



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

**TECNOLOGÍA SUPERIOR
TECNOLOGIA SUPERIOR EN CONSTRUCCIÓN**

Trabajo de Integración Curricular

***“DISEÑO DE PLANTILLAS EN AUTOCAD CON BLOQUES DINÁMICOS
PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS,
ESTRUCTURALES, ELÉCTRICOS, E HIDROSANITARIOS EN PROYECTOS
DE VIVIENDA”***

TUTOR: Arq. Marco Antonio Vásquez González

Alumno: Olger Ricardo Ortega Morales

Quito, Ecuador

INDICE

INDICE	2
Introducción	4
Antecedentes	5
Justificación	6
Objetivos	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
Capítulo 1: Marco conceptual	8
Evolución del dibujo técnico	8
Estandarización de diseño.....	8
Programas de dibujo técnico	9
AutoCAD.....	9
ArchiCAD	10
Revit	11
SketchUp	12
Ventajas y desventajas de los programas mencionados.	12
Plantillas de AutoCAD	14
Bloques dinámicos	15
Capítulo 2: Metodología de investigación	16
Tipos de investigación	16
Cualitativa	16
Cuantitativa.....	16
Descriptiva.....	16
Fases de investigación.....	16
Análisis y Recolección de Información.....	16
Encuestas	17
Análisis de resultados.....	21
Capítulo 3: Desarrollo de plantillas en AutoCAD	21
Normas técnicas aplicables	21
Estandarización de estilos	22
Capas (layers)	22
Tipos de línea	24
Cortes y materiales (Hatch).....	25
Estilos de texto	25
Estilos de cotas.....	25

Escalas predeterminadas	26
Formato de impresión.....	27
Cajetín normado.....	28
Espesores de puntas	28
Plantillas por especialidad	28
Estilos para arquitectura.....	28
Estilos para estructuras.....	29
Estilos para instalaciones eléctricas.....	30
Estilos para instalaciones hidrosanitarias.....	30
Validación y ajuste	30
Capítulo 4: Conclusiones y Recomendaciones	30
Conclusiones	30
Recomendaciones	31
Bibliografía	32
Anexos	34

Introducción

En el ámbito de la construcción formal, es fundamental contar con documentación técnica de calidad y coherente, y parte importante de estos documentos son los planos. Estos deben ser precisos y de fácil interpretación, y para lograrlo, es necesario que la presentación del contenido sea estandarizada, de tal forma que se garantice la comprensión por parte de los diferentes técnicos que intervengan en un mismo proyecto.

Cuando la información representada en los planos no es coherente o resulta difícil de leer, pueden generarse gastos innecesarios asociados a reprocesos, ya sea en la etapa de dibujo o incluso en la ejecución de trabajos adicionales durante la construcción.

Como se puede visualizar en las figuras 1 y 2, existe una desproporcionalidad en la información que presentan, tanto en los textos como la simbología utilizada, lo podría generar dificultad de interpretación al momento de ejecución en obra.

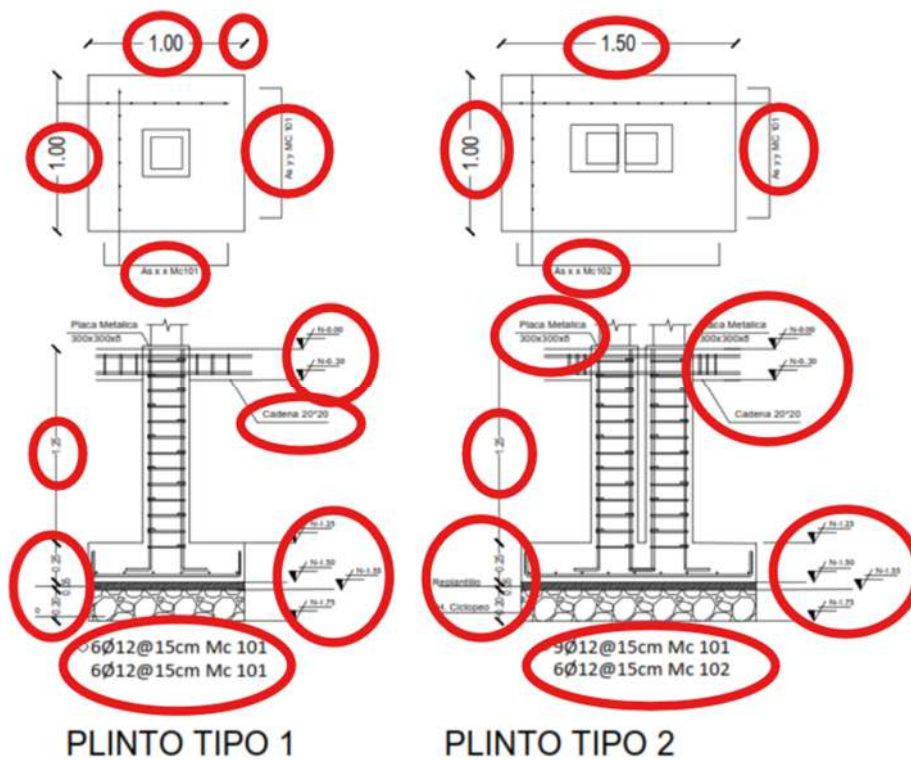


Figura 1. Detalle de elemento estructural

Fuente: Plano estructural de proyecto real 2025

Este proyecto se alinea con las tendencias actuales en el país respecto a la digitalización y estandarización de la documentación técnica en el sector de la construcción. Por ello, representa una contribución significativa a la eficiencia y calidad del proceso constructivo.

Justificación

Galle (1999) sostiene que las representaciones gráficas tienen dos funciones principales en diseño: como medio de comunicación y de exploración. (Galle, 1999). La función de comunicación vincula la información entre los integrantes del equipo de diseño; permiten presentar las ideas y representar búsquedas y decisiones de diseño, tanto tentativas como finales. (Goldschmidt, G., & Porter, W., 2004)

La calidad de la información gráfica en los planos puede influir directamente en la planificación, la coordinación entre especialidades, el control de calidad y la reducción de errores. En la práctica, muchos profesionales y oficinas técnicas en Ecuador utilizan AutoCAD de forma personalizada, con configuraciones manuales que varían según las preferencias de cada usuario. Esto provoca, en muchos casos, el incumplimiento de los estándares gráficos y técnicos establecidos por la normativa nacional, específicamente por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) en su código de práctica para dibujo de arquitectura y construcción tiene por objeto establecer recomendaciones para formatos, composición y reproducción de dibujos, plegado de copias, escalas proyecciones, dibujo lineal, rotulado y dimensionado, símbolos gráficos, abreviaturas, representación convencional de materiales e identificación de los elementos de la construcción. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pág. 1)

Como se puede observar en la figura 3, se presenta un ejemplo en el que las capas han sido creadas sin un orden lógico o una identificación clara de las especialidades que intervinieron en la manipulación del archivo CAD correspondiente.

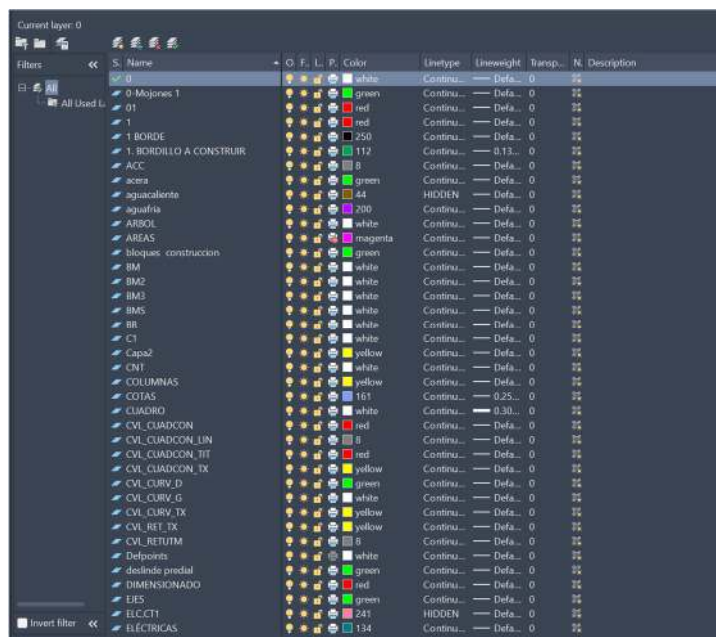


Figura 3. Capas (layers) sin formatos

Fuente: Proyecto real 2025

Cuando los planos carecen de estandarización o presentan información difícil de interpretar, es común que se generen confusiones, errores constructivos, retrabajos y sobrecostos que afectan negativamente la calidad del proyecto en la fase de ejecución. Por otro lado, en las etapas de diseño, este tipo de deficiencias puede provocar pérdida de tiempo en la corrección de errores evitables y generar un flujo de trabajo ineficiente.

Desde una perspectiva tecnológica, esta propuesta se alinea con el proceso de transformación digital que atraviesa el sector de la construcción en el país. Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en 2011 el Ecuador destinó USD 1 210 millones a actividades de ciencia, tecnología e innovación, de los cuales USD 269,47 millones se invirtieron en Investigación y Desarrollo (I+D), representando el 0,35 % del PIB. La meta nacional es alcanzar el 1,5 % en los próximos años, lo que evidencia el compromiso con el desarrollo tecnológico y la generación de conocimiento (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) & Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología, 2013)

En este contexto, la creación de plantillas en AutoCAD no solo beneficiará a los profesionales del área al optimizar tiempos y mejorar la presentación técnica, sino que también contribuirá a elevar los estándares de calidad en la industria de la construcción de viviendas, reduciendo costos, plazos y errores durante la ejecución de las obras.

Para alcanzar los objetivos planteados, se empleará estándares de dibujo técnico, de acuerdo con las normas vigentes en el país (INEN). Estas metodologías permitirán que las plantillas desarrolladas sean funcionales, versátiles y fácilmente aplicables por profesionales del sector, tanto en la fase de diseño como en la ejecución de los proyectos de construcción.

Objetivos

Objetivo general

Mejorar el flujo de trabajo en la elaboración de planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidrosanitarios mediante el diseño de plantillas en AutoCAD que integren bloques dinámicos, configuraciones estándar y estilos predefinidos, asegurando la eficiencia, la estandarización en los proyectos y el cumplimiento de las normativas vigentes.

Objetivos específicos

Desarrollar bloques dinámicos y personalizados para cada tipo de plano, ajustados a los requerimientos técnicos y funcionales de las disciplinas involucradas (arquitectura, estructura, electricidad e hidrosanitarios), con el fin de optimizar su uso en proyectos de construcción.

Definir configuraciones estándar y estilos predefinidos que faciliten la generación ágil y uniforme de planos, garantizando su alineación con las normas de dibujo (como la norma INEN) y los estándares técnicos aplicables.

Implementar plantillas estandarizadas en AutoCAD que agilicen los procesos de diseño, reduzcan los tiempos de producción y disminuyan la incidencia de errores, incrementando así la eficiencia y productividad de los equipos de diseño.

Capítulo 1: Marco conceptual

Evolución del dibujo técnico

El dibujo técnico ha sido considerado por diversos autores como un medio gráfico fundamental que permite a profesionales como ingenieros, arquitectos o técnicos transmitir sus ideas, propuestas y creaciones de manera clara, comprensible y precisa. Esta representación gráfica incluye información esencial para la ejecución del objeto diseñado, como sus dimensiones, materiales, tolerancias y tratamientos requeridos. (Estrada Álvarez, Llamas Estrada, Santana de Armas, & Santana Llópiz, 2012, pág. 16).

Desde una mirada histórica, el dibujo técnico ha desempeñado un papel central en la comunicación visual de conceptos constructivos desde épocas muy antiguas. Se tiene registro de una de las primeras expresiones gráficas técnicas en la escultura del rey sumerio Gudea, datada aproximadamente en el año 2450 a.C., conocida como El arquitecto, la cual se conserva en el Museo del Louvre en París. Este hallazgo refleja que, incluso en tiempos remotos, el ser humano buscaba representar conocimientos técnicos mediante trazos precisos. En sus orígenes, estas representaciones no solo mostraban elementos naturales como animales o astros, sino también contenían expresiones culturales y sociales como escenas de danza o caza (Contreras Cortés, Grimaldo, s.f., pág. 1).

Durante el siglo XIX, con la llegada de la Revolución Industrial, el dibujo técnico adquirió aún más relevancia al convertirse en un componente clave del pensamiento tecnológico. A partir de este periodo, la producción industrial pasó a ser mecánica, lo que exigió que el dibujo técnico evolucionara para incorporar nuevas herramientas digitales. Esta transformación permitió a las industrias adoptar procesos de producción en serie y elaborar representaciones visuales que facilitarían la presentación de productos al consumidor (Buendía Hernández, Olvera Olivo, & Fariña López, 2016, pág. 19).

