



INFORME TECNICO COMPLETO

Free Illustration Power

Ilustracion Digital por Capas con 94 Pinceles Profesionales

Responsable del Proyecto

Eduardo Andres Fierro Duque

Santiago de Chile — Agosto 2026

Indice

1. Resumen Ejecutivo
2. Stack Tecnologico
3. Arquitectura del Sistema
 - 3.1 Sistema de Capas
 - 3.2 Pipeline de 4 Buffers
 - 3.3 Panel de Capas
4. Panel Visual de los 94 Pinceles
5. Desglose por Pincel (con icono y descripcion)
6. Formulas Matematicas
 - 6.1 Sistema de Presion Multi-Parametrica
 - 6.2 Simulacion de Grano de Papel

6.3 PRNG Determinista (Xorshift)

6.4 Utilidades de Color y ASCII85

7. Metodos Web Utilizados

8. Modelo de RAM y Rendimiento

9. Flujo de Datos Completo

10. Conclusiones

1. Resumen Ejecutivo

Free Illustration Power es la herramienta mas avanzada del ecosistema FAP para ilustracion digital. Diseñada para la creacion de ilustraciones estaticas de alta calidad con un sistema de capas completo, 94 pinceles que emulan medios tradicionales (acuarela, oleo, gouache, carboncillo, tinta china) y exportacion a formatos profesionales incluyendo EPS. Opera sobre un canvas de 1920x1080 pixeles con soporte completo para tabletas graficas con presion y tilt.

2. Stack Tecnologico

Capa	Tecnologia
Frontend	HTML5 + CSS3 embebido + JavaScript vanilla ES5 — 1921 lineas en un solo archivo
Canvas	Canvas 2D API — 1920x1080 nativo
Capas	Multi-canvas: cada capa es un canvas independiente
Buffers	4 buffers: layerCanvas -> layerBuffer -> lbCtx -> drawCanvas
Stylus	Pointer Events: pressure, tiltX, tiltY. PRESSURE_CURVES con 5 parametros modulados
PRNG	Xorshift determinista para consistencia ctx/lbCtx
Export	PNG, JPG (92%), EPS (PostScript + ASCII85), .fapd (JSON + PNG base64)

3. Arquitectura del Sistema

3.1 Sistema de Capas

Cada capa es un objeto JavaScript con canvas independiente, nombre editable, visibilidad, bloqueo, opacidad (0-100%), y pilas de undo/redo (max 30 snapshots ImageData). El renderizado compuesto itera las capas en orden y las dibuja secuencialmente con ctx.globalAlpha.

3.2 Pipeline de 4 Buffers

syncLayerBuffer(): copia capa activa -> layerBuffer (lbCtx). Se dibuja en ctx y lbCtx simultaneamente. flushLayerBuffer(): copia lbCtx -> capa activa. renderComposite(): renderiza todas las capas compuestas en pantalla + grid.

3.3 Panel de Capas

Panel lateral derecho 260px con miniatura, nombre, visibilidad/bloqueo, reorden, duplicado, eliminacion, ajuste de opacidad e importacion de imagenes. 30+ atajos de teclado.

4. Panel Visual de los 94 Pinceles

A continuacion se presenta el catalogo visual completo de los 94 pinceles de Free Illustration Power, organizados en una cuadrícula con el icono y nombre de cada pincel.

 Redondo	 Cuadrado	 Lapiz	 Suave	 Caligrafia	 Marcador
 Tinta	 Brillo	 Pixel	 Borrador Duro	 Aguada Humeda Redonda	 Aguada Plana Humeda
 Floracion Humeda	 Detalle Humedo	 Mezcla Humeda	 Textura Seca Redonda	 Granulacion Seca	 Seco Aspero

					
Perfilador Seco	Textura con Sal	Lavado Degradado	Lavado Variegado	Lavado Plano	Humedo sobre Humedo
					
Borde Suave	Borde Duro	Borde Sangrado	Borde Plumoso	Papel Prensado Frio	Papel Prensado Caliente
					
Papel Rugoso	Salpicadura Fina	Goteo de Agua	Salpicadura c/ Floracion	Tinta China	Gouache Opaco
					
