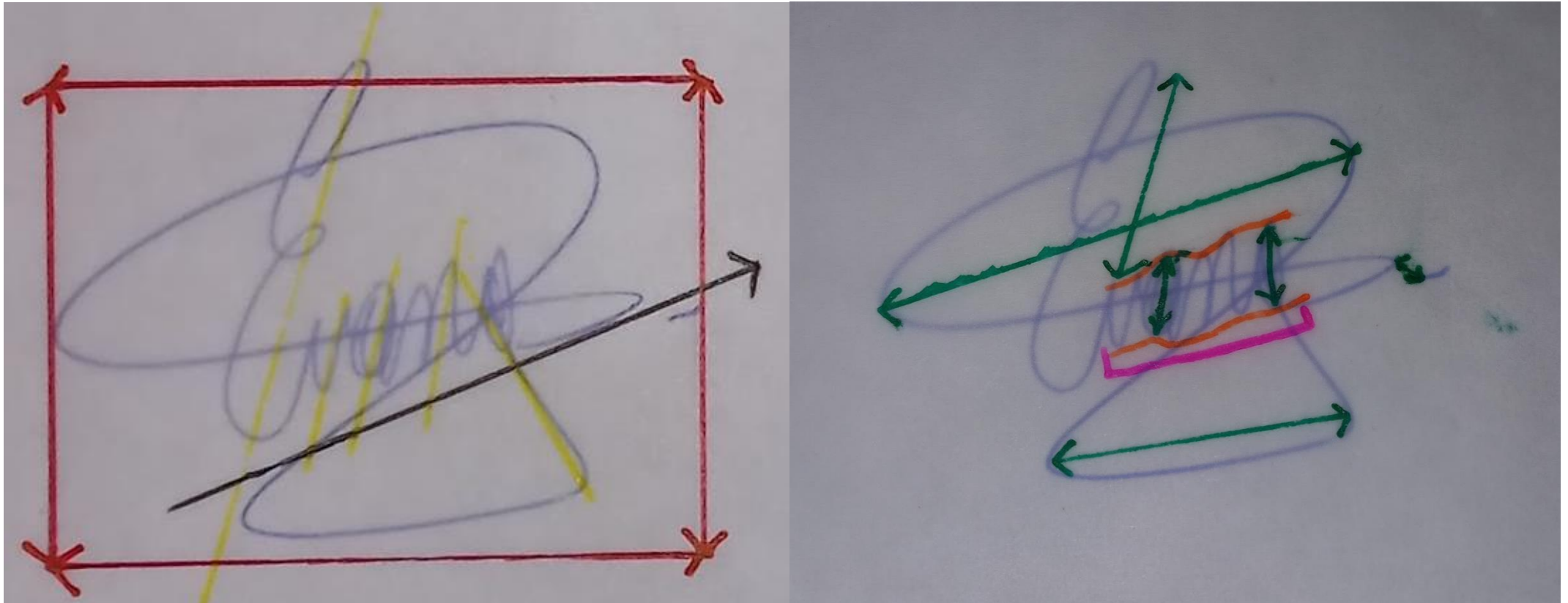
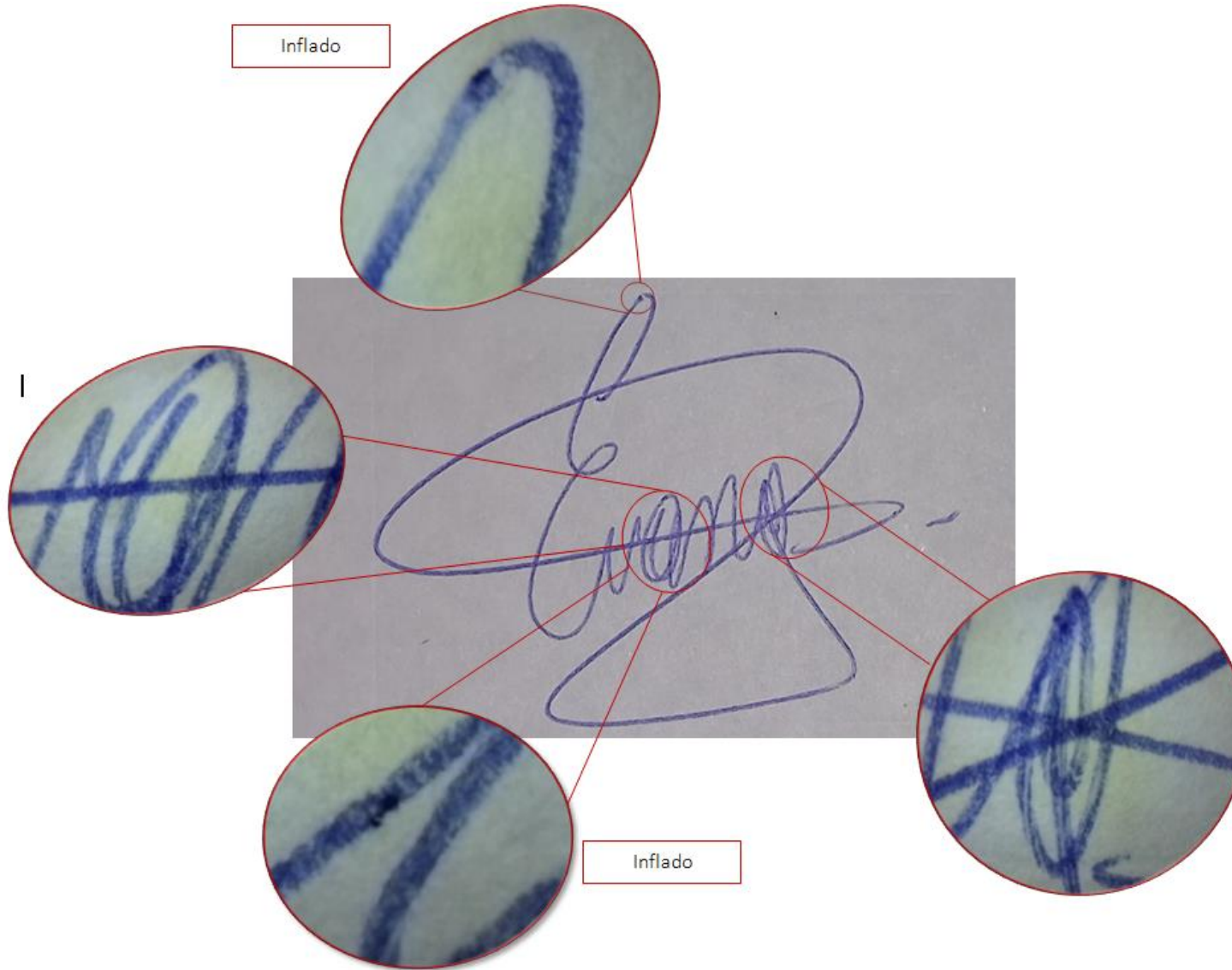


