

EL TIMBRE COMO ELEMENTO FUNCIONAL EN LA OBRA "SOLUS"

MATEO NICOLÁS CRUZ REGALADO

REVISADO Y ASESORADO POR: JUAN CARLOS BRITTO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE ARTES

ESTUDIOS MUSICALES

BOGOTÁ

2017

*“No nos olvidemos de esto, para nosotros como músicos, el sonido es de nuestros mejores maestros. Por eso es que debemos observarlo y estudiarlo: sus enseñanzas son inagotables.”*

*Edgar Varèse.*

**Tabla de contenido:**

Introducción..... 1

Marco Teórico..... 1

Metodología..... 5

Discusión..... 7

Conclusiones..... 43

Bibliografía..... 47

## **Introducción:**

El sonido es a la música como los colores a la pintura, los materiales a la escultura o los personajes a un relato escrito. Así de estructural y angular es el sonido, sin embargo, la escuela tradicional y la enseñanza musical, en general, no reparan en el fenómeno sonoro en sí mismo, sino que se dedica mayormente a estudiar las relaciones de unas alturas con otras, los diferentes tipos de ritmos y métricas y demás menesteres de la comprensión musical avanzada. No debería ser así, todo conocimiento parte de un fundamento primigenio del cual se desprenden sus demás saberes específicos, haciendo necesario haber pasado por un orden concreto y sistemático por los diferentes niveles de simplicidad hacia lo más elaborado y sofisticado, es decir, el primer objeto de estudio y reflexión debería ser el sonido puro. Lamentablemente estos intereses por entender lo más sencillo de la música, el objeto sonoro (en el estudio de la acústica), se concentra en las corrientes más vanguardistas de la música y no se aplica al entendimiento e interpretación de otros períodos estéticos anteriores y/o músicas populares en general. Esta falta de sensibilidad al momento de la reflexión, de manera innegable, hace que la forma en la que se hace y se viva la música, como el arte que es, carezca de un componente vital para comprender su inmensidad de posibilidades tímbricas, sensitivas y acústicas. Para llenar este mismo vacío conceptual y artístico la academia debería profundizar mucho más los conceptos básicos de la materia prima musical desde las primeras instancias del aprendizaje hasta la profundización más rigurosa en áreas de investigación y hasta de la filosofía misma. Con este estudio se busca suplir parte de esta carencia: el presente texto explica los procesos de evolución del timbre en “*Solus*” (1975) de Stanley Friedman (\*1951). Como resultado, se logrará un entendimiento más detallado y minucioso del sonido y se enaltecerá el arte musical a un nivel de sutileza y delicadeza más elaboradas. Viendo en detalle las cualidades tímbricas de “*Solus*” se determinará un papel funcional en la pieza y el cómo este evoluciona en el tiempo.

## **Marco teórico:**

El objeto sonoro cuenta con cuatro parámetros generales que son: altura, intensidad, duración y timbre -y un quinto parámetro que propone John Cage denominado *morfología*<sup>1</sup>. Estos parámetros musicales tienen sus equivalencias en la física y gracias a esto pueden ser cuantificados como fenómenos acústicos. La frecuencia está dada en los ciclos por segundo de una onda sinusoidal

---

<sup>1</sup>La morfología es cómo el sonido empieza, se desarrolla y termina.(traducción)  
John Cage, 1961: 9

(hercios) y en las convenciones de la notación musical está dada por el *registro*. La intensidad se cuantifica a partir de la amplitud de la onda vibratoria (decibelios) y su equivalente en notación musical sería la *dinámica*. La duración es medida registrando la extensión de un sonido en el tiempo (milisegundos) y en la notación musical equivale a los *valores rítmicos*. Por último, y de mayor interés para este escrito, está el timbre con su representación acústica medible que sería el espectro sonoro con su envolvente; la notación musical tradicional carece de especificaciones detalladas en este sentido, más allá de la asignación de una instrumentación específica en una obra musical, para lograr una cualidad tímbrica particular.

Estos cuatro parámetros generales, salvo el timbre, han sido ampliamente desarrollados en la música a lo largo de la historia. En general, se habla de armonía, ritmo, texturas y dinámicas, pero no es sino hasta el siglo XX con sus vanguardias, especialmente las de la segunda mitad, que se empieza a desarrollar un particular interés en el timbre y todas sus capacidades expresivas. Es así como poco a poco estas vanguardias y estilos de música se incorporan a la tradición de la música occidental y empiezan a influenciarla, dejando como legado el estudio y profundización de los aspectos más importantes del objeto sonoro, permitiendo un claro entendimiento de sus cualidades tímbricas. Como ejemplos de estéticas y vanguardias que tuvieron un alto componente de exploración tímbrica se podría hablar de la música espectral, la música electrónica y la música concreta; éstas por mencionar algunas de las más representativas del siglo pasado. Entre estas estéticas podríamos destacar los trabajos de compositores como Gérard Grisey, Tristan Murail, Michel Levinas, Hughes Duffourt, Karlheinz Stockhausen y Pierre Schaeffer. Así, podríamos seguir mencionando compositores y corrientes de la música académica que se dedicaron a ahondar en otros parámetros de la música diferentes a los que ya se habían trabajado en siglos pasados y, naturalmente, el timbre como elemento de exploración fue fundamental para la mayoría de estos personajes. Cabe resaltar que todos estos avances en el entendimiento y la reflexión sobre el fenómeno acústico por el fenómeno acústico también fueron posibles por el avance tecnológico que permitió, primero, lograr captar el sonido y reproducirlo y, varias décadas después, procesar esos mismos registros con un computador y desglosarlos en detalle. Así pues, el aparente descuido de generaciones anteriores de teóricos por no ahondar en las minucias del timbre en el objeto sonoro, puede ser excusado por la falta de recursos tecnológicos que les permitiera tener información no especulativa sobre el carácter físico del fenómeno acústico. Es así como excusamos de alguna manera a la historia por obviar ciertos fundamentos físicos del sonido, pero de igual manera comprometemos a todas las generaciones venideras en que no pasen por alto, con toda la información

disponible y facilidad de acceso a ella, todos los estudios y profundizaciones que se pueden hacer al respecto.

Así que, con relación al timbre, ¿qué es lo que hace que un violín toque una frecuencia determinada y una trompeta toque exactamente la misma frecuencia y se pueda percibir auditivamente, incluso el oído menos experimentado, que son instrumentos diferentes? La respuesta es, por supuesto, el timbre. Al timbre se le atribuye la cualidad de ser aquel componente del objeto sonoro que hace que se pueda discernir entre una fuente sonora y otra. También se puede definir el timbre como la combinación de parciales única que se destaca en un sonido, haciéndolo diferente del resto. En la música es aquel recurso que hace que una composición cuente con varias opciones sonoras para construir *texturas* características. No sobra mencionar que aunque el timbre es el eje central de este escrito, también hay que tener en cuenta que hay que valerse de otro tipo de conceptos musicales y acústicos para relacionar y comparar los mismos con la función del timbre en la música. Se utilizarán algunos términos que generalmente se usan en conexión con la armonía o el ritmo para hacer un símil convincente del papel discursivo del timbre en estas nuevas músicas, ya que no se tiene una estandarización adecuada en las notaciones convencionales. Por ejemplo, se podría mencionar un tipo relación relajación-reposo, como se usa en la armonía, y aplicarlo a la relación oscuridad-brillo<sup>2</sup> que le corresponde al timbre. Así mismo será normal también referirnos a los otros parámetros como lo serían la duración, la intensidad o la altura, y usar el conveniente término de J. Cage: la *morfología* del sonido.