Posteriormente, entre las décadas de 1960 y 1980, surgieron los primeros sistemas de diseño asistido por computadora (CAD), los cuales transformaron de forma significativa la manera de generar representaciones gráficas. Entre los desarrollos más destacados de esta etapa se encuentran el sistema SAGE (Semi Automatic Ground Environment), concebido en el MIT para la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, y Sketchpad, diseñado por Ivan Sutherland en 1962. Este avance fue reconocido como un hito en la creación de gráficos interactivos por computadora y, a partir de él, comenzaron a desarrollarse nuevas posibilidades en el diseño digital. Su impacto alcanzó áreas como la industria automotriz, la ingeniería aeroespacial, la producción textil y la construcción naval, impulsando cambios que más tarde darían forma a la revolución del diseño asistido por computadora (Formacad, s.f.).

Estandarización de diseño

En el ámbito del diseño técnico, la estandarización es clave para mantener uniformidad en los planos y modelos constructivos. Consiste en definir y aplicar parámetros, estilos y procedimientos comunes que permitan que el trabajo sea coherente, tanto en lo visual como en lo técnico. Esto facilita la comprensión entre todos los participantes de un proyecto (arquitectos, ingenieros, técnicos o delineantes), evitando errores y reduciendo los tiempos destinados a correcciones y revisiones. Cuando se sigue un mismo conjunto de normas, incluso los integrantes con menos experiencia pueden aportar de forma efectiva y alineada con los objetivos del equipo.

En AutoCAD, esta uniformidad se logra mediante plantillas diseñadas bajo criterios normativos. Dichas plantillas pueden incluir configuraciones preestablecidas de capas, tipos de línea, estilos

de texto y cotas, además de sombreados, escalas y formatos listos para imprimir. También es posible añadir bibliotecas con bloques dinámicos, estilos propios y ajustes de trazado. Todo esto contribuye a agilizar el trabajo y a garantizar que el resultado cumpla con las regulaciones locales o institucionales.

Programas de dibujo técnico

Los avances de la tecnología digital han cambiado de forma radical la manera en que se desarrollan y presentan los proyectos técnicos. Actualmente, los programas de dibujo son herramientas esenciales para arquitectos, ingenieros y diseñadores industriales, ya que permiten elaborar planos, modelos y esquemas con gran precisión y en menos tiempo que el dibujo manual. Entre las opciones más utilizadas se encuentran AutoCAD, Revit, SketchUp y ArchiCAD. El uso de estas plataformas ha aumentado la productividad, reducido los errores y fomentado una forma de trabajo más colaborativa e integrada con otras tecnologías. En las siguientes páginas se ofrece una revisión de los principales programas, sus características y ventajas, así como su influencia en el diseño contemporáneo.

AutoCAD

Lanzado en 1982, AutoCAD marcó un hito en la elaboración de planos técnicos. Fue el primer producto de la compañía Autodesk, fundada en California por John Walker, y su nombre proviene de la combinación entre “Auto”, de la empresa, y “CAD”, por Computer Aided Design. Al inicio, representó una alternativa innovadora frente al dibujo manual, ofreciendo rapidez y precisión en sectores como la arquitectura, la ingeniería, la construcción y el diseño industrial. Con los años, incorporó funciones como el espacio papel, herramientas especializadas por industria, modelado 3D, dibujo paramétrico y conexión a la web. Esta evolución constante ha convertido a AutoCAD en una de las herramientas de diseño más influyentes y extendidas a nivel global (Carreira Salgueiros, 2023).

Tabla 1. Historia y evolución de AutoCAD

Año de Lanzamiento	Versión de AutoCAD	Cambios o Mejoras Destacadas
1982 – 1988	1.0 a la 10	Inicios y momento en el que empieza a adquirir relevancia el software, que comienza a extender su uso.
1990	Versión 11	Aparece la variable del sistema Tilemode, que permitió llegar al espacio papel.
1995	Versión 13	Se resuelven los problemas para su ejecución en Windows 95.
1997	Versión 14	Se reconfigura la herramienta y se comercializan versiones para sectores como construcción y manufactura.
2000	Versión 15.0	Aparece AutoCAD Internet, que permite entrar al diseño desde cualquier lugar.
2004	Versión 16.1	Mejora su velocidad y reduce el tamaño de los archivos.
2009	Versión 18.0	Se introduce el dibujo paramétrico y técnicas avanzadas de modelo 3D.

2012	AutoCAD 2013	Mejoras en edición, orden de capas, Path Arrays y ubicación geográfica.
2014	AutoCAD 2015	Se mejoran PDFs, Files Tabs, Viewports, renderizado y modo Geometric Center.
2015	AutoCAD 2016	Mejoras en el motor de renderizado y capacidad para adjuntar nubes de puntos (oint Clouds)
2016	AutoCAD 2017	Importación de archivo PDF como geometría editable de AutoCAD
2017	AutoCAD 2018	Soporte para monitores de alta resolución (4K) y mejoras en el reconocimiento de texto SHX.
2018	AutoCAD 2019	Un solo AutoCAD con acceso a conjuntos de herramientas. Función comparar DWG (DWG Compare).
2019	AutoCAD 2020	Nueva paleta de bloques (Block Palette) y mejoras de velocidad.
2020	AutoCAD 2021	Historial de dibujo (Drawing History) para comparar versiones en la nube (Drive, Dropbox)
2021	AutoCAD 2022	Trazado (Trace) para colaborar sin alterar el dibujo y Contar (Count) para automatizar el conteo.
2022	AutoCAD 2023	Asistente de marcas de revisión (Markup Assist), que usa IA para identificar y convertir marcas.
2023	AutoCAD 2024	IA para la colaboración inteligente de bloques (Smart Blocks: Placement) e información de actividad.
2024	AutoCAD 2025	Bloques inteligentes: conversiones y búsqueda, que usa IA para crear y encontrar bloques.

Fuente: Carreira Salgueiros, C. (2023, 27 de marzo). Historia de AutoCAD: cuándo y cómo surge. Deusto Formación. <https://www.deustoformacion.com/cursos/diseño-arquitectura-audiovisual/curso-autocad/historia>

"AutoCAD es un software de diseño asistido por ordenador (CAD) que se utiliza para dibujar, diseñar y modelar en 2D y 3D de forma precisa con sólidos, superficies, objetos de malla, funciones de documentación, etc. Incluye funciones para automatizar tareas y aumentar la productividad, como la comparación de dibujos, el conteo, la adición de objetos y la creación de tablas. También incluye siete conjuntos de herramientas específicos de cada sector para el diseño eléctrico, el diseño de plantas de procesamiento, los dibujos de diseño arquitectónico, el diseño mecánico, la cartografía 3D, la adición de imágenes escaneadas y la conversión de imágenes ráster. AutoCAD permite a los usuarios crear, editar y anotar dibujos mediante equipos de escritorio, la web y dispositivos móviles" (Autodesk, s.f.).

AutoCAD fue seleccionado para este proyecto de titulación debido a su amplia adopción en el mercado ecuatoriano, su compatibilidad con normas técnicas locales (como las normas INEN) y su precisión para realizar dibujo técnico reduciendo errores. Además, su interfaz y opciones de personalización permiten estandarizar la documentación gráfica en proyectos de vivienda, objetivo central de este trabajo.

ArchiCAD

Fue desarrollado por la empresa húngara Graphisoft, fundada en 1982. Desde su creación, ArchiCAD no se planteó únicamente como un medio para digitalizar el dibujo arquitectónico, sino como una propuesta innovadora capaz de cambiar la forma en que se organiza y administra la información de un proyecto. En 1984 apareció la primera versión para el sistema Apple

Macintosh, lo que marcó un antes y un después en el diseño arquitectónico gracias a su concepto del “Edificio Virtual”. Esta idea, fue muy revolucionaria en su época, y dio origen a lo que hoy conocemos como BIM (Building Information Modeling), lo que implicó posicionar a ArchiCAD como uno de los pioneros en el modelado inteligente de edificaciones. En la actualidad, lo emplean muchos profesionales en varios países del mundo, destacando por su capacidad de reunir en una sola plataforma el diseño, la documentación y el trabajo colaborativo (Graphisoft, s.f.).

Revit

Se trata de un software de modelado de información para la construcción (BIM) que ha cambiado de manera significativa la forma en que se llevan a cabo el diseño, la documentación y la coordinación dentro del sector AEC (arquitectura, ingeniería y construcción). Sus orígenes se remontan a 1997, cuando los ingenieros Leonid Raiz e Irwin Jungreiz fundaron la empresa Charles River Software con la idea de desarrollar una herramienta capaz de trabajar en un entorno tridimensional inteligente, reuniendo en un solo modelo todos los elementos necesarios para materializar un proyecto constructivo. En el año 2000, la empresa adoptó el nombre Revit Technology Corporation y, dos años más tarde, fue adquirida por Autodesk por 133 millones de dólares. Esta adquisición marcó el inicio de una fase de crecimiento e innovación constante. Revit se consolidó rápidamente como la herramienta BIM líder en el mundo gracias a su enfoque paramétrico, interoperabilidad con otros productos de Autodesk, y su capacidad para integrar disciplinas como arquitectura, estructuras e instalaciones (MEP). A través de actualizaciones constantes, programas educativos y retroalimentación de su comunidad de usuarios, Revit continúa evolucionando y posicionándose como una plataforma fundamental para el diseño colaborativo y la gestión del ciclo de vida de edificaciones (Picado Filgueira, 2024).

Principal software BIM

● Revit ● ArchiCAD ● Vectorworks ● Allplan



Figura 4. Gráfico sobre la adopción global de la metodología BIM

Fuente: Picado Filgueira, M. (2024). *La historia de Revit, de nacer en un salón a dominar el mundo BIM*. The Factory School. <https://thefactoryschool.com/blog/origen-e-historia-de-revit/2025>

SketchUp

Es un software de modelado 3D que fue desarrollado con el objetivo de ofrecer una herramienta potente, pero a la vez intuitiva y accesible, orientada principalmente a arquitectos, diseñadores y cineastas. Fue creado por la empresa tecnológica @Last Software, fundada en 1999 por Brad Schell y Joe Esch, y su primera versión fue lanzada en agosto del año 2000.

Gracias a su facilidad de uso y a su enfoque innovador, SketchUp tuvo una excelente acogida. Su integración con Google Earth, a través de un complemento desarrollado en colaboración con Google, llamó la atención de la compañía, que finalmente adquirió @Last Software en marzo de 2006. A partir de ese momento, SketchUp pasó a llamarse Google SketchUp y se convirtió en una herramienta aún más popular, especialmente al introducir una versión gratuita.

Sin embargo, en 2012, Google vendió SketchUp a Trimble Navigation, una empresa especializada en soluciones geoespaciales. Desde entonces, Trimble ha continuado desarrollando el software, manteniéndolo como una herramienta ampliamente utilizada en arquitectura, construcción y diseño conceptual, ofreciendo versiones tanto gratuitas como de pago. (Donley, 2011)

Ventajas y desventajas de los programas mencionados.