FIGURA A23-3 Elementos formales sobre papel de calcar en la muestra N°6



ANEXO 24 FIRMA SEMI LEGIBLE MANUSCRITA N° 7- análisis físico

FIGURA A24-1 Muestra n° 7 firma manuscrita semilegibles

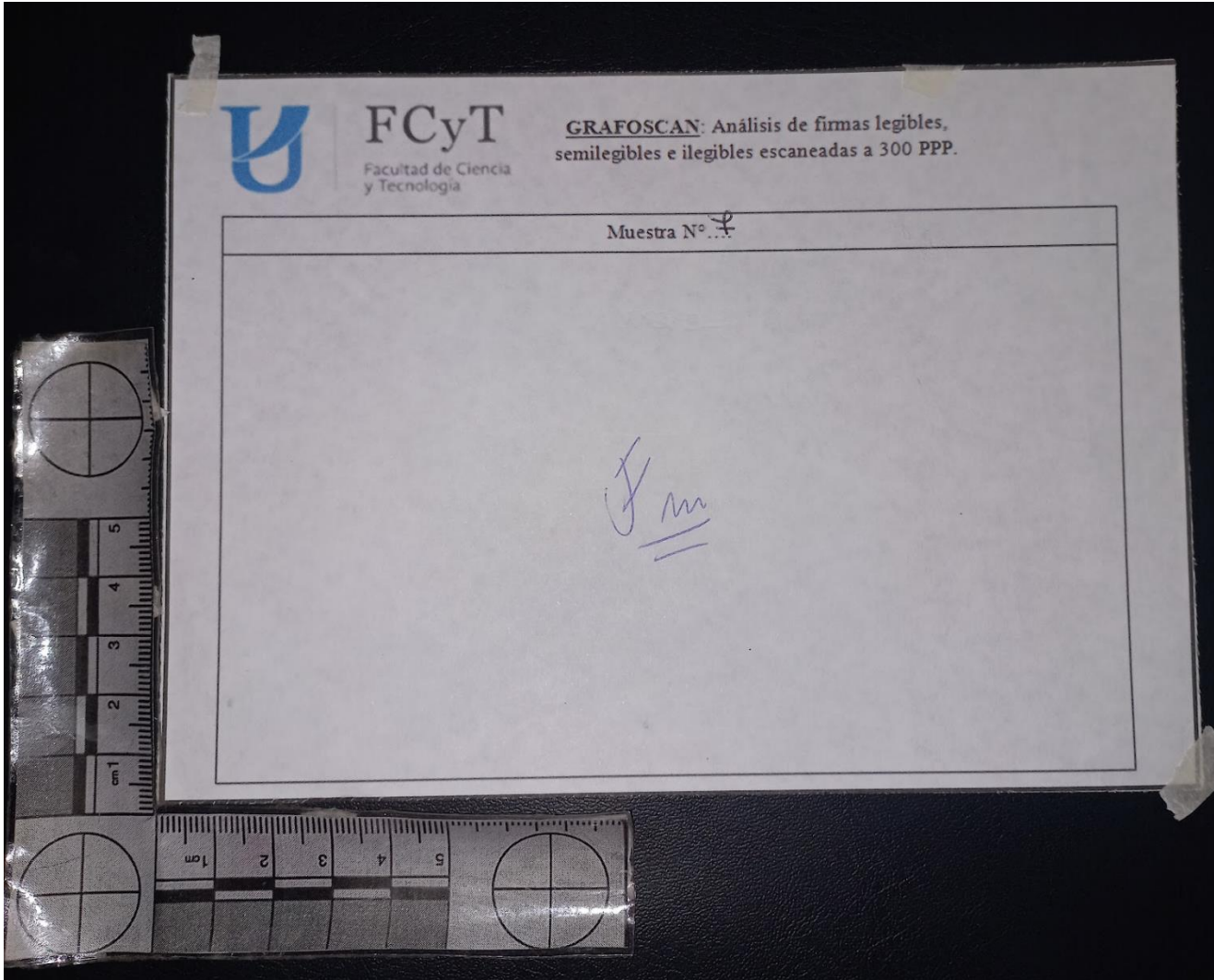


FIGURA A24-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°7

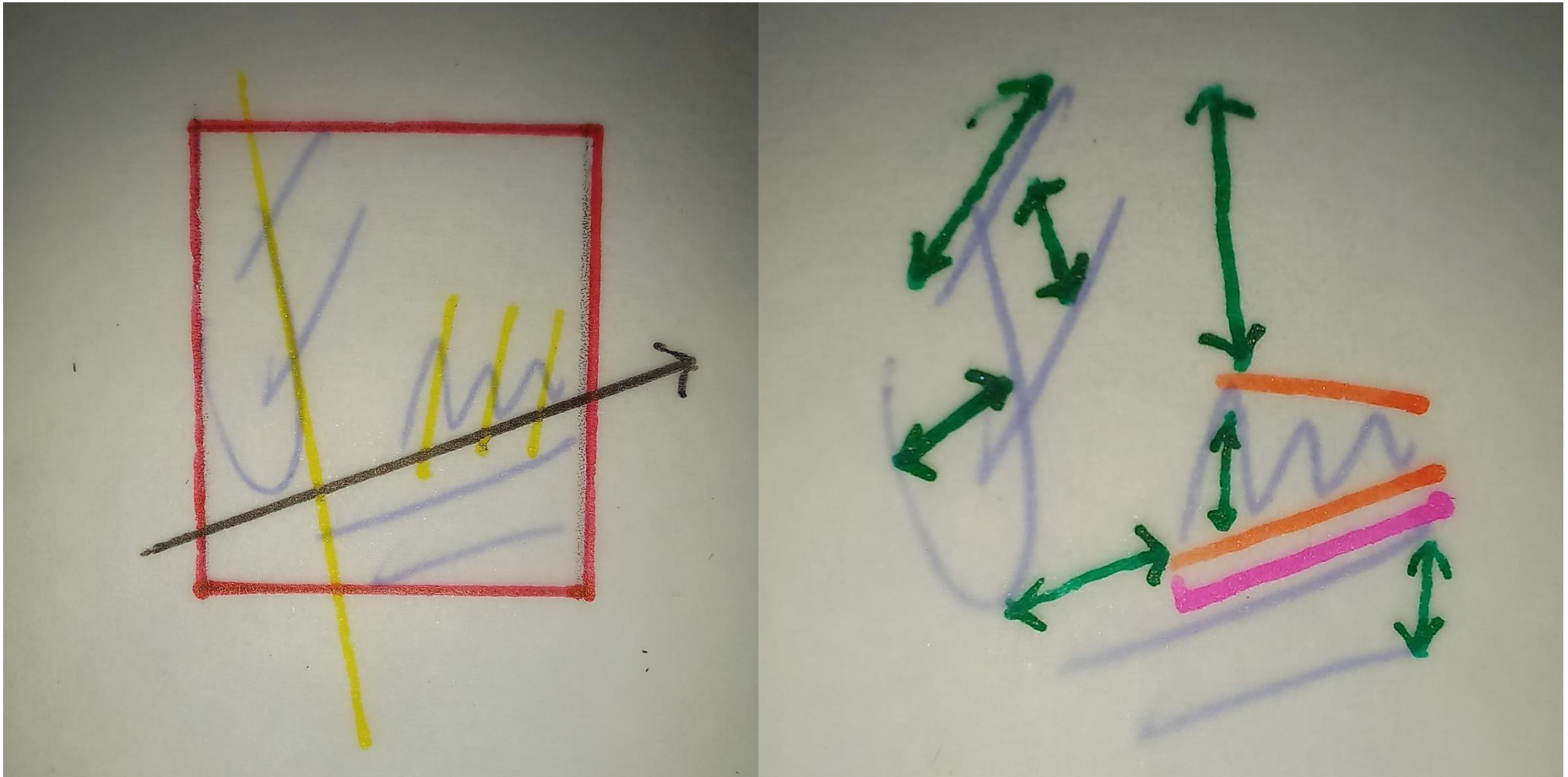
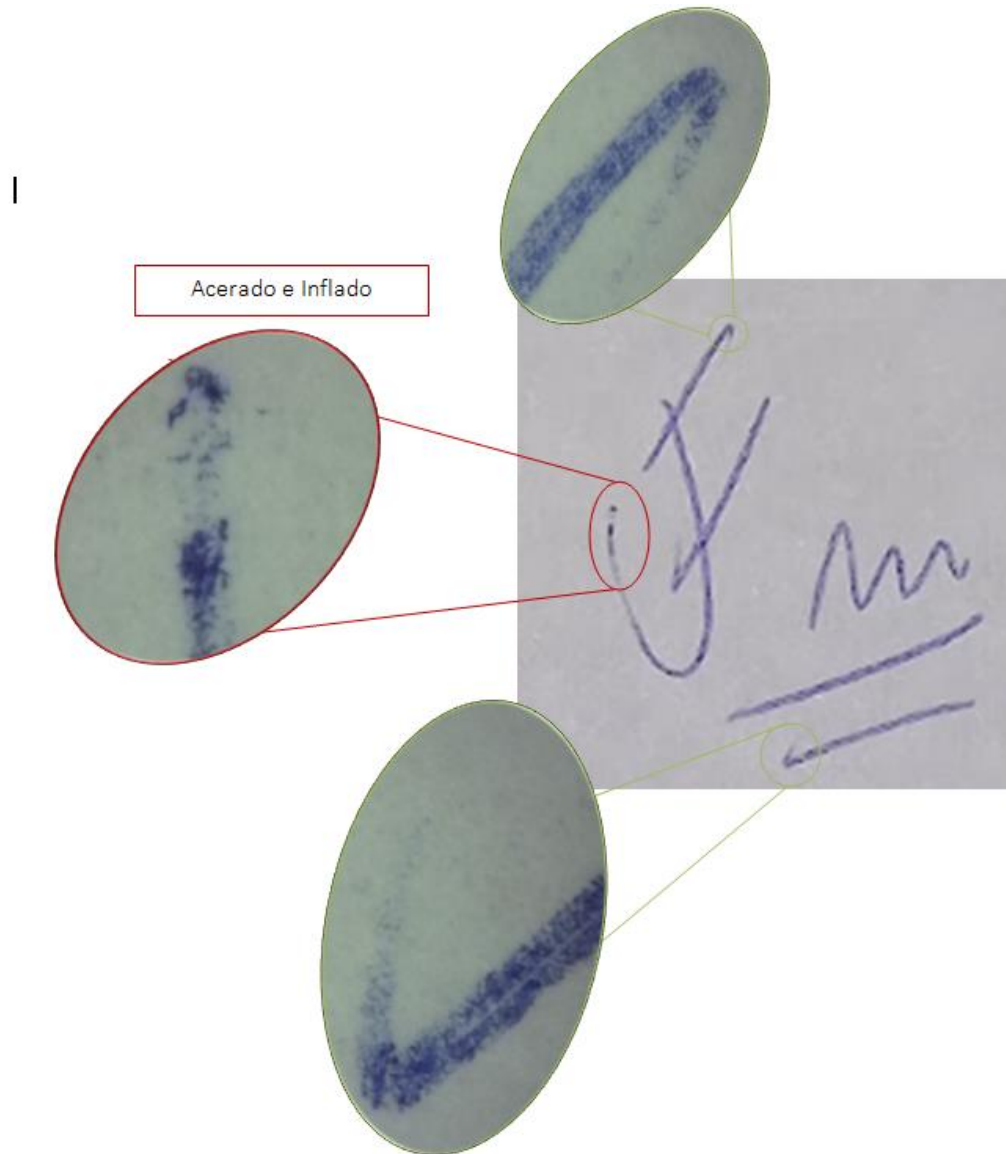


FIGURA A24-3 Elementos formales en la muestra N°7



ANEXO 25 FIRMA SEMI LEGIBLE MANUSCRITA N° 8 - análisis físico

FIGURA A25-1 Muestra n° 8 firma manuscrita semilegibles

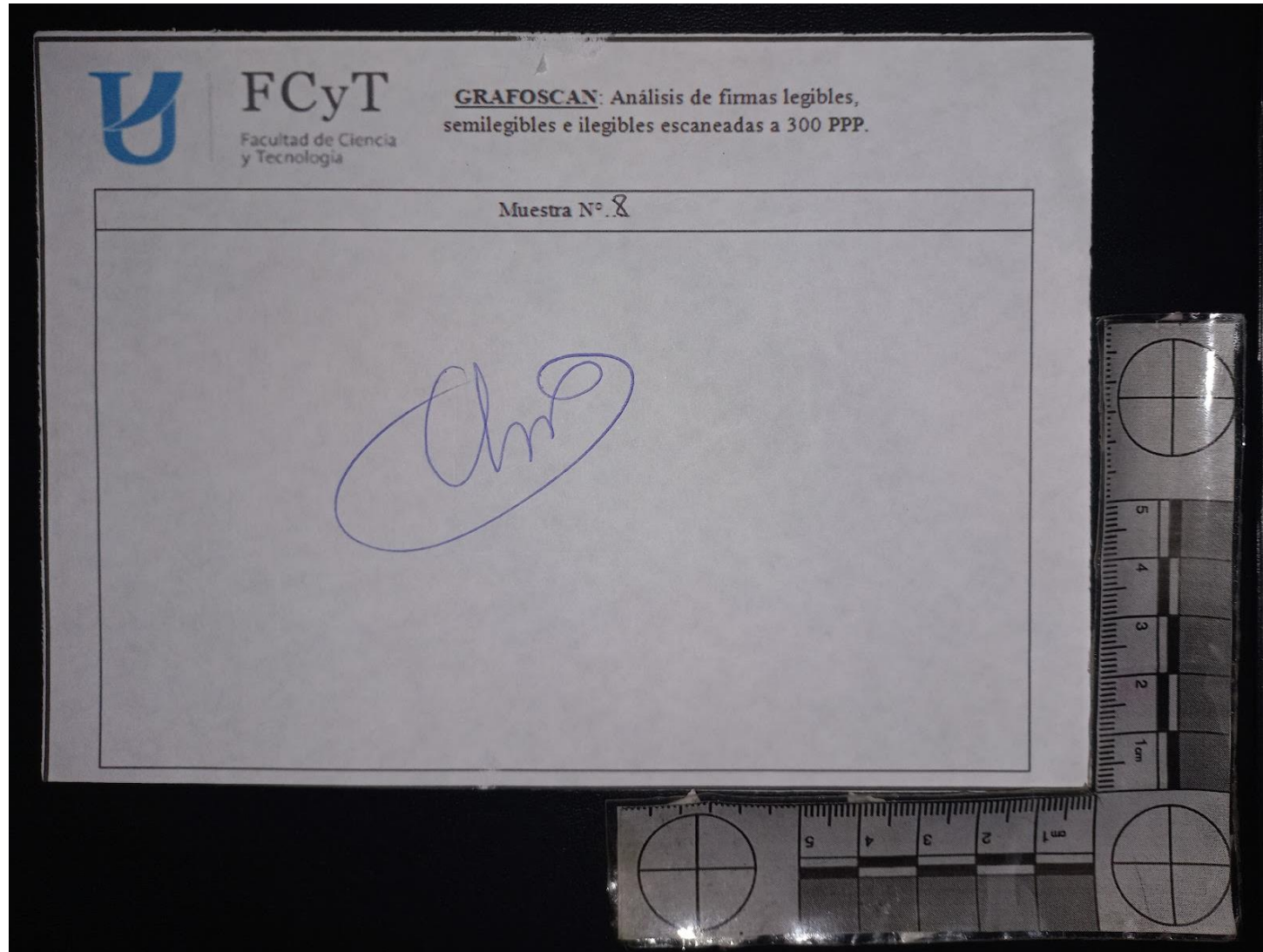
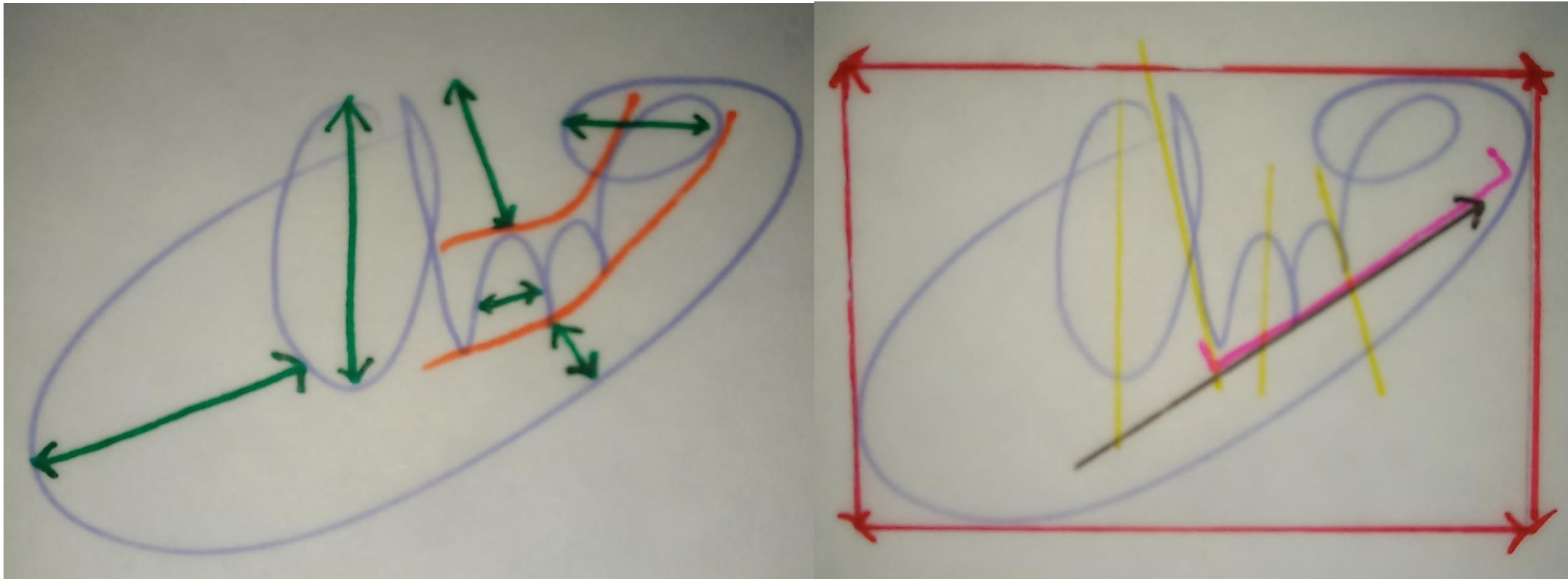


FIGURA A25-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°8.



