



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.

Usted es libre de:

copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:

Reconocimiento. Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).

No comercial. No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Sin obras derivadas. No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

8. Control de calidad del producto impreso

8.1.- Plan de inspección

8.1.1.- *Etapas de inspección del producto en la salida*

Al plantear el análisis de un producto gráfico como es en nuestro caso un diario, con unas características a todas luces especiales, se deben establecer más concienzudamente si cabe las etapas a seguir.

En esta trabajo se presentarán a continuación los resultados obtenidos a partir del análisis del diario *20 minutos* como producto terminado, (así como algunos aspectos parciales de otros periódicos a efectos de comparación), tomando como referencia los parches que se incorporan en varias de sus páginas y a partir de muestreos aleatorios de 50 y 100 ejemplares en cada una de las plantas de impresión a lo largo de los años 2004 y 2005 y muestreos aleatorios de 15 ejemplares en 2006 correspondientes a una fase diferente del estudio.

8.1.1.1.- *Primera etapa: establecer las características a controlar*

Para complicar más si cabe el análisis, nos encontramos con que las características a evaluar no se hallan aisladas sino que se están interrelacionadas en mayor o menor medida unas con otras de tal manera que un defecto en una puede afectar al comportamiento de otra y viceversa (en otros procesos o productos esto también opera pero en el caso que nos ocupa la interacción es más acusada por lo que el análisis de los resultados debe ser más cuidadoso).

Las características a evaluar se obtienen a partir de la aplicación de la densitometría y la colorimetría, técnicas de medición y control del color impreso desarrolladas a lo largo del siglo XX, que han permitido mejoras evidentes en la calidad de impresión y que son básicas para plantear la gestión de calidad en la industria gráfica.

8.1.1.1.1.- *Características densitométricas*

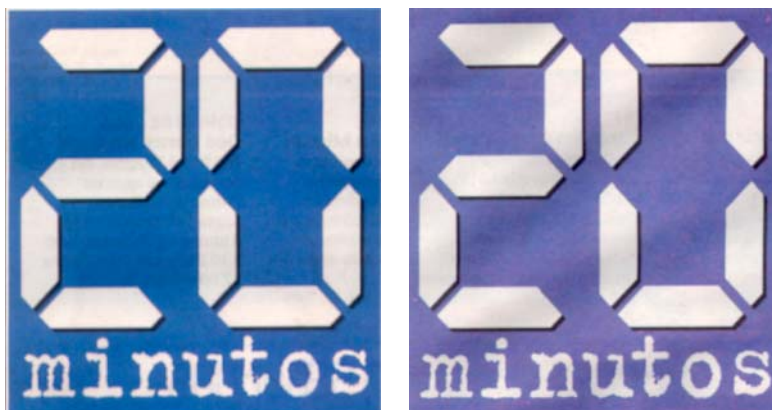
Las características densitométricas a evaluar son:

- Densidad de la capa de tinta
- Porcentaje de punto en áreas tramadas
- Ganancia de punto (esperada y real) asociada a cada zona tramada
- Atrapado de la primera tinta impresa sobre la segunda
- Contraste de impresión
- Grado de gris tricromático
- Error de tono y contenido en gris de las tintas de gama

8.1.1.1.2.- Características colorimétricas

Las características colorimétricas a evaluar son:

- Color $L^*a^*b^*$ de las tintas de gama cian, magenta, amarillo y negro
- Color $L^*a^*b^*$ de las superposiciones rojo (magenta + amarillo), verde (cian + amarillo) y azul (cian + magenta)
- Color $L^*a^*b^*$ del gris neutro y el gris tricromático
- Color $L^*a^*b^*$ del color corporativo



Diferencias de color en el logotipo visibles a simple vista y evaluables objetivamente mediante medición colorimétrica.

Fuente: imágenes escaneadas del logotipo a partir de diferentes ediciones del 20 minutos.

8.1.1.2.- Segunda etapa: elegir una unidad de medida

Las unidades de medida derivan de las técnicas empleadas y son propias de ellas. Así en la evaluación densitométrica haremos referencia a valores de densidad óptica (logaritmo en base 10 de la opacidad).

En colorimetría las mediciones se han realizado tomando como referencia el espacio de color CIELAB¹ lo que nos proporciona valores L^* , a^* y b^* para cada color y nos permite establecer diferencias entre éstos.

8.1.1.3.- Tercera etapa: establecer un valor normal o estándar de la especificación

Los valores normales están establecidos en la norma ISO 12647-3 así como los correspondientes rangos de tolerancia.

Los valores normales se establecen a partir de los estudios previos a la elaboración de la norma. Para ello se parte de análisis que implican a un cierto número de publicaciones, se realiza su impresión en las condiciones normales y se promedian los resultados².

El hecho de obtener el promedio de diferentes plantas de impresión garantiza unos valores que pueden alcanzarse con cierta facilidad por todos aquellos que cumplan la norma

¹ En la actualidad existen espacios más evolucionados que permiten ajustes más precisos, no obstante las directrices normativas que rigen en la industria gráfica y en relación con el estudio que nos ocupa remiten a este espacio de color.

² En el caso de la impresión de diarios estos valores proceden de los trabajos de la IFRA al respecto en colaboración con FOGRA y diversos centros impresores.

independientemente de la maquinaria utilizada y los rangos de tolerancia permite mantener controlada la impresión dentro de esos estándares.

8.1.1.3.1.- Valores normalizados de densidad

Los valores normales establecidos (a título informativo) en la norma son para la densidad:

- Estatus E con filtro polarizador
- Fondo negro normalizado según la ISO 5-4

Papel	0,0 D
Negro	1,1 D
Cian	0,9 D
Magenta	0,9 D
Amarillo	0,9 D

En la norma se puede apreciar la tendencia de los normalizadores a abandonar progresivamente la valoración densitométrica a favor de la valoración colorimétrica ya que estos valores se presentan solo a título indicativo, no obstante son valores importantes puesto que sirven de referencia rápida frente a los valores colorimétricos los cuales cierran cualquier interpretación subjetiva.

8.1.1.3.2.- Valores normalizados colorimétricos

Los valores normales establecidos en la norma son para el color:

- Para tintas formuladas según la ISO 2846-2
- Fondo negro normativo / sin filtro polarizador en el instrumento de medida

	L	a*	b*
Papel	82	0	3
Negro	36	1	4
Cian	57	-23	-27
Magenta	54	44	-2
Amarillo	78	-3	58
Rojo	52	41	25
Verde	53	-34	17
Azul	41	7	-22

8.1.1.4.- Cuarta etapa: establecer un instrumento de medida

Para el desarrollo de esta investigación han sido utilizados varios instrumentos de medición en función de las fases del estudio desarrolladas.

8.1.1.4.1.- Control de impresión

Para el control de impresión previa a la elaboración de los perfiles así como para las mediciones posteriores de las muestras seleccionadas con el fin de controlar la constancia del color se ha utilizado un espectrodensitómetro X-Rite 530; geometría 0° / 45°. Los datos tomados se han insertado automáticamente en una hoja de cálculo Excel mediante la aplicación de comunicación ToolCrib de X-Rite.



Espectrofotómetro Xrite 530 utilizado para realizar las mediciones de este trabajo

Fuente: elaboración propia

Para las mediciones colorimétricas se ha utilizado el mismo aparato sin filtro polarizador. Adicionalmente, para comprobar determinadas mediciones, se ha utilizado un espectrofotómetro Gretag Eye One conectado a la aplicación I-Share y un espectrofotómetro Digital Swatchbook de X-Rite conectado al programa Colorshop.

Durante la tercera fase, “*herramientas de control en línea*” se ha utilizado un densitómetro en línea de Xrite ATD News. Este aparato especialmente adaptado para el control en prensa se basa en la lectura de densidad de una tira de gris incorporada a lo largo del pliego impreso, perpendicular al sentido de impresión.

8.1.1.4.2.- Elaboración de perfiles

Para la elaboración de los perfiles de impresión se ha utilizado un Spectrolino / Espectroscan y las aplicaciones Mónaco Profiler y ProfileMaker. Los datos obtenidos se han exportado para a Excel para realizar las comparaciones pertinentes con respecto a los perfiles de referencia.



Espectrofotómetro GretagMacbeth Spectroscan utilizado para la obtención de los perfiles

Fuente: elaboración propia

Otros dispositivos utilizados para la medición colorimétrica de la calibración de dispositivos de pruebas así como para la valoración de los colores directos reproducibles han sido los espectrofotómetros DTP 41 de Xrite, DTP 70 también de Xrite e ICColor de GretagMatbeth.



Espectrofotómetro para lectura de tiras de color Xrite DTP 41.

Fuente: elaboración propia

8.1.1.5.- Quinta etapa: realizar la medición y registrar

Las mediciones se realizaron durante todas las fases en función de la planificación establecida. Los datos se han registrado y tabulado mediante hojas de cálculo lo cual permitirá posteriormente interpretar las diferencias mediante el análisis de gráficos.

Para realizar la medición se cumplieron las especificaciones recogidas en la norma, calibrando regularmente el aparato de medida utilizado antes de realizar las mediciones siempre

según las instrucciones del fabricante. El trasvase de datos del instrumento de medida se hace mediante software propio de los programas (Espectrolino/Espectroscan; ATD News) o software desarrollado como puente por los propios fabricantes (ToolCrib de X-Rite).

8.1.1.6.- Sexta etapa: interpretar las diferencias

Tras la toma de medidas, estas se tabulan y se elaboran gráficos descriptivos a partir de los datos tratados. Los gráficos elaborados son gráficos de control, histogramas y gráficos de dispersión.

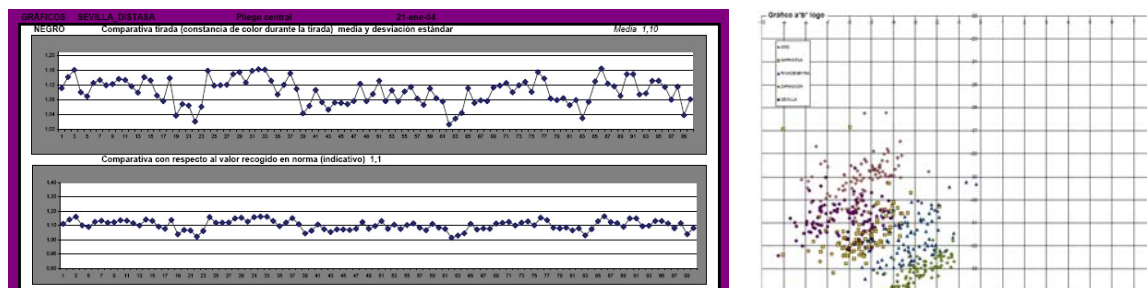


Gráfico de control y gráfico de dispersión utilizados en este trabajo.
Fuente: elaboración del autor

Estos gráficos son lo suficientemente descriptivos para determinar con poco esfuerzo la existencia de problemas que deben ser resueltos. En los anexos que se incorporan a este trabajo se pueden encontrar todos los datos y los gráficos generados en las distintas fases de este estudio.

8.1.1.6.1.- Gráficos de control

Es una de las herramientas imprescindibles del control estadístico del proceso. Consiste en la representación de una característica en el tiempo. Las medidas se disponen a lo largo de un eje horizontal, pudiendo ser éste, bien la media de todas ellas o bien el valor de referencia establecido en la norma correspondiente, de tal manera que se puede apreciar de un simple vistazo el ajuste al valor normativo y el grado de dispersión de los valores con respecto a la media.

8.1.1.6.1.1.- Eje de las x

En el eje de ordenadas se distribuye el número de muestras o el tiempo (en este trabajo y dado que el planteamiento de control parte de la sección de producción del editor, no hay garantías de que se mantenga una secuencia temporal ya que se disponen las muestras obtenidas en la fase previa a la distribución³)

³ Cabe la posibilidad y así lo apuntamos, que el muestreo tenga carácter temporal. En este caso, el análisis debe partir de la propia planta de impresión permitiendo obtener datos precisos del comportamiento del proceso.

8.1.1.6.1.2.- Eje de las y

En este estudio se representan los valores que toman las medidas tomadas de tal manera que por lo general el valor medio se corresponda con el valor de referencia normativo y los rangos de tolerancia se basen, bien en las desviaciones estándar de los datos obtenidos o bien en los rangos de tolerancia establecidos en la norma. Esta construcción permite la comparación fácil entre los distintos gráficos en las diferentes fases en las cuales se divide el estudio.

8.1.1.6.1.3.- Interpretación

Si los puntos que representan las medidas se hallan dentro de los límites establecidos por los rangos de tolerancia entonces diremos que el proceso se halla bajo control aunque éste no necesariamente tiene que ser estable.

