

Folleto



El valor del color



Repensar la productividad

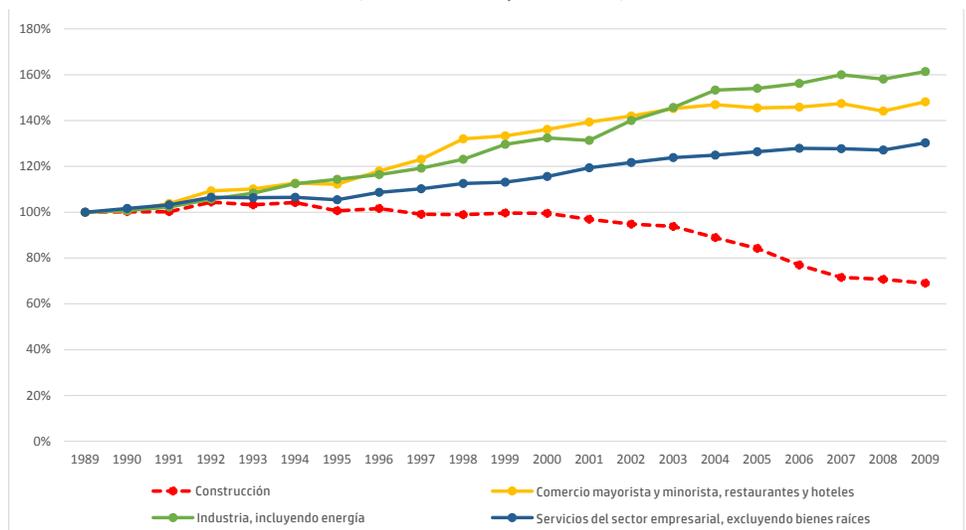
La productividad en el sector de la construcción

La baja productividad ha sido una constante en el sector de la construcción, elevando los costos y aumentando el riesgo y el desperdicio durante todo el ciclo de vida de los proyectos. Los líderes del sector están buscando maneras de eliminar el riesgo y el desperdicio de sus propios procesos de ejecución de proyectos y ven muchas oportunidades de mejora en toda la gama de contrataciones.

Una encuesta basada en The Economist, "Rethinking productivity across the construction industry: The challenge of change" (2015) reveló que:

- **74 %** de los profesionales de la construcción encuestados indicaron que el retraso de la productividad es un desafío significativo
- **48 %** considera que sus firmas fallaron en crear una estrategia correcta para abordar este problema
- **32 %** cita la pobreza de las comunicaciones y la colaboración como uno de los principales obstáculos de la productividad con relación a los socios, subrayando la necesidad de mejores modelos de alianza entre contratistas, clientes e inversionistas