Gouache Semi-transparente	Efecto Sal	Gotas de Alcohol	Levantado/Secado	Espatula de Oleo	Cerde de Oleo
					
Empaste de Oleo	Difumino de Oleo	Tiza	Salpicadura	Acuarela	Carboncillo
					
Crayon	Puntos	Rayado Cruzado	Neon	Pelaje	Goteo
					
Aerografo	Arena	Esponja	Pastel	Grava	Rastrillo
					
Cadena	Zigzag	Onda	Encaje	Oleo	Pincel Seco

					
Difuminar	Acilico	Gouache	Brillitos	Cometa	Graffiti
					
Telarana	Humo	Confeti	Lluvia	Burbujas	Enredadera
					
Escamas	Puntadas	Cuadrícula	Brasas	Grietas	Diamante
					
Pluma	Alambre	Guijarro	Ladrillo	Garabato	Llovizna
					
Tribal	Escarcha	Marmol	Holografico		

5. Desglose por Pincel

En esta sección se detalla cada uno de los 94 pinceles con su icono, nombre técnico, nombre artístico y descripción del comportamiento del trazo.

Classic (10)

	Redondo Código: round Pincel circular básico con borde suave (cap: round)
---	---

	Cuadrado Codigo: square Pincel cuadrado con bordes duros (cap: square, join: miter)
	Lapiz Codigo: pencil Trazo de 1px fijo, sin suavizado (fixed:1, crisp:true)
	Suave Codigo: soft Pincel con sombra difusa (shadow:3, scale:1.2)
	Caligrafia Codigo: calligraphy Elipse rotada 45 grados con ratio 0.3 (slant:45, ratio:0.3)
	Marcador Codigo: marker Trazo semitransparente superpuesto (scale:1.4, alpha:0.65)
	Tinta Codigo: ink Pincel preciso de tinta negra (scale:1.05, alpha:1.0)

	Brillo Codigo: glow Doble trazo con halo luminoso (shadow:5, doubleStroke:true, innerSize:0.3)
	Pixel Codigo: pixel Pincel de 1px sin anti-aliasing (fixed:1, crisp:true)
	Borrador Duro Codigo: hardEraser Borra en bloques cuadrados (hardErase:true)

Acuarela Humeda (5)

	Aguada Humeda Redonda Codigo: w01_wetWash 3 circulos concentricos con borde bloom. Escala 2.8, alpha 0.04
	Aguada Plana Humeda Codigo: w02_wetFlat Rectangulos rotados en direccion del trazo con borde
	Floracion Humeda Codigo: w03_wetBloom Circulos + borde expansivo con efecto florecimiento

	Detalle Humedo Codigo: w04_wetDetail Pincel de precision con 2 circulos superpuestos. Escala 1.2
	Mezcla Humeda Codigo: w05_wetBlend 5-9 particulas de gran dispersion (szx3.5). Escala 3.5, alpha 0.02

Acuarela Seca (5)

	Textura Seca Redonda Codigo: w06_dryRound 3 capas x 10 particulas con skip por grain
	Granulacion Seca Codigo: w07_dryGranulation Circulo base + 20-40 particulas granulares
	Seco Aspero Codigo: w08_dryRough 16 rectangulos con skip por grain (umbral 0.4)
	Perfilador Seco Codigo: w09_dryLiner 3 lineas finas con skip por grain. Escala 0.8

	Textura con Sal Codigo: w10_drySalt Circulo base + estrellas de cristalización
---	--

Aguadas y Lavados (4)

	Lavado Degradado Codigo: w11_gradedWash 3 círculos con opacidad decreciente por distancia
---	---

	Lavado Variegado Codigo: w12_variegatedWash 4 círculos con hueShift aleatorio mas base
---	--

	Lavado Plano Codigo: w13_flatWash 3 círculos concéntricos casi idénticos
---	--

	Humedo sobre Humedo Codigo: w14_wetInWet 6-10 partículas de máxima dispersión (szx4). Escala 3.8
---	--

Bordes y Difuminados (4)

	Borde Suave Codigo: w15_softEdge 5 círculos concéntricos con opacidad decreciente (1-0.32)
---	--