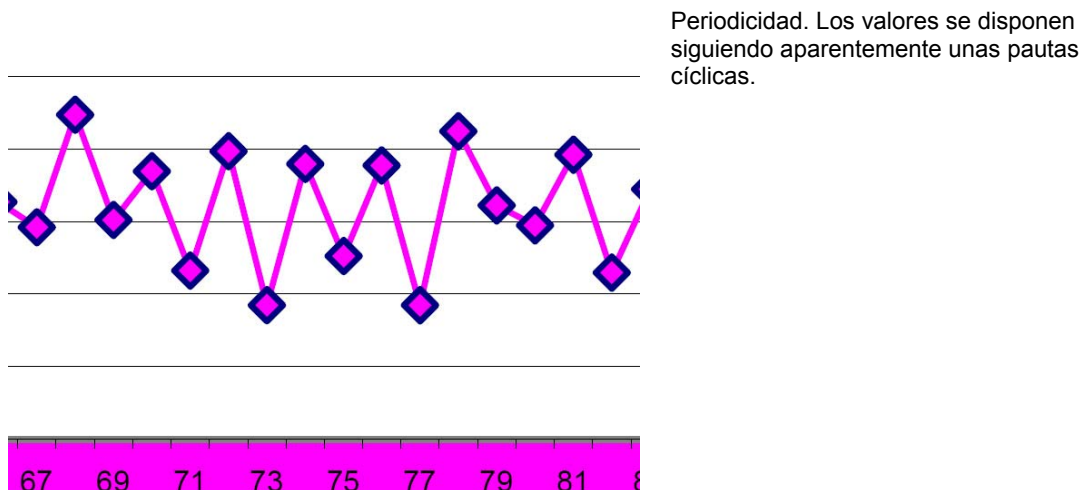
Si los puntos que representan las medidas se hallan fuera de los límites establecidos entonces el proceso se halla fuera de control debido a determinadas causas asignables de variación que deben ser determinadas y eliminadas.

8.1.1.6.1.4.- Proceso bajo control no estable

Es aquel proceso en el que los puntos se hallan dentro de los límites pero manifiestan un comportamiento pautado que manifiesta que están actuando causas de variación asignables.

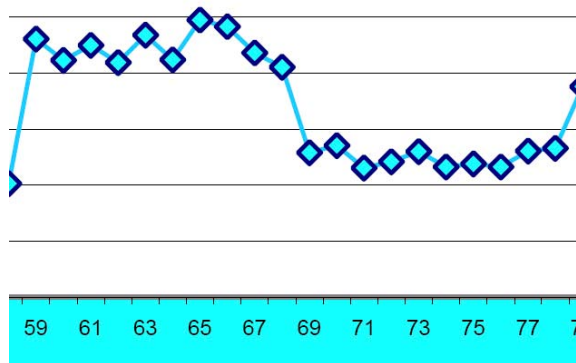
8.1.1.6.1.4.1.- Periodicidad

Ascenso y descenso de los puntos de forma cíclica. Debido a que la impresión se realiza en rotativas no excesivamente difícil que los malos ajustes de los sistemas de entintado, aporte de solución de mojado u otros factores de influencia se manifiesten en pautas periódicas en la impresión. Esto solo se puede controlar mediante la obtención de gráficos de control durante el proceso de impresión.



8.1.1.6.1.4.2.- Secuencia

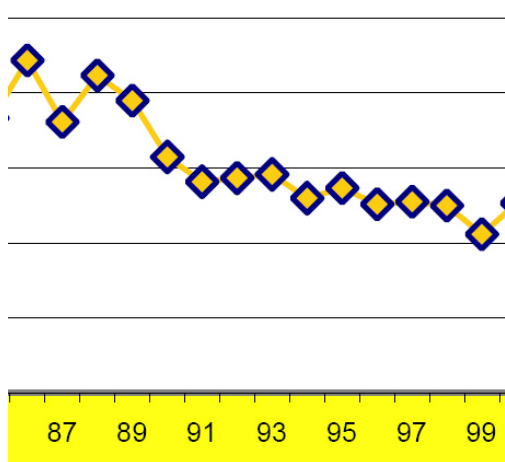
Ocho puntos consecutivos por debajo o por encima de la media. La secuencia muestra un comportamiento que difiere del normal debido a causas puntuales que pueden ser debido por lo general a actuaciones del operador de máquina o por fallos concretos en los materiales en un entorno controlado. En esta investigación se han detectado secuencias que demuestran diferencias debido a causas asignables que deben ser investigadas.



Secuencia. En el gráfico se aprecian dos secuencias claras, con dos orígenes posibles: la actuación del maquinista para evitar la primera secuencia dando como resultado la segunda o un muestreo incorrectamente realizado.

8.1.1.6.1.4.3.- Tendencia

Siete o más puntos consecutivos crecientes o decrecientes. Su evolución manifiesta un cambio paulatino en el comportamiento del proceso. Un control objetivo con instrumentos de medición en línea permite detectar tendencias fácilmente y actuar sobre ellas. En este estudio se manifiestan tendencias si bien se ha perdido la referencia secuencial por lo que los resultados no son lo suficientemente concluyentes.



Tendencia. Los valores van decreciendo a medida que avanza la tirada. Se requiere una actuación para evitarlo.

8.1.1.6.2.- Histogramas

Representación gráfica de la distribución de frecuencias (número de veces que aparece un determinado valor).

8.1.1.6.2.1.- Eje de las x

En el eje de las x se disponen los resultados posibles

8.1.1.6.2.2.- Eje de las y

En el eje de las y se dispone el número de veces que se ha obtenido ese resultado

8.1.1.6.2.3.- Interpretación

Todo proceso en el que solo existan causas aleatorias sigue una ley de distribución normal

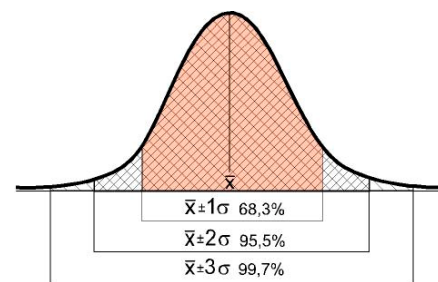
1. Las mediciones tienden a agruparse alrededor de un punto central
2. La representación de los datos es simétrica a ambos lados de la media
3. Las desviaciones estándares quedan situadas a igual distancia unas de otras
4. La proporción de mediciones situada entre la media y las desviaciones es una constante

en la que:

La media $\pm 1 * \sigma$ = cubre el 68,3% de los casos

La media $\pm 2 * \sigma$ = cubre el 95,5% de los casos

La media $\pm 3 * \sigma$ = cubre el 99,7% de los casos



8.1.1.6.2.3.1.- Forma

Simetría o asimetría. La ausencia de simetría permite determinar causas de variación que se corresponden por lo general con distintas actuaciones en el tiempo (manipulación de tinteros o inestabilidad del propio dispositivo). La simetría implica un dispositivo operando sin causas asignables, las manipulaciones de ajuste quedan evidenciadas y por lo tanto deben ser evitadas.

8.1.1.6.2.3.1- Tendencia central

Definida o sin tendencia clara. El hecho de que no aparezca una tendencia central se interpreta como proceso inestable y con un alto grado de dispersión. La tendencia central al menos debe coincidir con los valores referenciados en la norma.

8.1.1.6.2.3.1- Grado de dispersión

Mayor o menor. El recorrido no debe ir más allá del rango de tolerancia fijada en la norma en más / menos 0,1D. Recorridos menores son posibles y deseables dado el alto grado de estabilidad que pueden conseguir el sistema.

8.1.1.6.3.- Gráficos de dispersión

Permiten la representación de puntos en un plano. En el caso que nos ocupa lo utilizamos para la representación de los valores colorimétricos a^*b^* lo cual permite describir el comportamiento del color en cuanto a tono y saturación.

8.1.1.7.- Séptima etapa: actuar sobre las diferencias encontradas

En los procesos industriales de fabricación la actuación común consiste en proceder en función de la conformidad con las especificaciones:

- Casos conformes = pasan
- Casos no conformes = no pasan

No es este el caso de este estudio puesto que no se trata de determinar los casos pasan (el muestreo se ha realizado en la distribución) sino en la realización de un análisis posterior de tal manera que se determinen pautas para posteriormente comunicar los resultados a las plantas de impresión.

8.1.2.- Modalidades de inspección

Existen diferentes modalidades de inspección en función de las necesidades de información y la complejidad del proceso implicado.

Todas las modalidades de inspección las podemos hallar en los diferentes procesos descritos en el sector periodístico.

8.1.2.1.- No inspeccionar

Este es el caso extremo en el que se supone que hay suficientes garantías (se han establecido los controles adecuados en los procesos previos); no existe en realidad puesto que en el caso más relajado siempre existirá una inspección visual.



Siempre existen excepciones que confirman la regla. El ejemplo que se presenta es una página invertida que se publicó en el diario Lanza el domingo, 18 de diciembre de 2005. En este caso podemos intuir que la película (sistema CtF) se montó invertida sin que nadie lo advirtiera, la plancha se insoló y procesó (sin que nadie se diera cuenta), ésta se montó en la máquina (sin que aparentemente nadie se diera cuenta) y por fin se realizó la impresión y se distribuyó (sin que aparentemente nadie se diera cuenta). El resto de páginas del diario se presentan correctamente.

Fuente: Aportación de un alumno (Nuria Romero) del autor de este trabajo.

8.1.2.2.- Inspección visual

Este tipo de inspección subjetivo, es caso habitual en buena parte de los procesos de salida y verdadero escollo en las gestiones de mejora de estos procesos: la inspección visual, ante escenarios de baja exigencia, ha estado funcionando con relativa comodidad; en los casos de incremento de la exigencia (momento actual) se convierte en un freno al desarrollo y puede provocar fricciones internas.

Las razones que sustentan esta aseveración son variadas: exceso de subjetividad dado que el análisis y valoración de un atributo tan complejo como el color depende de la percepción de varios individuos, el hecho de que la valoración debe realizarse en un entorno variable en cuanto a sus condiciones, dificultades añadidas debido a que el color no se juzga en parches contrastados y constantes tomando como referencia los “colores memoria” que se encuentran en imágenes consideradas claves, y además la incoherencia de juzgar una imagen de la que se desconoce su tratamiento y por lo tanto su “bondad” (no es infrecuente el caso de intentos de ajustar una imagen mal tratada en detrimento de otras imágenes de mayor importancia y mejor tratadas en la fase de preimpresión).



Una inspección visual puede detectar problemas antes de que lleguen al lector. En el ejemplo se evidencia un defecto que se origina en la fase de diseño en cuanto que se ubica una imagen en una doble página elaborada a partir de planchas diferentes y que se manifiesta al producirse un entintado deficiente (dos o tres tinteros con un incorrecto aporte de tinta) en una de las planchas.

Fuente: Diario Marca. Lunes 3 de abril de 2006.

8.1.2.3.- Inspección de pequeñas muestras

La inspección de pequeñas muestras o de bajo nivel se configura como un paso intermedio entre las inspección visual, subjetiva y laxa, y una inspección de muestras reguladas, objetiva y más exigente, y que debido a ello puede obtener rechazo en una implantación acelerada.

Esta inspección se conjuga con las inspección visual a pie de máquina durante la producción y se utiliza para ajustar los niveles de la rotativa (solución de humectación, tintas, velocidad, presiones...).

8.1.2.4.- Inspección objetiva de muestras reguladas

La inspección de muestras reguladas mediante técnicas de muestreo aleatorio se configura como la más adecuada para buena parte de los procesos productivos en prensa dadas las cantidades de ejemplares implicados en la producción y la premura de tiempo. Los resultados deben tratarse posteriormente.

Este es el tipo de inspección por el que se ha optado en este trabajo.

8.1.2.5.- Inspección al 100%

La inspección de todas las muestras se efectúa en ciertos procesos y se realiza automáticamente, en el sistema redaccional existen diversas soluciones de chequeo (*preflight*),

así como en la verificación previa a la filmación que realizan este tipo de inspección y que debidamente ajustadas previenen de errores importantes (erratas, resoluciones, formatos,..)

En salida en la actualidad no se está aplicando sistemas de inspección al 100% aunque existen automatismos que implementados en máquinas operativas o incorporados en las nuevas máquinas permiten controlar todos los ejemplares y su aceptación o rechazo en línea.

No cabe duda que estas soluciones se irán incorporando paulatinamente a las plantas de impresión lo que permitirá incrementar la calidad del producto impreso.

8.1.3.- Inspección por muestreo

Tal como hemos visto en el anterior apartado la inspección por muestreo consiste en la inspección de una parte (muestra), elegida aleatoriamente, del producto contenido en un lote a fin conocer el comportamiento del proceso con respecto a ese lote o eventualmente de aceptar o rechazar todo el lote (ventaja económica: se inspecciona solo una parte).

Al plantear la toma de datos de los atributos de impresión del diario analizado, la inspección por muestreo es la opción más realista en cuanto a control de proceso puesto que el periódico se imprime en varias plantas de impresión, en distintas zonas del país y con una tirada total que en los inicios del estudio, en diciembre de 2003, se encontraba en torno a los 600.000 ejemplares diarios, a lo largo de 2004 incrementaba paulatinamente su tirada hasta superar 700.000 de ejemplares, en marzo de 2005 sobrepasaba 800.000 ejemplares superando los 1.000.000 ejemplares a finales de en la actualidad con la incorporación de nuevas ediciones en nuevas ciudades.

8.1.3.1.- Plan de muestreo

Para establecer un tamaño de muestra adecuado que sea representativo se ha de elaborar un plan de muestreo acorde con los objetivos establecidos.