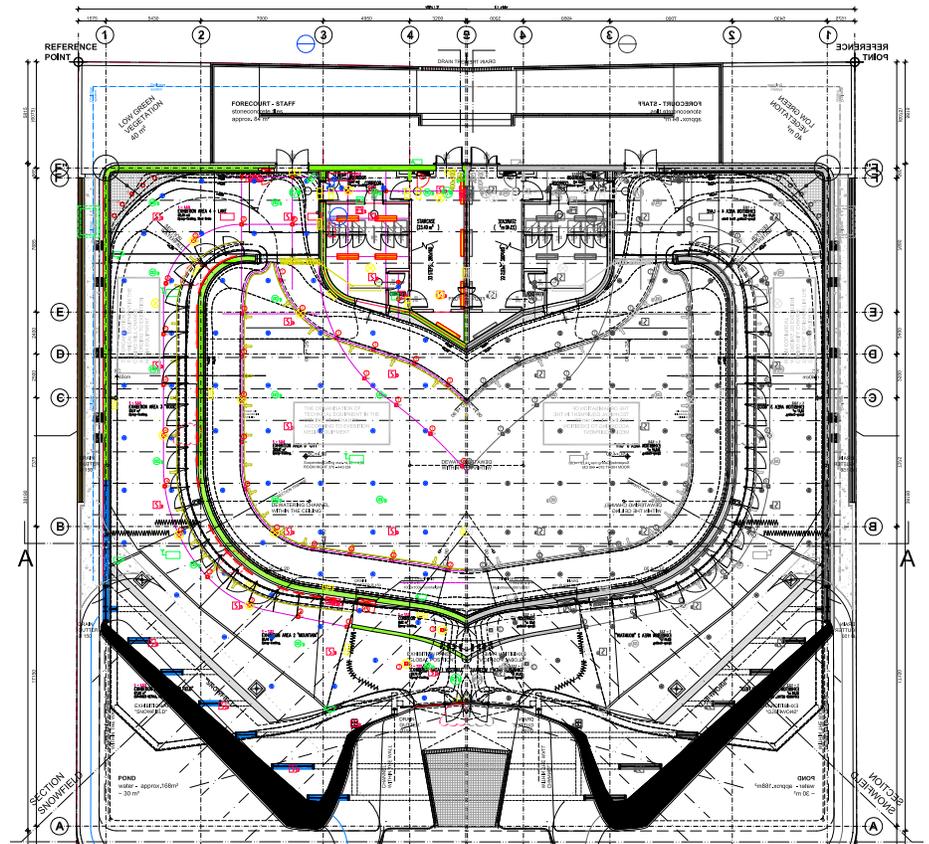
Evolución de la productividad (Estados Unidos, 1989-2009)



Productividad de la mano de obra en la construcción

Fuente: Informe estadístico de la OCDE. Crecimiento porcentual acumulado de la productividad multifactor en sectores específicos, 2009.

Los errores y el desperdicio son comunes en el sector



El desperdicio es costoso

De acuerdo con el artículo de Lyra Research Inc., "Color Construction Documents: A Simple Way to Reduce Costs", el sector general estima que entre **10 y 30 % de los costos de un proyecto de edificación** pueden atribuirse a problemas como superación de los plazos establecidos debido a coordinación imprecisa, mano de obra y tiempo de administración desperdiciados, desperdicio de materiales y litigios innecesarios.

A partir de estimaciones sobre la construcción obtenidas por el Departamento de Comercio de los EE. UU. en 2009, un factor de **desperdicio de 10 %** es igual a aproximadamente **USD 94 mil millones**.

Los errores humanos naturales tienen consecuencias

- Desperdicio de material al construir
- Desperdicio de tiempo del operador
- Tiempo desperdiciado del administrador para realizar correcciones
- Atraso del proyecto debido a errores
- Reimpresión de planos con correcciones
- Litigio con el líder del proyecto

Los estudios sugieren que entre **70 y 90 % de los proyectos superan el costo original planeado** y el exceso habitualmente es de entre **50 y 100 % del presupuesto**.

El 21 % de las veces, el intercambio de información y las comunicaciones deficientes causan errores en el trabajo.¹

¹ De acuerdo con la GdC-Asociatione Italiana Colore, "Contribuciones multidisciplinarias sobre color y colorimetría", 2012.

El flujo de trabajo en el sector de Construcción, Ingeniería y Arquitectura (AEC): tareas y prioridades



Consecuencias de la baja productividad

Propietario del proyecto	Una preocupación importante es el cierre del proyecto dentro del plazo y sin costos extra. Cualquier demora en la finalización del proyecto tiene altas probabilidades de generar costos adicionales.
Arquitecto	Concentrado en transmitir ideas y diseños atractivos al planear y diseñar. Proporcionar información confusa puede atrasar toda la ejecución del proyecto.
Contratista general	Una de sus tareas principales es supervisar y controlar la implementación del proyecto. Cualquier error al transmitir información puede generar litigios, costos adicionales y atrasos ante el propietario del proyecto.
Subcontratista	Los subcontratistas se concentran en cumplir con las solicitudes de la forma más rápida y precisa posible, minimizando los errores. Los errores de información pueden resultar en retrabajo y atrasos, además de multas del contratista general.