La forma en la que podemos ver claramente esa combinación de parciales privilegiados sobre otros en el sonido, remitiéndonos otra vez a los aspectos claves de la observación del timbre, es mediante la lectura de un espectrograma del sonido<sup>3</sup>. Dicho espectrograma está representado, de manera gráfica, por un eje x -tiempo medido en milisegundos- y un eje y -frecuencia medida en hercios-. Pero lo interesante es que el espectrograma cuenta con una tercera dimensión que tiene que ver con la intensidad con la que el color se manifiesta en la gráfica en una altura determinada. Esto quiere decir que entre más intenso sea el color de una zona, dicho parcial de la serie armónica está más presente; en el caso contrario no habría coloración alguna o habría un color tenue (ejemplo Gráfica 1).

---

<sup>2</sup>Video: Spectrograms: an Introduction National Music Centre Publicado el 28 abr. 2015

<sup>3</sup> Los espectrogramas que se mostrarán en este trabajo escrito fueron grabados en los estudios de grabación del Centro Ático y corresponden a secciones claves con cambios significativos de timbre en una obra para trompeta sola dentro del registro que abarcaba la misma y con toda la gama los recursos técnicos disponibles que demandaba.

Es así, a partir de la interpretación de los espectrogramas, que se obtiene información conducente a ideas sobre el cómo utilizar los datos de carácter acústico para optimizar la interpretación de la pieza que se quiere detallar, de acuerdo a las lógicas de progresión establecidas.



*Gráfica 1: Un  $Mi_a=329.63$  hercios, representado en el espectrograma del sonido. Está representando la frecuencia que percibe nuestra audición y los demás segmentos que están ocurriendo simultáneamente son los armónicos que le corresponden a dicha frecuencia fundamental.*

Habiendo introducido el sonido como elemento primigenio de la música, y tras describir sus cualidades, resaltar el timbre como lo más relevante para este trabajo y definir la forma en la que se leerán los cambios tímbricos de las muestras de sonido, falta plantear un supuesto que justifique este estudio, y ayude al autor y a sus lectores a tener una comprensión más integral sobre la funcionalidad del timbre en “Solus”. El propósito del escrito es identificar el rol funcional del timbre, desde una instancia de pureza, no distorsión y máxima homogeneidad hasta una transformación radical y alterada. Esto, en realidad, es muy fácil de identificar gracias al componente de experimentación tímbrica basado en el despliegue de recursos técnicos que demanda la obra. Es por eso que además de ratificar la hipótesis de funcionalidad del timbre, se quieren identificar sus procesos de evolución de la manera más detallada posible, incorporando la información

contenida en los espectrogramas, logrando encontrar conexiones entre eventos y recurrencias de materiales ya existentes.

### Metodología:

Una vez tomadas las muestras de las secciones clave que se escogieron (fueron 45 eventos) se escogieron algunas que se consideraron especialmente convenientes para la resolución de este escrito y se discutieron en el cuerpo del texto movimiento por movimiento. Se identificaron cuatro variables que incidían en el resultado brillante u opaco de un evento o el otro; (1) el registro, (2) la dinámica, (3) el uso de sordina o no y (4) la técnica(s) empleada(s) en cada uno de los eventos.

Se estableció una escala de valor de brillo del 0 al 10 de acuerdo a cada uno de estos parámetros y estas fueron las tablas que se tomaron para hacer los promedios de cada uno de los eventos. Siendo 10 máximo brillo y 0 mínimo brillo.

	Timbre	
1	Inmediata	2,5
2	Sin Sordina	5
3	Harmon	6
4	Straight	7

En la escala del 0 al 10 se determinó que la afectación tímbrica por el uso o no de sordina en los movimientos iba del 2,5 al 7 en brillo como lo muestra la tabla.

Técnicas			
Parcialmente la ASDR		Totalmente la ASDR	
1	Niente	1	Trino de labio
2	Tapado	2	Vibrato
3	WA!	3	Pedal
4	Caída	4	Frullato
5	Staccato	5	Accelerando
6	Slide	6	Trino
7	Apoyatura	7	Trémolo
8	Acento	8	Shake
9	Sffz	9	Ruido

Las diferentes técnicas se dividieron en aquellas que afectaban toda la envolvente y las que sólo lo hacían parcialmente. Siendo las que afectan la envolvente técnicas que aportan más brillo.

	Dinámica	Sin sordina	Harmon	Straight	Inmediata
1	ppp	1,25	0,83333333	0,9375	0,625
2	pp	2,5	1,66666667	1,875	1,25
3	p	3,75	2,5	2,8125	1,875
4	mp	5	3,33333333	3,75	2,5
5	mf	6,25	4,16666667	4,6875	3,125
6	f	7,5	5	5,625	3,75
7	ff	8,75	5,83333333	6,5625	4,375
8	fff	10	6,66666667	7,5	5

Las dinámicas afectadas por el uso de las sordinas adquirieron los siguientes valores. Nótese



cómo las sordinas hacen que se pierda el brillo de las dinámicas.