ANEXO 26 FIRMA SEMI LEGIBLE MANUSCRITA N° 9- análisis físico

FIGURA A26-1 Muestra n° 9 firma manuscrita semilegibles

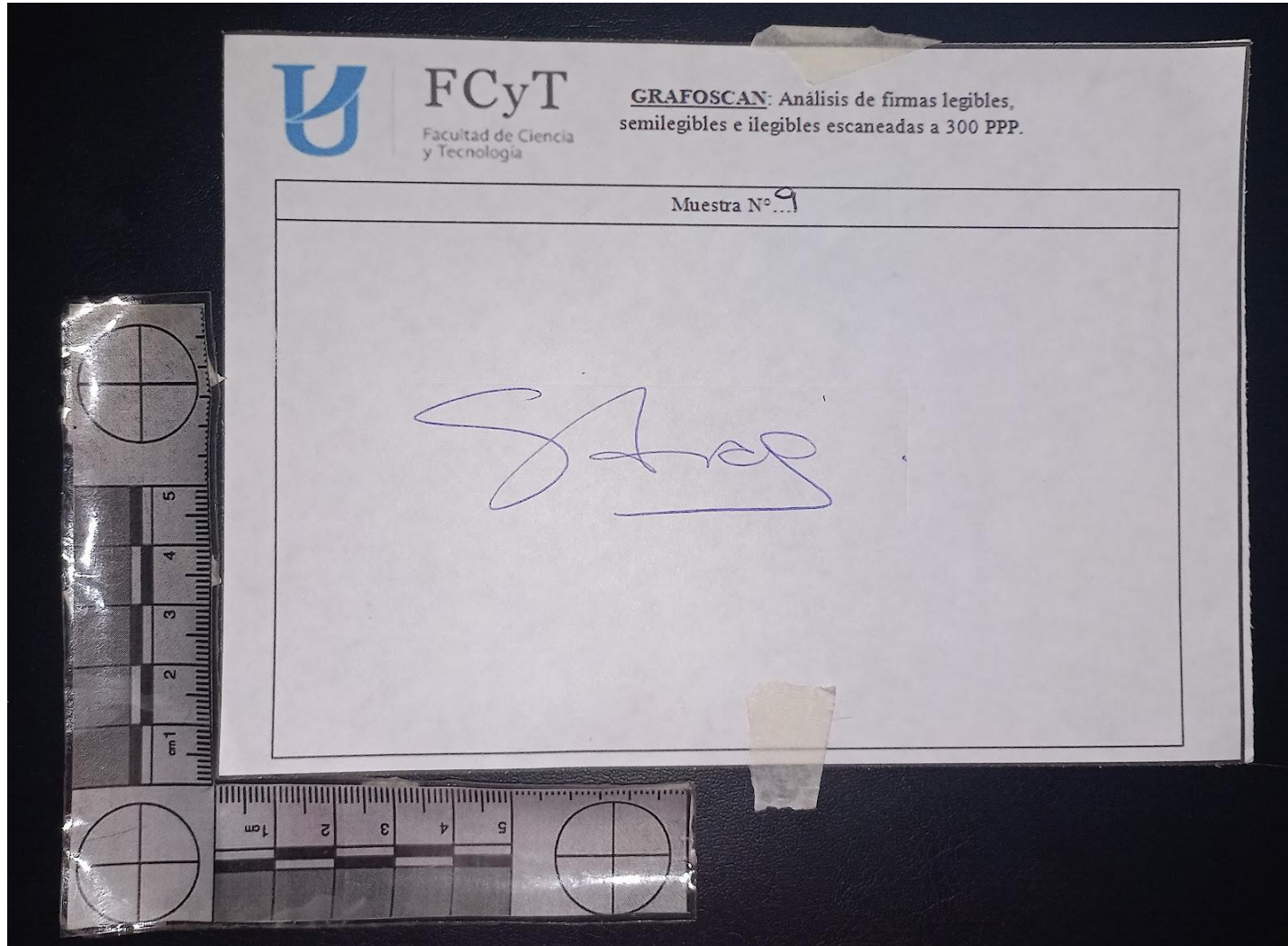


FIGURA A26- 2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°9

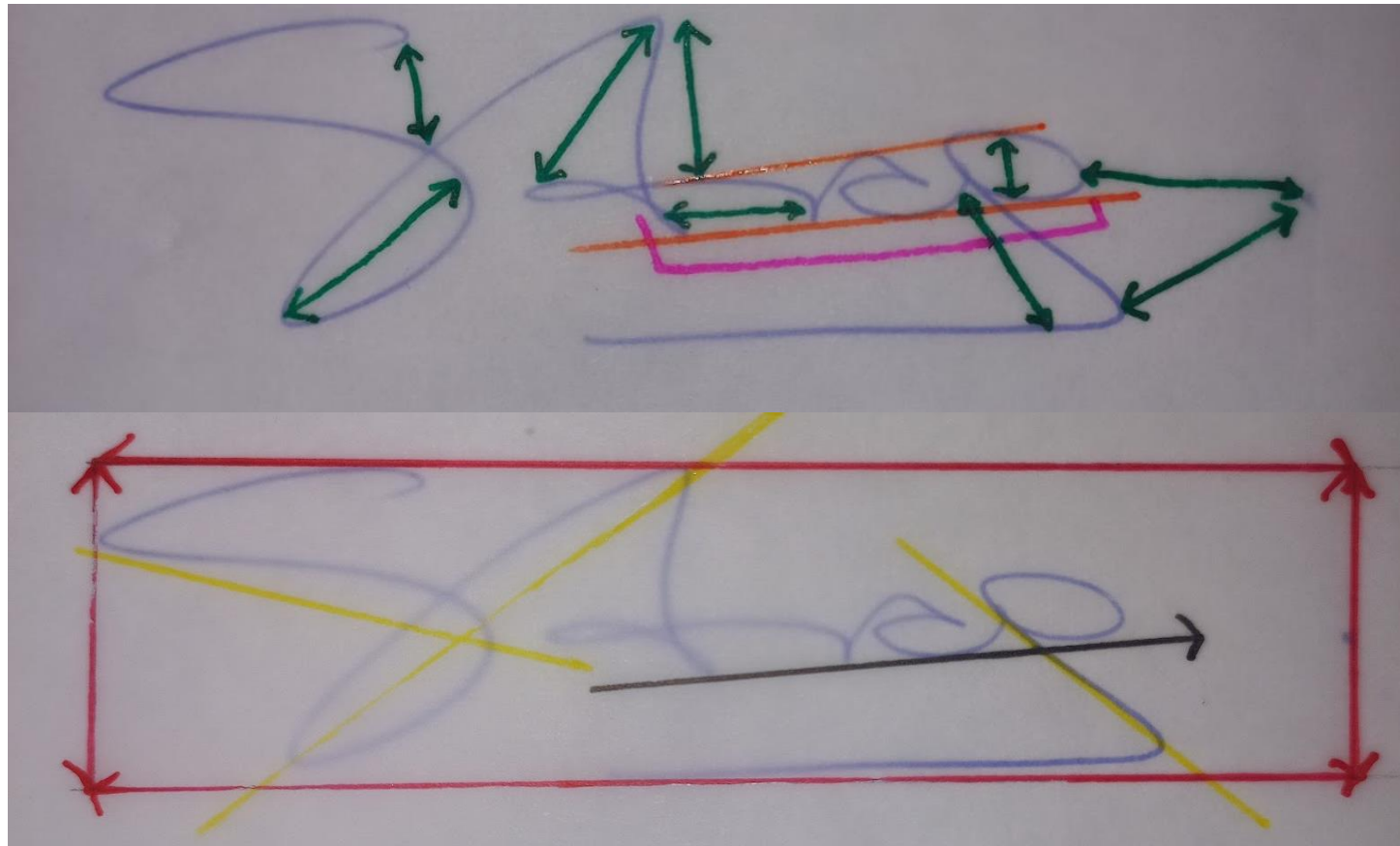
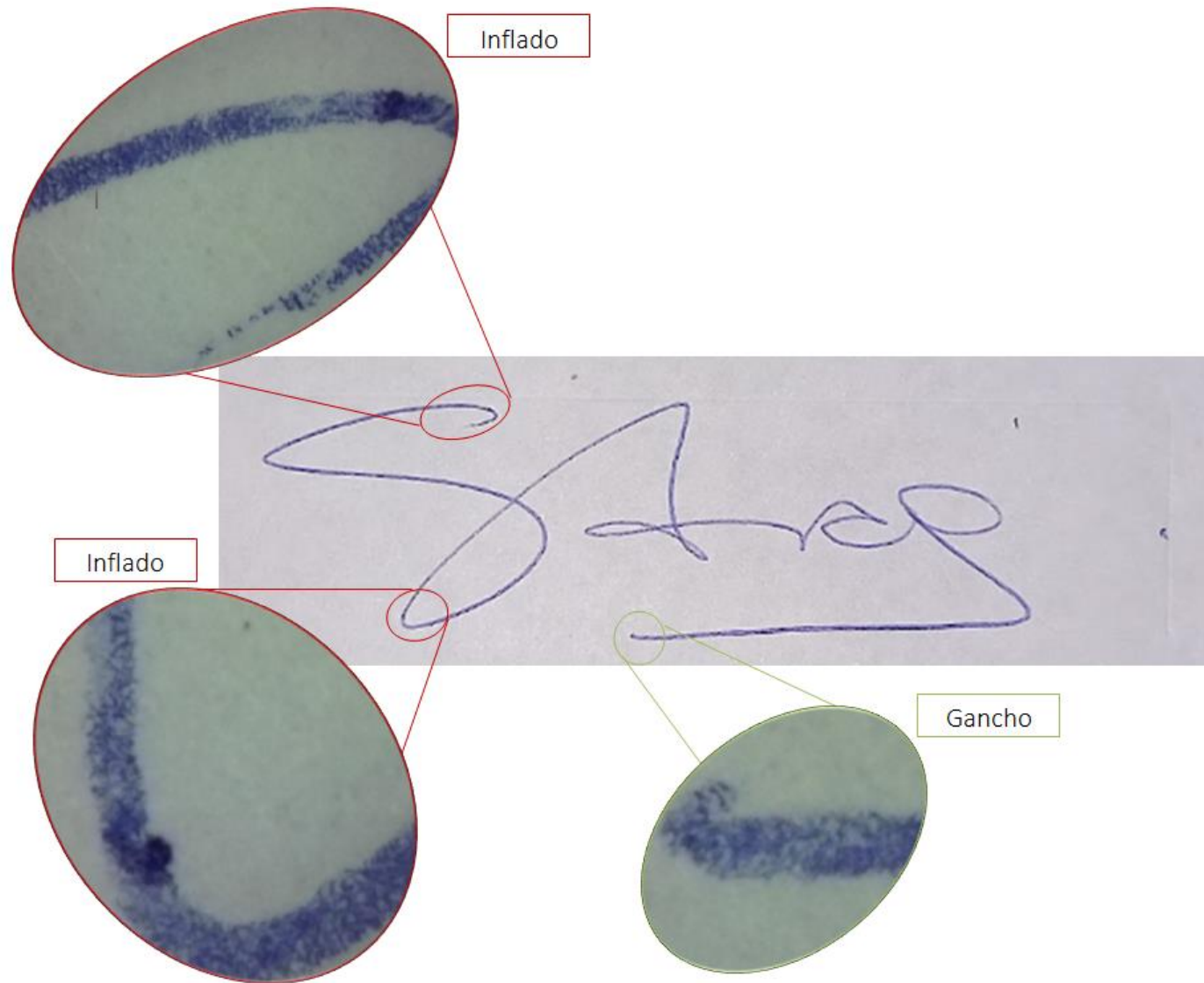