Tendencias del sector de la construcción

Building Information Modeling (BIM)

El Modelado de Información de Construcción (BIM) es un proceso integrado que permite que los profesionales exploren digitalmente las características físicas y funcionales clave de un proyecto antes de su ejecución.

Integrated Project Delivery (IPD)

La entrega integrada de proyecto (IPD) es la alianza y colaboración de todos los agentes de un proyecto. El beneficio de este método de entrega es que distribuye el riesgo por igual entre las partes involucradas en la construcción. Todas las partes están concentradas en un resultado final común, lo que significa mayor presión para mantener la precisión y administrar el desperdicio.

Movilidad

Con la tecnología actualmente disponible, se pierde menos tiempo en desplazamientos y el uso de smartphones y tablets es generalizado. Los documentos se guardan en servicios de nube y las empresas deben acceder e imprimir planos frecuentemente desde cualquier lugar. Los planos y documentos requieren precisión y correcciones constantes en diferentes lugares.

La necesidad de diferenciarse

Las inversiones públicas vienen decreciendo desde 2008, mientras la competencia aumentó. Con más competencia en el mercado, es más difícil ganar licitaciones. Desde el proceso de licitación hasta la entrega de los documentos de construcción finales, se necesitan mejoras en todas las áreas para responder al ambiente competitivo.



Las ventajas de la impresión a color

La impresión a color se ha convertido en un componente importante en los proyectos debido a que reduce las tasas de error humano. Se ha demostrado que los documentos a color son comprendidos más fácilmente y la información se retiene mejor en comparación con los documentos en blanco y negro.²

El uso de documentos a color reduce los errores y permite que el equipo comprenda con facilidad las secciones de un plano por las cuales es responsable. Durante la etapa de la licitación, los documentos a color ofrecen una impresión más profesional que los documentos en blanco y negro.

Durante la ejecución, el uso del color en los documentos puede ayudar a mantener el proyecto dentro del plazo y el presupuesto.

El color es efectivo:

En números

En hasta **65** %
de los casos, los documentos a color son comprendidos más fácilmente y la información se retiene mejor en comparación con los documentos en blanco y negro³

Hasta **80** %
de reducción de errores debido al uso de documentos a color³

Los borradores a color reducen los costos de fallas en la obra
en un **3.9** %⁴

Cerca de **0.25** %
de los costos del proyecto⁵ son generalmente costos de documentación de construcción

USD 1 invertido en impresión a color puede rendir
USD 4 en ahorros para un proyecto específico⁵

² De acuerdo con "Why Color Matters", por Jill Morton, 2010.

³ De acuerdo con "Color For Impact", por Jan V. White, 1996.

⁴ De acuerdo con InfoTrends/CAP Ventures, "Visual architecture and interactive design for AEC industry: state-of-the-art about the impact of color on B.I.M. workflow", GdC-Associazione Italiana Colore, 2012.

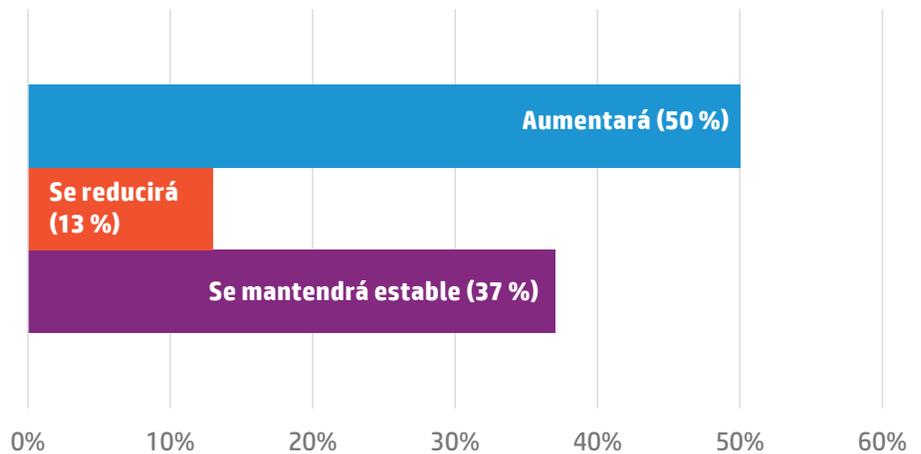
⁵ De acuerdo con Lyra Research Inc., "Color Construction Documents: A Simple Way to Reduce Costs", abril de 2010.