8.1.3.1.1.- Determinar el tamaño del lote

Se decidió establecer como lote la tirada completa de un día de trabajo y por planta de impresión, puesto que constituye un conjunto homogéneo y completo, producido bajo las mismas condiciones de proceso y con posibilidades de ser sometido a un muestreo homogéneo.

Las cifras al inicio del estudio eran las siguientes:

Edición Madrid	Rivadeneyra	300.000 ejemplares
Edición Barcelona	GPD	90.000 ejemplares
	Imprintsa	110.000 ejemplares
Edición Zaragoza	Heraldo	50.000 ejemplares
Edición Sevilla	Distasa	50.000 ejemplares

Estas cifras irán variando a lo largo del estudio, al cesar el contrato, por motivos que nada tienen que ver con esta investigación, con determinadas imprentas (Sucesores de Rivadeneyra en Madrid, Rotimpress en Barcelona) y contratarse otras nuevas (Bermont en Madrid, Imcodávila para Madrid también, Bermont en Barcelona, Artes Gráficas del Mediterráneo para Valencia y Alicante, Iniciativas de Prensa e Impresión para Málaga, Córdoba y Granada, Norprensa en La Coruña, Celta de Artes Gráficas en Vigo y Sociedad Vascongada de Producciones en Bilbao).

8.1.3.1.2.- *Determinar el tamaño de la muestra*

Están recogidas en las normas correspondientes especificaciones para realizar el muestreo, así en la norma UNE 54115:2001 *Aplicación de la densitometría y la colorimetría de reflexión al control del proceso en las mediciones de artes gráficas*, en el apartado 5.8 bajo el título “*Determinación de las variaciones de color en las tirada*” se indica que para realizar las mediciones se debe tomar una muestra cada 10.000 hojas, con un mínimo de 15 muestras significativas por tiraje.

Esto a nuestro juicio nos proporcionaría muestras poco representativas:

Edición Madrid	Rivadeneyra	30 muestras
Edición Barcelona	GPD	15 muestras
	Imprintsa	15 muestras
Edición Zaragoza	Heraldo	15 muestras
Edición Sevilla	Distasa	15 muestras

Por lo que se planifica y lleva a cabo un primer muestreo piloto que nos permita obtener un número representativo que nos proporcione un mayor nivel de confianza.

En estadística, población es aquel colectivo objeto de estudio (ejemplares impresos durante un período de tiempo), *en nuestro caso la tirada de una edición*, y muestra es una parte de dicho colectivo a través de la que efectivamente se realiza el estudio en cuestión (el número de ejemplares que vamos a controlar).

La forma de extraer elementos de la población debes ser tal que se asegure lo más posible que la muestra sea "representativa".

Una muestra representativa puede obtenerse de muchas maneras que se reducen en esencia a dos:

- el muestreo opinático (basado en el "ojo clínico" del muestreador)
- el muestreo aleatorio (cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado).

Optamos por el muestreo aleatorio a aplicar en todas las fases ya que el muestreo opinático no es posible llevarlo a cabo dada la dispersión geográfica de la producción del diario y dado el tamaño de la población (más de 100.000 ejemplares en el caso elegido para determinar el tamaño de muestra) nos encontramos ante un caso de población infinita.

En el caso de poblaciones infinitas el tamaño de la muestra se obtiene al aplicar la siguiente fórmula:

$$n_0 = \tau_{\alpha}^2 * S^2 / d^2$$

Donde:

- τ_{α} es un dato prefijado por la confianza con que se desea trabajar. Por ejemplo si se fija la confianza en el 95% entonces $\tau_{\alpha} = 1,96$; si la confianza es del 99% entonces $\tau_{\alpha} = 2,575$. Estos valores se encuentran en las tablas de la distribución normal (0,1)
- S^2 es la cuasivarianza = $N / N-1 \times \sigma^2$; (σ^2 es la varianza). No conocida debe “suponerse” a partir del conocimiento de la distribución de la población en un momento anterior al que se está estudiando o bien “conjeturarse” a partir de una muestra previa o piloto (caso por el que optaremos).
- d es el error máximo admisible (la media de la muestra menos la media de la población debe ser menor o igual a d)

Dado que en nuestro caso nos encontramos con distintas variables a controlar: densidad, ganancia de punto, contraste, color...y que para cada una de ellas obtenemos un resultados dispares, como no podía ser de otra manera al ser variables diferentes con distintas unidades de medida, optamos por los resultados obtenidos a partir del color corporativo ya que:

- El color corporativo es el color representativo por excelencia y por lo tanto de especial interés para el editor.
- Es medida colorimétrica y dado que la tendencia apunta a un mayor uso de este tipo de medida en detrimento de las medidas densitométricas se considera esta medida más relevante y precisa.
- Intervienen en su construcción dos colores relevantes (cian y magenta) por lo que ligeras variaciones se evidencian y traducen en variaciones claras en las medidas.
- Es un color que se halla en el margen de la gama reproducible por el dispositivo de impresión por lo que su reproducción es más crítica que cualquier otro color que podamos medir.

- Es el color que menos problemas nos va a dar cuando queramos hacer un control puesto que aparece siempre independientemente de los cambios (salvo que se realice un rediseño total, hecho bastante improbable).
- El color corporativo aparece en prácticamente todas las páginas a color (no solo en la cabecera) acompañando o arropando a títulos, subtítulos, ladillos,...

La aplicación de la fórmula a los resultados de la muestra piloto nos proporciona la cifra de 101 ejemplares como tamaño de muestra (véase ANEXO 2 : DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA), y esta es la cifra a partir de la cual se realizan los muestreos posteriores.

Dado que determinados centros de impresión imprimen menos de 100.000 ejemplares, para éstos se establece un tamaño de muestra menor fijado en 50 ejemplares, justo la mitad del tamaño de muestra obtenido y suficientemente representativo (más de los 15 ejemplares del tamaño mínimo establecido en la norma UNE 54115:2001).

8.1.3.1.3.- Número de aceptación de piezas defectuosas de una muestra

Los valores medidos deben ser comparados en la parte correspondiente (según el sistema de impresión) de la norma internacional ISO 12647-3.

En nuestro caso no se trata de rechazar el lote sino de controlar su comportamiento, extrayendo las conclusiones a partir del estudio de la muestra.

Los resultados se presentan posteriormente a las plantas de impresión junto con las recomendaciones para obtener una mejora del proceso si ello se considera oportuno.

El resultado consistirá en una serie de directrices proporcionadas por el departamento de producción del editor a partir de los datos obtenidos en los muestreos realizados, la hipotética implantación de estos sistemas de control por atributos en las plantas de impresión y bajo supervisión directa de sus responsables les permitiría la posibilidad plantear una mejora continuada en la impresión basada en los indicadores obtenidos a partir del muestreo diarios.

8.1.3.1.4.- ¿Quién realiza la inspección?

Los primeros estudios se hallan recogidos en esta trabajo, siendo el departamento de Artes Gráficas del colegio Salesianos-Atocha, actuando como verificador ajeno al editor, el responsable del proyecto.

Esta verificación tiene la ventaja de la especialización (los conceptos y datos manejados en el estudio aun siendo de dominio público son en ocasiones altamente complejos) y de la imparcialidad (no existe vinculación entre los verificadores y el editor salvo el meramente profesional).

Desventaja evidente es la falta de implicación de los trabajadores de las plantas de impresión. La implementación de un sistema similar al propuesto en este estudio es uno de los

finés perseguidos por la gestión de la calidad en nuestros días. La participación del trabajador en actuaciones de mejora de la calidad se considera una importante actividad motivadora en ese sentido.

Son los propios trabajadores los que con el tiempo deben asumir la verificación partiendo del conocimiento de los datos previos y formándose en los procesos de medición y la interpretación de los resultados. A lo largo de este estudio se presentan fases donde intervienen los trabajadores con resultados alentadores en este sentido.

8.1.3.1.5.- ¿Dónde se realiza la inspección?

En este trabajo la inspección se realiza posteriormente a la distribución, en las instalaciones del departamento de Artes Gráficas del colegio Salesianos-Atocha tras la obtención de la muestra correspondiente.

Siempre que sea posible la inspección debe realizarse lo más próxima al proceso analizado por lo que recomendamos la implantación de sistemas de control en línea de tal manera que los datos puedan obtenerse en el momento mismo de la producción.

8.1.4.- Características a valorar

Al igual que en la fase de preimpresión al plantear la preparación y tratamiento de los originales para su posterior reproducción, hemos intentado determinar atributos que permitieran sentar bases sólidas para su correcta manipulación, en la fase de impresión que encaramos ahora es necesario establecer una serie de atributos objetivos de partida que puedan y deban ser controlados a lo largo de este complejo proceso, puesto que el resultado final impreso depende de la constancia en su comportamiento.

Ya hemos mencionado en anteriores capítulos que para el control de estos atributos se han construido aparatos de medición específicos y se han venido elaborando normas de referencia al respecto.

Estos aparatos son los densitómetros, los colorímetros y los espectrodensitómetros. Estos últimos integran las funcionalidades de los dos primeros y aportan alguna función más, tal como la posibilidad de obtener la curva espectral.

Estos dispositivos, sofisticados en su origen, han ido ajustando sus precios hasta el punto que están al alcance de cualquier planta de impresión que los quiera integrar en sus procesos de control y tenga el personal adecuado para manejarlos e interpretar sus resultados.

También se han ido integrando paulatinamente en las máquinas de impresión y la información que proporcionan se trata directamente en el puesto de control o es la propia máquina quien responde ante los datos proporcionados realizando automáticamente los ajustes necesarios en función de la información.

8.1.4.1.- Atributos

Los atributos que presentamos a continuación y sobre los que se plantea el control estadístico del proceso en impresión no son nuevos así como tampoco lo es la tecnología asociada. No obstante su medición regular en la industria gráfica no está tan extendida como fuera de esperar aunque se puede prever una mayor rapidez en la implantación en la actualidad dada la creciente sensibilización de las empresas gráficas en relación con la gestión de calidad.

8.1.4.1.1.- Densidad óptica

La densitometría es la teoría y la técnica derivada para la medición de la opacidad de los materiales empleados para la reproducción de la imagen gráfica⁴.

$$\text{Opacidad} = \text{Luz incidente} / \text{Luz reflejada}$$

Los valores obtenidos se hallarán entre 1 (luz incidente igual a luz reflejada: ausencia de absorción de luz) e infinito (nada de luz reflejada: total absorción de luz).

La medida de la opacidad a su vez permite determinar de forma indirecta la correcta capa de tinta que se debe depositar para que la reproducción de la imagen tramada sea la adecuada, pero dado que esta medida proporcionaría un rango numérico poco práctico, se estimó oportuno presentar los datos como valores de densidad óptica, siendo ésta el logaritmo en base 10 de la opacidad:

$$\text{Densidad óptica} = \text{Logaritmo Opacidad}$$

Oscilando los valores entre 0 (soporte completamente blanco) e infinito (a efectos prácticos no superan valores de 3).

Ejemplos:

Luz incidente = 100; Luz reflejada = 50; Opacidad $100/50 = 2$ Densidad $\text{Log } 2 = 0,3$

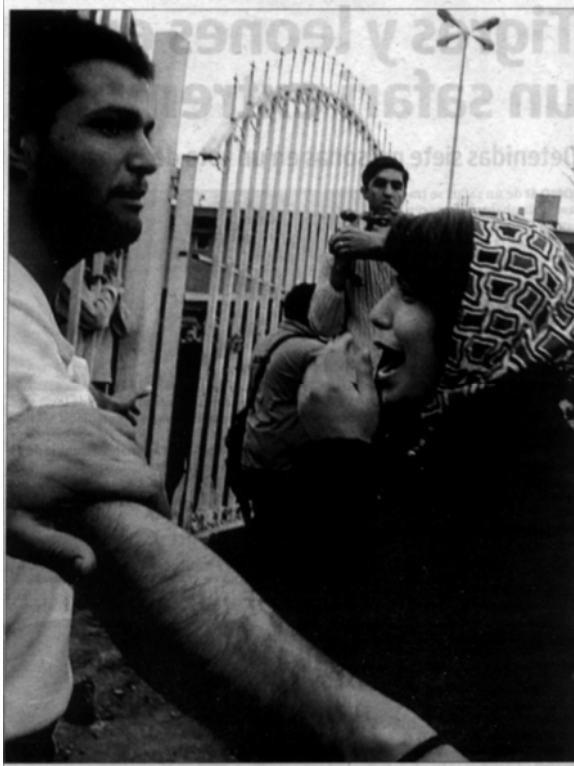
Luz incidente = 100; Luz reflejada = 0,1; Opacidad $100/0,1 = 1000$ Densidad $\text{Log } 1000 = 3$

La densidad óptica se mide mediante aparatos expresamente contruidos para ello, los densitómetros. Sus primera aplicaciones en el campo gráfico datan de los años 50 y en la

⁴ Existen dos ramas que derivan de la diferencia del comportamiento de la luz en relación con los materiales transparentes (películas) y con los materiales opacos (impresos), así hablamos de densitometría de transmisión y densitometría de reflexión.