FIGURA A26- 3 Elementos formales en la muestra N°9



ANEXO 27 FIRMA SEMI LEGIBLE MANUSCRITA N° 10- análisis físico

FIGURA A27-1 Muestra n°10 firma manuscrita semilegibles

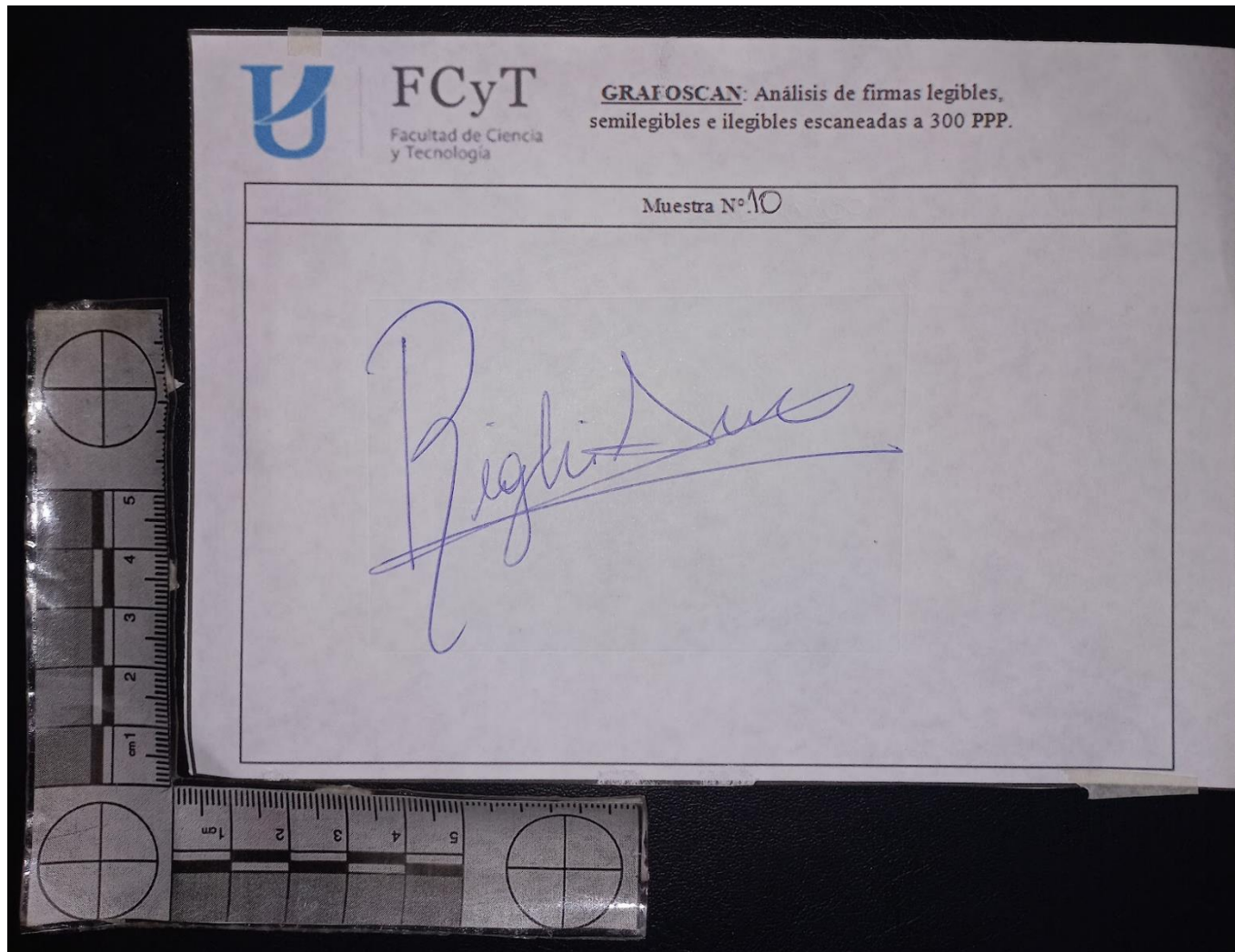


FIGURA A27-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°10

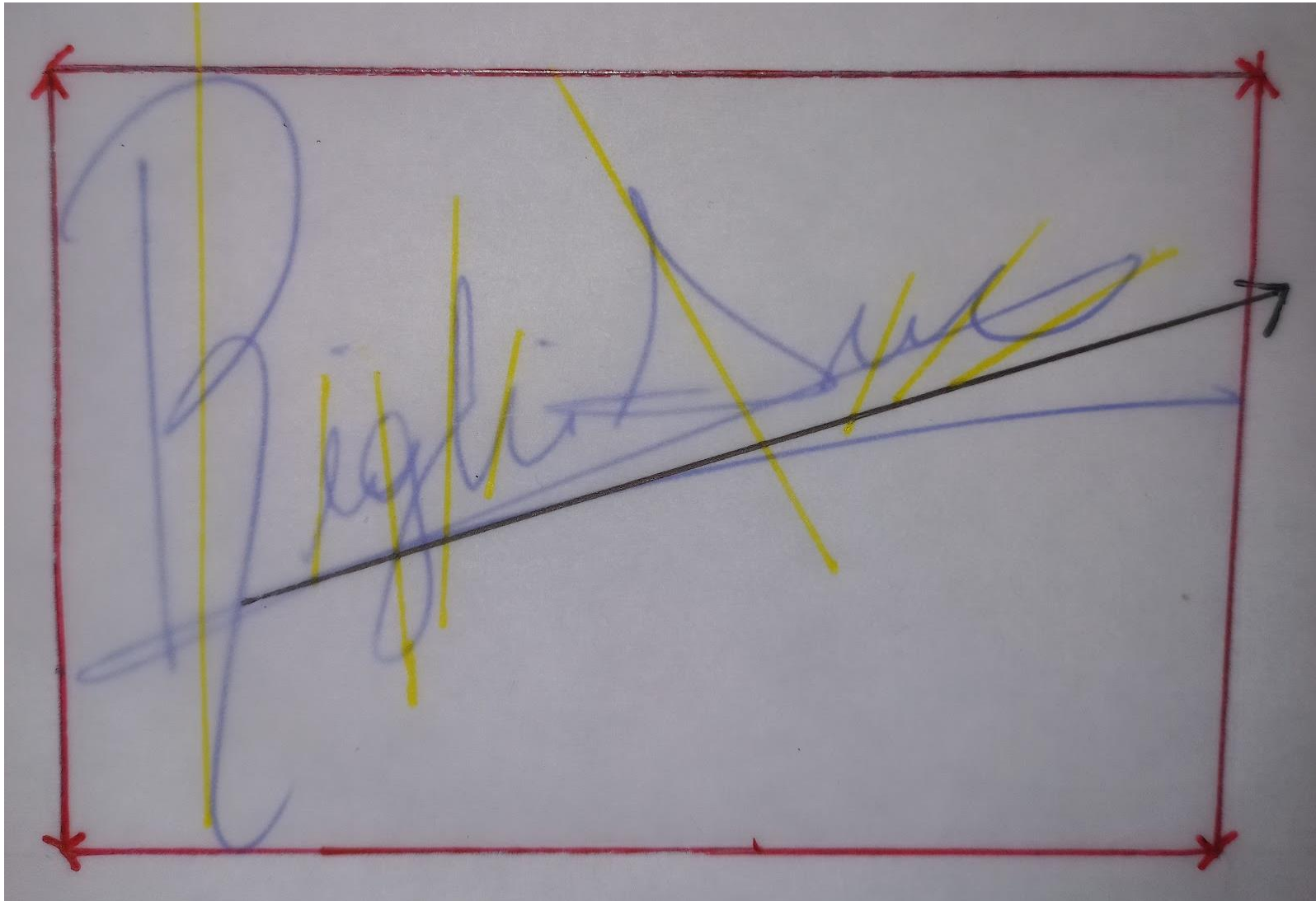


FIGURA A27-3 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°10

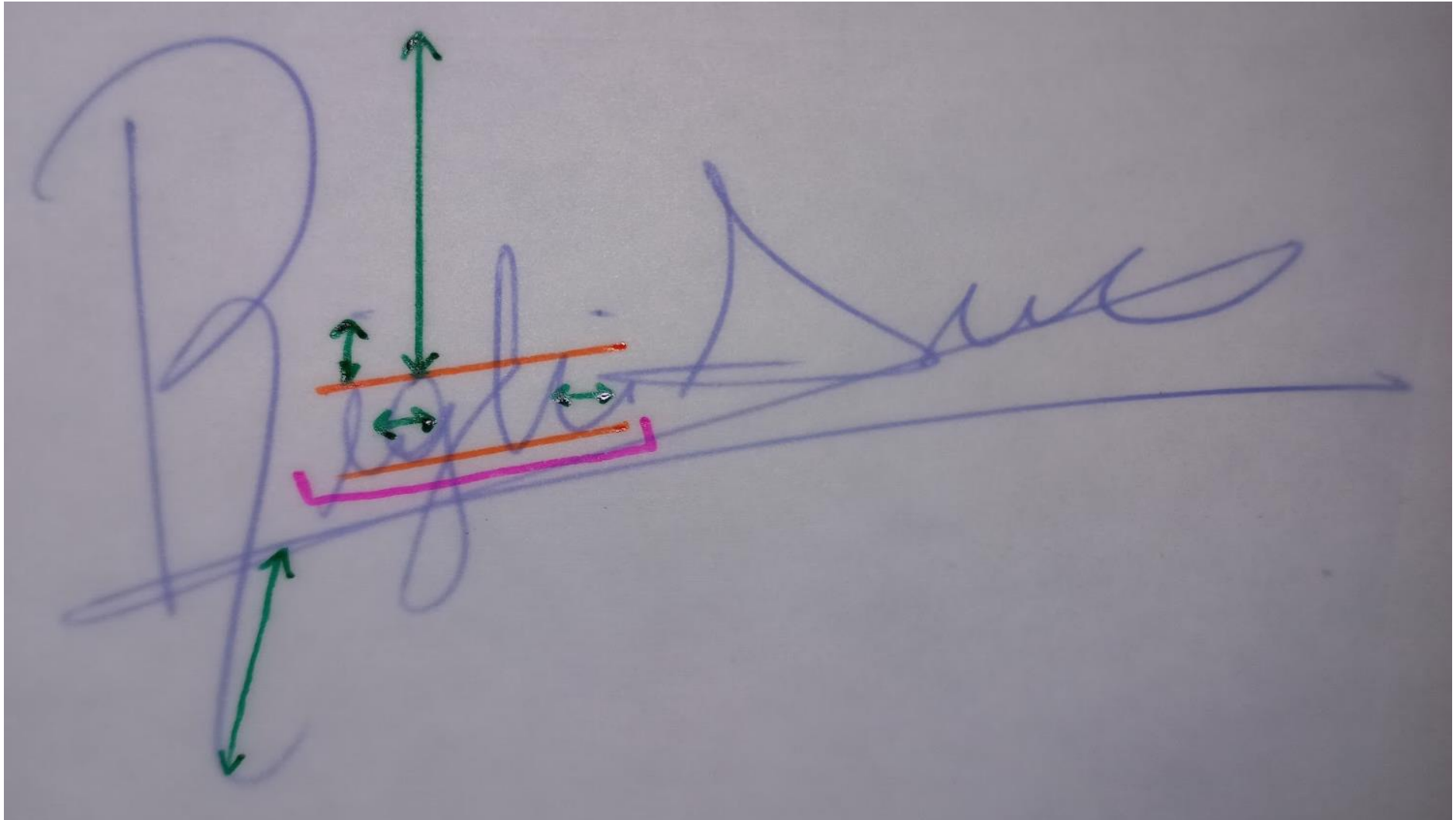
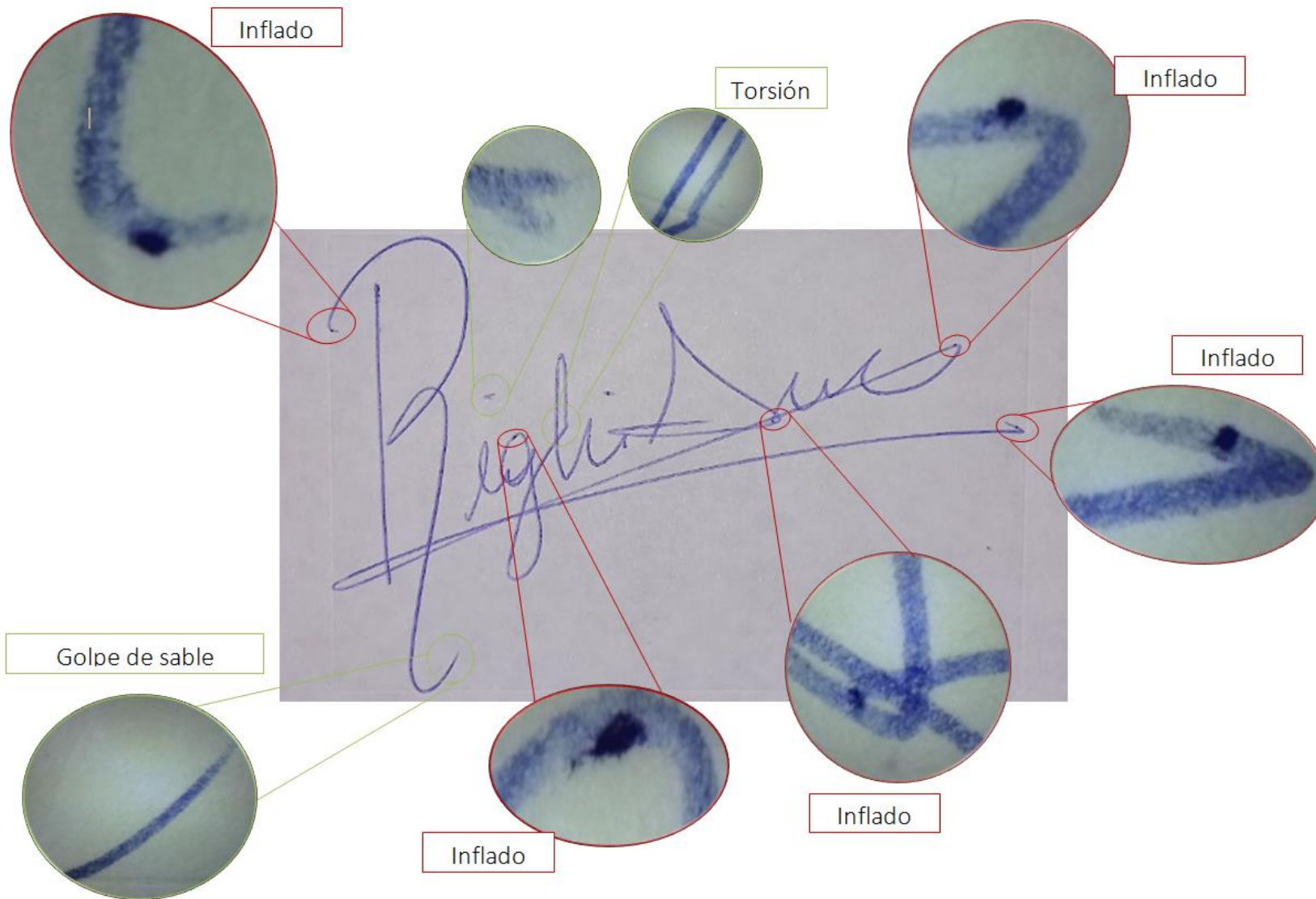


FIGURA A27-4 Elementos formales sobre papel de calcar en la muestra N°10



ANEXO 28 FIRMA LEGIBLE MANUSCRITA N° 11- análisis físico

FIGURA A28-1 Muestra n° 11 firma manuscrita legible

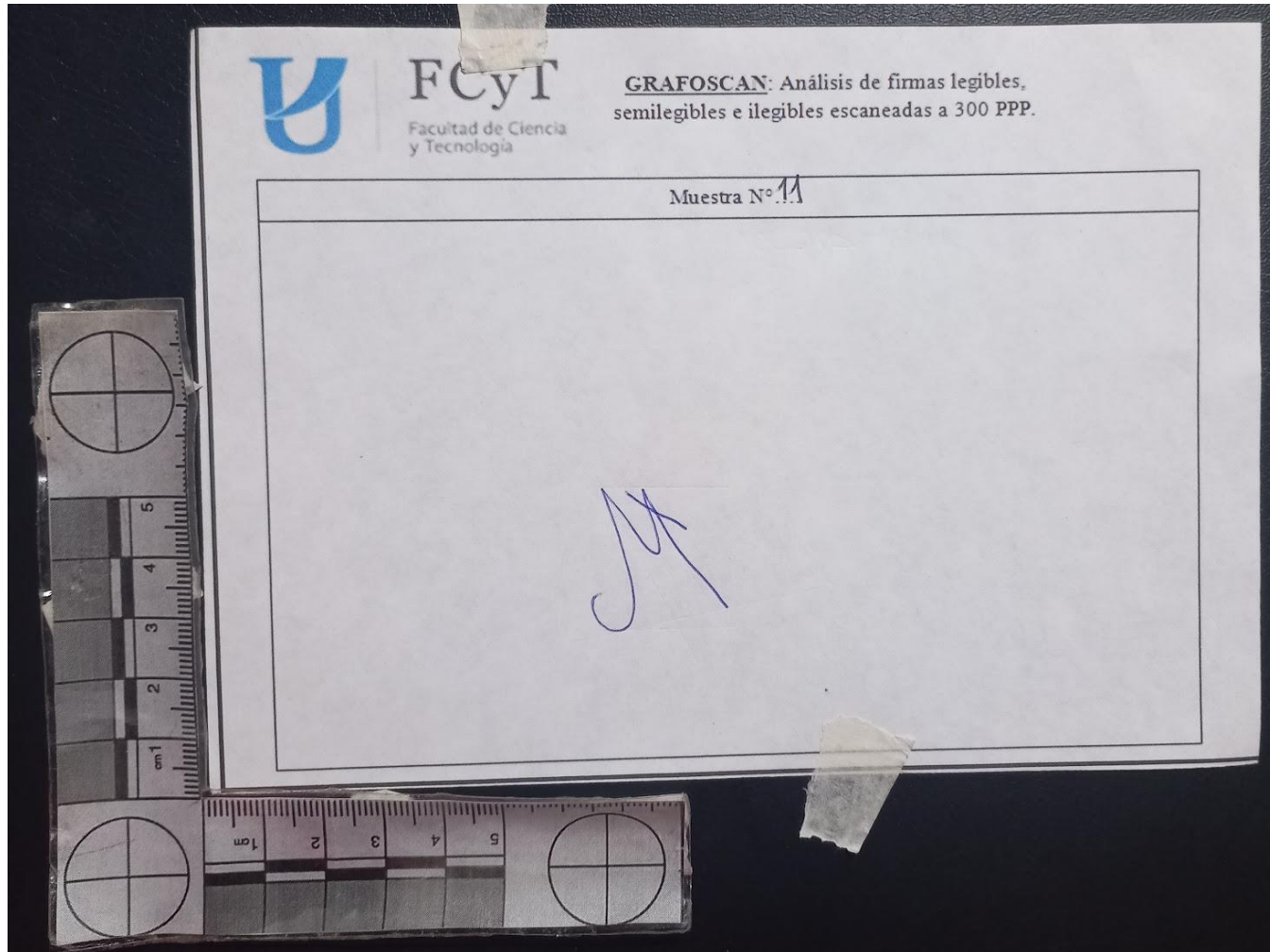
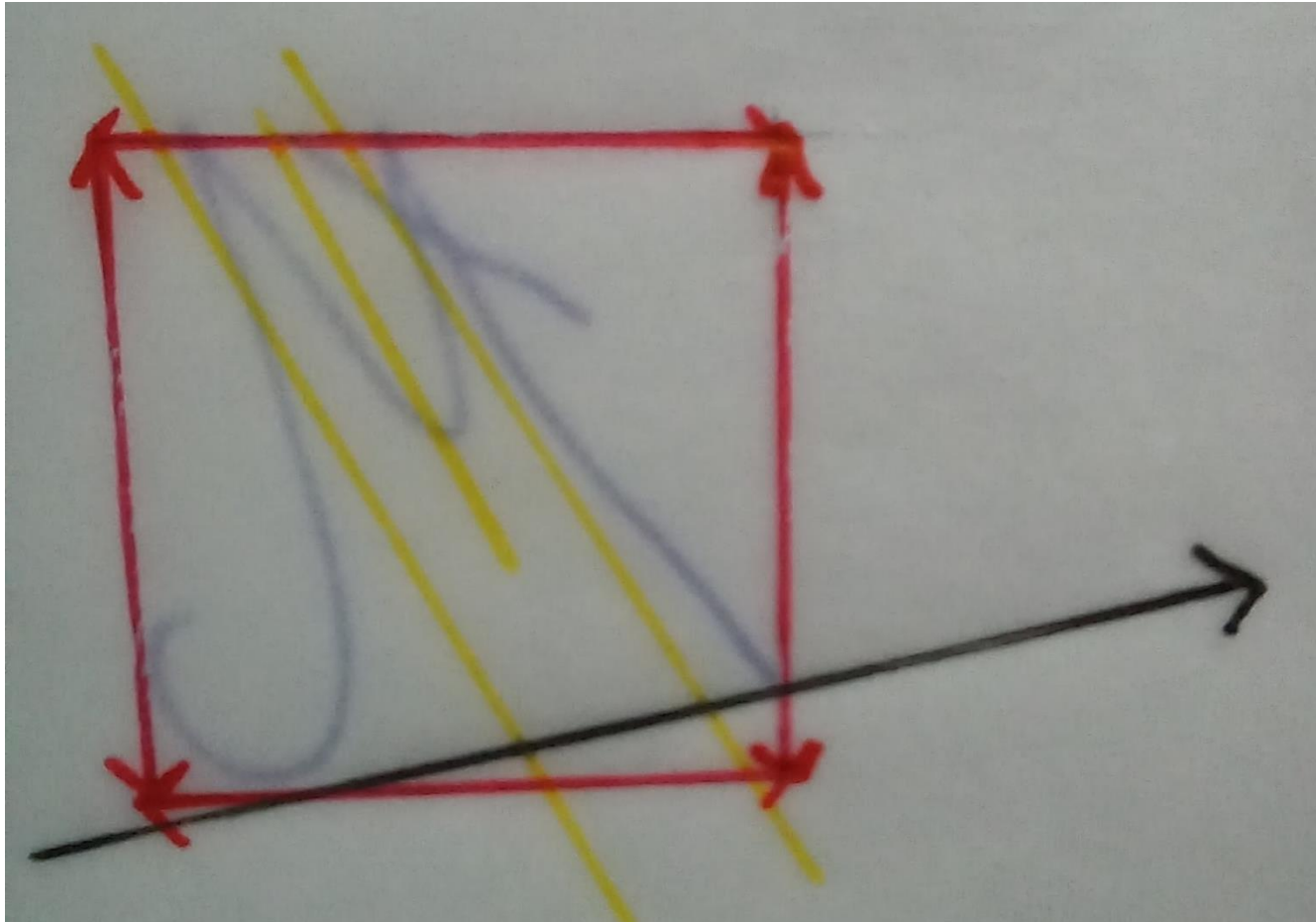