Tabla 2. Comparativa de características entre AutoCAD, ArchiCAD, SketchUp y Revit

Criterio	AutoCAD	ArchiCAD	SketchUp	Revit
Compatibilidad con normativas locales (INEN, GADs)	<i>Alta: permite crear plantillas adaptadas a normativas; de uso común en instituciones públicas.</i>	<i>Media: requiere personalización para cumplir normas locales.</i>	<i>Baja: orientado a diseño conceptual; no tiene soporte normativo directo.</i>	<i>Media: cumple normas técnicas si se configura adecuadamente, pero no es el más utilizado institucionalmente.</i>
Uso en instituciones públicas	<i>Muy alto: es el programa más aceptado para presentar proyectos en GADs y entidades públicas.</i>	<i>Bajo: poco utilizado en procesos formales de aprobación.</i>	<i>Muy bajo: no se acepta como formato oficial en aprobaciones técnicas.</i>	<i>Medio: está ganando espacio en algunas instituciones que implementan BIM.</i>
Facilidad de aprendizaje y acceso educativo	<i>Alta: forma parte del pensum en universidades.</i>	<i>Media: menos presencia en instituciones locales.</i>	<i>Alta: forma parte del pensum en universidades.</i>	<i>Media-Baja: forma parte del pensum en universidades.</i>
Estandarización de trabajo	<i>Alta: personalizable para técnicos</i>	<i>Media-Alta: buena para</i>	<i>Baja: escasa capacidad de</i>	<i>Alta: estandarización</i>

	y oficinas técnicas.	entornos BIM colaborativos.	estandarización profesional.	mediante familias y plantillas BIM.
Interoperabilidad y compatibilidad de formatos	Muy alta: compatible con DWG, DXF, PDF y más.	Alta: compatible con formatos BIM y DWG.	Media: compatible con DWG y otros, pero con limitaciones.	Alta: integración BIM con IFC, DWG, entre otros.
Compatibilidad entre versiones	Muy alta: puede abrir archivos de versiones anteriores y guardar en versiones antiguas.	Media: puede abrir versiones anteriores y exportar a versiones anteriores limitadas.	Media: versiones recientes permiten guardar en formatos anteriores.	Muy baja: solo se pueden abrir archivos con la misma versión o posterior.
Precisión en dibujo técnico	Muy alta: permite control exacto de unidades, cotas, tolerancias y detalles constructivos.	Alta: buena precisión integrada al entorno BIM, aunque menos directa que AutoCAD.	Baja: más enfocado al diseño visual, menos exactitud métrica en detalles constructivos.	Alta: ofrece precisión métrica orientada a la documentación BIM, aunque requiere configuración adecuada.
Costo de licencias	Medio: versiones estudiantiles gratuitas; licencias comerciales accesibles. 1,865\$ /año (Autodesk)	Alto: versiones estudiantiles gratuitas; licencias comerciales costosas especialmente para uso profesional. 2,400 – 3,000\$ /año (Graphisoft)	Bajo: versión gratuita disponible (SketchUp Free); versión Pro con bajo costo comparativo. 349\$ /año (Trimble)	Alto: versiones estudiantiles gratuitas; licencias comerciales costosas, especialmente para uso profesional. 2,545\$ /año (Autodesk)
Compatibilidad entre versiones	Muy alta: permite control exacto de unidades, cotas, tolerancias y detalles constructivos.	Alta: buena precisión integrada al entorno BIM, aunque menos directa que AutoCAD.	Baja: más enfocado al diseño visual, menos exactitud métrica en detalles constructivos.	Alta: ofrece precisión métrica orientada a la documentación BIM, aunque requiere configuración adecuada.

Nota: Elaboración propia con base en Donley (2011), Picado Filgueira (2024), Graphisoft (2024), y Autodesk (2024).

Plantillas de AutoCAD

En AutoCAD, las plantillas (templates) son archivos predefinidos con extensión “dwt”, que contienen configuraciones específicas para mejorar el flujo de creación de nuevos dibujos de manera consistente.

Los usuarios de AutoCAD suelen crear, mantener y distribuir archivos de plantillas de dibujo para mantener estándares y estilos consistentes dentro de una organización. Entre las configuraciones especificadas se encuentran:

- Unidades de medida y estilo de medición (UNIDADES o UNITS)
- Capas y propiedades de capa (CAPA o LAYER)
- Tipo de línea (LTSCALE)
- Estilos de dimensión (DIMSTYLE)
- Estilos de texto (ESTILO)
- Diseños con ventanas gráficas y escalas de diseño (LAYOUT)

Al guardar estas configuraciones como un archivo de plantilla de dibujo, puede comenzar a crear diseños sin tener que especificar primero ninguna configuración (Autodesk, 2024)

El uso de una plantilla de dibujo con una configuración de dibujo predefinida es una forma eficaz de iniciar un dibujo nuevo y facilitar el cumplimiento de las normas de dibujo en la oficina.



Figura 5. Estandarización de capas.

Nota: Elaboración propia mediante AutoCAD.

La mayoría de los parámetros de dibujo y la información de estilo guardada que se utilizan al iniciar un dibujo nuevo se pueden guardar en una plantilla. Puede que haya dibujos en los que no se utilicen todos los tipos de línea o estilos de la plantilla y eso está bien, pero la plantilla de dibujo debe contener las normas necesarias para comenzar.

A continuación, se indican algunos parámetros de dibujo que no se pueden almacenar en una plantilla de dibujo:

- Elementos de la interfaz de usuario, como la barra de herramientas de acceso rápido o los cambios de la cinta de opciones.
- Aplicaciones personalizadas, macros de acciones, secuencias de comandos y programas de AutoLISP.

(Autodesk, 2022)

Bloques dinámicos

Los bloques dinámicos en AutoCAD son elementos gráficos que, a diferencia de los bloques tradicionales, permiten modificar su forma, tamaño o configuración sin necesidad de crear múltiples versiones del mismo objeto. Lo que significa para el usuario mayor eficiencia en el tiempo que se destina para el desarrollo de planos que cumplan con técnica y normativa.

Los bloques dinámicos incorporan un conjunto de reglas y limitaciones que determinan cómo se ven y cómo funcionan dentro de un dibujo, tanto en el momento de insertarlos como al realizar modificaciones posteriores.

Puede agregar estas reglas y controles a cualquier bloque existente, así como utilizarlos al crear nuevos bloques. Los controles se limitan a operaciones 2D, se disponemos de diversos controles y comportamientos para aumentar la flexibilidad y la eficiencia al trabajar con bloques (Autodesk, 2024).

En la Figura 6 se presenta un bloque dinámico de zapata rectangular, tomado del video publicado por Jhon Muchica Sillo (2022).

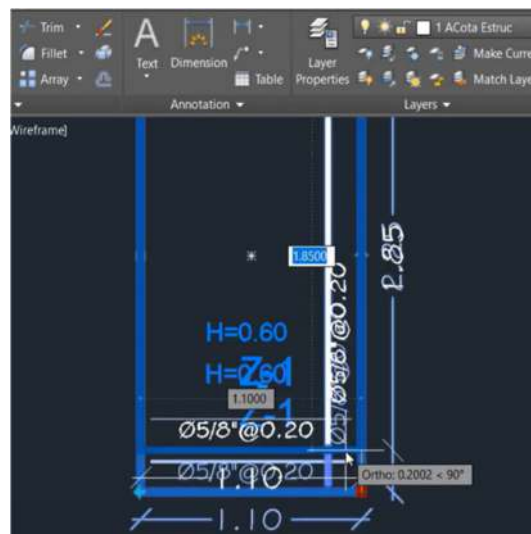


Figura 6. Bloque dinámico de elemento de cimentación (zapata)

Nota: Imagen tomada de Bloques dinámicos para PLANO ESTRUCTURAL – AUTOCAD (Muchica Sillo, 2022)

Capítulo 2: Metodología de investigación

Este trabajo se desarrolla dentro del ámbito técnico y tecnológico, con un enfoque aplicado, ya que busca dar solución a un problema concreto identificado en la etapa de dibujo, tanto en proyectos de arquitectura como de ingeniería, mediante la creación de herramientas prácticas como plantillas y bloques dinámicos en AutoCAD. A la vez, presenta un componente exploratorio, pues analiza el uso actual del software y los requerimientos técnicos en la elaboración de planos, evaluando sus funciones para encontrar alternativas que optimicen el tiempo y mejoren la eficiencia del proceso.

Tipos de investigación

Cualitativa

Para validar las necesidades y dificultades que pueden surgir en la elaboración de planos, se aplicarán encuestas dirigidas a profesionales vinculados al sector de la construcción, tales como arquitectos, ingenieros civiles y técnicos especializados.

Cuantitativa

Con el fin de validar el impacto de las herramientas propuestas, se pedirá utilizar a los encuestados para obtener retroalimentación de la elaboración de planos después de implementar las plantillas. Los resultados obtenidos permitirán corregir y mejorar la herramienta a fin de mejorar la productividad y reducción de errores en los planos.

Descriptiva

El enfoque descriptivo permitirá examinar de qué manera se utiliza AutoCAD en las oficinas técnicas, describiendo los métodos empleados para elaborar los planos, el nivel de estandarización aplicado y los problemas más comunes que se presentan en el proceso de dibujo. Este análisis servirá como base para diseñar soluciones que respondan de forma efectiva a las demandas reales del sector.

Fases de investigación

Análisis y Recolección de Información

Para el análisis y recolección de información documental es necesario tener siempre en cuenta que “el dibujo técnico sigue un conjunto de reglas y normas que regulan tanto su aspecto visual como sus características técnicas. Estas reglas abarcan desde cómo se organizan los elementos en el plano, el tipo y grosor de las líneas, hasta las escalas que se usan, los símbolos, los textos, las cotas y el formato final del dibujo. La correcta aplicación de estas normas garantiza que los dibujos técnicos cumplan con una significación única y universalmente aceptada, evitando confusiones o interpretaciones erróneas” (Andrade A., s.f.).

En esta primera etapa, se realizó una revisión de documentos y normas relacionadas con el dibujo técnico y el uso de AutoCAD. Se estudió cómo se aplican las reglas nacionales e internacionales para asegurar que los planos sean claros y uniformes. También se revisaron las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), que establecen los criterios para tipos de línea, capas, símbolos y otros elementos que deben respetarse en los planos. Esto fue importante para entender el marco técnico y asegurar que las plantillas que se desarrollen cumplan con los estándares vigentes.

Entre las normas internacionales más relevantes se destacan:

- *ISO 128: Simbología, Líneas normalizadas, representaciones normalizadas*

-
- *ISO 129: Normas de acotación*
 - *ISO 3098: Medidas normalizadas de rotulación*
 - *ISO 5455: Escalas normalizadas*
 - *ISO 5457: Formatos de Papel Normalizado*
 - *ISO 7200: Cuadro de rotulación, márgenes y cajetín*

Entre las normas nacionales destacan:

- *CPE INEN 002: Código de practica para dibujo de arquitectura y construcción.*
- *CPE INEN 003: Código de dibujo técnico, mecánico.*

Entre las guías internacionalmente se revisó:

- *Documentaciones sobre práctica profesional (Guía y estándares para el desarrollo gráfico del proyecto).*

Con el avance tecnológico, estas normas se adaptan continuamente para integrarse con nuevas herramientas digitales, como los programas de diseño asistido por computadora (CAD), que automatizan y optimizan el proceso de creación de planos técnicos, asegurando la calidad y consistencia del diseño.

Como se pudo evidenciar a nivel internacional existen normas de dibujo técnico que establecen parámetros para una correcta elaboración de planos, sin embargo a nivel de Ecuador se dispone de una norma de dibujo técnico regida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), cuya finalidad es establecer Este código establecer recomendaciones para: formatos, composición y reproducción de dibujos, plegado de copias, escala, proyecciones, dibujo lineal, rotulado y dimensionado, símbolos gráficos, abreviaturas, representación convencional de materiales e identificación de los elementos de la construcción (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987).

En base a lo expuesto, el desarrollo de plantillas en AutoCAD debe basarse en normas técnicas reconocidas que aseguren la coherencia, legibilidad y uniformidad de los planos generados. Entre los principales criterios se puede establecer para el uso de:

- *Tipos de línea: continuidad, grosor y simbología.*
- *Capas y colores: cada capa con una función específica (muros, ejes, mobiliario, cotas, etc.).*
- *Estilos de texto y acotación: tamaños legibles y consistentes.*
- *Simbología normalizada: para instalaciones, estructuras, niveles, etc.*
- *Bloques estándar: que cumplen con dimensiones y representación de simbología conforme a la norma.*

Encuestas

El propósito de esta encuesta es recopilar información relevante sobre el uso actual de AutoCAD con respecto a otros softwares de dibujo asistido, y a su vez la necesidad de disponer plantillas normadas por parte de profesionales y estudiantes del sector de la construcción. La información obtenida permitirá identificar la frecuencia de uso y la necesidad de implementar esta herramienta como recurso en el campo profesional de la construcción. Esta información servirá

como sustento para validar la propuesta del presente trabajo, que busca optimizar el uso de herramientas técnicas normadas en la elaboración de planos constructivos.

En investigaciones de tipo descriptivo-aplicado, es común utilizar muestras no probabilísticas, como el muestreo por conveniencia, especialmente cuando se busca recopilar información de personas con experiencia directa en el fenómeno de estudio. Este tipo de muestreo es válido cuando el objetivo es obtener percepciones, opiniones o conocimientos específicos más que resultados generalizables. En este contexto, una muestra entre 30 y 50 participantes es adecuada para identificar patrones, tendencias o necesidades relevantes, siempre que los sujetos seleccionados posean experiencia comprobada sobre el tema investigado, como en el caso del uso técnico de AutoCAD y el diseño de planos constructivos (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)

Este rango permite obtener tendencias, patrones de uso y valoraciones relevantes sobre el uso de plantillas normadas y bloques dinámicos, lo que aporta a los objetivos de la investigación. Para el presente caso de estudio se aplicó una encuesta a 42 participantes, entre profesionales del sector de la construcción y estudiantes de Arquitectura y Tecnología en Construcción. El objetivo fue recopilar información sobre el uso actual de AutoCAD, la frecuencia con que se utilizan plantillas normadas y bloques dinámicos, y la percepción sobre su utilidad en la elaboración de planos constructivos. Los resultados se presentan a continuación.