En este estudio se descarta el análisis del control densitométrico de materiales transparentes mediante la densitometría de reflexión debido a que en la mayor parte de los centros se recurre a la filmación directa a plancha (de los centros en los que se imprime el diario *20 minutos* solo Bermont utilizaba película en el momento de la investigación) y la filmación en película se considera superada por quien suscribe este trabajo. Por lo tanto cuando nos refiramos a densitometría o densitómetros en el marco de este trabajo estamos aludiendo concretamente a la densitometría y los densitómetros de reflexión.

actualidad combinan diversas posibilidades de medición no solo de densitometría sino también de color.



El exceso de tinta debe ser evitado a toda costa ya que supone la pérdida de detalle en las zonas de sombra (obsérvese en la foto el pelo y el abrigo de la señora donde se ha perdido toda la información debido al empastamiento generado por la gran cantidad de tinta aplicada) así como otros efectos indeseables tales como el transparentado (en el fondo blanco se aprecia claramente el texto impreso en la parte de atrás de la hoja). Este exceso de tinta se manifiesta con valores elevados de densidad que en este caso dada la extrema gravedad se pueden aproximar a valores de 1,6 cuando el valor de referencia se halla en 1,1.

Fuente: Imagen escaneada por el autor del diario Metro. 7 de diciembre de 2005.

8.1.4.1.2.- Ganancia de punto

Se obtiene a partir de los valores de densidad y manifiesta la diferencia entre las densidades esperadas en las zonas tramadas y las realmente conseguidas expresándose en porcentaje de punto.

Si no hubiera ganancia de punto la relación sería lineal, esto es, donde existiera un 50% de punto en el origen se obtendría un 50% de punto en la salida. Esto no es posible debido a los procesos por los que pasa el punto y por el hecho de que éste deba ser reproducido por tinta adquiriendo así una tridimensionalidad que no poseía cuando fue generado.

La paulatina sustitución de la película supone la eliminación de un paso intermedio lo cual repercute en un mayor control de este atributo. En la actualidad es posible controlar la generación del punto (véase el apartado referido a la obtención de la plancha) de tal manera que estando controlado este proceso previo solo se debe tener en cuenta la ganancia generada por la máquina. En la actualidad la ganancia de punto esperada se establece convencionalmente en el 26%.



La ganancia es una variable que esta relacionada directamente con la densidad de tinta impresa y con los ajustes de máquina. Un exceso de ganancia oscurece la imagen y si está descompensada en la impresión en color puede repercutir en desviaciones del color hacia la tinta que manifieste más ganancia. Obsérvese en la imagen que acompaña que se ha perdido en detalle en los niños y los textos en negativo se hallan afectados repercutiendo en su legibilidad.

Fuente: Imagen escaneada por el autor del diario 20 minutos. 24 noviembre de 2005.

8.1.4.1.3.- Atrapado

Manifiesta la diferencia el grado de aceptación de dos colores que se superponen. Los colores que se superponen en la impresión cuatricrómica propia de la impresión de prensa periódica y según el orden de impresión estandarizado son: el magenta sobre el cian proporcionando el azul-violeta, el amarillo sobre el cian proporcionando el verde y el amarillo sobre el magenta proporcionando el rojo. Este atributo se expresa en porcentaje.

La correcta aceptación de las tintas es esencial para la correcta reproducción de los colores de la superposición (rojo, verde y azul). En este trabajo, dado que este atributo no se incluye en la norma de referencia y que entendemos que la información suministrada es similar, hemos optado por utilizar el error de tono y el contenido en gris de las tintas como atributos sobre los cuales determinar la correcta construcción de los colores de superposición.



Colores compuestos pueden manifestar diferencias si el atrapado de las tintas que los componen no es el adecuado, esto es más evidente en fondos y muy preocupante porque estos fondos por lo general se hallan en anuncios publicitarios. En la imagen se aprecia una deficiente construcción del rojo (magenta más amarillo) debido al atrapado deficiente y posiblemente a otros factores de impresión de tal manera que en el fondo podemos diferenciar a simple vista diferentes tonos (rojos, rojos virados al magenta y naranjas).

Fuente: Fuente: Imagen escaneada por el autor del diario 20 minutos. Fecha sin determinar.

8.1.4.1.4.- Contraste de impresión

Manifiesta la diferencia de densidad existente entre la tinta en masa en masa (100%) y en el tramado del 75% (o en su ausencia del 80%). Determina las posibilidades de reproducción de las imágenes y el detalle posible siendo esto más acusado en los tres cuartos de tono (la zona más sensible).

Este valor es sumamente relevante (pese a que no se contempla su valoración en la norma) debido a que manifiesta la relación entre la densidad y la ganancia. El máximo contraste de impresión implica la densidad más alta posible con la ganancia controlada (sin que se produzca empastamiento, de ahí que se controle en los tres cuartos de tono).



Un buen contraste de impresión permite sacar el máximo partido a la imagen de tal manera que no se pierda el detalle que se encuentra en la imagen original y esto se consigue manteniendo la densidad y la ganancia adecuada. Aunque el contraste no es normativo, si se cumple la norma es posible obtener el máximo contraste.

Fuente: Imagen escaneada por el autor de una portada del diario 20 minutos. Fecha sin determinar.

8.1.4.1.5.- Balance de grises

Compuestos por cian, magenta y amarillo en distintos porcentajes recogidos en la norma, los grises tricromáticos manifiestan de forma evidente desequilibrios entre la composición de las tintas, éste es un valor de gran interés hasta tal punto que determinados instrumentos de medición se adaptan directamente para obtener los resultados a partir de una barra de gris. Además el ojo humano manifiesta una alta sensibilidad ante pequeñas variaciones en la composición del gris por lo que parches de gris tricromático ubicados estratégicamente en

diferentes páginas puede servir de guía para una evaluación visual por parte de los maquinistas aunque esta opción no sea la más recomendable.

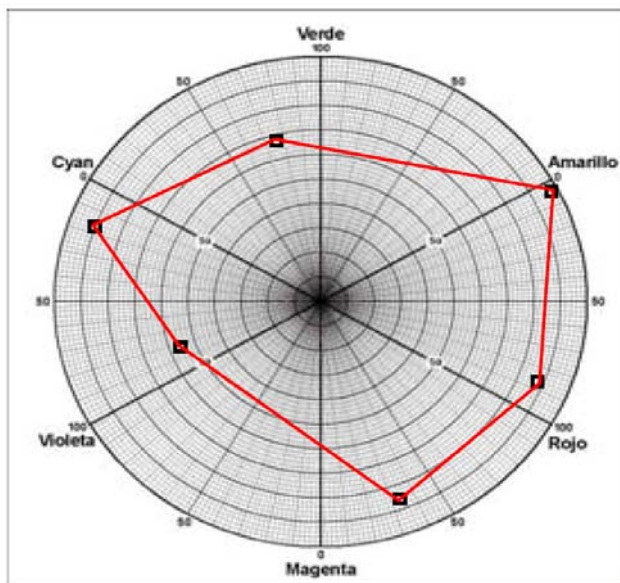


Detalle de la tira de gris tricromático compuesta por específicos porcentajes de cian, magenta y amarillo ubicada a lo largo de la página perpendicular al sentido de impresión, utilizada en diversas fases del estudio y como guía para la valoración visual de los impresores.

Fuente: Imagen escaneada por el autor del diario 20 minutos. 1ª fase del estudio; Fecha sin determinar. 1ª fase del estudio.

8.1.4.1.6.- Error de tono y grado de gris

Tanto el error de tono como el contenido en gris son características intrínsecas de cada tinta. Hace referencia a cuanto se aleja una tinta de su ideal tanto en su tono como el grado de gris. En teoría, cuanto más pura es una tinta mayor gama de color se obtendrá por lo tanto es un valor de cierto interés en cuanto que puede influir en la gama reproducible por distintas gamas de tintas utilizadas.



Se han desarrollado diagramas que permiten representar estos atributos a partir de los datos obtenidos mediante densitómetros. Estos gráficos permiten determinar de un vistazo el correcto comportamiento de los colores de las superposiciones así como comparar con otras plantas de impresión, o gamas de tintas entre sí.

Fuente: Elaboración del autor a partir de un círculo Gatf

8.1.4.1.7.- Color

Los valores matemáticos del color que vamos a obtener y analizar en este estudio proceden de la aplicación de la colorimetría.

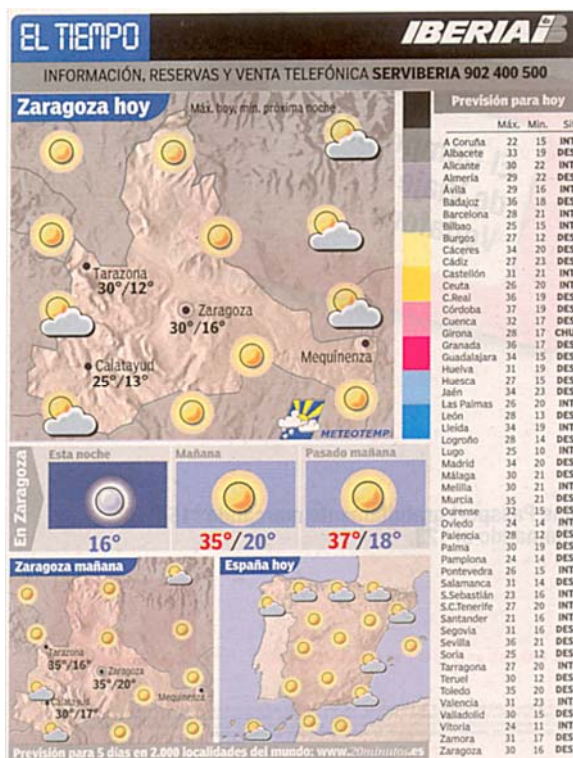
Los valores colorimétricos hacen referencia a un espacio de color determinado, habiéndose optado en nuestro caso por el espacio de color CIELAB dado que es el espacio de color que toman como referencia las normas que se han desarrollado hasta el momento. Tanto los valores

colorimétricos del papel como de las tintas son normativos y se recogen en la norma junto con los valores de tolerancia.

8.1.4.2.- Elementos de medición

Las técnicas de medición explicadas en el apartado anterior no tienen ningún sentido si no se dispone de las adecuadas zonas de medición.

En la impresión de periódicos se da la circunstancia de que no se desecha nada de la bobina de papel por lo que no es posible incorporar tiras con múltiples parches de control en las zonas de recorte hecho habitual en otros procesos gráficos, así la solución pasa por incorporar los parches de medición, bien en zonas no comprometidas tales como los márgenes o bien incorporar los parches integrándolos en el interior de las páginas junto con elementos fijos tales como el mapa del tiempo, el horóscopo, la información bursátil...



Una de las ubicaciones preferidas por todos los diarios desde la implantación de mecanismos de control del color ha sido sin duda el mapa del tiempo hasta el punto de que la mayoría de los diarios a nivel mundial insertan las tiras en sección.

Fuente: Imagen de la página del tiempo escaneada por el autor. Fecha sin determinar.

En *20 Minutos* se ha optado por las dos opciones con una banda gris para el control del balance visual y densitométrico y la inclusión de los parches en distintas zonas: mapa del tiempo, horóscopos, cabeceras de secciones, información sobre la bolsa...

El color corporativo se halla en la cabecera del periódico y en las cabeceras de sección así como en determinados textos repartidos por las páginas.

8.2.- Test iniciales y condiciones de partida: Octubre - Diciembre 2003

Al iniciar cualquier estudio a partir del cual se pretenda mejorar el producto analizado es necesario realizar un análisis de partida que permita establecer las condiciones iniciales a partir de las cuales se pretende la mejora. En el caso que nos ocupa se disponía de los trabajos previos realizados en el sector por prestigiosos organismos, (IFRA, FOGRA, BBDV...) y a partir de los cuales se han venido desarrollando normas concretas de pautas de actuación beneficiosas para todas las partes interesadas (anunciantes, editores, preimpresores, impresores).

Estas normas, (la UNE 54102-3⁵ vigente en España y la ISO 12647-3 de reciente revisión) son por lo tanto necesarios puntos de referencia hacia el que hay que converger y el objetivo a plantear en cuanto a la bondad de utilizarlas con el fin de unificar la comunicación de los originales.

8.2.1.- Elementos del test

Al inicio del presente estudio se procedió a imprimir un test a partir del cual poder obtener todos los datos posibles en relación con el comportamiento de las distintas plantas de impresión. El test es el mismo para todas estas plantas y recoge los principales aspectos desarrollados en la norma de referencia. El departamento de producción de *20 minutos* indicó a las plantas de impresión la conveniencia de cumplir las especificaciones fijadas en el propio test sobre densidad.

⁵ La norma 54102-3: 2000 “Control del proceso para la elaboración de separaciones de color, pruebas e impresos de medios tonos. Parte 3: Litografía offset y tipografía sobre papel de periódico” es técnicamente equivalente a la Norma ISO 12647-3:1998 y se halla vigente hasta que no se publique la revisión pertinente (en proceso). No obstante, ante cualquier discrepancia optamos en este estudio por la norma ISO precisamente por su carácter internacional.