	Altura	Sin sordina	Harmon	Straight	Inmediata
1	La2	0,24390244	-0,25609756	-0,45609756	-0,75609756
2	La#2	0,48780488	-0,01219512	-0,11219512	-0,51219512
3	Si2	0,73170732	0,23170732	0,13170732	-0,26829268
4	Do3	0,97560976	0,57560976	0,37560976	-0,02439024
5	Do#3	1,2195122	0,8195122	0,7195122	0,2195122
6	Re3	1,46341464	1,06341464	0,96341464	0,46341464
7	Re#3	1,70731708	1,30731708	1,20731708	0,70731708
8	Mi3	1,95121952	1,65121952	1,55121952	0,95121952
9	Fa3	2,19512196	1,89512196	1,79512196	1,19512196
10	Fa#3	2,4390244	2,1390244	2,0390244	1,4390244
11	Sol3	2,68292684	2,38292684	2,38292684	1,68292684
12	Sol#3	2,92682928	2,72682928	2,62682928	1,92682928
13	La3	3,17073172	2,97073172	2,87073172	2,17073172
14	La#3	3,41463416	3,21463416	3,21463416	2,41463416
15	Si3	3,6585366	3,4585366	3,4585366	2,6585366
16	Do4	3,90243904	3,80243904	3,70243904	2,90243904
17	Do#4	4,14634148	4,04634148	4,04634148	3,14634148
18	Re4	4,39024392	4,29024392	4,29024392	3,39024392
19	Re#4	4,63414636	4,53414636	4,53414636	3,63414636
20	Mi4	4,8780488	4,8780488	4,8780488	3,8780488
21	Fa4	5,12195124	5,22195124	5,22195124	4,12195124
22	Fa#4	5,36585368	5,46585368	5,46585368	4,36585368
23	Sol4	5,60975612	5,70975612	5,70975612	4,60975612
24	Sol#4	5,85365856	5,95365856	6,05365856	4,85365856
25	La4	6,097561	6,297561	6,297561	5,097561
26	La#4	6,34146344	6,54146344	6,54146344	5,34146344
27	Si4	6,58536588	6,78536588	6,88536588	5,58536588
28	Do5	6,82926832	7,02926832	7,12926832	5,82926832
29	Do#5	7,07317076	7,37317076	7,37317076	6,07317076
30	Re5	7,3170732	7,6170732	7,7170732	6,3170732
31	Re#5	7,56097564	7,86097564	7,96097564	6,56097564
32	Mi5	7,80487808	8,10487808	8,20487808	6,80487808
33	Fa5	8,04878052	8,44878052	8,54878052	7,04878052
34	Fa#5	8,29268296	8,69268296	8,79268296	7,29268296
35	Sol5	8,5365854	8,9365854	9,0365854	7,5365854
36	Sol#5	8,78048784	9,18048784	9,38048784	7,78048784
37	La5	9,02439028	9,52439028	9,62439028	8,02439028
38	La#5	9,26829272	9,76829272	9,86829272	8,26829272
39	Si5	9,51219516	10,0121952	10,2121952	8,51219516
40	Do6	9,7560976	10,2560976	10,4560976	8,7560976
41	Do#6	10	10,6	10,7	9,00000004

Por último, el parámetro de la altura y su directa afectación con el brillo de cada uno de los eventos. Acá se determinó que las sordinas *harmon* y *straight* tenían un espectro mayor de brillo y opacidad que la sonoridad de la trompeta sin sordina; es por esto que los valores extremos rebosan el 0 como valor mínimo y el 10 como valor máximo. Esta conclusión fue gracias a los análisis de los espectrogramas que evidenciaron el potencial de brillo y opacidad que tenían las sordinas. La sordina inmediata si es más opaca y por eso su escala no alcanza a llegar al 10 y todos sus valores se sacaron a partir de la resta de los valores originales de manera sistemática.

Fue con todos estos valores numéricos que se promediaron todos los aspectos de cada uno de los movimientos compás por compás o sistema por sistema para poder lograr una aproximación objetiva en cuanto a la apreciación de qué es más brillante que otra cosa, en qué medida, por qué y bajo qué criterios.

sistema para poder lograr una aproximación objetiva en cuanto a la apreciación de qué es más brillante que otra cosa, en qué medida, por qué y bajo qué criterios.

## Discusión:

A continuación, se presentarán algunas generalidades de la obra de la que se sacaron las muestras para poder entrar en detalle, movimiento por movimiento, encontrando sitios de interés que ayuden a respaldar la hipótesis en cuestión.

La obra “*Solus*”, *for unaccompanied trumpet* (1975) de Stanley Friedman consta de cuatro movimientos: *I. Introduction*, *II. Furtively*, *III. Scherzando and Waltz* y *IV. Fanfare*. Como su nombre lo especifica, está escrita para trompeta sola; el compositor sugiere tocar la obra con trompeta en Do, y así se hicieron las grabaciones referenciadas en este documento. Cada uno de estos movimientos tiene una particularidad tímbrica distintiva que se manifiesta en (1) el uso o no de una sordina u otra, (2) la reiteración de alguna técnica particular –*trémolos*, *pedales*, *trinos* o *slides*<sup>4</sup>-, (3) el carácter indicado al principio de los movimientos, (4) las indicaciones de métrica, o ausencia de ella, (5) las indicaciones de *tempo* ó (6) las diferentes articulaciones o maneras de ligar una nota con otra. Esto empieza a sugerir las preguntas en las que se detendrá este estudio: ¿es estructural la transformación del sonido en la obra “*Solus*”?, y si lo fuese de manera significativa, ¿de acuerdo con qué lógicas evoluciona o muta para reflejar el discurso musical que, se presume, el compositor está intentando plasmar?

Durante el desarrollo de este trabajo se interpretarán los gráficos de muestras hechas de efectos sonoros particulares, técnicas extendidas y momentos en la obra que dan luces sobre las características tímbricas que se piensa el compositor quiere resaltar en cada sección y sobre cómo se favorecen ciertos parciales del sonido sobre otros en determinados puntos. Además de identificar los momentos tímbricos más llamativos, también se hace posible dilucidar los aspectos que conciernen al ASDR<sup>5</sup>, permitiendo describir la *morfología*. Cada uno de estos momentos fue seleccionado previamente buscando captar lo esencial de las singularidades de la pieza de Friedman. Los pasajes se destacan por abarcar la totalidad del rango usado en la obra, los tipos de técnicas empleadas - pedales, *slides* y, la llamada por Friedman, sordina inmediata<sup>6</sup>- y las sordinas

---

<sup>4</sup>En su disertación, Paul Smoker referencia uno de los modos en los que los trompetistas logran microtonos, un proceso que involucra alargar o acortar las bombas del primero o tercer pistón. (traducción) Amy K. Cherry, 2009: 112

<sup>5</sup> ASDR (Attack, Sustain, Decay, Release) es la descripción física del comportamiento del sonido en el tiempo, el símil de la *morfología*.

<sup>6</sup>(...) explica en detalle la cualidad del sonido y retos interpretativos que causa remover un de las bombas de la trompeta. Cuando se compara el sonido sin bomba con el sonido normal de la trompeta, el resultado es un tipo de timbre que se asemeja a una trompeta con sordina, es menos

requeridas. Además de abarcar dinámicas y registros también se hizo un esfuerzo por captar las diferencias más sutiles, tales como una nota digitada de una forma comparada con la misma nota digitada de otra forma. En resumen, todo aquello que se pensó que podría tener una repercusión directa en el timbre, fue grabado y traducido en un espectrograma para poder realizar de manera satisfactoria el análisis que nos habla del sonido mismo.

La obra de Friedman, además de ser muy rica en recursos técnicos y exploración tímbrica, está pensada desde las alturas y las relaciones interválicas a partir de matrices dodecafónicas adjuntas a este escrito para ahondar en posibles conexiones con el desarrollo tímbrico. Por esta razón, se hacen algunas menciones de la serie dodecafónica. También se incluyen nociones de gestos motivicos y algunos aspectos formales relacionados. Todo esto para vincular el timbre al discurso progresivo, integrándolo y comparándolo con los demás aspectos musicales, consolidándolo así como un parámetro estructural de la pieza. Acá dos tablas diferentes descripciones de los eventos capturados.