FIGURA A28-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°11



ANEXO 29 FIRMA LEGIBLE MANUSCRITA N° 12- análisis físico

FIGURA A29-1 Muestra n° 12 firma manuscrita legible

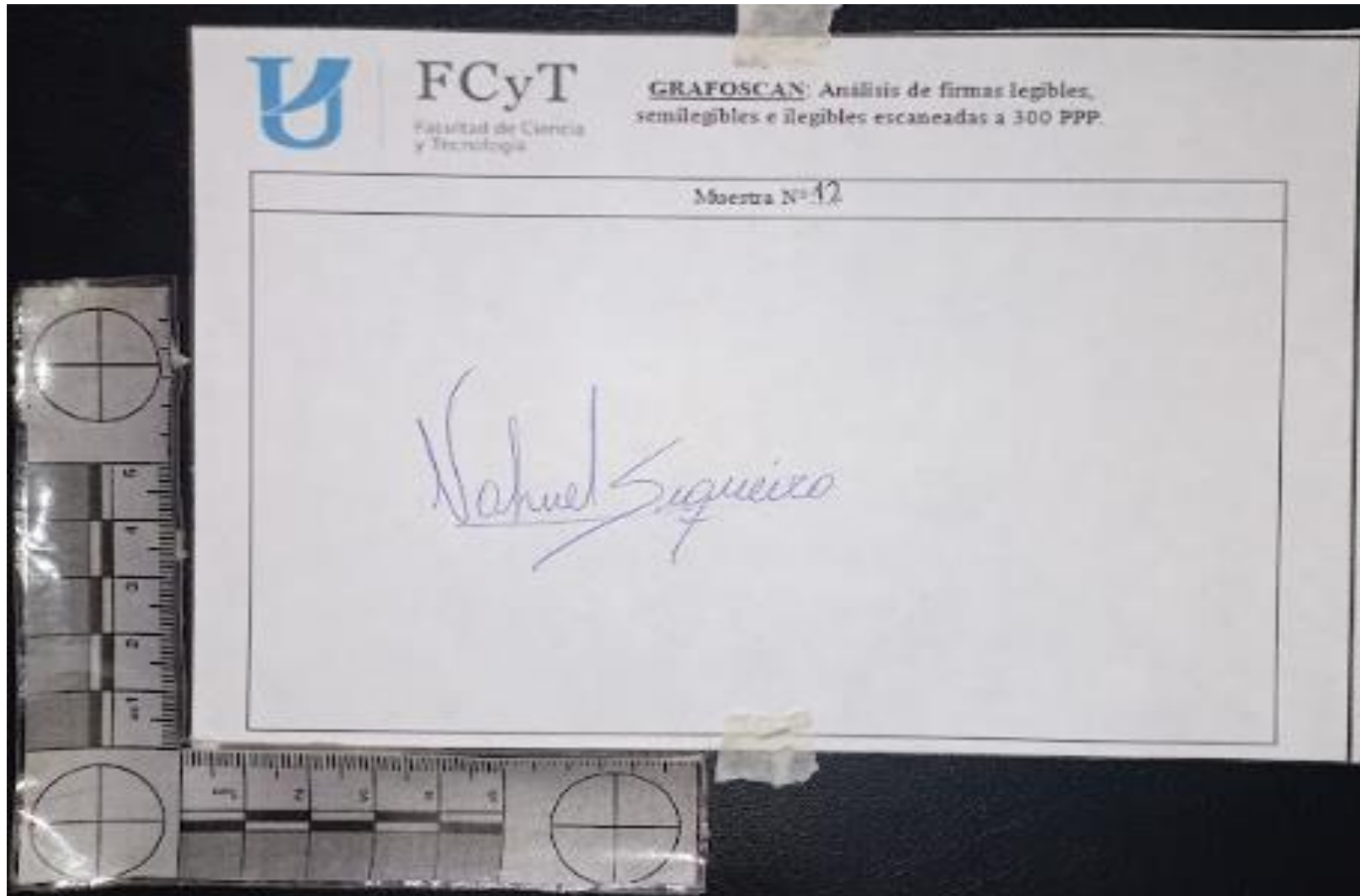
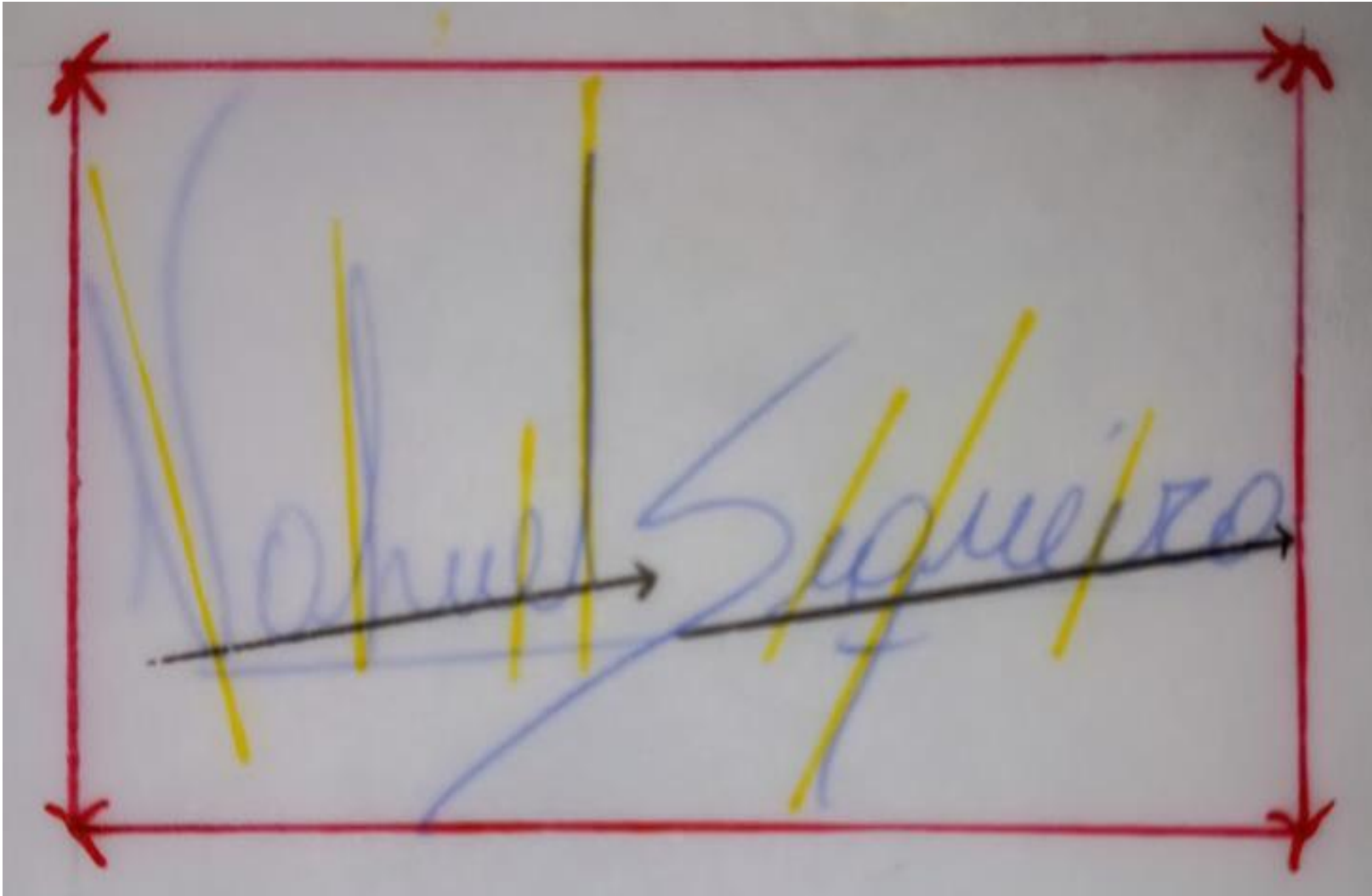
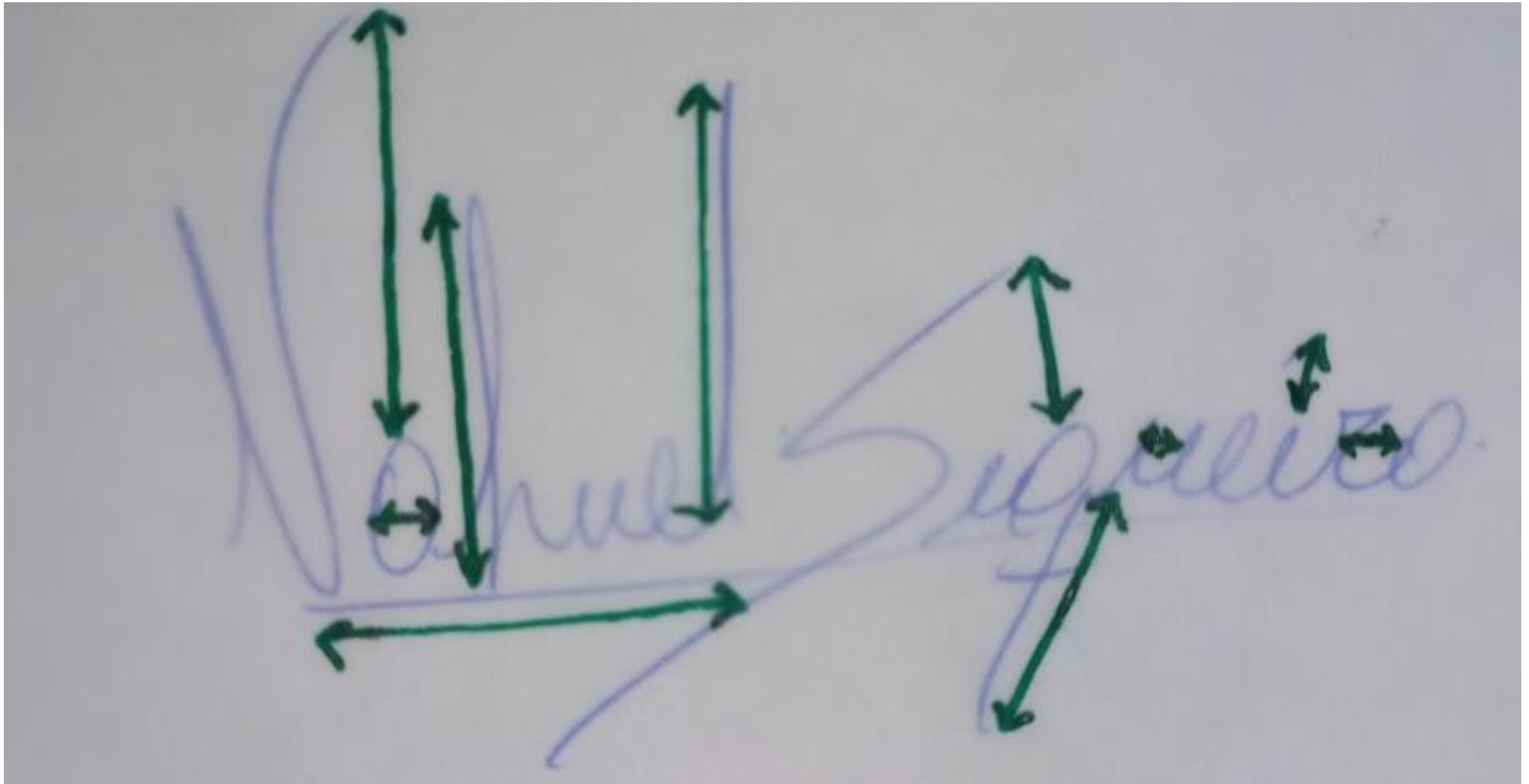