	Borde Duro Codigo: w16_hardEdge Circulo solido + particulas de grain opcionales
	Borde Sangrado Codigo: w17_bleedingEdge 3 circulos + 2-5 lineas radiales de sangrado
	Borde Plumoso Codigo: w18_featheredEdge 12-27 particulas en anillo con jitter radial

Texturas de Papel (3)

	Papel Prensado Frio Codigo: w19_coldPress 3 capas x 14 particulas con shouldSkipGrain
	Papel Prensado Caliente Codigo: w20_hotPress 3 circulos con jitter minimo (szx0.15)
	Papel Rugoso Codigo: w21_roughPaper 2 capas x 25 rectangulos con shouldSkipGrain

Salpicaduras y Gotas (3)

	Salpicadura Fina Codigo: w22_fineSplatter 18-36 particulas minusculas en area szx4
	Goteo de Agua Codigo: w23_dripWater 3 circulos + gota vertical (45% prob) con bulbo final
	Salpicadura c/ Floracion Codigo: w24_bloomSplash 3 circulos + borde bloom + 5-10 satelites

Tinta y Gouache (3)

	Tinta China Codigo: w25_indiaInk 4 circulos concentricos con alta dispersion
	Gouache Opaco Codigo: w26_gouacheOpaque 2 circulos solidos + 6 particulas de grain
	Gouache Semi-transparente Codigo: w27_gouacheSemi 3 circulos con jitter (szx0.6)

Efectos Especiales (3)

	Efecto Sal Codigo: w28_saltEffect destination-out: absorcion de pigmento por cristales de sal
	Gotas de Alcohol Codigo: w29_alcoholDrops destination-out + borde: crateres de alcohol
	Levantado/Secado Codigo: w30_lifting destination-out para levantar pigmento + reposicion

Oleo (4)

	Espatula de Oleo Codigo: o01_paletteKnife Rectangulo rotado con 5 lineas de textura
	Cerdas de Oleo Codigo: o02_bristle 5-8 cerdas paralelas perpendiculares al trazo
	Empaste de Oleo Codigo: o03_impasto Circulo + highlights + sombras. Efecto 3D

	Difumino de Oleo Codigo: o04_blender Muestrea color subyacente del lbCtx para mezclar
---	--

Originales FAP: Classic (20)

	Tiza Codigo: chalk Particulas con jitter aleatorio (scale:0.5, jitter:true)
---	--

	Salpicadura Codigo: splatter 8-16 particulas en dispersion radial (splat:true)
---	---

	Acuarela Codigo: watercolor 4 circulos aleatorios por punto (water:true)
---	---

	Carboncillo Codigo: charcoal 12 rectangulos con opacidad aleatoria
---	---

	Crayon Codigo: crayon Trazo con 6 particulas satelite alrededor
---	--

	Puntos Codigo: dots Circulos espaciados cada szx0.6
---	--

	Rayado Cruzado Codigo: hatch 3 pares de lineas cruzadas rotadas
	Neon Codigo: neon Circulo con glow (shadow:6) + nucleo brillante
	Pelaje Codigo: fur 7 circulos verticales por segmento
	Goteo Codigo: drip Trazo grueso + 5 gotas inferiores
	Aerografo Codigo: airbrush 15-27 particulas en dispersion radial por presion
	Arena Codigo: sand 30-45 granos de 1px en area szx5
	Esponja Codigo: sponge 3-7 elipses rotadas aleatoriamente

	Pastel Codigo: pastel 3-6 rectangulos alargados con rotacion
	Grava Codigo: gravel 6-14 poligonos irregulares de 3-5 lados
	Rastrillo Codigo: rake 5-8 circulos en linea vertical
	Cadena Codigo: chain 3-5 circulos huecos entrelazados
	Zigzag Codigo: zigzag 5 segmentos de linea en patron zigzag
	Onda Codigo: wave 3 ondas sinusoidales paralelas
	Encaje Codigo: lace 8-14 circulos en anillo alrededor del punto

Originales FAP: Textures (20)