Frecuencia de uso de AutoCAD

Los resultados muestran que más del 80 % de los encuestados utiliza AutoCAD **de forma diaria o varias veces por semana**, lo que confirma que este software sigue siendo una herramienta clave en el desarrollo de proyectos constructivos. Un porcentaje menor lo emplea ocasionalmente o solo cuando se lo requiere en proyectos específicos.

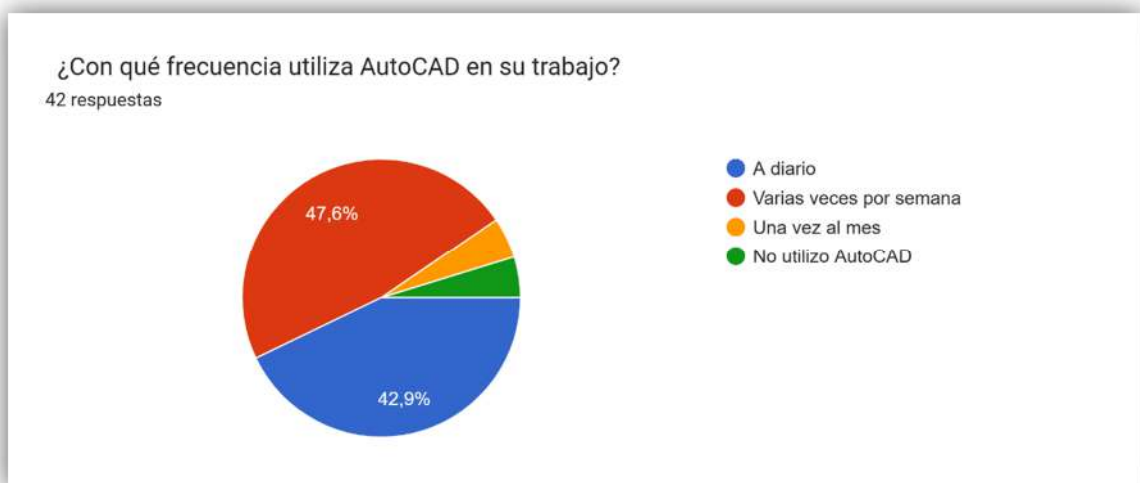


Figura 7. Uso de AutoCAD

Nota: Representación de resultados de encuesta

Configuración manual del entorno de trabajo

La mayoría de los participantes indicó que suele **configurar manualmente** su entorno de AutoCAD al comenzar un nuevo proyecto. Esta práctica implica la creación desde cero de capas, estilos de texto, escalas y bloques, lo que representa una pérdida de tiempo y una potencial fuente de errores o inconsistencias técnicas en los planos.

¿Suele configurar manualmente el entorno de AutoCAD (estilos, capas, simbología, escalas, bloques, etc.) cada vez que elabora un plano desde cero?

42 respuestas

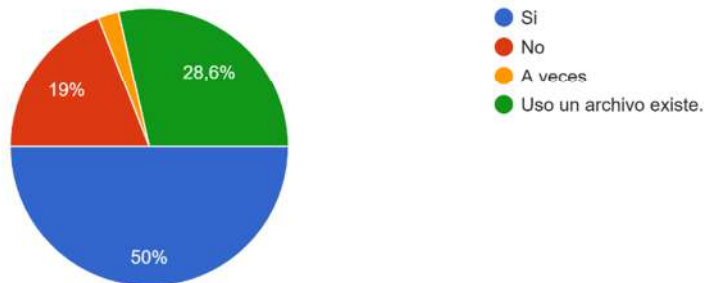


Figura 8. Configuración de entorno de AutoCAD

Nota: Representación de resultados de encuesta

Uso de archivos no estandarizados

En relación con la estandarización, un número considerable de encuestados señaló que **ha recibido o trabajado con archivos sin configuraciones normadas**, es decir, planos que no cuentan con criterios uniformes en cuanto a simbología, capas o tipos de línea. Esta situación fue calificada como negativa, ya que dificulta la interpretación, edición y seguimiento de los documentos técnicos.

¿Ha trabajado con archivos de AutoCAD que no tienen configuraciones estandarizadas?

42 respuestas

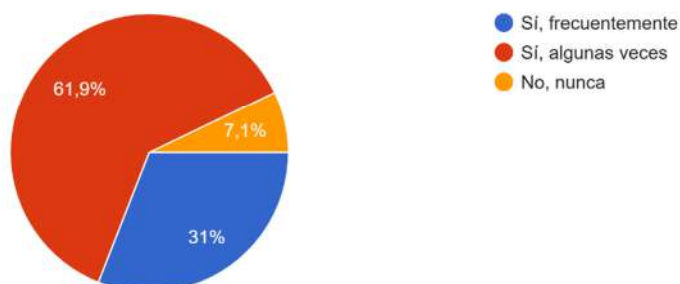


Figura 9. Archivos de AutoCAD sin estandarizar

Nota: Representación de resultados de encuesta

Errores detectados en planos

Más del 70 % de los encuestados manifestó haber detectado **errores en planos técnicos** al momento de su aplicación en obra. Este dato refuerza la hipótesis de que la falta de organización o uniformidad en la presentación de planos puede derivar en equivocaciones durante la construcción, lo cual afecta la eficiencia y calidad del proyecto.

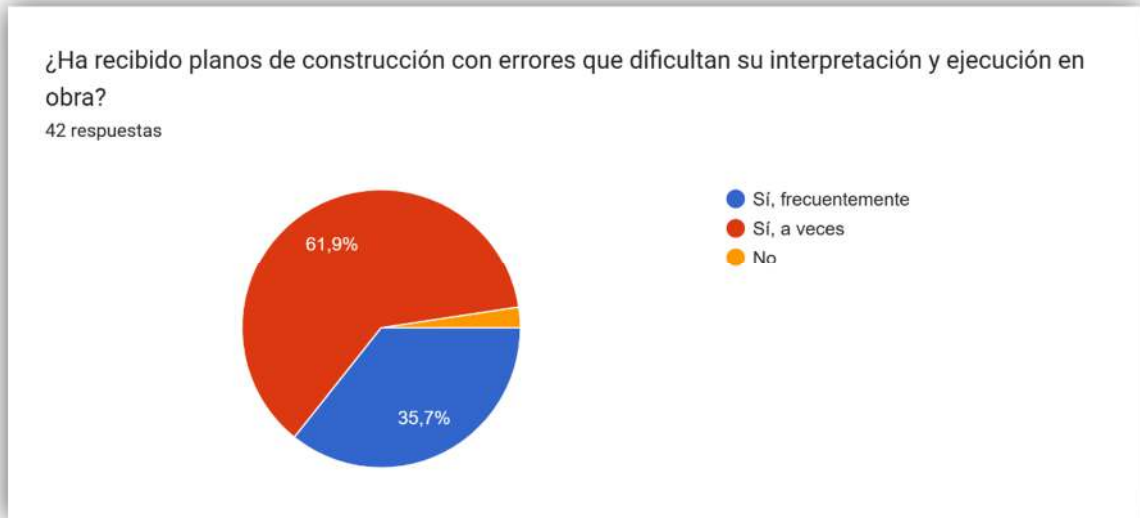


Figura 10. Frecuencia de uso de planos con dificultad de interpretación

Nota: Representación de resultados de encuesta

Percepción sobre las plantillas normadas

Una aplastante mayoría estuvo de acuerdo en que el uso de plantillas predefinidas con estilos, capas y bloques dinámicos podría mejorar significativamente la calidad de los planos. Además, más del 90 % indicó que estaría dispuesto a implementar dichas plantillas si estas se encuentran correctamente diseñadas y disponibles para su uso profesional o académico.

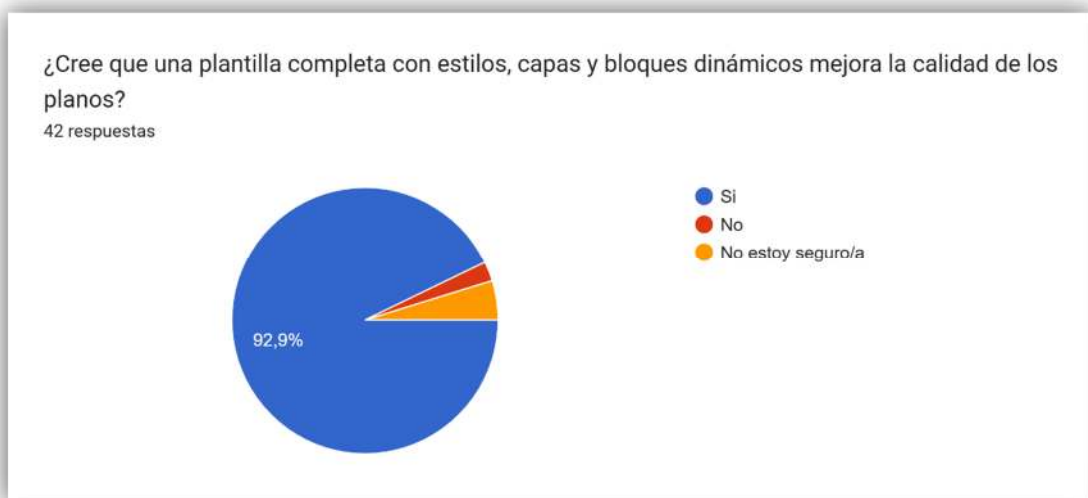


Figura 11. Necesidad de una plantilla de AutoCAD

Nota: Representación de resultados de encuesta

Análisis de resultados

Los resultados obtenidos a través de la encuesta aplicada a profesionales del área de la construcción evidencian una necesidad concreta en el uso de herramientas que optimicen la elaboración de planos técnicos en AutoCAD. Una mayoría significativa de los encuestados manifestó que no dispone de plantillas prediseñadas que integren bloques dinámicos, estilos normalizados ni configuraciones predefinidas, lo que repercute directamente en la eficiencia, uniformidad y cumplimiento de normativas en sus proyectos.

Además, se identificó que gran parte de los usuarios emplea tiempo considerable en tareas repetitivas como configurar el espacio de trabajo, ajustar escalas, redefinir estilos de cotas, capas y textos, así como insertar bloques genéricos, lo que confirma la pertinencia del desarrollo de una plantilla integral que centralice estos recursos.

Los resultados validan los objetivos específicos planteados en este documento, pues se demuestra que existe una carencia generalizada que puede ser resuelta mediante el diseño de plantillas en AutoCAD para la elaboración de planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidrosanitarios. A partir de estos resultados, se procede al desarrollo de las plantillas propuestas, detallando sus componentes y funcionalidades.

Capítulo 3: Desarrollo de plantillas en AutoCAD

En este capítulo se explica cómo se crearon las plantillas personalizadas para AutoCAD, pensadas para facilitar y agilizar la elaboración de planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos e hidrosanitarios en proyectos de vivienda. Estas plantillas se diseñaron tomando en cuenta las necesidades que se identificaron en el capítulo anterior, donde se notó que muchos profesionales del sector no contaban con recursos estandarizados ni configuraciones listas para usar.

El proceso de desarrollo incluyó la definición de estilos para cotas y textos, la organización de capas, la selección de tipos de línea, la creación de espacios de trabajo bien estructurados, así como la incorporación de bloques dinámicos y otros elementos clave. Todo esto con la finalidad de mejorar la productividad, asegurar que los planos sean uniformes y que cumplan con las normas técnicas vigentes.

Más adelante, se presenta un paso a paso de los para parámetros que se utilizaron para desarrollar las plantillas para cada especialidad.

Normas técnicas aplicables

El desarrollo de plantillas en AutoCAD se fundamenta en el cumplimiento de normas técnicas que aseguren la correcta interpretación, estandarización y compatibilidad de los planos constructivos. En Ecuador, estas normas son emitidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), quienes a su vez están referenciadas a Normas internacionales reconocidas como lo son las ISO; que también establecen parámetros sobre los tipos de línea, simbología, formatos de presentación, acotación, escalas, rotulación, entre otros.

En base a lo expuesto se procede a desarrollar las plantillas en cumplimiento con las siguientes normas y guías:

Normas nacionales:

- CPE INEN 002: Código de practica para dibujo de arquitectura y construcción.