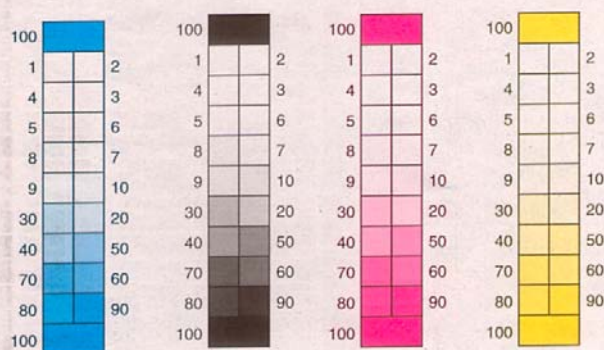


Página "1" del test. Parches de grises para determinar el mejor balance y barras de cian, magenta amarillo, negro y gris (negro y tricromático) en el sentido de impresión.

Fuente: fotografía del autor



Página 4



C	M	Y	MY	CY	CM	CMY
CK	MK	YK	CMK	YMK	CYK	KÊ

Densidades

Cyan 0.9

Magenta 0.9

Allo 0.9

Negro 1.1

Cyan Magenta Yellow Black

Página "4" del test. Sólidos, porcentajes tramados y superposiciones más las barras de colores.

Fuente: fotografía del autor



Página "5" del test. Colores sólidos, y tramados. Elementos de control de registro.

Fuente: fotografía del autor



Página "8" del test. Colores sólidos. Test IT8 7/3 para la generación del perfil de impresión.

Fuente: fotografía del autor

El test consta de dos dobles páginas impresas por una sola cara con distintos parches de control, sobre el mismo papel prensa establecido en la norma de referencia.

8.2.1.1.- Color corporativo

En todas las páginas del test se halla impreso el logotipo por partida doble, lo que permitirá analizar este crítico color, así como la planta de impresión donde se ha realizado la impresión.

La reproducción del color corporativo se considera de especial interés y sirve de referencia al editor en los controles periódicos que realiza.

8.2.1.2.- Balance de gris

En la página marcada como “página 1”, además de los elementos comunes mencionados, se encuentran tablas con parches destinados a la gradación de gris o balance de gris.

Estos parches, contruidos con porcentajes de las tintas cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y solo de negro (K), permiten la valoración visual y colorimétrica acerca del correcto equilibrio de gris.

El balance de gris se halla recogido en la norma y permite establecer parches que se incorporan a lo largo del impreso, pudiéndose valorar el equilibrio entre las tintas fácilmente, sirviendo de base incluso para técnicas específicas de medición.

8.2.1.3.- Tintas básicas en masa

Flanqueando las tablas para la valoración del gris se encuentran cinco tiras impresas con los colores de las tintas básicas cuatricrómicas, cian (C), magenta (M) y amarillo (Y) y negro (K) más el gris neutro. Están impresas al 100% permitiendo obtener los valores de densidad óptica a lo largo del impreso y sirviendo por lo tanto para valorar la constancia de color según zonas de entintado.

8.2.1.4.- Porcentajes tramados

En la página marcada como “página 4” se encuentran tablas de cada uno de los colores básicos con distintas gradaciones porcentuales (1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%).

Como se puede apreciar se recogen todos los valores porcentuales de las zonas con el punto más pequeño, denominada comúnmente zona de luces (del 1 al 10%) puesto que se tratan de valores críticos.

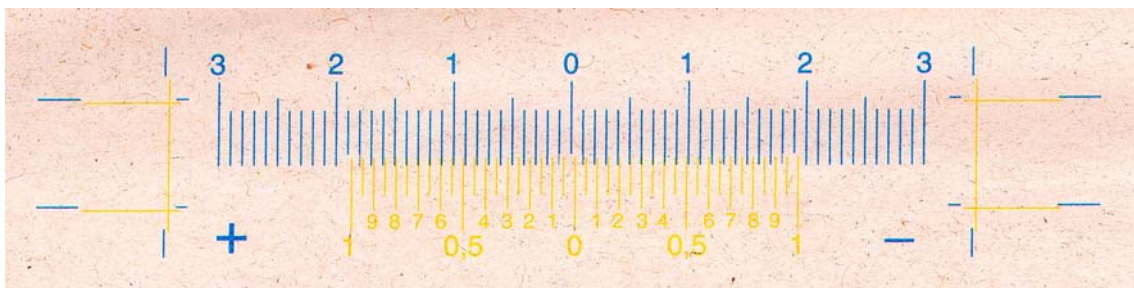
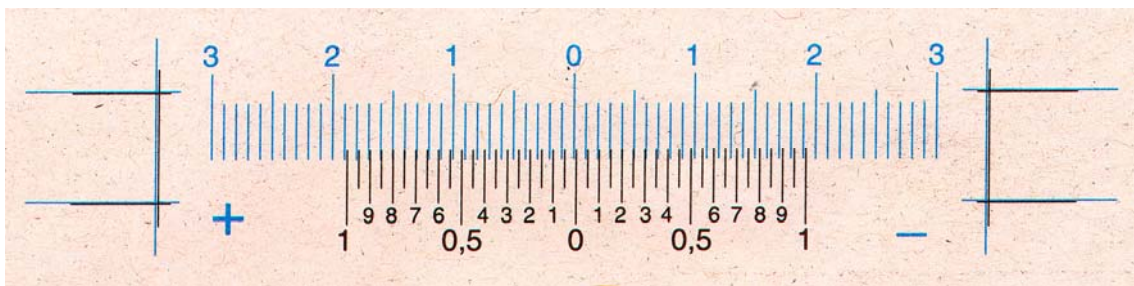
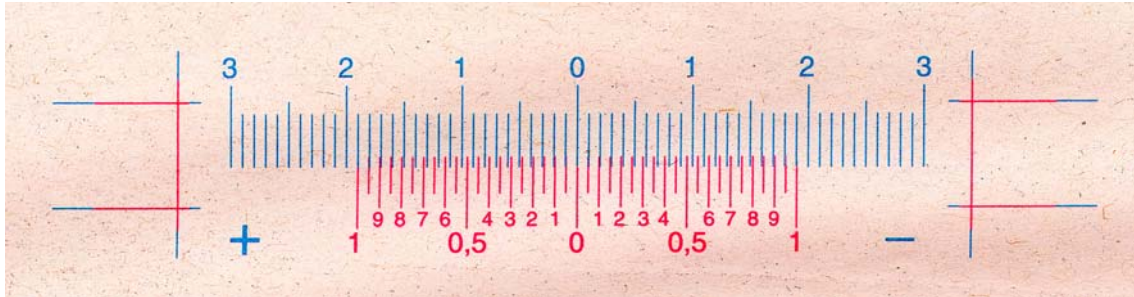
8.2.1.5.- Valores estandarizados de densidad

Se indica la densidad establecida en norma y a la cual debe trabajar el dispositivo (0,9D para el cian, 0,9D para el magenta, 0,9D para el amarillo, 1,1D para el negro en los parches de 100%, sólido o en masa). Como posteriormente se comprobará, el cumplimiento de estas densidades es uno de los factores clave para el mantenimiento del sistema.

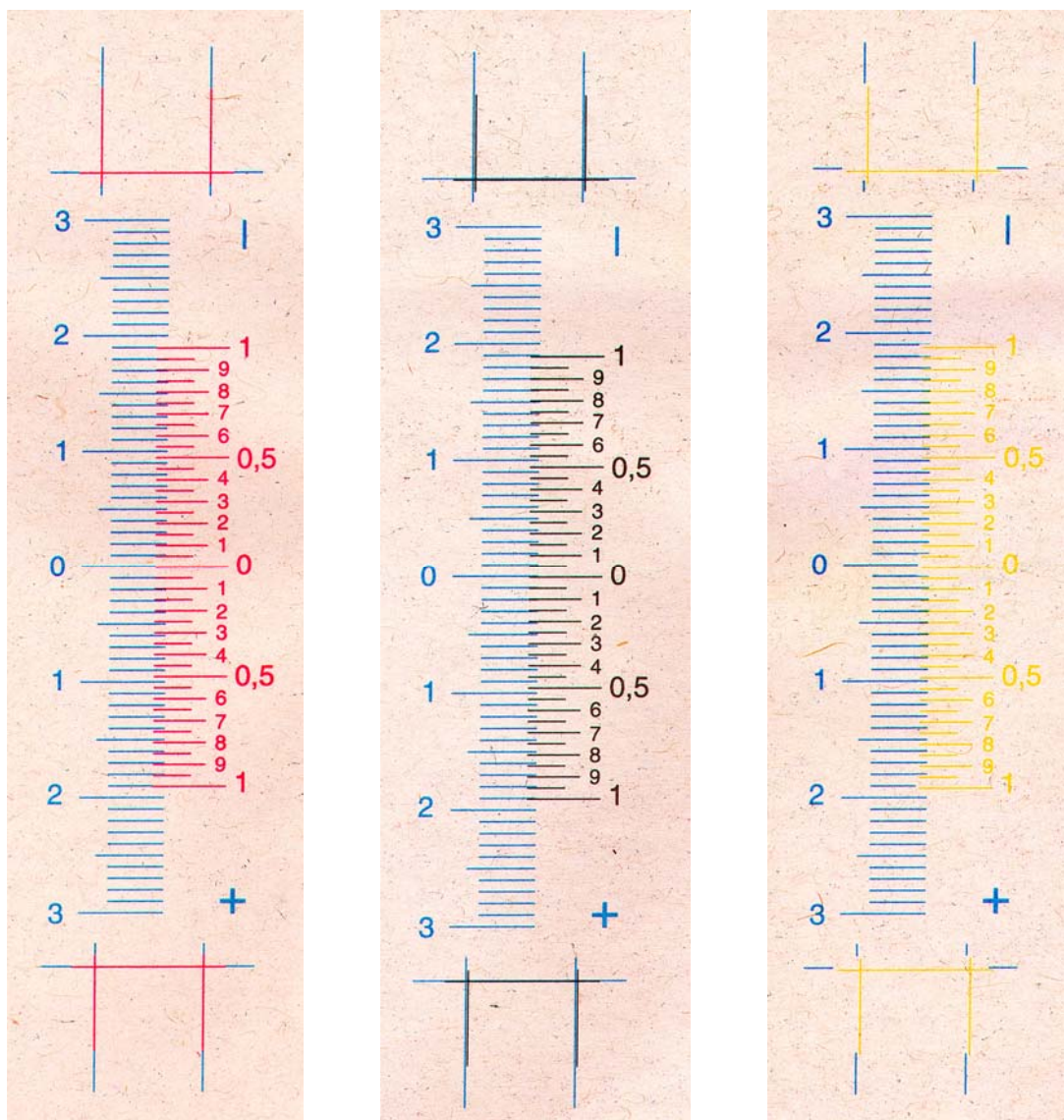
También se hallan en esta página distintos parches de superposición. Se consideran fundamentales las superposiciones del cian más el magenta (azul-violeta), cian más amarillo (verde) y magenta más amarillo (rojo).

8.2.1.6.- Registro

En la “página 5” aparecen impresas de nuevo bandas de control de los colores básicos tanto al 100% como al 30% así como diversos motivos de control de registro, aspecto éste de sumo interés dada su influencia sobre la percepción del resultado final.

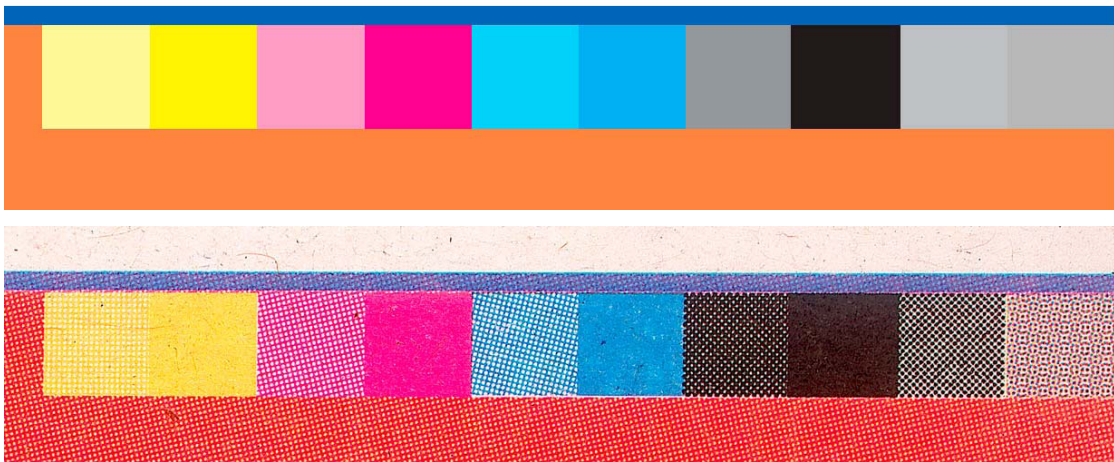


Registros circunferenciales. Cian- magenta / cian - negro / cian – amarillo. Cian y magenta están en registro mientras el negro y el amarillo presentan mínimas desviaciones.



Registros laterales. Cian y magenta están en registro mientras el negro y el amarillo presentan mínimas desviaciones al igual que en el registro circunferencial.

Estos elementos de control del registro no se incluyen en las tiradas normales por lo que no es posible medir con precisión adecuada el registro. No obstante la disposición de los colores en los parches de control que se incorporan en el diario permite determinar el grado de registro bien visualmente o mediante medición. El cian se constituye como referencia del resto de colores impresos. No se constatan excesivos problemas de registro en los sucesivos estudios realizados (las desviaciones deben ser menores de 0,3 mm).