---

enfocado, especialmente en el registro grave, tiene un menor rango dinámico, tiene una mayor flexibilidad en la entonación ( cada parcial de la deformada serie de armónicos está caracterizado por un rango más amplio del registro que se logra modificar con el labio, causando considerable dificultad al atacar ciertas notas) y el sonido es emitido por una parte diferente del instrumento, por lo que se proyecta en una dirección diferente. Amy K. Cherry, 2009: 112



	Compás	Evento	Técnica																		
			Trino	Acento	Slide	Trémolo	Sforzando	Caída	Motivo	Shake	Ruido	Staccato	Niente	Trino de labio	Accelerando Rítmico	Frullato	Wa	Apoyatura	Pedal	Vibrato	Tapado
Movimiento I. "Introduction"	1-5	Evento 1								x											
	6	Evento 2	x																		
	10	Evento 3		x																	
	16	Evento 4		x																	
	16	Evento 5	x																		
	18,20-22	Evento 6			x																
	24	Evento 7		x		x															
	28-29	Evento 8			x																
	31-32	Evento 9		x																	
	35	Evento 10		x				x													
	37	Evento 11	x																		
	38	Evento 12		x					x												
	42-43	Evento 13				x															
	45	Evento 14				x										x					
Movimiento II. "Furtively"	1	Evento 15		x																	
	2-3	Evento 16		x	x																
	4-5	Evento 17			x							x									
	5	Evento 18		x	x																
	8	Evento 19		x																	
	9	Evento 20	x	x																	
	10	Evento 21		x	x																
	11	Evento 22		x																	
	11	Evento 23		x												x					
	12	Evento 24																			x
	13	Evento 25	x	x																	
	13	Evento 26															x				
	Movimiento III. "Scherzando and Waltz"	1	Evento 27		x					x											
10-11		Evento 28		x								x									
15		Evento 29		x								x									
26		Evento 30		x																	
26		Evento 31	x	x	x																
27		Evento 32							x												x
72		Evento 33	x						x			x									
82	Evento 34		x							x											
Movimiento IV. "Fanfare"	1	Evento 35							x												
	2	Evento 36																			
	4	Evento 37																			
	8	Evento 38							x												
	9	Evento 39										x									
	10	Evento 40		x																	
	12	Evento 41				x															
	13	Evento 42		x																	
	13	Evento 43		x	x																
	15	Evento 44		x																	
18	Evento 45	x	x	x																	

**El primer movimiento** de "Solus", titulado *I. Introduction*, presenta el sonido de la trompeta en su estado más puro. Empezando con la indicación de carácter-"*Very freely*"-, hay una primera intervención de tan sólo cuatro notas (La4, Reb4, Do5, Fa4) que funciona como evento aislado ya que la última nota de este grupo cuenta con un *calderón* que impide, de cierto modo, la noción de continuidad; además la frase está escrita con un ritmo no retrogradable que afirma su existencia cómo un módulo con sentido propio. Estas cuatro notas resultan ser las primeras notas de la forma prima (P0) de la serie dodecafónica escogida por Friedman, que aparece completa en el compás siguiente. La serie completa se presenta en los compases 2 al 4 y el flujo de la pieza ya cuenta con ritmo y métrica constantes, que no van a ser afectados por otra detención en el tiempo sino hasta el compás 11. Estas dos primeras frases, siendo la primera una frase de tan sólo cuatro notas y la otra frase complementaria que cuenta con las doce notas del orden original de la serie,

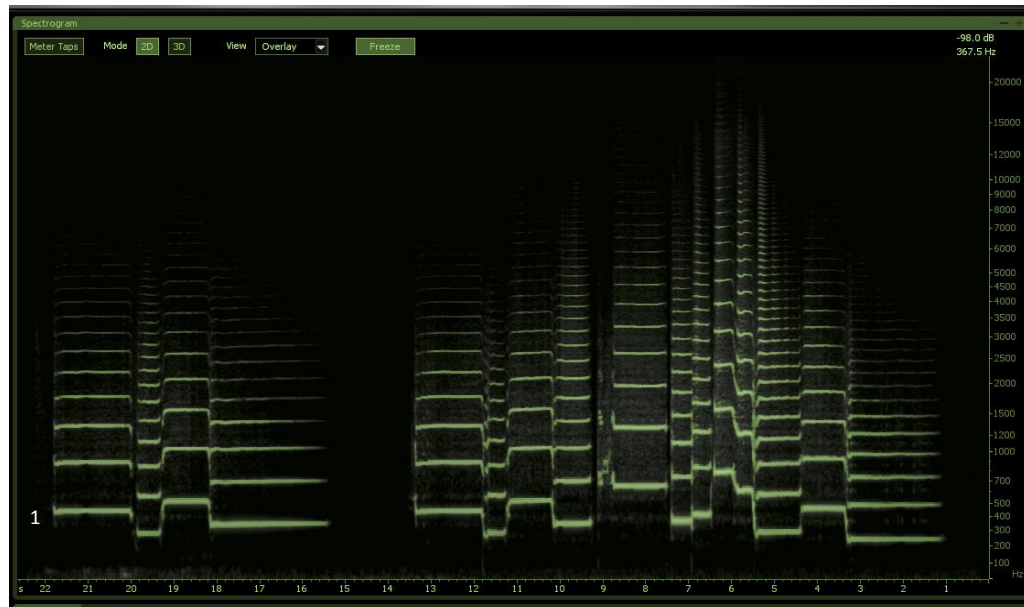
son las dos frases que también se encargan de hacer la presentación tímbrica del instrumento con una sonoridad opaca y sin distorsión alguna. Es el inicio de una pieza que pasa por múltiples transformaciones drásticas en las formas del sonido, y por esto la primera intervención tiene que estar libre de un exceso de información y variación tímbrica. Más adelante en el escrito será claro por qué mencionar el tratamiento dodecafónico y su rigurosidad a lo largo de la pieza y el cómo esto está estrechamente ligado con el discurso tímbrico. En su disertación sobre “*Solus*”, Scott Meredith describe el primer movimiento como tripartito. Una sección A hasta el compás 11, la sección B del compás 11 al 29 y la sección C del compás 29 el final.

En la Gráfica 2 se presenta el Evento 1, ilustrando claramente cómo se esboza la melodía, que primero consta de las primeras cuatro notas<sup>7</sup> y después se ve claramente el contorno de las doce notas de la forma prima que aparece en la Tabla 1.