Guías internacionalmente:

-
- Documentaciones sobre práctica profesional (Guía y estándares para el desarrollo gráfico del proyecto).

Estas normas y guías se utilizaron para garantizar que los planos generados mediante AutoCAD sean legibles, precisos y compatibles con los requerimientos de entidades públicas y privadas.

En el caso de las guías internacionales se utilizó para el caso de abreviaturas y nombres técnicos de las capas (layes), debido a que la misma está referenciada a normas de los Estados Unidos de Norte América, y además que en la CPE INEN 002 el contenido es limitado.

Estandarización de estilos

Con base en las normas mencionadas, se procedió a definir y estandarizar estilos de dibujo para cada especialidad: arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias. La estandarización se centró en los siguientes aspectos:

- Capas (layers)
- Tipos de línea
- Cortes y materiales (Hatch)
- Estilos de texto
- Estilos de cotas
- Escalas predeterminadas
- Formato de impresión
- Cajetín normado
- Espesores de puntas de impresión (archivo “ctb”)

Capas (layers)

Se definió una estructura de capas con nomenclatura clara y funcional, tal como se sugiere en el “CPE INEN 2” y “Documentaciones sobre práctica profesional”. Cada capa se asoció a un tipo de elemento arquitectónico con color, grosor y tipo de línea específico.

El sistema de nombre de capas está organizado en forma jerárquica. Su disposición permite seleccionar opciones para denominaciones de capas conforme al nivel de detalle deseado de la información. El sistema de denominación de capas consiste en el establecimiento de varios campos de datos, separados entre sí por guiones. Se propone una lista detallada de abreviaturas, con base en códigos de campos, para definir el contenido de las capas (CPNAA, 2016, pág. 28)

A continuación, se presenta un listado de abreviatura para nombrar capas de acuerdo con el Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Áreas Afines en la tabla 3; así como también las capas para texto que se puede ver en la tabla 4.

Tabla 3. Indicadores de disciplina Nivel 1

INDICADOR		DESCRIPCIÓN
COL	EUA	
G	G	General
X	H	Materiales peligrosos
O	V	Levantamientos, cartografía
B	B	Geotecnia
W	W	Obras civiles
C	C	Civil
P	L	Paisaje
E	S	Estructura
A	A	Arquitectura
U	U	Urbanismo
I	I	Interiores
Q	Q	Equipo
F	F	Protección contra el fuego
H	P	Hidrosanitarios
D	D	Proceso
M	M	Mecánicos
L	E	Eléctricos
T	T	Telecomunicaciones
R	R	Recursos
Y	X	Otras disciplinas
Z	Z	Contratistas/ Planos de taller

Fuente: (CPNAA, 2016, pág. 29)

Tabla 4. Lista de capas de texto o anotaciones

NOMBRE DE CAPA	DESCRIPCIÓN
A_-TEXT	Texto
A_-TEXT-COOR	Rótulos de mojones y distancias (coordenadas de levantamiento)
A_-TEXT-DIMS	Dimensiones
A_-TEXT-EJES	Ejes
A_-TEXT-IDEN	Rótulos de identificación
A_-TEXT-CLAV	Notas clave
A_-TEXT-ROTU	Rótulos
A_-TEXT-MARC	Marcadores, marcas de corte, títulos
A_-TEXT-NOTA	Notas
A_-TEXT-NPLT	Información gráfica no ploteable
A_-TEXT-REVS	Revisiones o nubes de revisión
A_-TEXT-SIMB	Símbolos de referencia
A_-TEXT-TABL	Tablas de datos
A_-TEXT-TITL	Títulos de dibujos o detalles
A_-TEXT-TTLB	Bloque de borde o títulos

Fuente: (CPNAA, 2016, pág. 32)

Tipos de línea








Se aplicaron líneas continuas gruesas (0.50 mm) para elementos cortados y líneas finas (0.13–0.18 mm) para elementos proyectados (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pág. 10)

Tabla 5. Espesores de líneas

GRADO	Designación	Espesor de las líneas
(1)	(2)	(3) mm
Extra-grueso para uso especial	-	1,40 y 2,00
Grueso	a, e, f	0,7 y 1,0
Mediano	c	0,35 y 0,50
Delgado	b, d, g	0,13, 0,18 y 0,25

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pág. 10)

Tabla 6. Tipos de líneas

USO	ILUSTRACION	DESCRIPCION
Contorno de partes	a  GRUESA	El contorno a destacarse en el dibujo
Dimensión, extensión, construcción y rayado	b  DELGADA	Para rayado, deben separarse las líneas ligeramente para un efecto sombreado
Líneas ocultas	c  MEDIANA	Trazos cortos, cercanos y ligeramente separados
Líneas de ejes	d  DELGADA	Trazos largos y cortos alternados en una proporción de 6:1 hasta 4:1. Cercanos y ligeramente espaciados en cualquier dibujo; la relación seleccionada debe ser constante
Línea de corte en el plano	e  GRUESA	Un trazo largo y dos cortos alternados y ligeramente separados
Líneas de rotura largas	f  GRUESA	Líneas a mano libre
Líneas de rotura largas	g  DELGADA	Líneas rectas con regla y zig-zag a mano libre

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pág. 30)

Cortes y materiales (Hatch)

Para cortes y materiales se usaron patrones definidos en el CPE INEN 2 (p. 22), de acuerdo con tabla 7.

Tabla 7. Símbolos para materiales en sección

MATERIAL	SIMBOLO	MATERIAL	SIMBOLO
Ladrillo		Yeso y mortero	
Hormigón armado		Vidrio	
Piedra		Secciones metálicas	
Tableros de fibra		Tierra	
Madera (sección transversal)		Aislamiento ligero	
Madera (sección longitudinal)			

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pág. 22)

Estilos de texto

De acuerdo con lo indicado en la norma CPE INEN 2 (p. 12), la altura mínima para textos debe ser **2.0 mm** en impresión, y su vez el texto para otros usos se especifica en la tabla 8.

Tabla 8. Tamaños de letras y números para dibujos

No.	USO	Tamaño de letras y números
(1)	(2)	(3) mm
1)	Título principal, y dibujo No.	6, 8, 10 y 12
2)	Subtítulos y encabezamientos	3, 3, 5 y 6
3)	Notas como leyendas, listas, materiales y dimensiones	2, 3, 4 y 5

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pág. 12)

Estilos de cotas

Línea de dimensión es una línea delgada (tipo *b*, tabla 6), usada para indicar una dimensión, la cual se coloca en un espacio dejado en ella o sobre ella.

Las líneas de ejes y contornos no deben usarse para señalar las dimensiones. La terminación de las líneas de dimensión, en su intersección con las de extensión, se señalará con un trazo oblicuo corto, colocado a 45° de la línea de extensión, en el sentido de las agujas de reloj (ver figura 12).

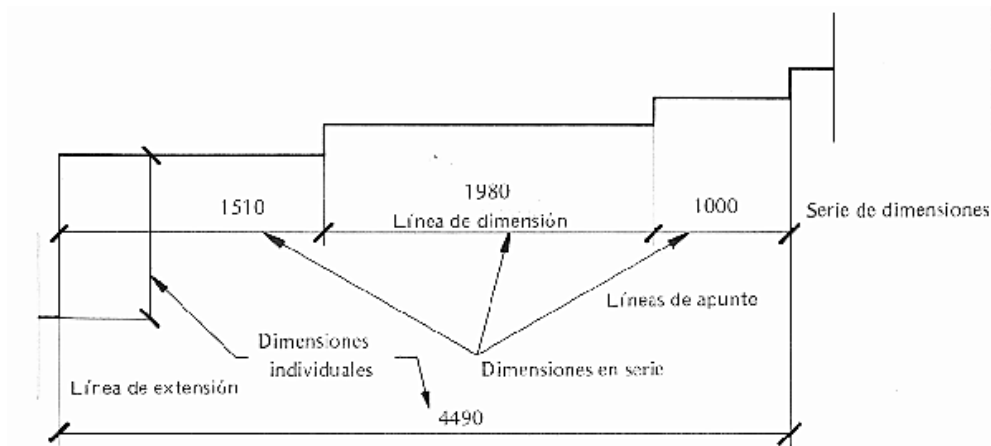


Figura 12. Dimensiones acumuladas y serie de dimensiones

Nota: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pág. 32)

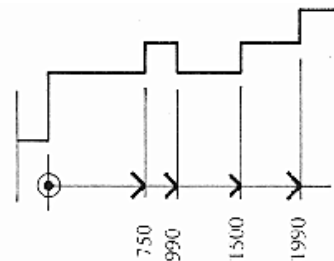


Figura 13. Dimensiones acumuladas

Nota: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pág. 32)

Escalas predeterminadas

Las escalas son usadas en bases a la necesidad de la representación de los objetos, sin embargo, la norma CPE INEN 2 presenta las preferencias para el dibujo de arquitectura y construcción, de las cuales las para el caso de este documento aplican las indicadas en los literales e, f y g.

Planos de construcción, plantas, elevaciones y secciones:

- 1cm = 2m ----- 1:200
- 1cm = 1m ----- 1:100
- 1cm = 0,5m ----- 1:50

Dibujos en escala grande - detalles generales:

- 1cm = 0,2m ----- 1:20
- 1cm = 0,1m ----- 1:10

Detalles ampliados:

- 1cm = 0,1m ----- 1:10
- 1cm = 0,05m ----- 1:5
- 1cm = 0,01m ----- 1:1 (escala natural)

(Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, págs. 8, 9)

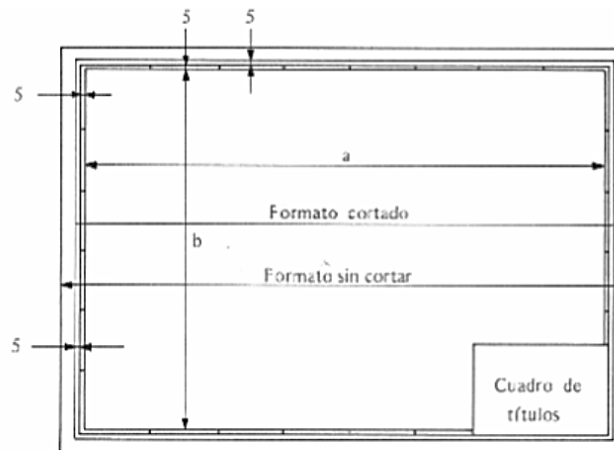
Formato de impresión

El formato de las láminas de dibujo recortadas será el que se especifica en la Tabla 9, que consta en la norma CPE INEN 2, de los cuales los más utilizados en el sector de la construcción son los formatos A1, A2, A3, A4.

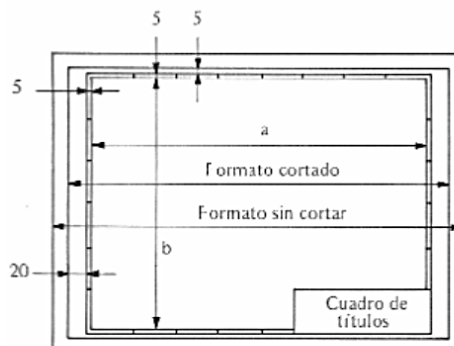
Tabla 9. Formatos de láminas de dibujo

No.	Denominación	Formato recortado *	Formato (mínimo) sin recortar
(1)	(2)	(3) mm	(4) mm
1)	A0	841 x 1 189	880 x 1 230
2)	A1	594 x 841	625 x 880
3)	A2	420 x 594	450 x 625
4)	A3	297 x 420	330 x 450
5)	A4	210 x 297	240 x 330
6)	A5	148 x 210	165 x 240
7)	A6	105 x 148	120 x 165

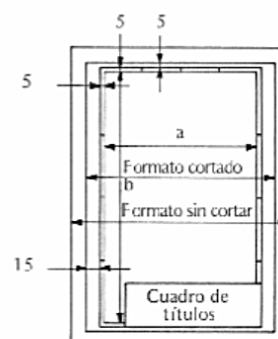
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pág. 1)



Formatos A1 y A2 (zonificación para formato A2)