Ayude a ahorrar tiempo y dinero: ¡imprima a color!

	Impacto de la impresión a color	Beneficio
1	Mejor comprensión al leer archivos con múltiples líneas	Lectura más rápida Más eficiencia en términos de tiempo
2	Reduce el error humano al interpretar dibujos de líneas, evitando costos adicionales potencialmente importantes en la ejecución del proyecto	Ahorro de tiempo y dinero
3	Evita el trabajo de sellado manual para planos certificados/sellados	Reducción del tiempo de ejecución
4	Permite copiar archivos con marcas de corrección que no pudieron imprimirse antes	Mejor comunicación

La adopción del color está aumentando

¿Qué espera en términos de adopción de color en su compañía el próximo año? Una investigación del mercado de LED de 2014 de InfoTrends concluyó que:



Ahora puede ver un retorno más alto de su inversión: ¡imprima a color!

Cada USD 1 invertido en impresión a color puede generar USD 4 de ahorro en un proyecto específico⁶

El siguiente ejemplo demuestra el retorno de la inversión (ROI) potencial de la impresión a color en comparación con la impresión monocromo.



Ejemplo de ROI

	Valor	Porcentaje	Fuente
Presupuesto original del proyecto	USD 7'000,000	70%	<i>The Economist, 2015</i>
Costo extra debido a errores	USD 3'000,000	30%	
Costo total del proyecto	USD 10'000,000	100%	<i>Lyra Inc., 2010</i>
Inversión en impresión	USD 25,000	0.25%	
Inversión extra en impresión a color	USD 25,000	0.25%	<i>Info Trends/CAP Ventures, 2014</i>
Ahorros por reducción de errores como resultado de la impresión a color	USD 117,000	3.90 %	
Beneficio/ahorro neto con impresión a color	USD 92,000		
Retorno de la inversión		3.7	

⁶ De acuerdo con Lyra Research Inc., "Color Construction Documents: A Simple Way to Reduce Costs", abril de 2010.



Resumen

La opinión de los clientes:⁷

“Trabajar con impresiones a color es fácil. Cuando imprimimos a color, necesitamos menos impresiones, tanto para el cliente como para uso interno.”

“Podríamos usar más impresión a color. Los clientes visualizan las tres dimensiones con más facilidad cuando se usa color.”

“Los dibujos se están volviendo cada vez más complicados porque ya no se dibuja más a mano. Usamos ArchiCAD y, por eso, los planos serán cada vez más en colores, ya que de otra manera son imposibles de leer y porque todo tiene su propio color: por ejemplo, el tendido eléctrico está en amarillo, las tuberías de agua en azul, etc.”

“Será más fácil y más rápido. Usando color tendré dibujos con mejor definición y más simples.”

“Imagine el plano de una casa que va a reformarse. Los dibujos a color pueden dar a cada una de las partes su propio color: por ejemplo, el color del constructor puede ser el verde y él sabe que las líneas verdes se refieren a su trabajo, el del electricista es amarillo y él también puede reconocer sus líneas. Esto significa que no hace falta hacer varios planos para personas diferentes y que todos pueden ver la imagen completa e identificar su trabajo.”