	I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	
<b>P0</b>	A	Db	C	F	E	F#	G#	G	Eb	D	Bb	B	<b>R0</b>
<b>P1</b>	F	A	G#	Db	C	D	E	Eb	B	Bb	F#	G	<b>R1</b>
<b>P2</b>	F#	Bb	A	D	Db	Eb	F	E	C	B	G	G#	<b>R2</b>
<b>P3</b>	C#	F	E	A	G#	Bb	C	B	G	F#	D	Eb	<b>R3</b>
<b>P4</b>	D	F#	F	Bb	A	B	Db	C	G#	G	Eb	E	<b>R4</b>
<b>P5</b>	C	E	Eb	G#	G	A	B	Bb	F#	F#	Db	D	<b>R5</b>
<b>P6</b>	Bb	D	Db	F#	F	G	A	G#	E	Eb	B	C	<b>R6</b>
<b>P7</b>	B	Eb	D	G	F#	G#	Bb	A	F	E	C	Db	<b>R7</b>
<b>P8</b>	Eb	G	F#	B	Bb	C	D	Db	A	G#	E	F	<b>R8</b>
<b>P9</b>	E	G#	G	C	B	Db	Eb	D	Bb	A	F	F#	<b>R9</b>
<b>P10</b>	G#	C	B	E	Eb	F	G	F#	D	Db	A	Bb	<b>R10</b>
<b>P11</b>	G	B	Bb	Eb	D	E	F#	F	Db	C	G#	A	<b>R11</b>
	<b>R10</b>	<b>R11</b>	<b>R12</b>	<b>R13</b>	<b>R14</b>	<b>R15</b>	<b>R16</b>	<b>R17</b>	<b>R18</b>	<b>R19</b>	<b>R110</b>	<b>R111</b>	

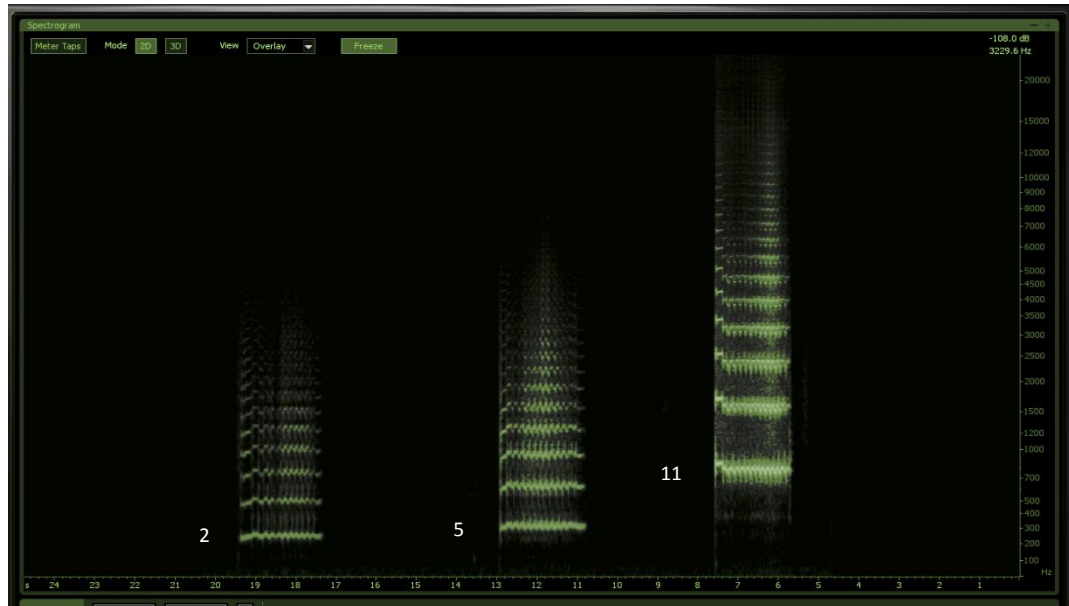
Tabla 1

<sup>7</sup>Hay una breve “pre-introducción” comprimida en las primeras cuatro notas. (traducción) Scott Meredith, 2008: 5



Gráfica 2

También llama la atención que por la dinámica suave que se está emitiendo, entre los parciales hay pocas áreas sombreadas pero cuando se aumenta la dinámica y se sube en el registro hay más sombreado en dichas áreas. Acá empiezan las categorizaciones de “Brillante” y “Oscuro” a las que nos referiremos en el escrito para establecer pautas claras que establezcan qué exalta una característica o la otra. Lo que determina una cualidad del sonido u otra es el número de parciales resaltados, en qué cantidad y con qué intensidad se presentan en la gráfica, lo que se llama actividad o energía en la gráfica. Esto quiere decir que para eventos con mucha actividad en su gráfica, los timbres son mayoritariamente brillantes y para la carencia de actividad se asignará la clasificación de oscuro o poco brillante. Por eso se evidencia una sonoridad oscura en estas primeras dos frases; un par de pasajes, si se quiere, muy introvertidos y muy simples en cuanto a que sólo se destacan determinados parciales de la serie armónica de cada nota fundamental y no hay nada sombreado entre ellos. Como ya se dijo antes, esta presentación se manifiesta con mucha opacidad, introversión y pureza para dejar un precedente claro de cómo suena la trompeta en su forma natural, permitiendo un máximo de atención por parte del oyente hacia el timbre, sin ninguna transformación ni alteración. Este referente de las primeras frases hará que le sea fácil al oyente identificar la amplia gama de técnicas que se usarán a lo largo de la obra y que él mismo establezca las diferencias entre timbres, generando así, una conciencia de funcionalidad.