Formato A3



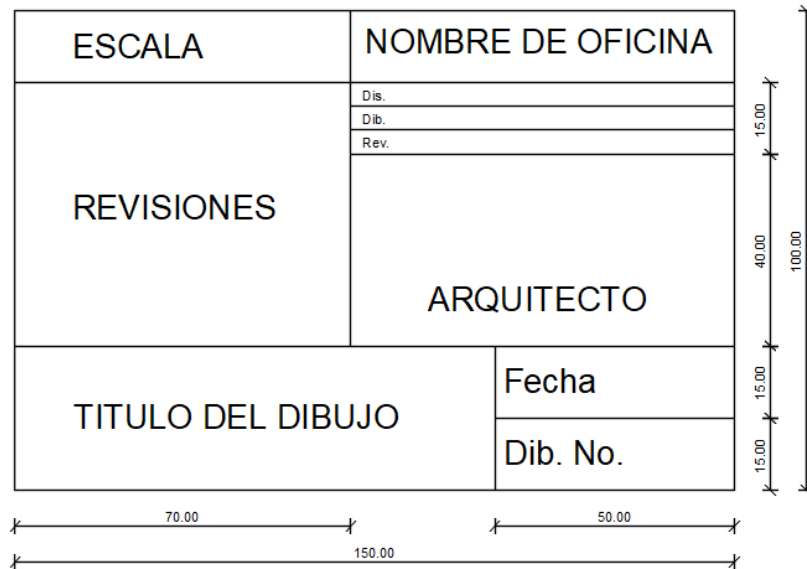
Formato A4

Figura 14. Márgenes y divisiones de zonas para diferentes láminas (dimensiones en mm)

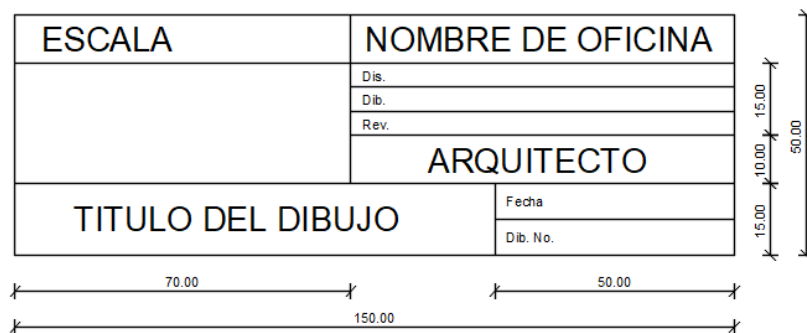
Nota: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pág. 24)

Cajetín normado

Cajetín o cuadro de títulos, es un elemento importante en cada dibujo, porque facilita la uniformidad y presenta detalles como el título del dibujo, el nombre de la organización o firma responsable, el número de dibujos, la escala, la fecha, etc., de una manera definida.



3A. Cuadro de títulos para formatos A1 y A2



3B. Cuadro de títulos para formatos A3 y A4

Figura 15. Cuadro de títulos para formatos A1, A2, A3, A4 (dimensiones en mm)

Nota: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1987, pág. 25)

Espesores de puntas

En caso de espesores de puntas se elaboró un archivo "ctb" independiente para cada disciplina, debido a que cada una tiene su prioridad de información.

Plantillas por especialidad

Estilos para arquitectura.

El diseño de estilos en AutoCAD para la especialidad de arquitectura constituye un paso esencial para garantizar la estandarización y legibilidad de los planos arquitectónicos. En el contexto de esta investigación, se configuraron estilos específicos que optimizan el tiempo de dibujo, aseguran uniformidad y cumplen con las convenciones gráficas del sector construcción.

Capas (layers)

Se definió una estructura de capas con nomenclatura clara y funcional, tal como se sugiere en el “CPE INEN 2” y “Documentaciones sobre práctica profesional” como se presenta en la tabla 4.

Tabla 9. Indicadores de disciplina Nivel 2

INDICADOR		DESCRIPCIÓN
COL	EUA	
A	A	Arquitectónico
AT	AS	Terreno arquitectónico
AD	AD	Demolición arquitectónica
AE	AE	Elementos arquitectónicos
AI	AI	Elementos de interiores
AA	AF	Acabados arquitectónicos
AG	A	Gráficas arquitectónicas
AJ	AJ	Definido por el usuario
AK	AK	Definido por el usuario

Fuente: (CPNAA, 2016, pág. 29)

Cada capa se asoció a un tipo de elemento arquitectónico con color, grosor y tipo de línea específico.

Líneas y sombreados

- **Líneas:** Se aplicaron líneas continuas gruesas (0.50 mm) para elementos cortados y líneas finas (0.13–0.18 mm) para elementos proyectados, de acuerdo con tabla 6 del presente documento
- **Sombreados:** Para cortes y materiales se usaron patrones definidos en el CPE INEN 2 (p. 22), de acuerdo con tabla 7 del presente documento.

Texto y cotas

- **Texto:** Estilo **Arial Narrow**, altura mínima de **2.5 mm** en impresión (según sección 5.1).
- **Cotas:** Estilo con flechas cerradas, decimales en metros (0.00), líneas de extensión completas y texto sobre la línea de cota, de acuerdo con el capítulo 6 del CPE INEN 2.

Se incorporaron bloques dinámicos para vivienda como, por ejemplo:

- Simbología
- Puertas abatibles de 80, 90 y 120 cm con control de apertura.
- Ventanas corredizas con opción de doble hoja.
- Mobiliario genérico (camas, sanitarios, cocina).

Estilos para estructuras.

Configuración adaptada a detalles de cimentación, columnas, losas, vigas y nudos estructurales.

Se incluyeron bloques dinámicos para:

- Simbología
- Zapatas con opción de cambiar dimensiones mediante stretch.
- Sección de elementos (Zapatas, vigas, columnas)

Estilos para instalaciones eléctricas.

Contiene capas específicas para luminarias, tomacorrientes, interruptores, y tablero principal. Bloques dinámicos incorporados:

- *Simbología.*
- *Interruptores simples, dobles y combinados.*
- *Luminarias con opción de rotación.*
- *Tomacorrientes horizontales y verticales.*

Estilos para instalaciones hidrosanitarias.

Configuración de capas para agua fría, caliente, desagües, ventilación. Bloques dinámicos utilizados:

- *Simbología.*
- *Inodoros, lavamanos, duchas.*
- *Cajas de revisión con conexiones editables.*
- *Trampas de grasa y sifones.*

Validación y ajuste

Después de crear las plantillas en AutoCAD, se procedió a validarlas con la colaboración de los profesionales que participaron en la encuesta. A cada uno se le pidió que las probara en situaciones reales de trabajo, utilizando las configuraciones incluidas en las plantillas. El propósito fue verificar que sean funcionales, fáciles de manejar y que se adapten bien a las tareas habituales en su entorno laboral.

Durante estas pruebas, los usuarios compartieron comentarios y sugerencias que ayudaron a detectar aspectos que podían mejorarse. Entre ellos, se mencionó la necesidad de simplificar ciertos bloques, usar nombres más claros para identificarlos, optimizar la estructura de capas y ajustar los estilos de línea y texto para cumplir mejor con normas específicas.

Con esta retroalimentación, se hicieron los cambios necesarios, obteniendo una versión más refinada, práctica y alineada con las necesidades reales de los usuarios. Este ciclo de ajustes y mejoras demuestra que las plantillas pueden convertirse en una herramienta eficaz para elaborar planos técnicos de forma más rápida y ordenada en AutoCAD.

Capítulo 4: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

El estudio permitió confirmar que existe una necesidad real de contar con plantillas personalizadas en AutoCAD, que permitan optimizar el tiempo a la hora de elaboración de planos técnicos. Esta conclusión se sustenta en la opinión de los profesionales de arquitectura e ingeniería que participaron en las encuestas.

Las plantillas desarrolladas contribuyen a estandarizar elementos fundamentales del dibujo técnico, como las capas, los estilos de cotas y las configuraciones de impresión, entre otros. Esto no solo ayuda a reducir los tiempos de trabajo, sino que también disminuye la posibilidad de errores provocados por una mala interpretación de los planos en obra.

La uniformidad y claridad en los planos facilitan la coordinación entre distintas especialidades, evitando reprocesos y elevando la calidad en la etapa de construcción.

En cuanto a los objetivos planteados, se demostró que las plantillas son útiles y aplicables en proyectos reales.

Además, el desarrollo del proyecto permitió al autor adquirir nuevas competencias, reforzando su conocimiento en buenas prácticas para la organización y gestión del entorno de trabajo en AutoCAD.

Finalmente, la propuesta está en sintonía con los objetivos académicos de las carreras de arquitectura e ingeniería, aportando al fortalecimiento de las habilidades técnicas y digitales que se requieren en el ejercicio profesional.

Recomendaciones

Las instituciones educativas deberían incorporar contenidos específicos sobre el diseño y uso de plantillas en AutoCAD que cumplan normativas para formar profesionales con habilidades actualizadas y eficientes.

Para los estudios profesionales, se aconseja adaptar las plantillas a sus requerimientos particulares y normativas vigentes, promoviendo su uso para estandarizar procesos.

Finalmente, se sugiere implementar capacitaciones dirigidas a los equipos técnicos para asegurar un manejo adecuado y uniforme de las herramientas desarrolladas, optimizando así la producción de planos y documentación técnica.

Bibliografía

- Andrade A., F. (s.f.). *Normas y convenios del dibujo técnico arquitectónico*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes, Carrera de Arquitectura.
- Autodesk. (- de - de 2022). *Qué se puede guardar en una plantilla?* Obtenido de Autodesk Help: <https://help.autodesk.com/view/ACDLT/2022/ESP/?guid=GUID-BAEB2254-FC45-48FD-96B1-A955FCA1C688>
- Autodesk. (- de - de 2024). *Acerca de los archivos de plantilla de dibujo (DWT)*. Obtenido de Autodesk Help: <https://help.autodesk.com/view/ACD/2024/ENU/?guid=GUID-02979F86-385F-4A53-A3FB-7202F1225CDA>
- Autodesk. (- de - de 2024). *Autodesk Help*. Obtenido de Autodesk: <https://help.autodesk.com/view/ACD/2024/ENU/?guid=GUID-3C2FB982-3AF6-437B-987F-4EDF81EA0662>
- Autodesk. (- de - de s.f.). *AutoCAD*. Obtenido de Autodesk: <https://www.autodesk.com/es/products/autocad/overview>
- Buendía Hernández, M., Olvera Olivo, S., & Fariña López, G. (2016). *Dibujo técnico 1*. Ciudad de México: Grupo editorial Exodo.
- Carreira Salgueiros, C. (27 de marzo de 2023). *Historia de AutoCAD: cuándo y cómo surge*. Obtenido de Deusto Formación: <https://www.deustoformacion.com/cursos/disenio-arquitectura-audiovisual/curso-autocad/historia>
- Contreras Cortés, Grimaldo. (s.f.). *Academia.edu*. Obtenido de https://www.academia.edu/32342485/HISTORIA_DEL_DIBUJO_TÉCNICO
- CPNAA, C. (2016). *Guía y estándares para el desarrollo gráfico del proyecto*. Bogota: CPNAA Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Áreas Afines.
- Donley, M. (17 de octubre de 2011). *History of SketchUp*. Obtenido de MasterSketchUp: <https://mastersketchup.com/history-of-sketchup/>
- Estrada Álvarez, J., Llamas Estrada, A., Santana de Armas, H., & Santana Llópiz, L. (2012). *Dibujo Técnico I* (1ª ed.). Culiacán, Sinaloa: Universidad Autónoma de Sinaloa, Dirección General de Escuelas Preparatorias.
- Formacad. (- de - de s.f.). *Formacad*. Obtenido de <https://formacad.es/historia-del-cad-y-sus-origenes/>
- Galle, P. (1999). Design as intentional action: a conceptual analysis. *Design Studies*, 20, 57-81.
- Goldschmidt, G., & Porter, W. (2004). *Design Representation*. London: Springer.
- Graphisoft . (- de - de s,f,). *Graphisoft*. Obtenido de Graphisoft: <https://www.graphisoft.com/es/why-graphisoft/our-story>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill Education.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1987). *CPE INEN 2: Código de práctica para dibujo de arquitectura y construcción*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), & Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnolo. (17 de Diciembre de 2013). *Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de <https://www.educacionsuperior.gob.ec/se-presentan-los-resultados-de-la-primera-encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-periodo-2009-2011/>

Muchica Sillo, J. (17 de marzo de 2022). *Bloques dinámicos para PLANO ESTRUCTURAL - AUTOCAD*. Obtenido de YouTube:
<https://www.youtube.com/watch?v=QQewmAu2QT0&t=424s>

Picado Filgueira, M. (20 de agosto de 2024). *La historia de Revit, de nacer en un salón a dominar el mundo BIM*. Obtenido de The Factory School:
<https://thefactoryschool.com/blog/origen-e-historia-de-revit/>

Rueda Castillo. (2021). *AutoCAD 2022: Guía práctica y didáctica para estudiantes de arquitectura, ingeniería y diseño*. Madrid, España: MarGe Books.