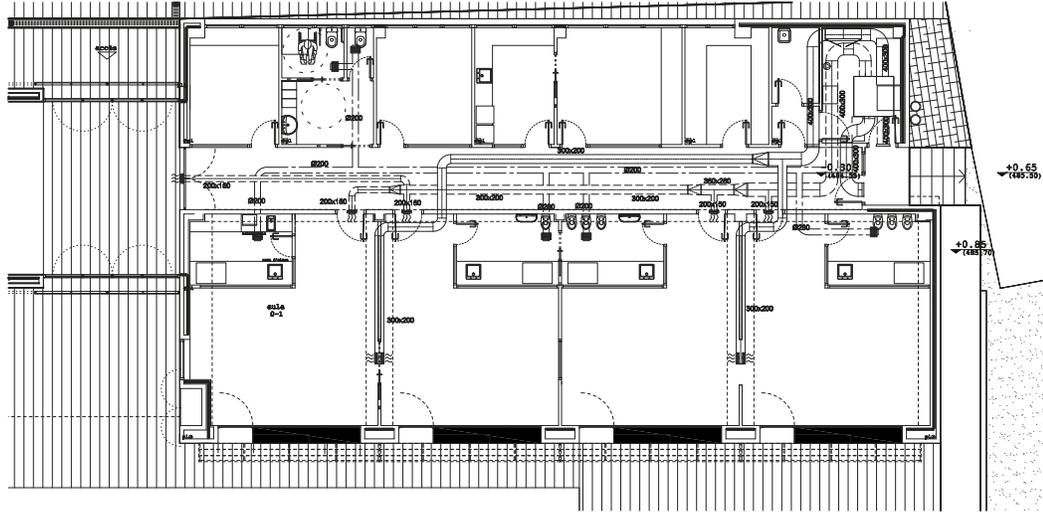
Monocromo	Color
Las impresiones monocromo pueden requerir reimpressiones debido a información confusa Costos extra	El color ayuda a evitar errores Ahorre dinero
A partir del mismo archivo BIM del arquitecto, es necesario realizar diversas impresiones para generar toda la información necesaria Trabajo extra	Es posible mostrar una amplia gama de información en una única impresión Imprima menos
Es difícil distinguir y leer la información cuando todo se imprime en monocromo Genera errores	El color transmite exactamente lo que el diseñador quiere comunicar Mejore la eficiencia y entregue el proyecto dentro del plazo
Las impresiones monocromo no diferencian información que podría conducir a trabajo duplicado Problemas de comunicación	El color destaca correcciones, prioridades, preocupaciones y advertencias Mejore la comunicación

⁷ Cotizaciones extraídas de una investigación de mercado interna de HP.