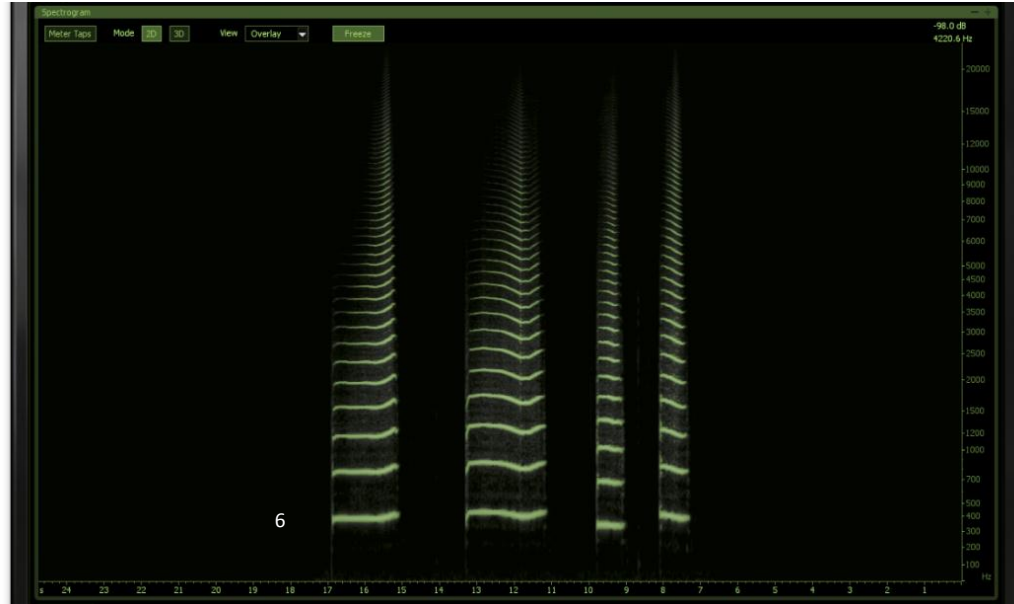


Gráfica 3

El primer evento que ocurre en la Gráfica 3 es el Evento 2 y es de especial importancia porque es la primera vez en la obra en donde empieza a transformarse el timbre; esta primera manipulación resulta del uso del *trino*. Es muy explícito en la imagen cómo, a partir de la nota Si3, se empieza a difuminar levemente la noción de una altura determinada y se oscila entre la nota superior cromática y la nota de la que se parte. Esto ilustra tanto la forma en la que se presentan las alturas como el cambio ligero del timbre. El Evento 2 todavía no es tan drástico en su cambio tímbrico y sigue teniendo una cualidad medianamente oscura por la intensidad con que se manifiestan las oscilaciones; el eje representado sigue siendo de un color no muy intenso y un segmento no muy ancho. A continuación, en la misma Gráfica 3 se nota que el Evento 5 y el Evento 11 son eventos cuyas notas también están afectadas por el *trino*, también son de carácter cromático, pero que corresponden a notas en otros registros: notas Re#4 y Fa#5 respectivamente. Estos *trinos* que se desarrollan sobre notas más agudas tienen otro tipo de implicaciones en el timbre debido a que la frecuencia aumenta y, como consecuencia, la dinámica aumenta. El Evento 5 que ocurre sobre la nota Re#4 que está a distancia de tercera mayor ascendente de la nota Si3 del Evento 2, muestra una coloración más brillante en sus parciales y también las áreas destacadas cuentan con unas oscilaciones más amplias que las del primer trino



presentado. Comparando el Evento 2 con el Evento 5 también nos podemos fijar en la cantidad de parciales que están destacados a partir de la nota que suena hacia sus parciales más agudos, claramente el Evento 2 destaca un poco menos de parciales superiores que el Evento 5, suceso que se le atribuye a la dinámica en la que está escrita un evento a diferencia del otro, menos dinámica es igual a un timbre más oscuro, más dinámica da como resultado un timbre más brillante. Es por esto que el Evento 11 resulta ser el más brillante de estas tres muestras de *trino* diferentes que suceden en diferentes partes del movimiento, se nota que la fluctuación en el sonido que se emite es considerablemente más amplia que los dos ejemplos anteriores, cuenta con un despliegue de armónicos superiores más vasta, hay una coloración más presente entre parciales y cuenta con un color mucho más acercado al blanco. En resumidas cuentas, estas tres muestras de trinos en diferentes momentos del movimiento y en diferentes registros y dinámicas van desde su presentación más opaca y menos fluctuante hasta su sonido más fluctuado, afectado y brillante. Acá es evidente que Friedman está consciente de que la misma técnica tiene un brillo distinto de acuerdo a la dinámica y al registro.



Gráfica 4

En la Gráfica 4 se ilustra el Evento 6 que consta de cuatro notas que se emiten haciendo uso de la técnica de *slide*. Estas cuatro notas tienen una coloración en

sus parciales no tan intensa y entre ellos hay un ligero sombreado. Se podría decir que el timbre de estas notas se mantiene opaco, salvo el momento final de cada una de las mismas que precisamente es en el punto en el que ocurre el *slide*; esto vendría a ser justo en la parte del *release* del sonido. El *release* es afectado por esta técnica que presenta un despliegue de armónicos superiores mucho mayor en comparación a como se presentó cada una de las notas en un principio, la parte del *attack*. Esto quiere decir que el efecto *slide* es llamativo a nivel tímbrico a partir de los resultados que refleja el espectrograma. El inicio de la nota corresponde a un punto no afectado por el *slide*, con su serie de armónicos sin alterar; en el momento en el que la nota sube o baja por la acción de las bombas<sup>8</sup> hay un notable cambio en la serie de armónicos agudos, lo que capta la atención del oyente al ajustar el timbre del sonido.

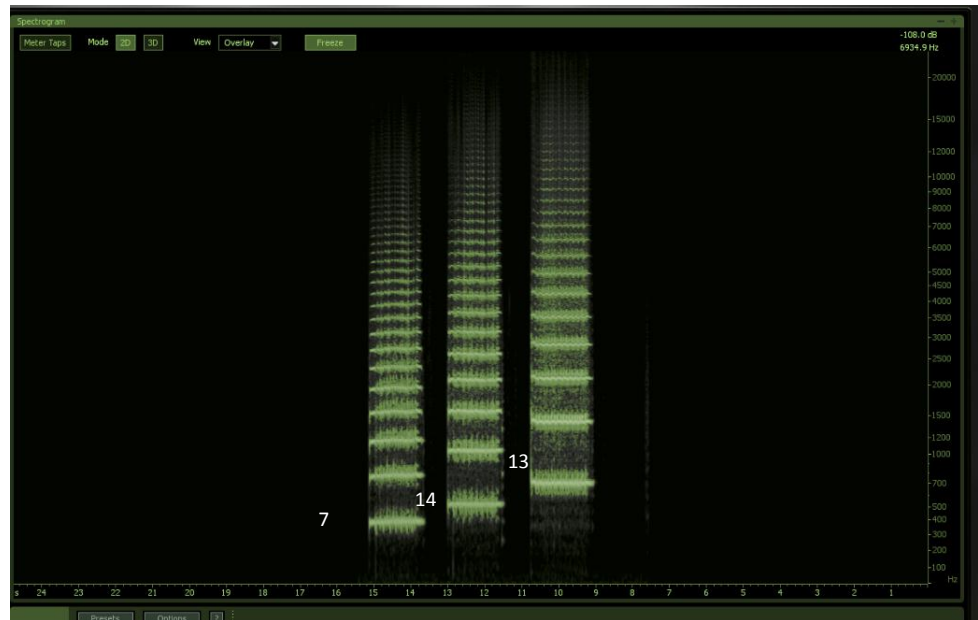
Se delinea de una manera muy explícita el cómo, en la Gráfica 4, existe una especie de *crescendo* en la forma en la que se manifiestan los armónicos en cada una de las notas. Hay un claro aumento en el brillo de las notas que se va dirigiendo justo hacia el momento en el que ocurre el *slide*. La forma en la que ocurren estas notas en el tiempo es que empiezan de oscuro a brillante en lo que respecta al timbre, son brillantes y oscuras de acuerdo al momento en el que se encuentren. Con esto ya se empieza a ver cómo se alternan las sonoridades dentro de la misma nota de oscuro a brillante y viceversa en el discurso tímbrico del primer movimiento de “*Solus*”.

El espectrograma que corresponde a la Gráfica 5 ilustra los Eventos 7, 14 y 13 de izquierda a derecha. Aplicando la técnica de *trémolo* es que se obtienen estos resultados particularmente llamativos en cada uno de los registros que se captaron. Siendo el Evento 7 un Sol4, el Evento 14 un Do5 y el Evento 13 un Fa5, se hace evidente que entre más agudo es el sonido en el registro, se obtiene una sonoridad más brillante; esto se evidencia al ver en el espectrograma un segmento con una coloración más cercana al blanco y un sombreado entre los parciales muy notorio.