	Oleo Codigo: oil 3 circulos superpuestos con opacidad variable (oilBrush:true)
	Pincel Seco Codigo: dryBrush 15-25 rectangulos verticales dispersos
	Difuminar Codigo: smudge 4 circulos concentricos de gran tamano (scale:2.8, alpha:0.1)
	Acrilico Codigo: acrylic Circulo con 5 lineas de textura cruzadas
	Gouache Codigo: gouache Circulo solido con borde oscuro
	Brillitos Codigo: sparkle 2-5 estrellas de 4 puntas
	Cometa Codigo: comet Circulo con 5 circulos en estela decreciente

	Graffiti Codigo: graffiti Circulo con borde exterior grueso
	Telarana Codigo: spiderweb 6-9 radios + 1 circulo central
	Humo Codigo: smoke 5-9 circulos concentricos crecientes
	Confeti Codigo: confetti 10-22 formas (circulo/cuadrado) en 3 tonos
	Lluvia Codigo: rain 12-20 lineas verticales finas
	Burbujas Codigo: bubbles 5-11 circulos huecos con brillo
	Enredadera Codigo: vines 6-10 circulos en trayectoria serpenteante + hojas

	Escamas Codigo: scales 4 filas de arcos semicirculares superpuestos
	Puntadas Codigo: stitch 8-14 segmentos de linea + lineas diagonales alternas
	Cuadrícula Codigo: grid Grilla de lineas horizontales y verticales
	Brasas Codigo: embers 6-11 circulos con glow naranja (shadowBlur)
	Grietas Codigo: crackle 3-7 lineas quebradas con ramificaciones
	Diamante Codigo: diamond 2-4 rombos con relleno

Originales FAP: Effects (20)

	Pluma Codigo: feather 4 circulos concentricos escalonados
---	--

	Alambre Codigo: wire 2 lineas paralelas (principal + sombra)
	Guijarro Codigo: pebble 2-5 elipses con rotacion y escala aleatorias
	Ladrillo Codigo: brick Patron de 3x3 rectangulos desplazados
	Garabato Codigo: scribble 20-30 lineas cortas aleatorias
	Llovizna Codigo: drizzle 12-20 circulos minusculos dispersos
	Tribal Codigo: tribal 5-8 triangulos radiales rellenos
	Escarcha Codigo: frost 8-14 formas estrelladas de 3 puntas

	Marmol Codigo: marble Trazo base + 2-3 ondas sinusoidales superpuestas
	Holografico Codigo: holographic 7 circulos desplazados en colores RGB arcoiris

6. Formulas Matematicas

6.1 Sistema de Presion Multi-Parametrica (PRESSURE_CURVES)

A diferencia de FAP Desktop que solo modula el tamaño con la presión, aquí la presión del stylus controla simultáneamente 5 parámetros independientes con curvas de easing:

Parametros modulados:

size: tamaño (min->max, directa)

opacity: opacidad (min->max, directa)

scatter: dispersion (max->min, INVERSA: mas presión = mas control)

flow: cantidad de particulas (min->max)

grain: intensidad de grano (max->min, INVERSA)

$t = \text{clamp}((\text{presión_raw} - 0.05) / 0.95, 0, 1)$

$\text{valor} = \text{cfg.min} + (\text{cfg.max} - \text{cfg.min}) \times \text{easing}(t, \text{cfg.curve})$

Curvas: linear=t, soft=ease-in-out cuadrático, hard=ease-in cuadrático

6.2 Simulacion de Grano de Papel

$\text{paperGrain}(x,y,i) = 0.5 + \sin(x*0.473 + y*0.831) * \cos(y*0.512 - x*0.219) * \sin((x+y)*0.347) * 0.5^i$

$\text{shouldSkipGrain}(x,y,i): \text{return } i > 0 \ \&\& \ \text{paperGrain}(x,y,i) < 0.35$

Tres sinusoides con frecuencias irracionales producen patrón pseudo-aleatorio determinístico. El umbral 0.35 crea huecos que simulan la textura de pulpa de papel.