Los parches de control impresos permiten determinar de forma visual las diferencias de registro entre parches de color adyacente. No se han detectado fallos graves en este apartado a lo largo de los muestreos realizados.

Arriba: PDF de partida. Los parches se ubican unos junto a otros sin espacio entre ellos.

Abajo: parches impresos. Las líneas blancas (papel) entre los parches son indicadores de ligeros desajustes en el registro. Cuanto más evidentes más desajuste.

8.2.1.7.- Test IT8

En la “página 8” encontramos, además de los elementos comunes a otras páginas, el test IT8 impreso con las condiciones mencionadas, lo cual permitirá obtener los perfiles del dispositivo correspondientes a esa configuración y a partir de los cuales realizaremos las comparaciones con respecto a los perfiles genéricos propuestos por IFRA a partir de los estudios de FOGRA.

8.2.1.8.- Otros valores

Por último la medición de factores tales como la ganancia, contraste, error de tono y gris... permitirá enriquecer este análisis inicial. Uno de estos atributos mencionados, la ganancia, se halla recogido en norma y sus especificaciones deben ser cumplidas, el resto de valores no se contemplan en la norma pero permiten completar este cuadro inicial.

8.2.2.- Obtención y análisis de los atributos de impresión más relevantes

A partir de los test impresos en cada planta se analizaron y registraron los atributos de impresión más relevantes a partir de los elementos de control mencionados en el anterior apartado con el fin de determinar el comportamiento normal del sistema del cual se pretende obtener el perfil. (ANEXO 3: ANÁLISIS DEL TEST: CONDICIONES DE PARTIDA)

Partiendo de los resultados analizados será posible:

- determinar si se obtuvieron los valores especificados en el propio test

- determinar el comportamiento normal de la planta de impresión antes de realizar ningún intento de mejora
- determinar si a partir de los datos registrados el sistema es susceptible de ser mejorado

La medición se realizó con un espectrodensitómetro Xrite 530, geometría 0°/45°, iluminante D50 y observador de 2°, estado E con filtro polarizador, fondo negro normativo.

8.2.2.1.- Índices de papel

Los índices de papel analizados fueron la opacidad, la blancura y los valores $L^*a^*b^*$. De estos índices el más relevante por estar recogido en la Norma es el referido al color $L^*a^*b^*$.

Papel prensa	L*	a*	b*
Color del papel prensa			
Fondo negro ³⁾ , según la norma	82,0	0,0	3,0
Fondo blanco ³⁾ , para información	85,2	0,9	5,2
Tolerancias para el color del papel prensa			
Impresión de prueba	3	2	2
Tolerancias prescritas para la producción de la tirada	3	1	1
Tolerancias máximas para la producción de la tirada	4	2	2
Variación dentro de una tirada	2	2	2

Color del papel prensa recogido en la propuesta de revisión de la Norma ISO 12647-3. Estos valores difieren ligeramente de los valores recogidos en la norma vigente española UNE 54102-3. No obstante se recogen como referencia dado que es ésta la norma a seguir en un futuro debiéndose adaptar la norma de menor rango.

Fuente: Resumen de IFRA de la propuesta de revisión de la norma internacional ISO 12647-3

Los resultados obtenidos y que se recogen en el anexo correspondiente indican un ajuste normativo claro, ajuste que se irá confirmando en posteriores mediciones en todas las fases a lo largo de este trabajo.

Estudio densitométrico y colorimétrico del diario 20 minutos

1ª fase : Análisis del test

Opacidad				Desv. y>m	Direcc.
Media	blanc.	Desv.			
86,1%					
Valor más alto	88,6%				
Valor más bajo	82,3%				
Mediana	86,6%				
Blancura, desviación tono y dirección				Desv. y>m	Direcc.
Media	blanc.	Desv.			
53,7	10,4				
Valor más alto	56,0	11,7			
Valor más bajo	56,0	8,4			
Mediana	53,7	11,0			
Valores La*b*				Desv. y>m	Direcc.
Media	L	a*	b*		
81,9	0,6	5,9			
Valor más alto	82,6	1,2	6,7		
Valor más bajo	81,0	0,1	4,7		
Mediana	82,1	0,5	5,9		

Opacidad. Calidad de opaco. Cantidad de luz que atraviesa el soporte. La opacidad afecta a la correcta visualización del impreso siendo más crítica en cuanto que el soporte esté impreso por las dos caras (caso de las publicaciones periódicas). El método empleado para su valoración ha sido el método densitométrico consistente en medir la densidad del papel sobre una pila del mismo papel sin imprimir, a continuación medir el mismo papel sobre un fondo negro y dividir la densidad del negro (Dv) entre sí y multiplicarla por 100 para obtener un porcentaje. El papel prensa, dada su composición y características de fabricación, tiene una elevada opacidad. El valor medio obtenido se considera adecuado.

Blancura. Calidad de blanco. Reflexión homogénea de los componentes de la luz blanca. La blancura afecta a la correcta visualización del impreso dado el carácter de transparencia relativa de las tintas de gama. El papel prensa empleado en este tipo de publicaciones se caracteriza por su poca blancura (agrisamiento) debido a su composición fibrosa (pasta mecánica y/o reciclada). Los valores se consideran correctos.

Desviación de tono / dirección. La desviación de tono es característica asociada a la blancura. Manifiesta el desequilibrio del blanco del papel con respecto al blanco neutro. En este tipo de papel existe una desviación de tono de cierta magnitud (10,4) hacia los tonos cálidos (Y-M). Esta desviación debe ser tenida en cuenta en los procesos de preimpresión para compensarla.

Valores La*b*. Descripción del color del papel según el espacio de color La*b*. Fijado en la norma ISO 12647-3 = Newsshade (L : 80 ± 2 ; a : 0 ± 2 ; b : 3 ± 2). La media de los valores obtenidos cumple la normativa fijada.

Valores obtenidos sobre índices del papel a partir del test. La influencia de estos índices sobre la impresión final es tal que el incumplimiento de los valores especificados invalidaría cualquier intento de control de calidad en la salida.

Fuente: Resumen de los datos obtenidos sobre índices de papel a partir del test

8.2.2.1.1.- Opacidad

La opacidad, obtenida mediante el método densitométrico⁶ presenta valores altos que se corresponden con lo esperado para estos tipos de papel (86,1% de media); el índice de blancura se sitúa en los valores de agrisamiento que se corresponde con la composición fibrosa de un papel elaborado con pasta mecánica y/o reciclada y con desviación de tono hacia valores cálidos (del amarillo hacia el magenta) debido a la presencia de lignina⁷.

Estos valores se consideran correctos y se confirman con posteriores mediciones en las siguientes fases sobre índices papeleros.

8.2.2.1.2.- Valores $L^*a^*b^*$

Los valores de color, más relevantes, arrojan unos resultados acordes con lo establecido en norma de referencia ($L^* 81,9$, $a^* 0,6$, $b^* 5,9$), si bien presentando una ligera desviación en el valor de b^* . Posteriores mediciones de papeles de distintos fabricantes ajustan más estos valores a los valores establecidos en la norma, hasta el punto de que podemos asegurar en el momento actual que los índices de papel son los parámetros más constantes de todos los analizados en este trabajo.

8.2.2.2.- Densidad

Los valores de densidad para cada tinta se obtuvieron a partir de los parches correspondientes siguiendo la metodología descrita. Los valores medios (C 0,85, M 0,91, A 0,90, N 1,18) se ajustan a los valores fijados en la norma, y por lo tanto requeridos por el editor. Esta condición era sumamente importante dada su influencia en la elaboración del perfil posterior.

Densidades ⁶⁾ , Para información	Estatus E, filtro pol.	Estatus T, sin filtro pol.
Cian (C)	0,90	0,90
Magenta (M)	0,90	0,90
Amarillo (A)	0,90	0,85
Negro (N)	1,10	1,05
Papel	0,00	C = 0,23; M = 0,24; A = 0,27; N = 0,22

Valores de densidad óptica recogidos en la propuesta de revisión de la norma ISO 12647-3. Se presentan dos tablas de valores en función del estatus a utilizar. En este estudio se ha optado por la propuesta europea Estatus E, filtro polarizador.

Fuente: Resumen de IFRA de la propuesta de revisión de la norma internacional ISO 12647-3

⁶ “Para obtener la opacidad sobre fondo de papel se lee el valor de densidad de reflexión de un papel que se encuentra encima de 10 hojas del mismo papel (D_b) y después se hace lo mismo pero sustituyendo las 10 hojas por cartulina negra (D_n). $Op = D_n/D_b \times 100$ ”.

Jesús García y Juan José Rodríguez. Ob.cit. p.242.

⁷ La lignina es un componente fundamental de la madera, proporcionando a ésta la rigidez necesaria. Su coloración marrón influye en el color del papel, más aún cuando incide sobre este la luz solar rica en ultravioletas, entonces el papel amarillea, característica muy conocida asociada al papel prensa.

Estudio densitométrico y colorimétrico del diario 20 minutos

Media densidad + papel				
	v	c	m	a
C		1,06		
M			1,14	
A				1,19
N	1,40			

Media densidad - papel				
	v	c	m	a
C		0,85		
M			0,91	
A				0,90
N	1,18			

Densidad óptica Logaritmo en base 10 de la opacidad. Medida de la cantidad de luz absorbida por una capa de tinta. Obtenida con densitómetros.	
Estándar ISO 12647 - 3 :	
Cian	Valores entre 0,77 y 0,87 (valor medio 0,82)
Magenta	Valores entre 0,81 y 0,91 (valor medio 0,86)
Amarillo	Valores entre 0,85 y 0,95 (valor medio 0,90)
Negro	Valores entre 1,04 y 1,14 (valor medio 1,09)

De los resultados obtenidos podemos deducir los valores de densidad del cian, magenta y amarillo se hallan dentro del estándar si bien más próximos al límite superior, el negro no obstante sobrepasa el estándar por su límite superior.

Sería recomendable bajar la densidad en todas las tintas y en mayor medida en el magenta (en el límite superior del rango de tolerancia) y en el negro (fuera del rango de tolerancia).

Valores obtenidos de densidad a partir del test. Las medias de los valores se ajustan a las directrices especificadas pero existen fluctuaciones que deben ser reducidas.

Fuente: Resumen de los datos obtenidos sobre densidad a partir del test

A pesar de los resultados ajustados a norma, llamamos la atención sobre las fluctuaciones importantes entre las diferentes medidas entre la misma planta y las diferentes plantas, hecho que se repetirá en las posteriores mediciones.

8.2.2.3.- Ganancia

Ganancia de punto total ⁵⁾	Para la curva 26 % (%)	Para la curva 30 % (%)
Valor tonal de entrada 10 %	11,1	14,1
Valor tonal de entrada 20 %	19,0	23,4
Valor tonal de entrada 30 %	24,0	28,5
Valor tonal de entrada 40 %	26,1	30,5
Valor tonal de entrada 50 %	26,0	29,5
Valor tonal de entrada 60 %	23,9	26,1
Valor tonal de entrada 70 %	19,8	21,0
Valor tonal de entrada 80 %	14,3	15,2
Valor tonal de entrada 90 %	7,6	7,8

Valores de ganancia correspondientes a cada porcentaje de punto. En las revisiones posteriores esto se unifica y se proporciona un solo valor del 26% en el 50%.

Fuente: Resumen de IFRA de la propuesta de revisión de la norma internacional ISO 12647-3

La ganancia ha quedado fijado en la norma en un valor único para todas las tintas con una tolerancia amplia del 5% (entre el 21% y el 31%). Este factor es de gran importancia puesto que define la reproducción de los medios tonos.

Tolerancias para la ganancia de punto total	Impresión de pruebas	Impresión de producción
Desvío en el campo de valor tonal 40 % o 50 %	4 %	5 %
Desvío en el campo de valor tonal 75 % o 80 %	3 %	4 %
Variación en el campo de valor tonal 40 % o 50 %	—	5 %
Variación en el campo de valor tonal 75 % o 80 %	—	3 %
Dispersión en los tonos medios	5 %	6 %

Dadas las diferencias existentes entre los distintos sistemas utilizados en la impresión de prensa periódica se ha optado por establecer rangos amplios.