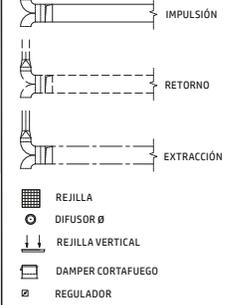
El valor del color

Ejemplo práctico en un plano de VENTILACIÓN

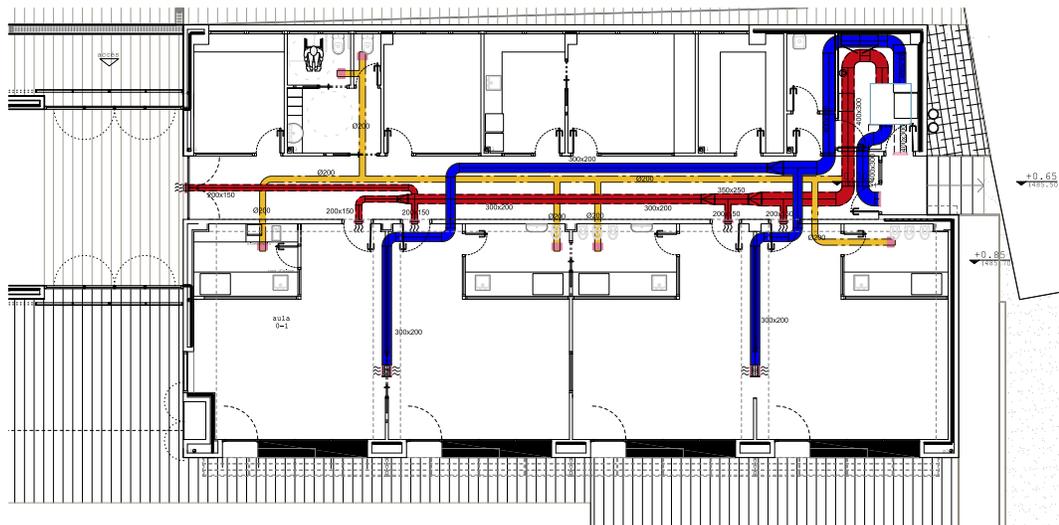
VENTILACIÓN



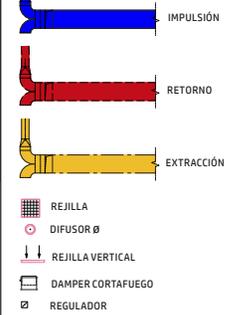
AIRE ACONDICIONADO EN UN DUCTO DE HVAC



VENTILACIÓN



AIRE ACONDICIONADO EN UN DUCTO DE HVAC



El valor del color

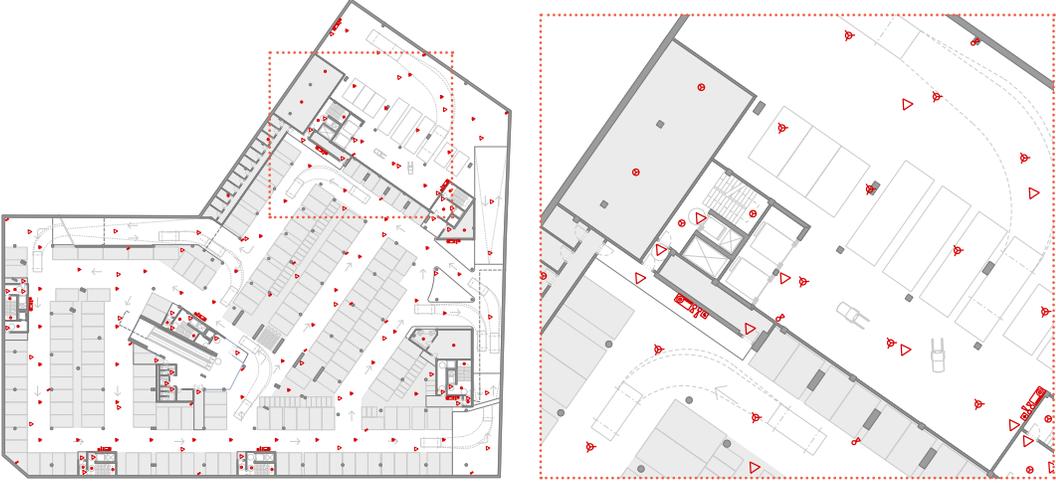
Ejemplo práctico en un plano de ALARMA CONTRA INCENDIO



The diagram shows a floor plan of a building with a fire alarm system. On the left is a full view of the plan with a dashed black box highlighting a specific area. On the right is a magnified view of that area. In this magnified view, fire extinguishers are represented by black icons, and emergency lights are represented by black triangles. The extinguishers are placed at various points along the evacuation routes.

 EXTINTORES DE INCENDIO (21A-113B) situados a una distancia mayor de 15 metros de cualquier salida de emergencia, de frente a la dirección de la ruta de evacuación. Extintores de CO2 ubicados cerca de equipos eléctricos importantes.

 LUCES DE EMERGENCIA en todas las salidas de emergencia garantizan una iluminación mínima de 1 lx a nivel del piso y 5 lx cuando se los ubica cerca de los equipos de emergencia y los paneles eléctricos.