FIGURA A29-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°12

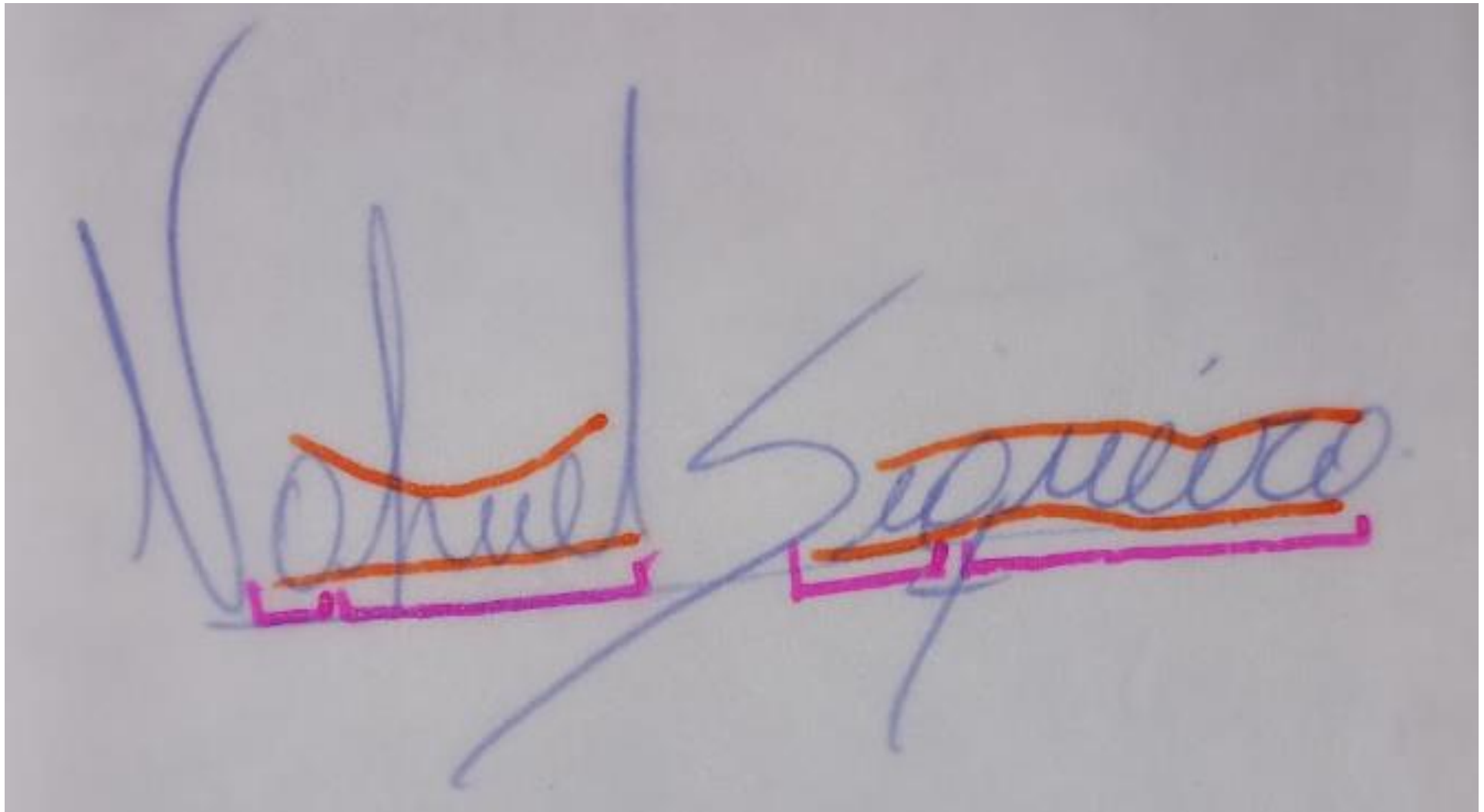


REFERENCIAS: **DIMENSIÓN**- **DIRECCIÓN**- **ENLACES**- **INCLINACIÓN**- **PRESIÓN** – **PROPORCIONALIDAD**- **CAJA DE ESCRITURA**

FIGURA A29-3 Elementos Estructurales Sobre papel de calcar en la muestra N°12



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA



REFERENCIAS: **DIMENSIÓN**- **DIRECCIÓN**- **ENLACES**- **INCLINACIÓN**- **PRESIÓN** – **PROPORCIONALIDAD**- **CAJA DE ESCRITURA**

ANEXO 30 FIRMA LEGIBLE MANUSCRITA N° 13- análisis físico

FIGURA A30-1 Muestra n° 13 firma manuscrita legible

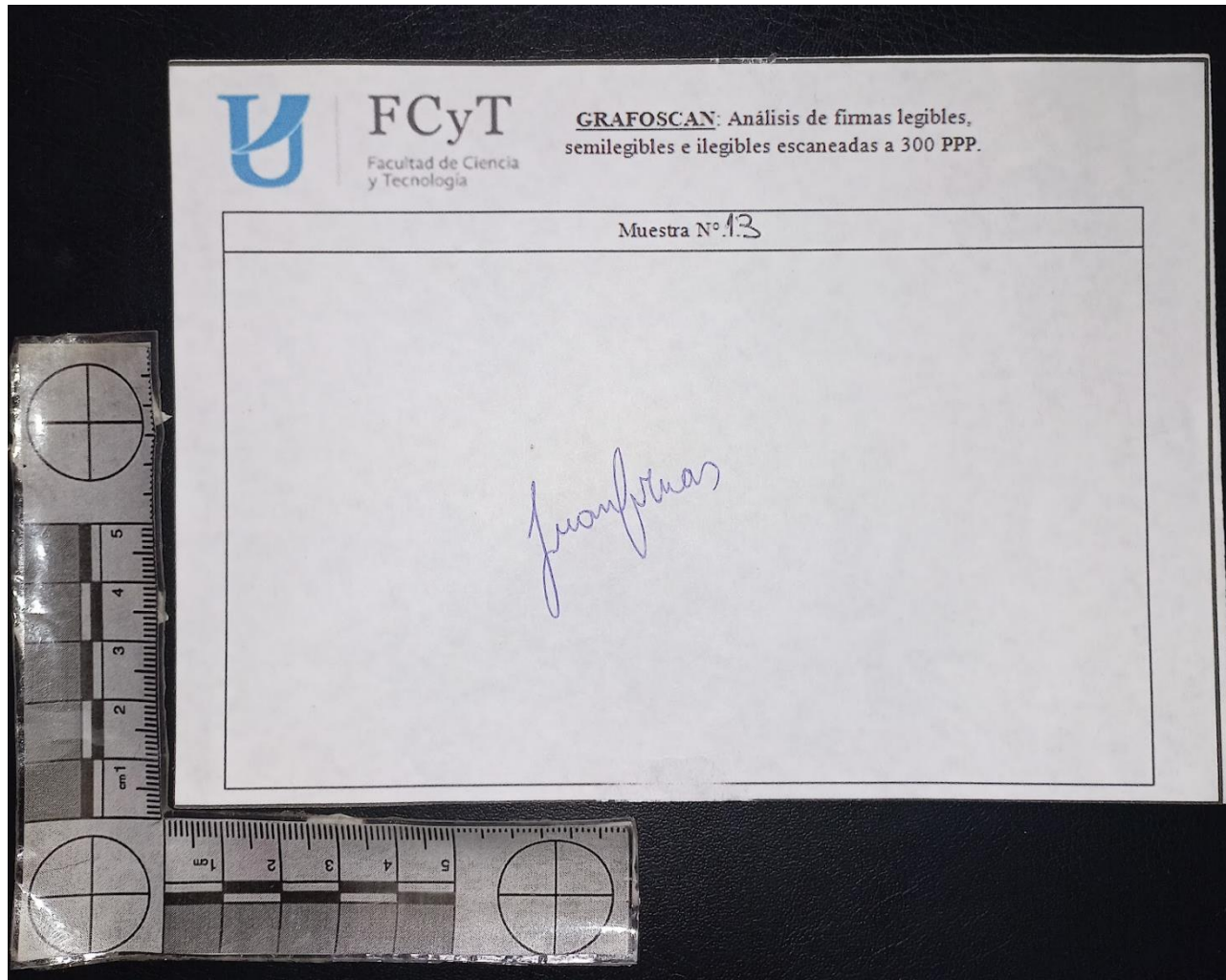
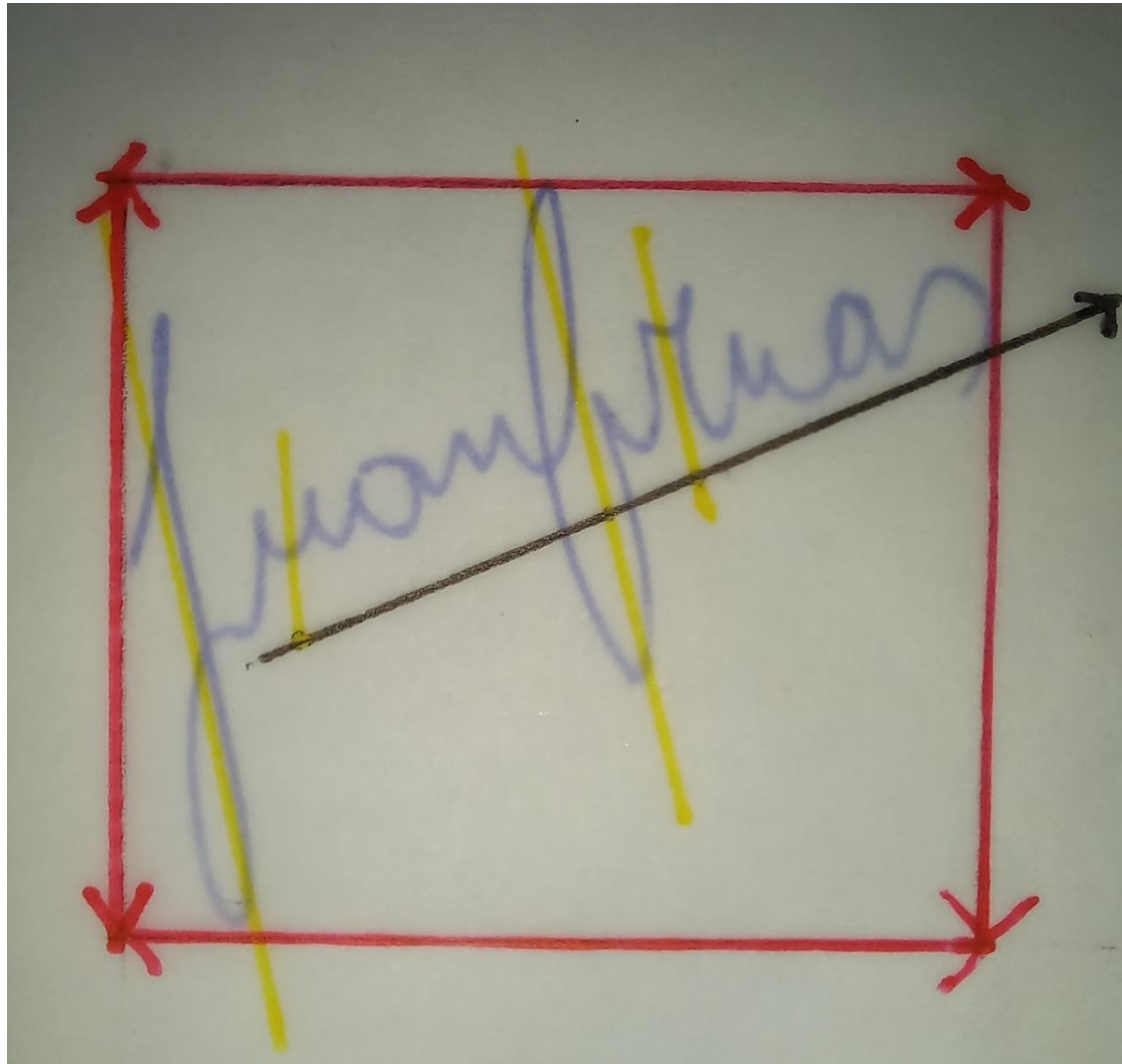
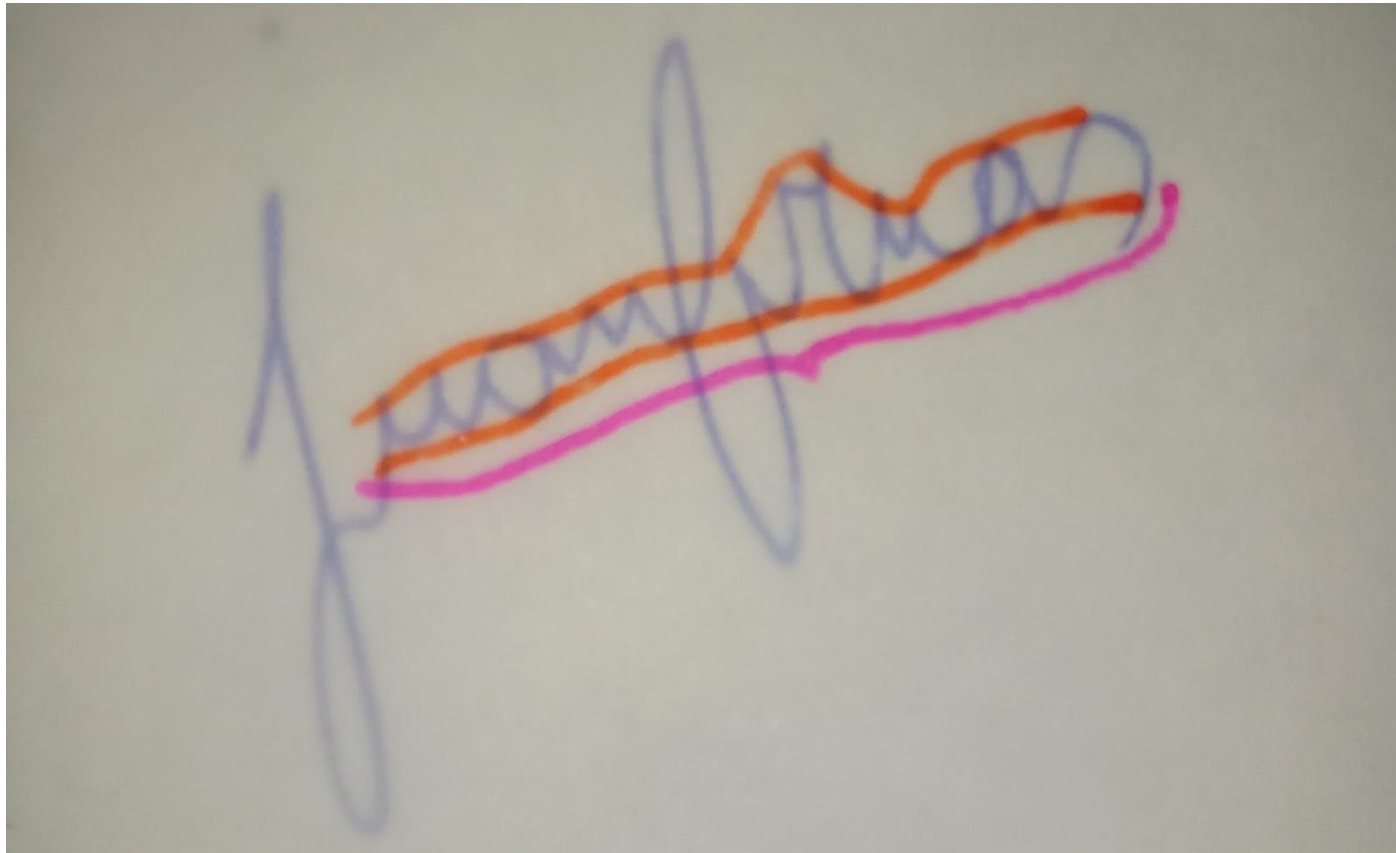