Anexos

- *Encuesta*
- *Impresión de bloques*



Uso de AutoCAD para elaborar planos

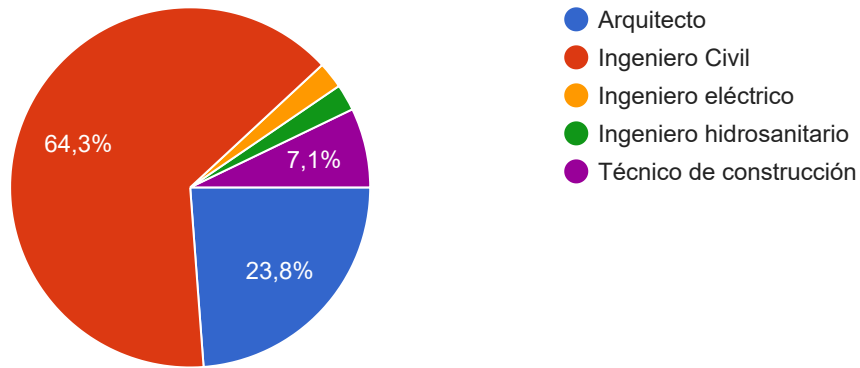
42 respuestas

[Publicar datos de análisis](#)

¿Cuál es su profesión o cargo?

 Copiar

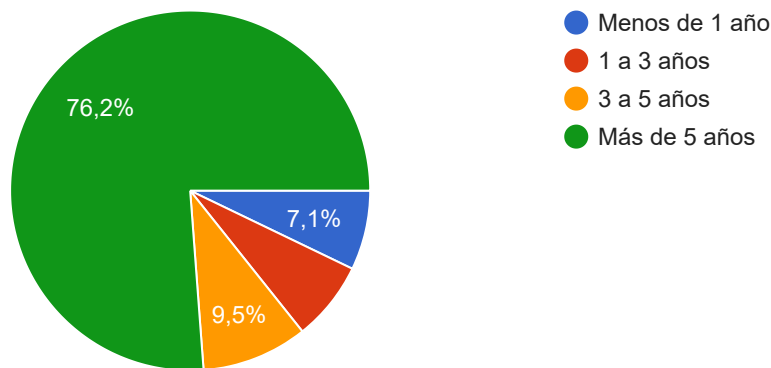
42 respuestas



¿Cuántos años de experiencia tiene en el sector de la construcción?

 Copiar

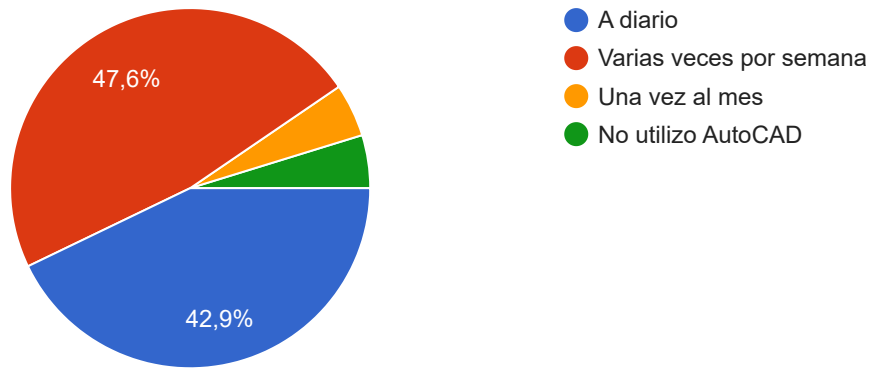
42 respuestas



¿Con qué frecuencia utiliza AutoCAD en su trabajo?

 Copiar

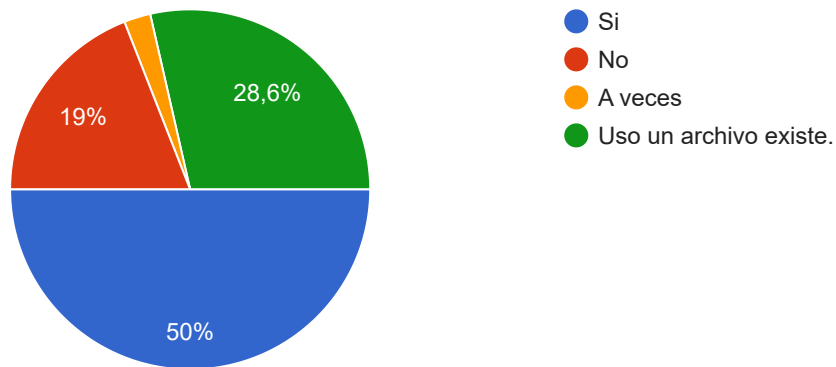
42 respuestas



¿Suele configurar manualmente el entorno de AutoCAD (estilos, capas, simbología, escalas, bloques, etc.) cada vez que elabora un plano desde cero?

 Copiar

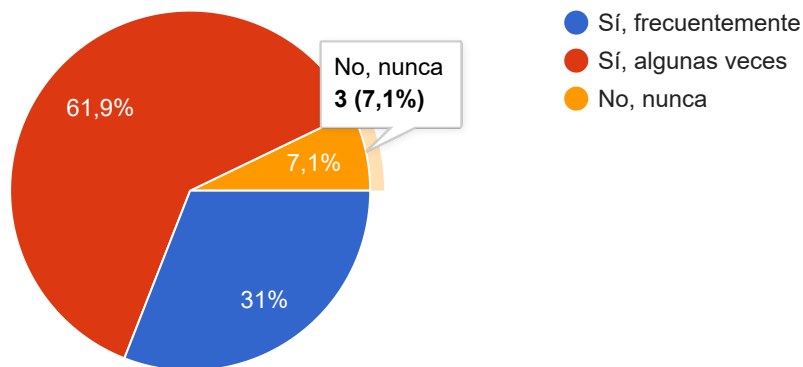
42 respuestas



¿Ha trabajado con archivos de AutoCAD que no tienen configuraciones estandarizadas?

 Copiar

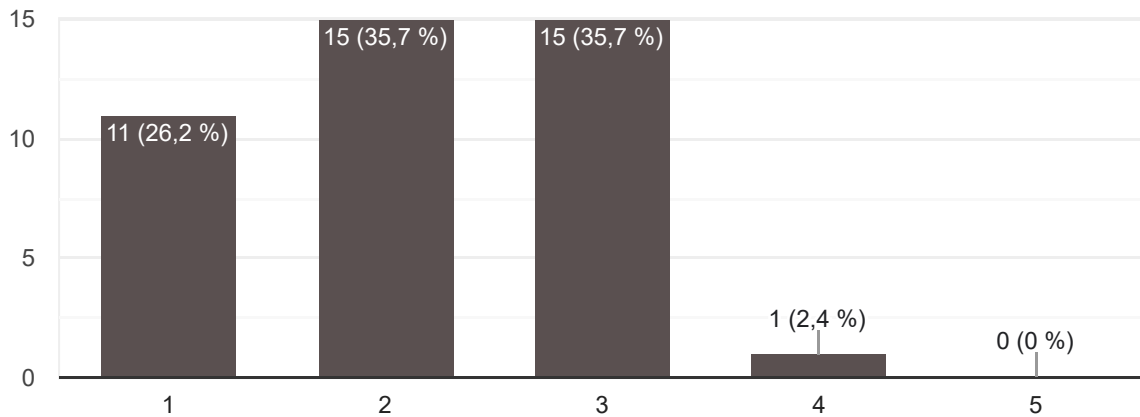
42 respuestas



¿Cómo calificaría trabajar con archivos de AutoCAD que no tienen configuraciones estandarizadas?

 Copiar

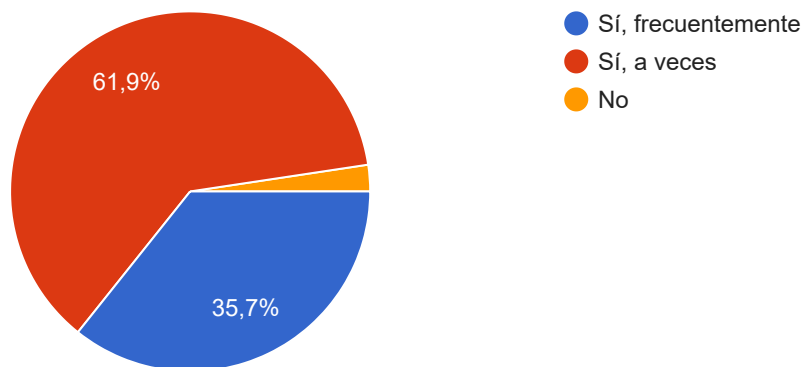
42 respuestas



¿Ha recibido planos de construcción con errores que dificultan su interpretación y ejecución en obra?

 Copiar

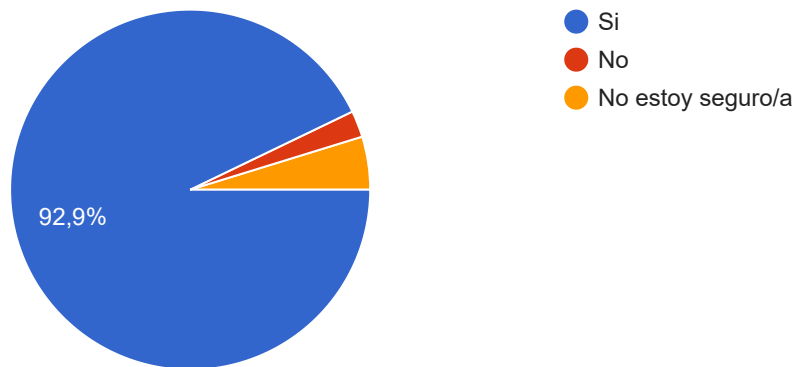
42 respuestas



¿Cree que una plantilla completa con estilos, capas y bloques dinámicos mejora la calidad de los planos?

 Copiar

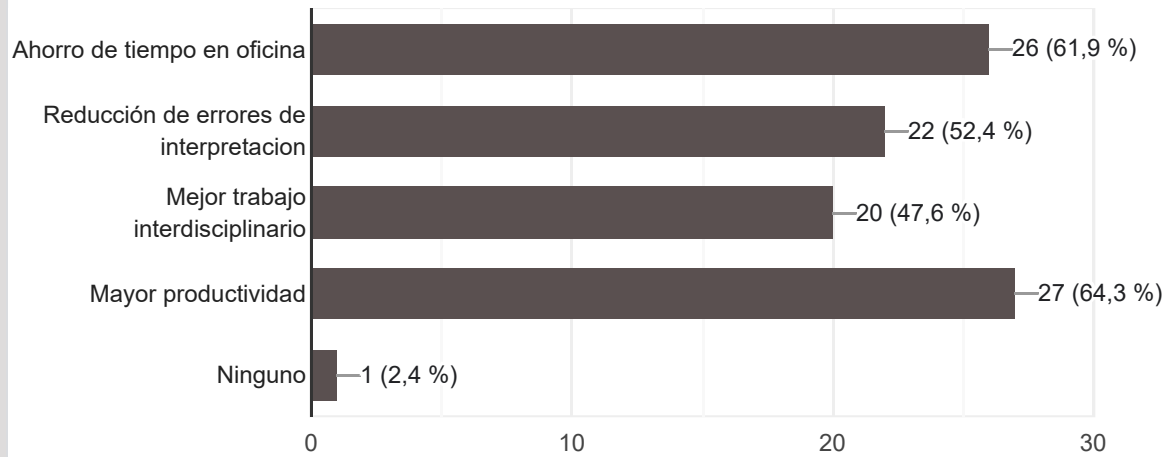
42 respuestas



¿Qué beneficios considera que aportaría el uso de plantillas completas y normadas en la elaboración de planos?

 Copiar

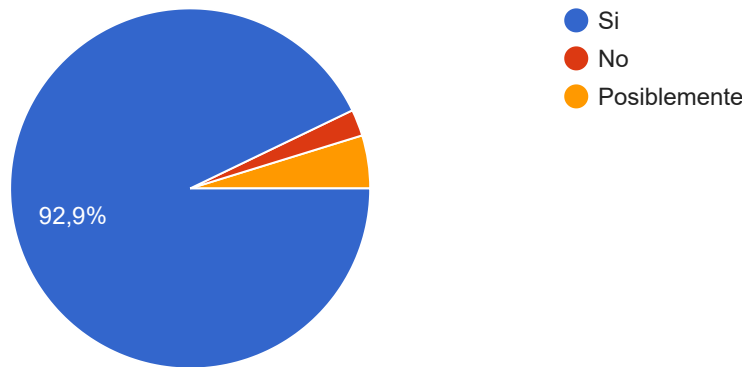
42 respuestas



¿Estaría dispuesto a implementar una plantilla de AutoCAD normada si tuviera acceso a ella?