Fuente: Resumen de IFRA de la propuesta de revisión de la norma internacional ISO 12647-3

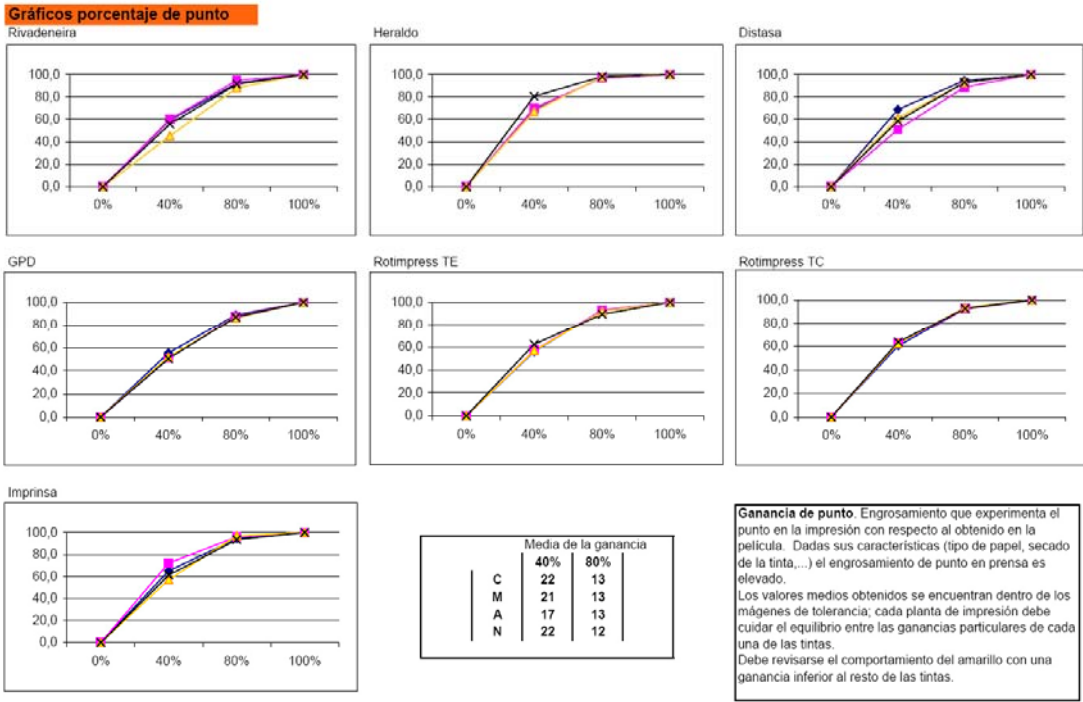
Un exceso de ganancia genera tonos más oscuros y un defecto en la ganancia tonos más claros de los esperados. Un desequilibrio en las ganancias de las distintas tintas produce virados de los colores compuestos.

La ganancia que presenta el test se ha obtenido a partir de los parches del 40% y del 80% debido a la ausencia del parche del 50% y por considerarlos plenamente representativos. A

partir de los datos obtenidos podemos trazar la curva de ganancia y de ahí extrapolar los resultados para el resto de valores tonales.

La media arroja unos resultados que para el caso del 40% se hallan en el límite inferior del rango de tolerancia fijado y en el 80% se cumple, aunque se observan diferencias entre las distintas plantas de impresión por lo que respecta a los valores medios y entre las distintas ganancias para cada tinta.

Estudio densitométrico y colorimétrico del diario 20 minutos



Gráficas de ganancia de obtenidos a partir del test de las distintas plantas de impresión.

Fuente: Resumen de los datos obtenidos sobre densidad a partir del test

8.2.2.4.- Balance de grises

Los grises son los tonos más complicados de mantener y más fáciles de juzgar incluso visualmente, de ahí que se introduzcan en los parches de control de los periódicos, incorporándose a modo de barras que cubren todo el ancho de impresión de tal manera que un control subjetivo de esta barra permita establecer el comportamiento del entintado para cada uno de los tinteros.

Balance de gris, para información Cada una de las combinaciones CMA indicadas deben dar un gris neutro. El gris de referencia está determinado por el papel y el negro más la sombra (240 %).	Cian	Magenta	Amarillo
	10 %	8 %	8 %
	20 %	16 %	16 %
	30 %	24 %	24 %
	40 %	33 %	33 %
	50 %	42 %	42 %
	60 %	52 %	54 %

Distintas combinaciones en norma para generar un gris neutro.

Fuente: Resumen de IFRA de la propuesta de revisión de la norma internacional ISO 12647-3

En este estudio se han analizado tanto los valores de densidad como de color medidos en los parches de gris neutro (gris obtenido solo a partir del negro) y de gris tricromático (obtenido a partir de combinaciones de C,M,Y).

Los datos de densidad deben mostrar equilibrio entre los valores de cian, magenta y amarillo y a su vez todos con respecto a la densidad v (densidad “visual”, sin filtro, o del negro).

Se aprecia una ligera desviación hacia el amarillo debido a la suma de la propia coloración del papel tanto en el gris neutro como en el tricromático así como un oscurecimiento del gris tricromático con respecto al gris neutro.

Los datos de color $L^*a^*b^*$ confirman los datos de densidad con valores más altos en el valor de luminosidad para el gris neutro y valores descompensados hacia el amarillo.

La diferencia de color media de 5,05 se considera un buen valor.

Media $L^*a^*b^*$ gris neutro

	L	a*	b*
La*b*	63,49	0,78	5,50
	v	c	m
ncma	0,49	0,48	0,50
	a		
	0,57		
Media $L^*a^*b^*$ gris tricromático			
	L	a*	b*
La*b*	60,74	-0,37	1,43
	v	c	m
ncma	0,54	0,52	0,52
	a		
	0,58		
Delta E	5,05		

Balance. Compara el nivel de gris obtenido mediante la tinta negra con su equivalente obtenido con las tintas de la tricromía. Los valores de densidad y Lab permiten una comparación precisa de esta variable que proporciona información sobre la reproducción tonal. La diferencia de color detectada 5,05 se considera correcta

Media del balance de gris obtenido en el estudio del test.

Fuente: Resumen de los datos obtenidos sobre balance de grises a partir del test

Gráfico Lab

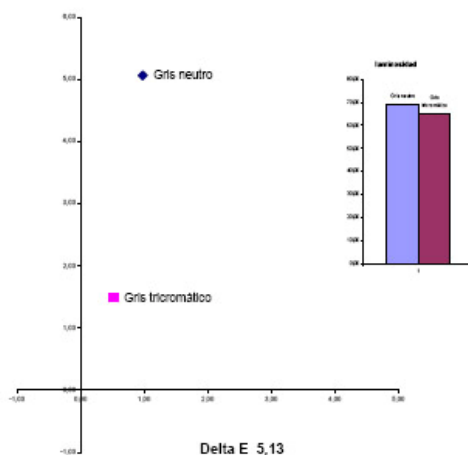
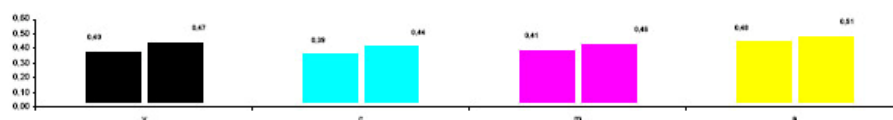


Gráfico vcma



Ejemplo de los gráficos obtenidos a partir del análisis del balance. Los valores manifiestan diferencias tanto densitométricamente como colorimétricamente, diferencias que pueden ser medidas y expresadas por lo tanto numéricamente.

Fuente: Resumen de los datos obtenidos sobre balance de grises a partir del test

8.2.2.5.- Atrapado

Describe la reproducción de los colores superpuestos, rojo, verde y azul.

Los valores medios del atrapado son bajos en todos los colores e incluso críticos en el caso del rojo. Este valor no se halla recogido en norma ya que existen mejores posibilidades de valoración mediante medición colorimétrica.

Atrapado R v Az

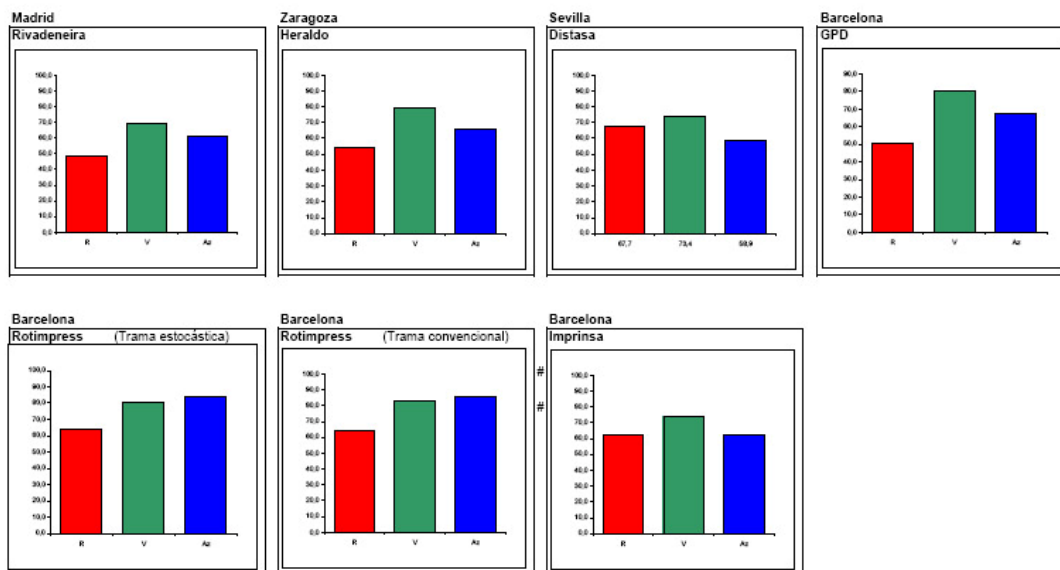
Media del atrapado

R	59
v	77
Az	70

Atrapado. Manifiesta como se imprime una tinta sobre otra ya impresa previamente y todavía húmeda. El resultado se expresa en porcentaje y debe aproximarse a 100. Los valores medios de atrapado son críticos lo que implica pérdida de valores tonales en los colores de la superposición en mayor medida en los rojos. La fórmula aplicada es Newsprint. Los valores que se obtienen en este apartado discrepan con los valores obtenidos de error de tono.

Valores medios de atrapado obtenidos a partir del test.

Fuente: Resumen de los datos obtenidos sobre el atrapado a partir del test



Gráficos de atrapado de las distintas plantas

Fuente: Resumen de los datos obtenidos sobre el atrapado a partir del test

8.2.2.6.- Contraste

El contraste de impresión es otro valor relevante que manifiesta la capacidad del sistema de conseguir altos valores de densidad manteniendo abierta la trama en todos los niveles y más concretamente en los tres cuartos de tono.

En prensa se considera bueno un contraste en torno al 20% medido en el parche del 75%, no obstante en el test al no incorporar este parche, este valor se ha obtenido en el parche del 80% de ahí los valores aparentemente bajos con respecto al estándar. Con las debidas correcciones estos valores se consideran correctos.

Medido en el 80%

Media del contraste + papel

Cian	14,2
Magenta	16,6
Amarillo	15,3
Negro	18,7

Contraste. Relaciona la impresión de los tres cuartos de tono con la impresión del sólido. El contraste se mide preferentemente en el parche tramado del 75%, no obstante si este no se encuentra se mide en el del 80%. Los valores de contraste deben aproximarse al 50 %.

Los valores medios de contraste que se obtienen en el estudio, aunque bajos, podemos entenderlos como correctos dado que la impresión se efectúa sobre papel prensa y la medición se realiza en los parches del 80%.

Valores medios de contraste obtenidos a partir del test.

Fuente: Resumen de los datos obtenidos sobre el atrapado a partir del test

8.2.2.7.- Error de tono y contenido en gris

Esta medida densitométrica desarrollada por la Graphic Art Technical Fundation corresponde a una valoración de las tintas de impresión (cian, magenta y amarillo) y de su

capacidad de reproducción de las superposiciones (rojo, verde y azul). La representación de los datos en un diagrama GATF muestra de manera sencilla la gama imprimible y permite la comparación del comportamiento de las gama de tintas a lo largo del tiempo así como la comparación con otras gamas de tinta en el caso de evaluación o cambio.

No se encuentra recogido en la norma de referencia dado que existen en la actualidad mejores posibilidades par determinar el comportamiento de las tintas (valores colorimétricos de cada uno de los colores impresos, obtención del perfil y representación gráfica en dos y tres dimensiones con posibilidad de comparación) Estos datos se presentan por lo tanto a título informativo y a efectos de comparación.

Media del tono y gris + papel

	Tono	Gris	Desviación
Cian	18,9	38,9	C>M
Magenta	52,6	32,1	M>A
Amarillo	9,1	18,8	Y>M
Negro	34,7	85,2	(poco relevante)
Negro T	86,6	85,7	(poco relevante)
Rojo	89,7	29,2	Y>M
Verde	83,5	53,8	Y>C (5 casos) C>A (2 casos)
Azul	56,5	85,3	C>M (4 casos) M>C (3 casos)

Error de tono / contenido en gris. Los valores medios de tono y gris de las tintas primarias se hallan dentro de los estándares. Los valores de las superposiciones no coinciden con las diferencias encontradas en los valores de atrapado (rojos fundamentalmente)

Valores medios de tono y gris obtenidos a partir del test.

Fuente: Resumen de los datos obtenidos sobre el atrapado a partir del test

8.2.2.8.- Color LAB

Los valores colorimétricos son normativos, esto es, se concede cada vez más importancia a los valores colorimétricos en detrimento de los densitométricos. La colorimetría se muestra más precisa y permite un mejor control del color al ser la base de la elaboración de los perfiles.