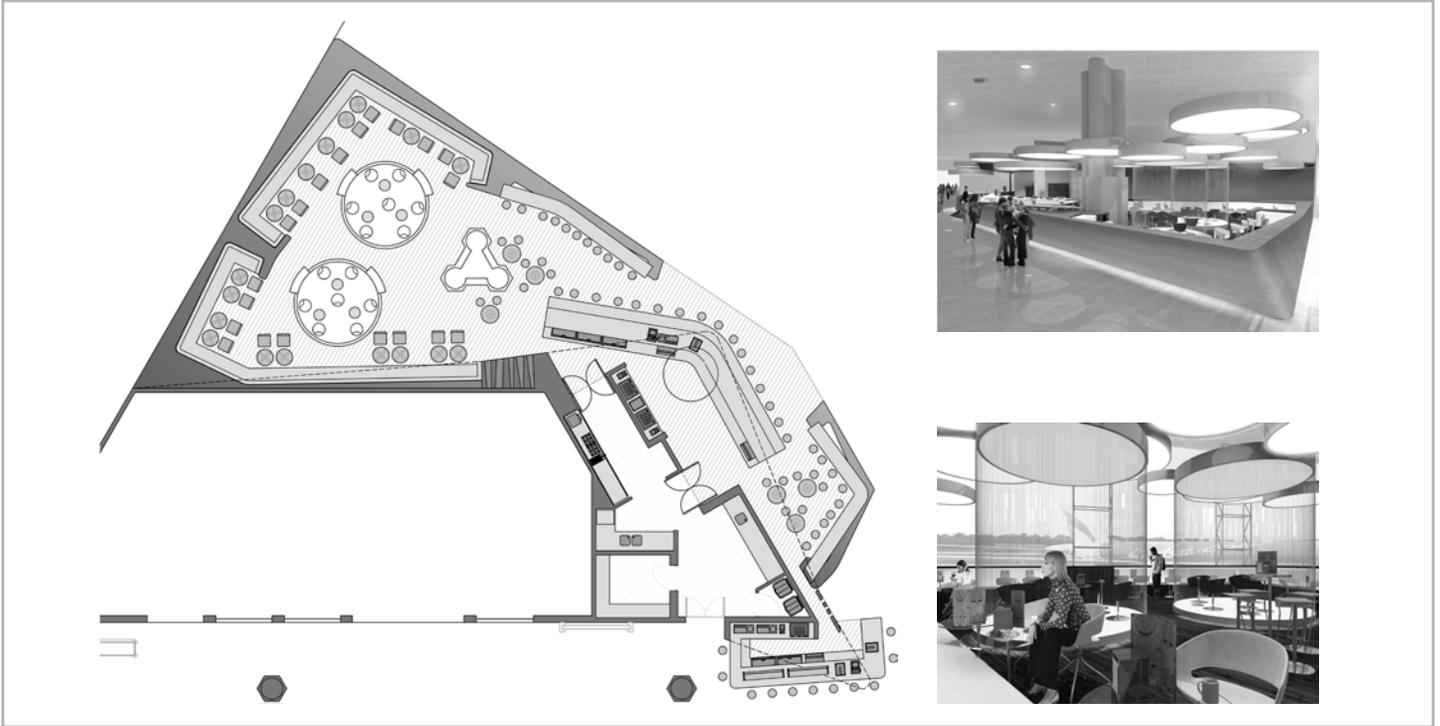
The diagram shows the same floor plan as above, but with the fire alarm system components highlighted in red. The full view on the left and the magnified view on the right both use red dashed boxes and red symbols for fire extinguishers and emergency lights. The placement of these components is identical to the black version, but the color change emphasizes their location and distribution throughout the building.

 EXTINTORES DE INCENDIO (21A-113B) situados a una distancia mayor de 15 metros de cualquier salida de emergencia, de frente a la dirección de la ruta de evacuación. Extintores de CO2 ubicados cerca de equipos eléctricos importantes.

 LUCES DE EMERGENCIA en todas las salidas de emergencia garantizan una iluminación mínima de 1 lx a nivel del piso y 5 lx cuando se los ubica cerca de los equipos de emergencia y los paneles eléctricos.

El valor del color

Ejemplo práctico en un plano ARQUITECTÓNICO



El valor del color

Ejemplo práctico en un plano RENDERIZADO en 3D