Pero lo que realmente es distintivo en estos sonidos con *trémolo* es que también hay una implicación importante sobre el grosor del segmento en el tiempo. Apenas se afecta la nota con el efecto mencionado, hay una consecuencia inmediata que hace que se resalte una zona mucho más amplia en comparación con una nota sin *trémolo*, e incluso de mayor presencia en comparación con el efecto de *trino*.

---

<sup>8</sup>El tubo que, extendido a voluntad, le permite a la trompeta alargar su columna de aire, afectando así la afinación.

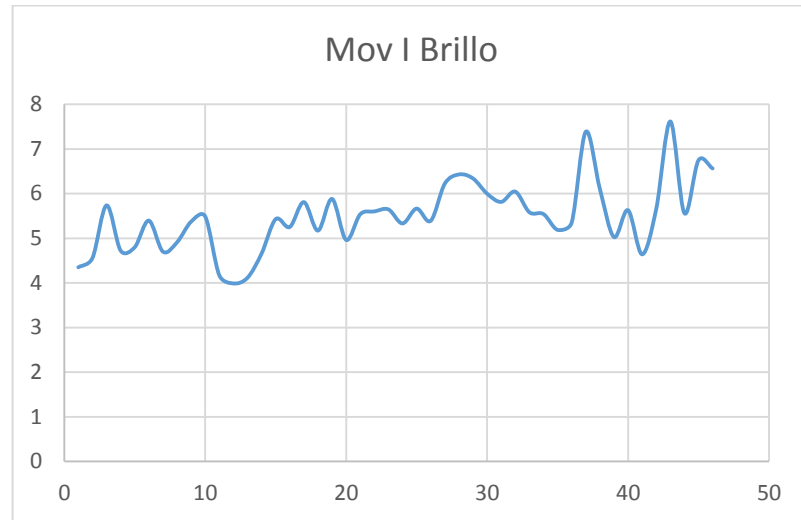


Gráfica 5

Este elemento adicional que brinda el *trémolo* al sonido resultante es, indiscutiblemente, un aporte significativo de distinción para las cualidades tímbricas del discurso musical. Es una afectación del sonido que hace que se amplíen considerablemente las zonas superiores e inferiores de cada uno de los segmentos que representan los parciales. Es así como este efecto resulta ser de especial interés para entender el cómo, de manera gradual, Friedman introduce cada vez más técnicas que hacen que el sonido de la trompeta tenga una mutación del timbre más brillante con respecto a las primeras intervenciones, o simplemente nuevas presentaciones de timbre para mantener la progresión en movimiento y constante cambio.

En la Gráfica 6 hay una línea del tiempo que hace una cuenta de las técnicas que tienen incidencia directa con el timbre natural de la trompeta.

Los primeros diez compases se caracterizan por ser una sonoridad mayormente oscura debido a que casi no hay intervenciones de técnicas extendidas ni eventos que repercutan directamente en el timbre y su brillo. Luego, del compás 10 al 20, hay un descenso y una considerable zona de opacidad que llegando al compás 20 empieza a recuperar la cualidad de brillo de los primeros compases.



Gráfica 6

Entre el compás 20 y 40 el movimiento empieza a ser más brillante con un considerable pico en el compás 37. Del 40 al 46 está el pico máximo de brillo del movimiento en el compás 43 inmediatamente seguido de un reposo de opacidad.

**El segundo movimiento** de “Solus” tiene como título *II. Furtively* (“de manera furtiva” en español) y se interpreta con una *sordina harmon* con el *stem*<sup>9</sup> totalmente adentro. La implementación de dicha sordina ayuda a que se logre evocar con mayor facilidad el título del movimiento mismo que invita a lo furtivo. En los espectrogramas que se obtuvieron de este movimiento, se van a notar los cambios tímbricos que conllevan las nuevas técnicas usadas y, por supuesto, la sordina. Sin embargo, como lo es el caso de los *slide* y de los *trino*, se hará una comparación con respecto a las gráficas del primer movimiento que contenían dichas técnicas. Scott Meredith hace mención sobre los sistemas sin métrica de este movimiento y se refiere a la forma de la siguiente forma; forma A B A’, siendo la A los sistemas 1 al 7, la B del sistema 7 al 11 y la sección de la A’ del sistema 11 al final del movimiento.

<sup>9</sup>Es una sordina de metal hueco que se coloca en la parte de la campana de la trompeta mediante un collar de corcho que permite que todo el aire vaya direccionado hacia la sordina. Un tubo ajustable (generalmente removible) llamado *stem* permite que diferentes cantidades de aire entren en la cámara de la sordina. El sonido es distante con posibilidad de cambiar de acuerdo a la posición del *stem*. (traducción) Oxford Music Online



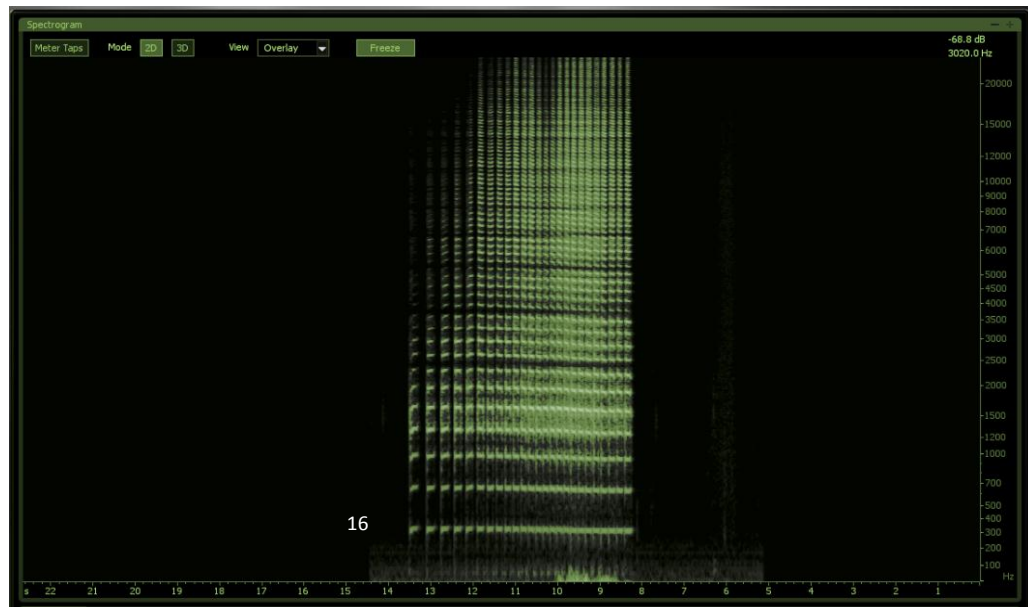
Gráfica 7

Viendo la primera gráfica expuesta del segundo movimiento (Gráfica 7) se evidencia que ahora las muestras sonoras cuentan con un espectro de coloración diferente a los del primer movimiento; ya casi no hay zonas con color entre los parciales y los segmentos que representan dichos parciales ahora tienen una coloración menos brillante, menos intensa, esto se aplica para sonoridades dentro de rangos dinámicos suaves. De especial atención que ahora los gráficos que muestra el espectro del timbre con la *sordina harmon* cuentan con un área más destacada de parciales contenida en el intervalo de 1200 a 2000 hercios. Primer efecto visible de la acción de esta sordina en las muestras de los espectrogramas.