FIGURA A30-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°13



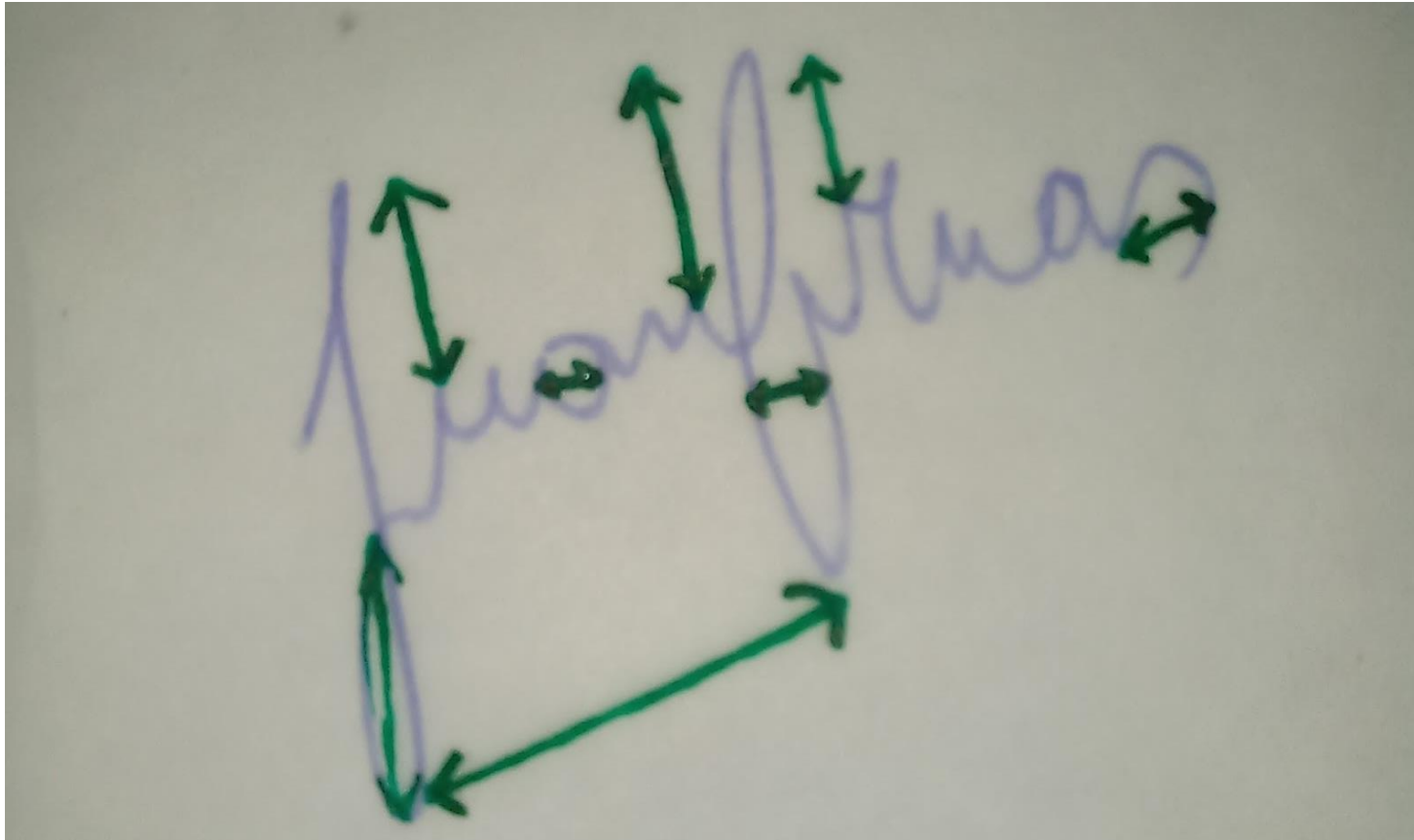
REFERENCIAS: **DIMENSIÓN**- **DIRECCIÓN**- **ENLACES**- **INCLINACIÓN**- **PRESIÓN** – **PROPORCIONALIDAD**- **CAJA DE ESCRITURA**

FIGURA A30-3 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°13



REFERENCIAS: **DIMENSIÓN**- **DIRECCIÓN**- **ENLACES**- **INCLINACIÓN**- **PRESIÓN** – **PROPORCIONALIDAD**- **CAJA DE ESCRITURA**

FIGURA A30-4 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°13



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

ANEXO 31 FIRMA LEGIBLE MANUSCRITA N° 14- análisis físico

FIGURA A31-1 Muestra n° 14 firma manuscrita legible

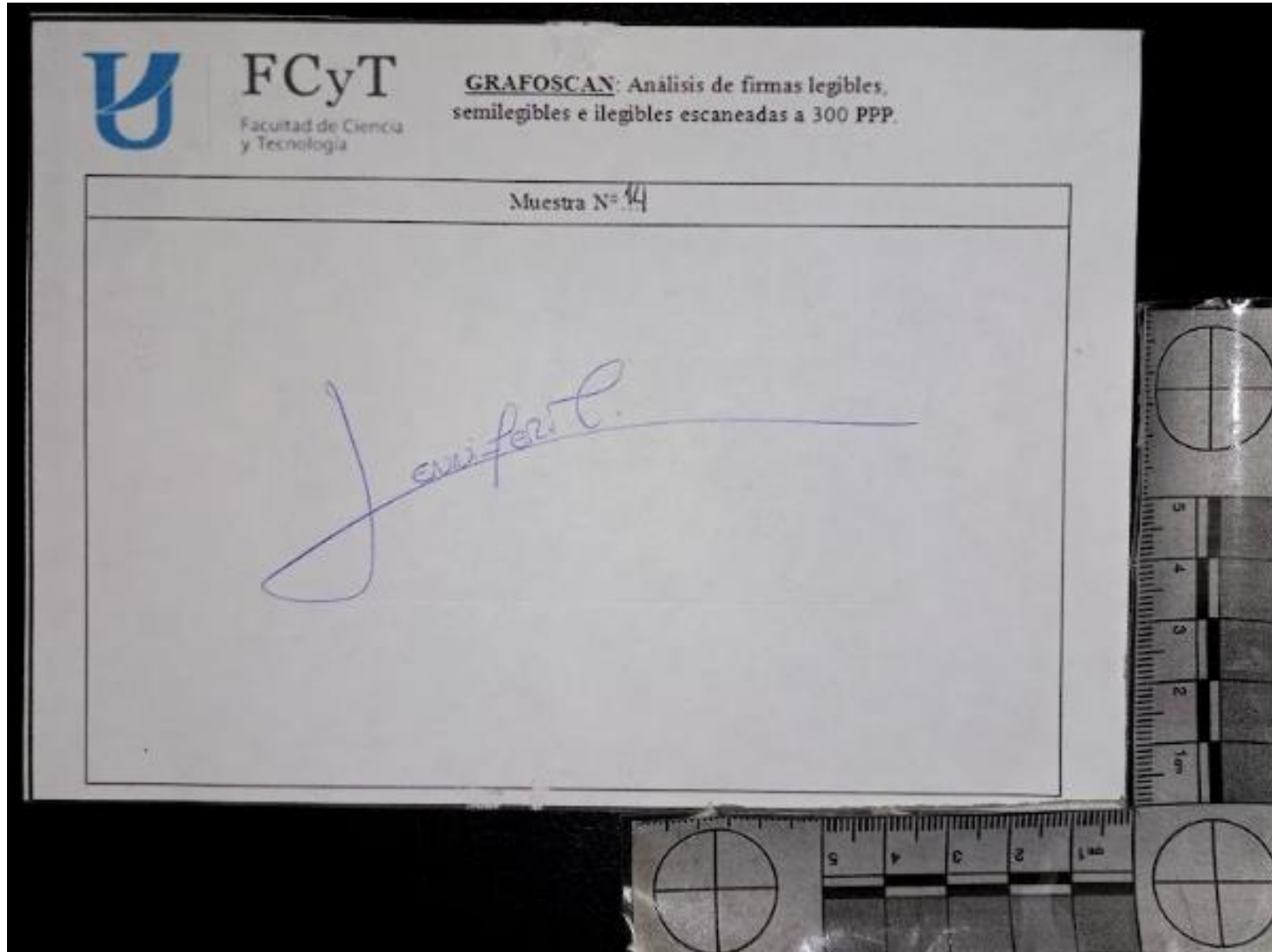
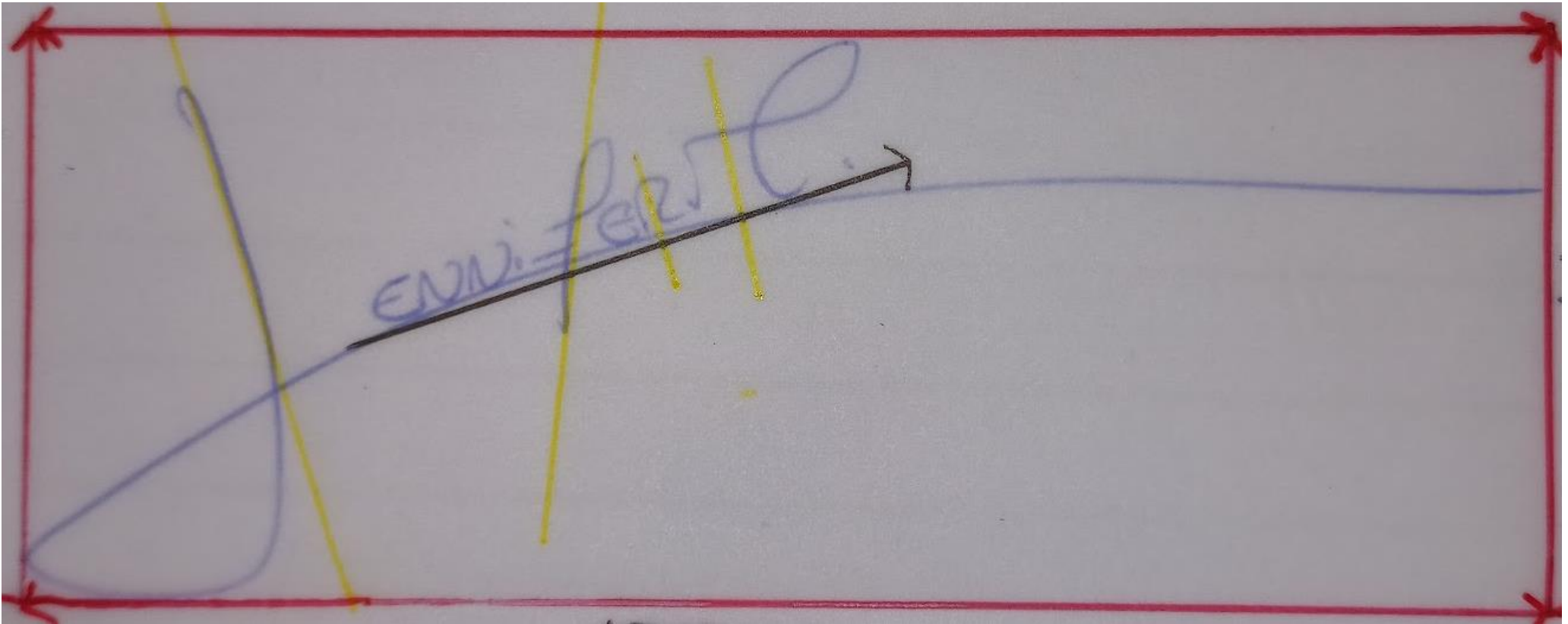


FIGURA A31-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°14



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A31-3 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°14