 Copiar

42 respuestas

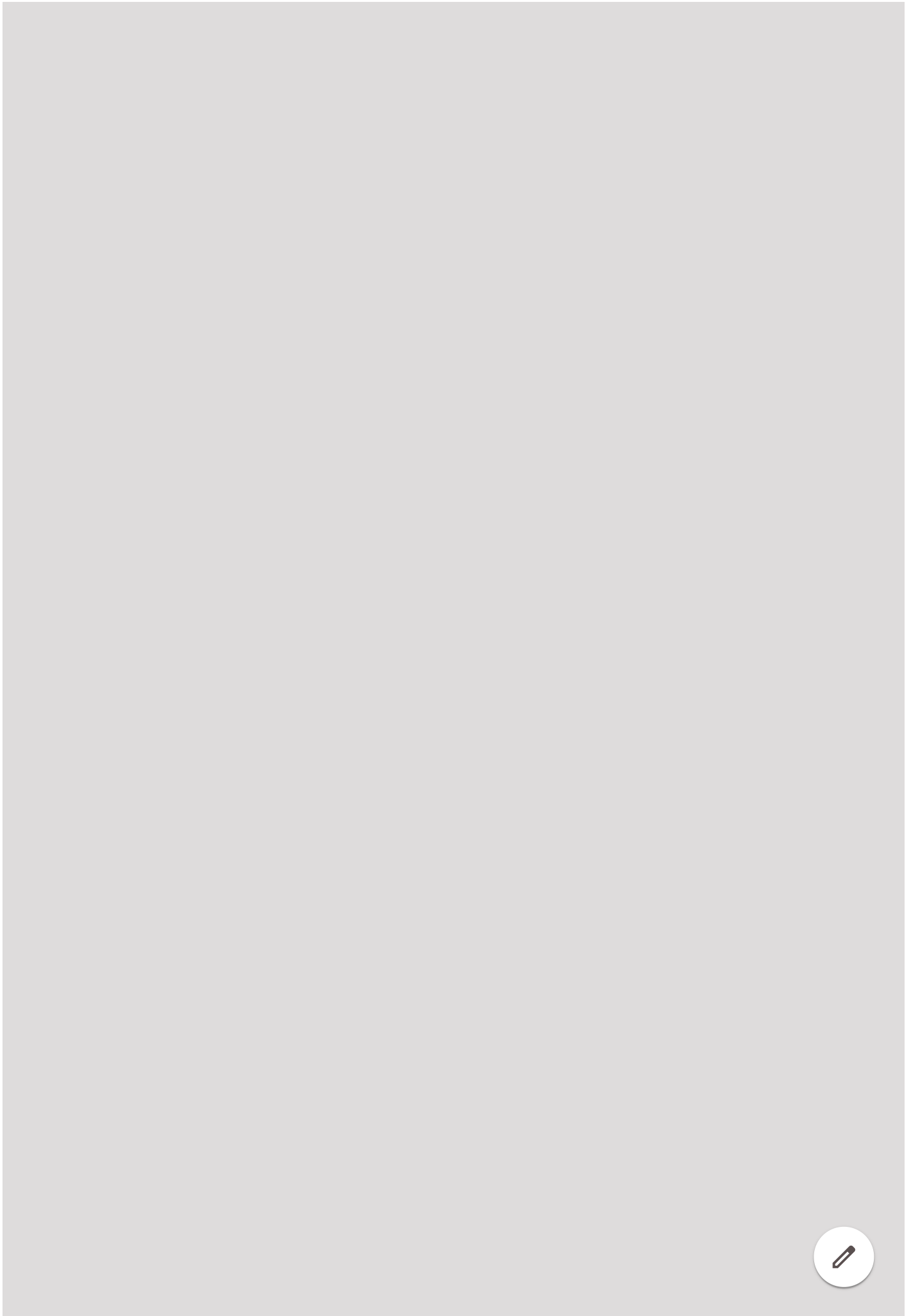


Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. - [Propietario del formulario de contacto](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

¿Parece sospechoso este formulario? [Informe](#)

Google Formularios

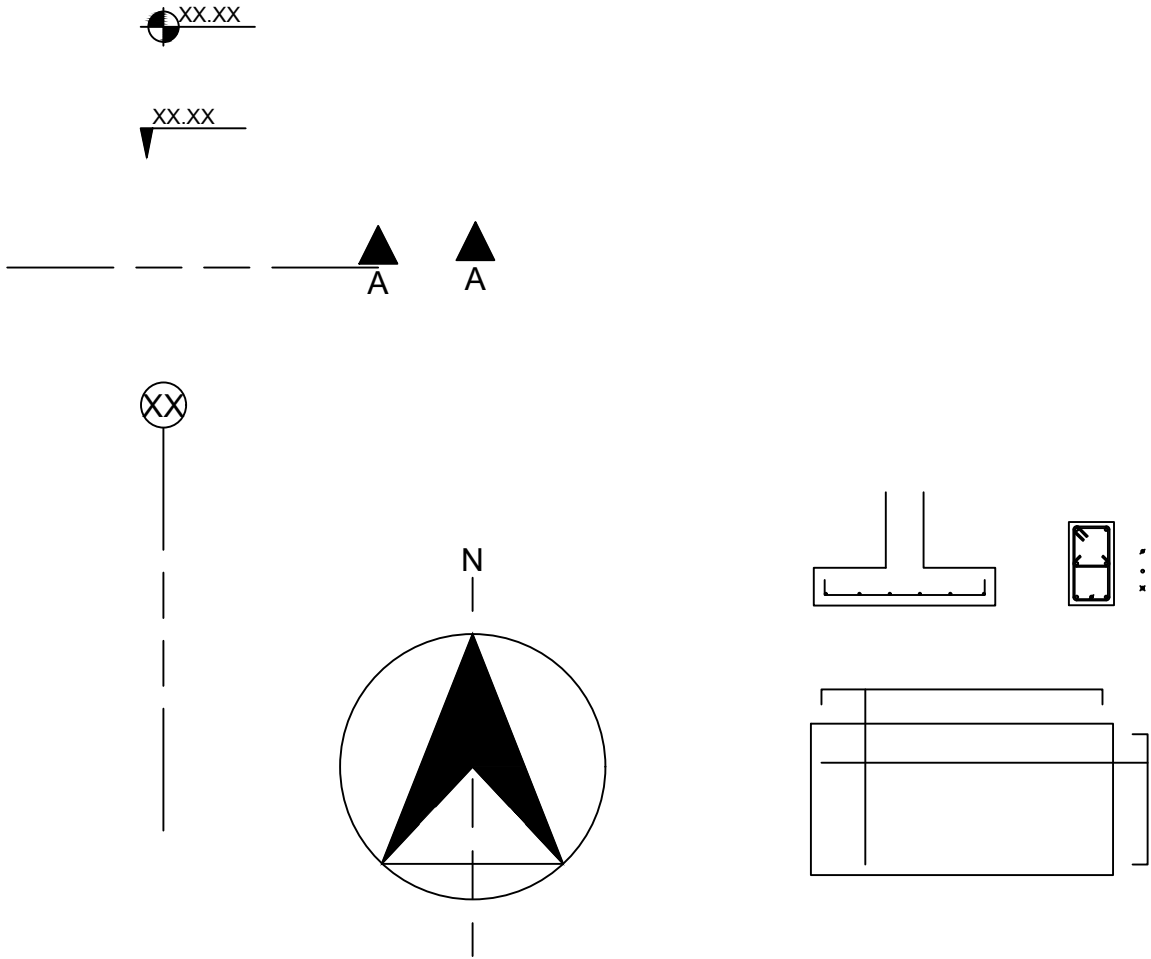




NIVELES Y GRADAS

NOMBRES / ESPACIOS

EJES Y CORTES



BLOQUES

ESC. 1:50

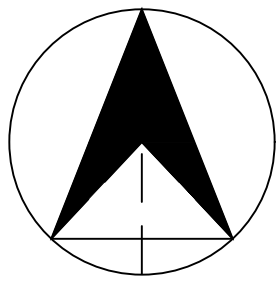
ESCALA: 1:50	EMPRESA: PUCE TEC
	Diseño: 000000
	Dibujó: RICARDO ORTEGA
	Revisó: 000000
	PROFESIONAL RESPONSABLE: RICARDO ORTEGA 1721142360
PROYECTO: BLOQUES	FECHA: 13/08/2025
	LÁMINA: E 001

XX.XX

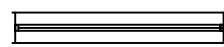
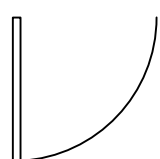
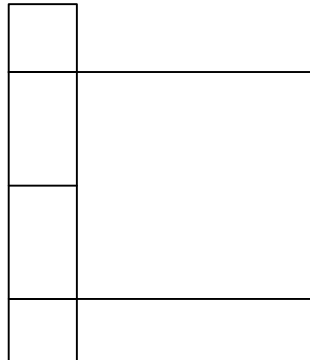
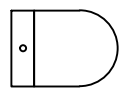
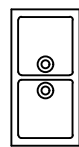
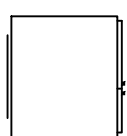
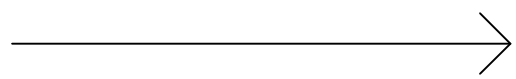
XX.XX

A A

N



XX



NIVELES Y GRADAS

NOMBRES / ESPACIOS

EJES Y CORTES

BLOQUES

ESC. 1:50

ESCALA: 1:50	EMPRESA: PUCE TEC
	Diseño: 000000
	Dibujó: RICARDO ORTEGA
	Revisó: 000000
	PROFESIONAL RESPONSABLE: RICARDO ORTEGA 1721142360
PROYECTO: BLOQUES	FECHA: 13/08/2025
	LÁMINA: E 001

NOMENCLATURA / NOTAS

SUBTITULOS

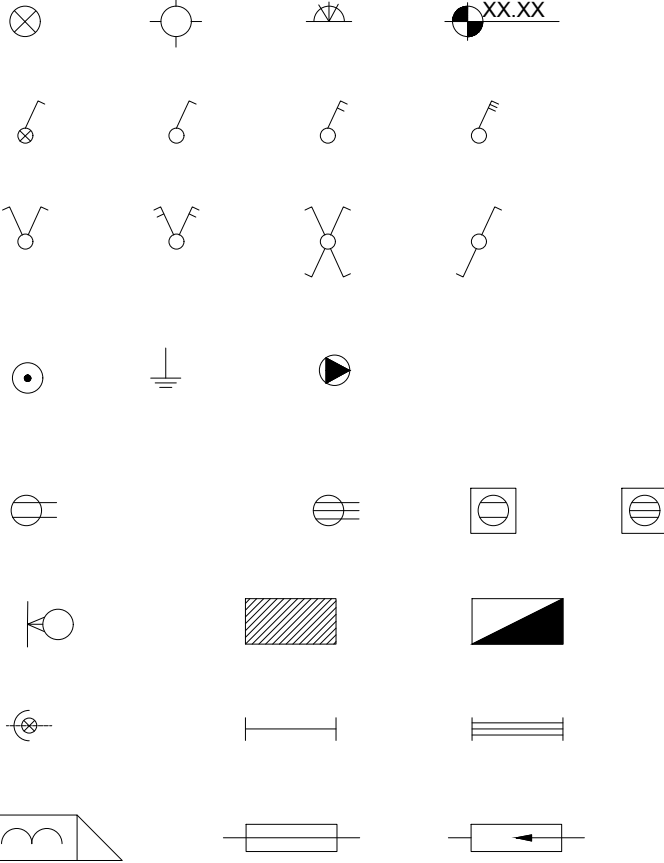
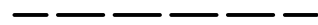
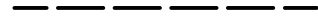
TITULOS

Circuito de iluminación 0.5mm

Circuito de tomacorrientes 0.5mm

Circuito de tomacorrientes especiales 0.7mm

Circuito de puesta a tierra 0.5mm



BLOQUES INST. ELECT.

ESC. 1:50

ESCALA: 1:50	EMPRESA: PUCE TEC
	Diseño: 0000000
	Dibujó: RICARDO ORTEGA
	Revisó: 0000000
	PROFESIONAL RESPONSABLE: RICARDO ORTEGA 1721142360
PROYECTO: BLOQUES INST. ELECT.	FECHA: 13/08/2025
	LÁMINA: E 001