Tintas de impresión ³⁾ (fondo negro, según la norma)	L*	a*	b*
Cian (C)	57,0	- 23,0	- 27,0
Magenta (M)	54,0	44,0	- 2,0
Amarillo (A)	78,0	- 3,0	58,0
Negro (N)	36,0	1,0	4,0
C + A	53,0	- 34,0	17,0
C + M	41,0	7,0	- 22,0
M + A	52,0	41,0	25,0
C + M + A	40,0	0,0	1,0
C ₅₄ % + M ₄₄ % + A ₄₄ % + N ₁₀₀ %	34,0	1,0	2,0

Valores normativos para cada una de las tintas más su superposiciones.

Fuente: Resumen de IFRA de la propuesta de revisión de la norma internacional ISO 12647-3

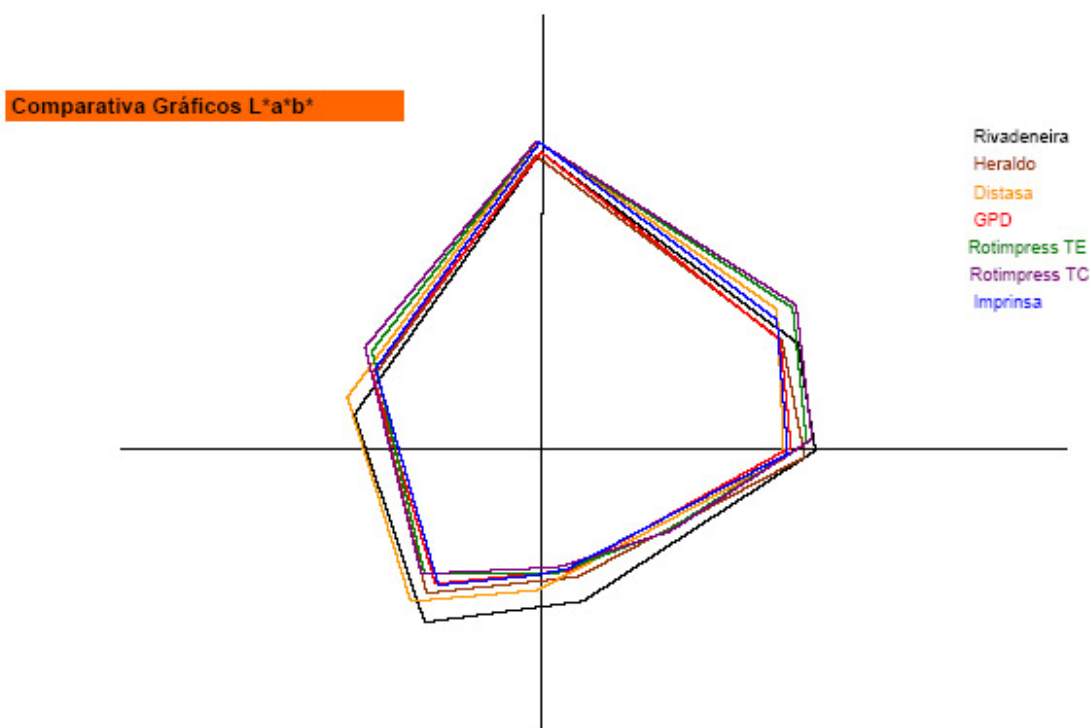
Media color L*a*b*				Estándar ISO 12647 - 3				Tolerancias Delta E		Diferencia con respecto al estándar	
	L	a*	b*		L	a*	b*				
C	53,3	-25,5	-32,1	C	57,0	-23,0	-27,0		5		6,8
M	47,8	56,7	0,6	M	53,0	48,0	0,0		8		10,2
A	77,3	-1,0	71,4	A	78,0	-5,0	60,0		7		12,2
N	23,7	2,1	7,3	N	40,0	1,0	4,0		5		16,6
Nomy	30,8	2,9	-2,7	Nomy	-	-	-				
R	46,8	53,1	30,4	R	52,0	41,0	25,0				
V	48,5	-38,8	18,0	V	53,0	-34,0	18,0				
AZ	32,6	11,9	-26,7	AZ	41,0	7,0	-22,0				
Logo	38,4	-0,4	-29,7								

Color La*b*. Valores colormétricos			
Todos los resultados obtenidos difieren en mayor o menor medida del estándar.			
Se detectan serias discrepancias en el amarillo el cual presenta una fuerte diferencia con valores de densidad correctos (comprobar colorimetría de la tinta).			
El negro y el magenta también presentan desviación pero en este caso en primero se halla fuera del límite de densidad (bajar aporte de tinta) y el magenta en el mismo límite (reducir el aporte de tinta).			
Con el cian también se debe reducir el aporte de tinta (en menor medida).			
Los valores de L del negro difieren extraordinariamente: se requiere confirmación por parte de IFRA .			

Valores medios de color obtenidos a partir del test.

Fuente: Resumen de los datos obtenidos sobre el atrapado a partir del test

La comparativa de las gamas de color en su representación bidimensional muestra diferencias según plantas de impresión.



Gráficas L*a*b* de cada una de las plantas de impresión evaluadas

Fuente: Resumen de los datos obtenidos sobre el atrapado a partir del test

8.2.2.9.- Conclusión al análisis

Como conclusión al análisis del test encontramos diferencias entre las distintas plantas, diferencias debidas a los distintos procedimientos empleados por cada planta. Los valores más ajustados a la norma son aquellos referidos a los materiales en cuanto a composición y los que más fluctúan tienen que ver con la máquina, mano de obra y método. No obstante los valores se consideran válidos como punto de partida.

8.2.3.- Generación de los perfiles de impresión

A partir de los test, una vez analizadas sus características fundamentales y habiéndose comprobado que no existen grandes variaciones que pudieran invalidar los resultados, se generaron los perfiles de impresión de cada una de las plantas implicadas en el estudio. Para la generación de los perfiles se utilizó un espectrodensitómetro GretagMatbech Spectroscan junto con la aplicación Mónaco Profiler.

A lo largo de este trabajo se ha ido modificando el perfil genérico con el fin de que este fuera representativo de las diversas tecnologías que están conviviendo en prensa. Se muestran aquí las comparaciones con aquellos perfiles más representativos y que se ajustaban más a las tecnologías empleadas en las plantas de impresión en las que se imprime 20 minutos.

8.2.3.1.- Comparativa del perfil obtenido con el perfil genérico CtP 22%

Las nuevas tecnologías en la filmación de planchas se han implantado con celeridad en el medio prensa debido a que es éste un medio que permite una rápida amortización debido a la alta producción.

Una primera propuesta de IFRA para la producción con tecnología CTP parte de una ganancia del 22% y los resultados de la comparativa en cuanto diferencia de color media arroja un resultado de 3,41 resultado muy correcto.

	REFERENCIA CTP22			MEDIA IT8 IMPRESO			
	L	a	b	L	a	b	ΔE
A1	58,57	-21,66	-27,69	57,51	-20,3	-28,82	2,06
A2	54,96	43,57	-1,57	53,98	43,68	-0,73	1,30
A3	78,61	-2,45	59,65	77,99	-2,31	55,43	4,27
A4	42,87	6,34	-22,67	42,35	5,55	-22,18	1,07
A5	53,71	-32,27	15,62	53,34	-31,32	12,13	3,64
A6	52,36	41,17	23,92	52,36	40,26	20,6	3,44
A7	40,25	-0,68	0,12	41,37	-2,3	-3,47	4,09
A8	48,22	8,31	-20,01	46,82	6,68	-21,09	2,40
A9	59,68	-25,9	15,49	58,17	-26,46	11,39	4,40
A10	57,69	33,19	23,63	56,77	33,61	20,31	3,47
A11	58,47	7,13	-14,69	58,04	5,77	-15,32	1,56
A12	65,92	20,83	19,21	66,11	19,64	15,07	4,31
A13	57,21	3,73	4,74	56,6	2,47	0,59	4,38
B1	68,33	-16,41	12,98	67,69	-16,39	7,18	5,84
B2	68,71	4,4	-7,99	68,5	3,72	-8,21	0,74
B3	74,49	9,37	8,65	74,2	8,86	4,43	4,26

Parte de la comparativa entre perfil generado y la referencia CTP22.

Fuente: Elaboración del autor. Comparativa IT8 – referencia CTP22

3,41 delta E medio
13,01 Valor mayor
0,22 Valor menor
12,79 Recorrido
2,02 Desviación estándar
4,09 Varianza

8.2.3.2.- Comparativa del perfil obtenido con el perfil genérico CtF 30%

Con respecto al perfil genérico para filmación en película y con una ganancia del 30% más propio de la realidad americana los resultados de la media con respecto al perfil propuesto por IFRA fueron muy positivos con un delta E medio de 3,39.

No obstante este perfil es meramente referencial dado que nuestro interés se centra en la tecnología CtP.

REFERENCIA CTF30				MEDIA IT8 IMPRESO				ΔE	
	L	a	b	L	a	b			
A1	55,9	-19,83	-28,59	57,51	-20,3	-28,82	1,69	3,39	delta E medio
A2	53,28	45,4	1,37	53,98	43,68	-0,73	2,80	11,36	Valor mayor
A3	77,46	-1,66	55,87	77,99	-2,31	55,43	0,95	0,42	Valor menor
A4	41,28	5,8	-20,99	42,35	5,55	-22,18	1,62	10,94	Recorrido
A5	51,83	-30,05	11,3	53,34	-31,32	12,13	2,14	1,82	Desviación estándar
A6	51,94	41,94	22,24	52,36	40,26	20,6	2,39	3,31	Varianza
A7	40,1	-1,45	-2,12	41,37	-2,3	-3,47	2,04		
A8	44,47	7,88	-20	46,82	6,68	-21,09	2,85		
A9	55,9	-26,38	11,96	58,17	-26,46	11,39	2,34		
A10	55,39	36,9	22,38	56,77	33,61	20,31	4,12		
A11	53,4	7,98	-16,6	58,04	5,77	-15,32	5,30		
A12	62,46	25,59	19,62	66,11	19,64	15,07	8,33		
A13	52,56	3,35	2,27	56,6	2,47	0,59	4,46		
B1	64,51	-18,72	11,98	67,69	-16,39	7,18	6,21		
B2	64,28	5,88	0,88	68,5	3,72	8,21	4,08		

Parte de la comparativa entre perfil generado y la referencia CTF30.

Fuente: Elaboración del autor. Comparativa IT8 – referencia CTF30

8.2.3.3.- Comparativa del perfil obtenido con el perfil genérico CtP 26%

La ultima propuesta de IFRA y versión definitiva e integradora es el perfil IFRA26 v4 y el punto de referencia de este trabajo. (ANEXO 4: COMPARATIVAS IT8 TESTS -GENÉRICO – CtP 26%).

En este caso la diferencia de color media es de 4,5 con un recorrido de 13,35 y una desviación estándar de 2,54. (Véase anexo para comprobar todos los valores)

REFERENCIA CTP26				MEDIA IT8 IMPRESO				ΔE	
	L	a	b	L	a	b			
A1	59,11	-23,94	-27,1	57,51	-20,3	-28,82	4,33	4,50	delta E medio
A2	55,5	47,62	0,68	53,98	43,68	-0,73	4,45	13,57	Valor mayor
A3	80,37	-1,38	61,56	77,99	-2,31	55,43	6,64	0,22	Valor menor
A4	42,41	6,99	-22,67	42,35	5,55	-22,18	1,52	13,35	Recorrido
A5	54,87	-34,25	17,45	53,34	-31,32	12,13	6,26	2,54	Desviación estándar
A6	53,82	44,81	26,04	52,36	40,26	20,6	7,24	6,46	Varianza
A7	40,39	0,09	0,37	41,37	-2,3	-3,47	4,63		
A8	47,14	9,26	-20,26	46,82	6,68	-21,09	2,73		
A9	59,76	-28,15	17,52	58,17	-26,46	11,39	6,55		
A10	57,68	37,75	25,78	56,77	33,61	20,31	6,92		
A11	57,71	8,79	-14,24	58,04	5,77	-15,32	3,22		
A12	66,07	24,85	22,58	66,11	19,64	15,07	9,14		
A13	55,91	4,75	5,72	56,6	2,47	0,59	5,66		
B1	68,2	-18,04	14,78	67,69	-16,39	7,18	7,79		
B2	69,39	6,24	6,46	68,5	3,72	8,21	3,19		

Parte de la comparativa entre perfil generado y la referencia CTP26. La comparativa completa se inserta en el anexo correspondiente

Fuente: Elaboración del autor. Comparativa IT8 – referencia CTP26

8.2.3.4.- Conclusiones

Los resultados de los test individuales en cuanto a sus variables relevantes muestran disparidad con respecto a las normas precisas fijadas en la norma de referencia de ahí que los ajustes no sean todo lo preciso que debieran entre las distintas plantas.

No obstante lo anterior, las medias obtenidas a partir de las plantas de impresión estudiadas confirman una aproximación lo suficientemente buena para que se insista en ese camino.

Las recomendaciones al editor son:

- Persistir en la demanda a las planta en cuanto a un mayor ajuste a la Norma 12647-3 y si ello es posible con la incorporación de controles objetivos durante la tirada.
- Recurrir a la opción menos costosa de la utilización del perfil genérico ISONEWSPRINT26 v4 dado su grado de aproximación descartado los perfiles genéricos de cada una de las plantas. Dado los resultados obtenidos, la mejora en la reproducción se considera muy buena utilizando este perfil, su perfeccionamiento dependerá del ajuste a la norma.