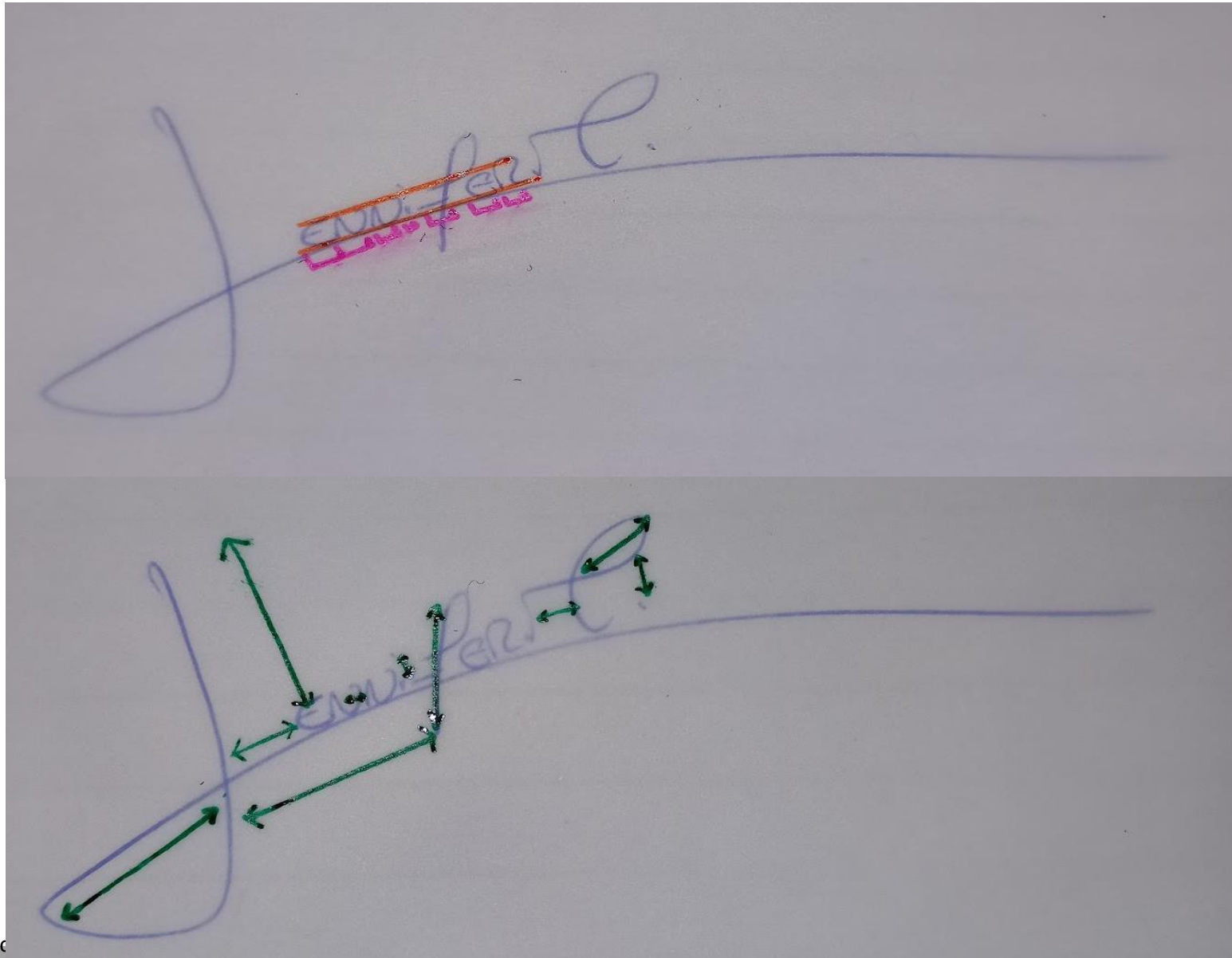
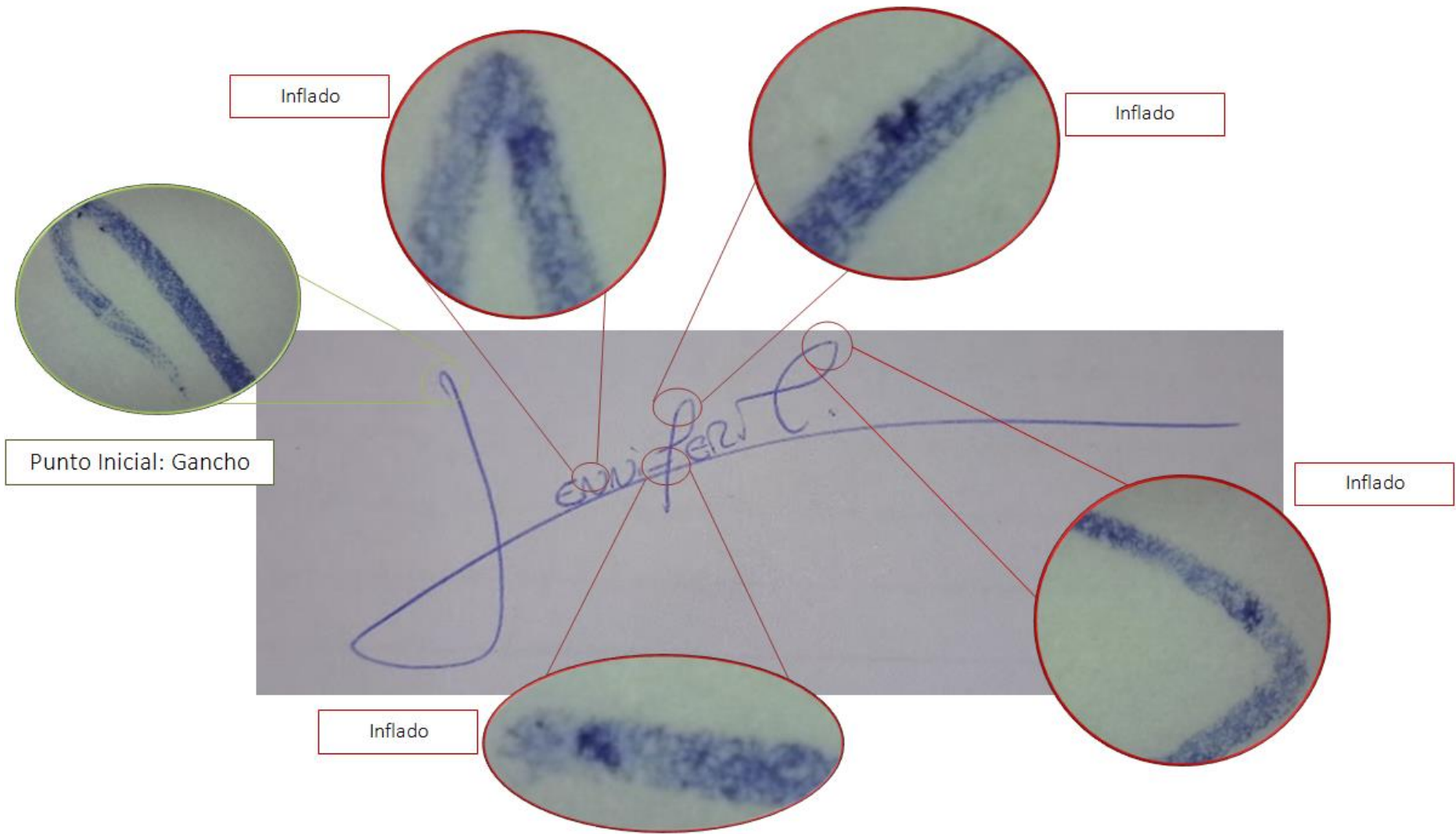


FIGURA A31-4 Elementos formales sobre papel de calcar en la muestra N°14



ANEXO 32 FIRMA LEGIBLE MANUSCRITA N° 15- análisis físico

FIGURA A32-1 Muestra n° 15 firma manuscrita legible

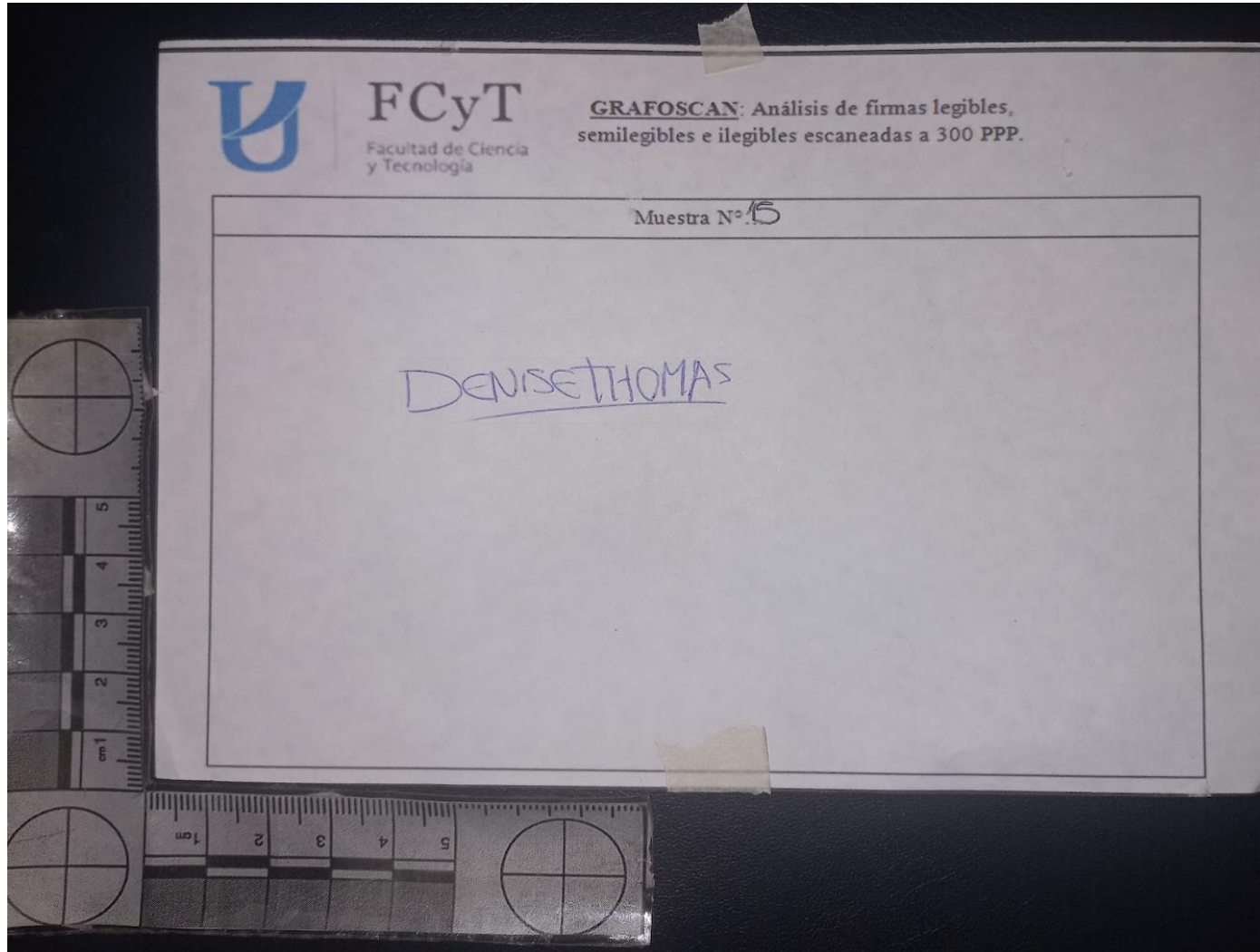
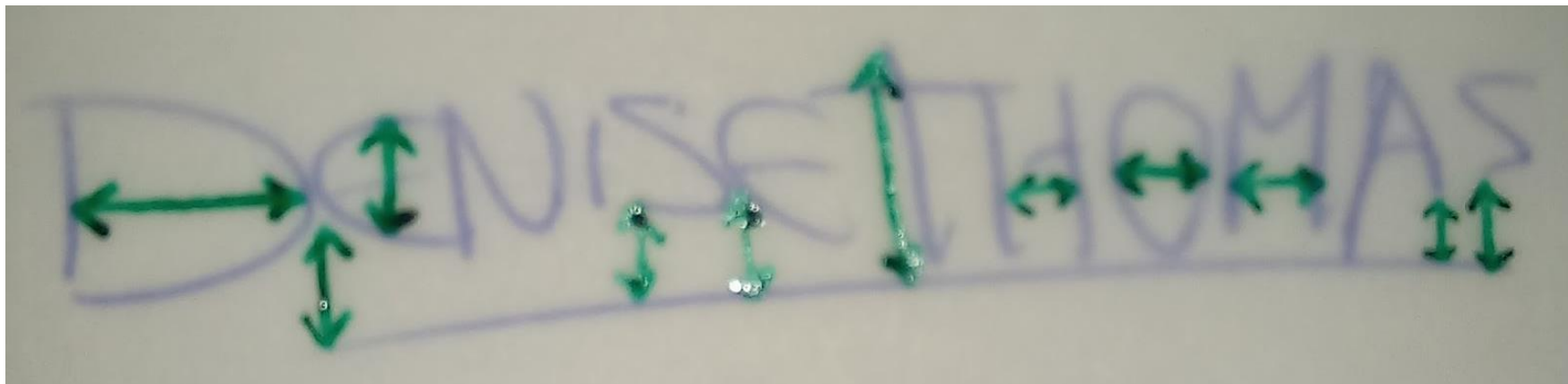
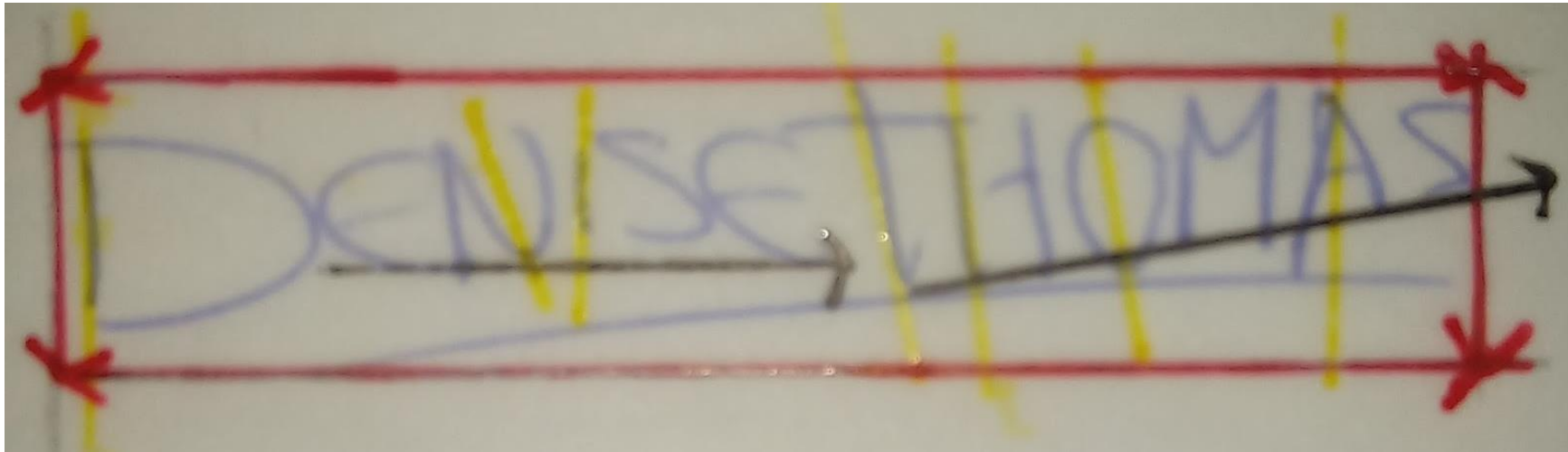


FIGURA A32-2 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°15



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA

FIGURA A32-3 Elementos estructurales sobre papel de calcar en la muestra N°15



REFERENCIAS: DIMENSIÓN- DIRECCIÓN- ENLACES- INCLINACIÓN- PRESIÓN – PROPORCIONALIDAD- CAJA DE ESCRITURA