6.3 PRNG Determinista (Xorshift)

Garantiza consistencia visual entre ctx y lbCtx. Math.random se reemplaza por un generador Xorshift sembrado con coordenadas para cada segmento de trazo.

```
seed = (floor(x*10000)*31 + floor(y*100)*53 + j*37) | 0
```

```
rng: seed^=seed<<13; seed^=seed>>17; seed^=seed<<5
```

```
return (seed & 0x7fffffff) / 0x7fffffff // [0, 1)
```

6.4 Utilidades de Color y ASCII85

darkenColor(hex, factor): multiplica R,G,B por factor (0-1)

lighterColor(hex, amount): suma amount a R,G,B

hueShift(hex, deg): RGB->HSL->shift H->RGB

*ASCII85: 4 bytes -> $n=b_0*256^3+b_1*256^2+b_2*256+b_3$ -> 5 chars base-85 (33..117)*

7. Metodos Web Utilizados

- Canvas 2D API: fillRect, arc, beginPath, stroke, fill, getImageData, drawImage, globalCompositeOperation (source-over/destination-out), globalAlpha, save/restore, translate, rotate, scale.
- Pointer Events: pressure, tiltX, tiltY. getCoalescedEvents. pointerdown/move/up/leave/cancel + lostpointercapture.
- Keyboard Events: 30+ atajos: B/E/G/H/I, Ctrl+Z/Y/S/O/N/J/L, Ctrl+Shift+Z/P/J/E, Ctrl+Up/Down/Del, [-]/[=]/1-9/+/-, Space=pan temporal, Ctrl+Shift+D=debug.
- Wheel Events: Zoom hacia cursor con compensacion de pan. Factor 1.15 por tick.
- Drag and Drop: Archivos .fapd/.json. Prevencion de default.
- FileReader API: Proyectos .fapd (readAsText) e imagenes (readAsDataURL via Image).
- Blob/URL API: Exportacion PNG/JPG/EPS y guardado .fapd. Revocacion post-descarga.
- Canvas.toBlob: Exportacion PNG/JPG (calidad 0.92). Serializacion capas como dataURL PNG.

8. Modelo de RAM y Rendimiento

Canvas 1920x1080 RGBA: $1920 \times 1080 \times 4 = 8.29$ MB por capa

5 capas tipicas: $5 \times 8.29 = 41.45$ MB | Layer buffer: 8.29 MB

Undo stack (30 snapshots): $30 \times 8.29 = 248.7$ MB maximo por capa

Total tipico 5 capas: 50-80 MB

Creacion lazy de canvas de capa. MAX_UNDO=30 acota crecimiento. Al cambiar de capa solo se mantienen stacks de la capa previa.

9. Flujo de Datos Completo

[ENTRADA] PointerEvent (stylus/mouse)

+-- getPos() -> {x, y, pressure, tiltX, tiltY}

+-- startDraw: tool=brush -> syncLayerBuffer + saveUndoState + renderBrushDot

+-- moveDraw: getCoalescedEvents -> EWMA presion -> applyPressureParams

| +-- renderBrushSegment(ctx) + renderBrushSegment(lbCtx)

| +-- renderComposite() actualiza pantalla

+-- endDraw: flushLayerBuffer + renderComposite

[EXPORT] PNG/JPG: renderExportCanvas -> toBlob

EPS: renderExportCanvas -> JPEG dataURL -> ASCII85 -> PostScript EPS

[SAVE] layers[].canvas.toDataURL() -> JSON .fapd

[LOAD] FileReader -> JSON.parse -> Image(dataURL) -> createLayerCanvas

10. Conclusiones

Free Illustration Power representa la cumbre del ecosistema FAP en sofisticacion artistica. Con 94 pinceles — 34 de ellos completamente nuevos enfocados en acuarela, oleo y efectos especiales — la herramienta compite directamente con software profesional como Corel Painter. El sistema de presion multi-parametrica con 5 dimensiones moduladas por presion y curvas de easing ofrece un nivel de expresividad sin precedentes en aplicaciones web de ilustracion.

La arquitectura de 4 buffers con PRNG deterministico y la simulacion de grano de papel procedural demuestran que el Canvas 2D, combinado con algoritmos creativos de generacion procedural, puede producir resultados visuales que historicamente solo eran posibles en software nativo con aceleracion GPU y simulacion de fluidos.

— *Fin del Documento 08 — Free Illustration Power* —