En la Gráfica 7 están representados de izquierda a derecha los Eventos 15, 24 y 25 que corresponden a los efectos “WA!”<sup>10</sup> que indica Stanley Friedman en su partitura. Lo que se quiere destacar en estas muestras es que hay un momento de opacidad repentino que corresponde al momento en el tiempo en el que la mano

<sup>10</sup>La intervención de la mano sobre la campana es típicamente asociada a la ejecución del corno. Esta técnica en la trompeta tiene un limitado uso debido a la construcción del instrumento. La campana dirigida hacia el frente causa la inhabilidad de usar la intervención de la mano generando alturas cromáticas diferentes; hoy día en la literatura de la trompeta la técnica de sordina de la mano sobre la campana sólo se usa para modificar el timbre. (traducción) Amy K. Cherry: 145

está tapando la abertura de la sordina para luego crear el efecto de *WA!* Lo que genera la intervención de la mano del intérprete sobre la sordina en el resultado sonoro, es que al espectro sonoro de dicho sonido se le suprimen, de manera dramática, los espacios sombreados entre los parciales. Esto quiere decir que hay cierto brillo en la nota que se opaca inmediatamente con la acción de la mano sobre la sordina que desata nuevamente el brillo que genera el resultado *WA!* Ahora no sólo se pasa de un timbre opaco a uno brillante sino que se identifica una “*mico progresión tímbrica*” brillo-opacidad-brillo en un período de tiempo corto para lograr el efecto en cuestión.

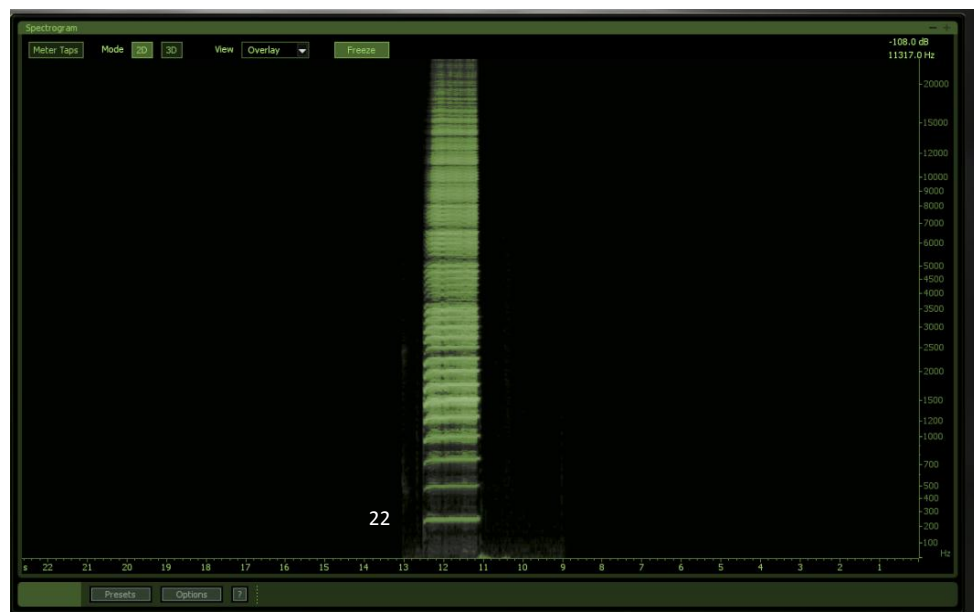


Gráfica 8

Continuando con la descripción de los eventos que presentan timbres particulares se detallará el resultado que arrojó la Gráfica 8. Esta gráfica es la representación espectral del Evento 16 que ocurre del sistema 2 al 3<sup>11</sup>. El evento parte de un Mi4 que va en *acelerando rítmico* mientras hace un *slide* hacia el Mib4 al mismo tiempo que hace un *crescendo*. Es una rica simultaneidad de eventos que desemboca en una afectación del timbre distintiva plasmada en la gráfica mencionada. Se nota claramente cómo la cantidad de armónicos va aumentando en el registro agudo tanto como la coloración entre los segmentos se hace más

<sup>11</sup> Numeración en sistemas debido a la ausencia de métrica.

intensa en un punto específico en el espectro. Se identifica el punto con más áreas sombreadas, que además cuenta con subarmónicos, como el punto del evento climático que se destaca por un brillo máximo que resulta ser la sumatoria de las técnicas antes mencionadas; *crescendo*, *slide* y *acelerando rítmico*. En este punto de la pieza y del movimiento vemos la manera en la que Friedman empieza a combinar recursos para obtener resultados tímbricos cada vez más llamativos y ajenos a lo que el oyente escuchó en primera instancia como el “sonido puro de la trompeta”. Y se determina que la sordina *harmon* tiene un gran potencial de brillo y opacidad; mayor potencial en comparación al sonido de la trompeta sin sordina, esta sordina provee un mayor rango en la escala del brillo.



Gráfica 9

La Gráfica 9 corresponde al evento 22 que ocurre en el sistema 11 del segundo movimiento. La técnica que representa esta gráfica es el *frullato*<sup>12</sup>. Puede notarse que el efecto de esta técnica sobre el sonido, en este caso un Si3, es que, a partir del tercer parcial, todos los segmentos de la gráfica empiezan a ensancharse y

<sup>12</sup>La producción del *frullato* involucra el rápido movimiento de la punta de la lengua de la misma manera en la que se produce físicamente pronunciar la consecución de varias R's en los diferentes idiomas. (traducción) Amy K. Cherry, 2009: 56

poco a poco y se empiezan a desdibujar los límites entre un parcial y otro, obteniendo como resultado una sola coloración homogénea en los parciales más altos. Esto, a nivel tímbrico, se traduce en una sonoridad considerablemente más brillante que una nota sin intervenir, resultado que se le debe a la intensidad del movimiento de la lengua requerido.

De acuerdo a esta lógica se entiende el porqué del punto de mayor brillo en la Gráfica 8 coincidía con el momento en el que el *accelerando rítmico* estaba en su punto de mayor velocidad, y se establece que entre más intervenciones de la lengua articulando sobre una nota hay mayor brillo sobre la misma. Esto resulta ser muy coherente teniendo en cuenta que el *frullato* se destaca por ser el tipo de articulación más rápido en cuanto a intervenciones de la lengua sobre la nota, resultando en una sonoridad mucho más brillante que cualquier otro tipo de articulación. Es así que se encuentra el papel determinante de la envolvente del sonido, en este caso lo que se refiere al *attack* y el cómo este afecta la emisión de una nota.

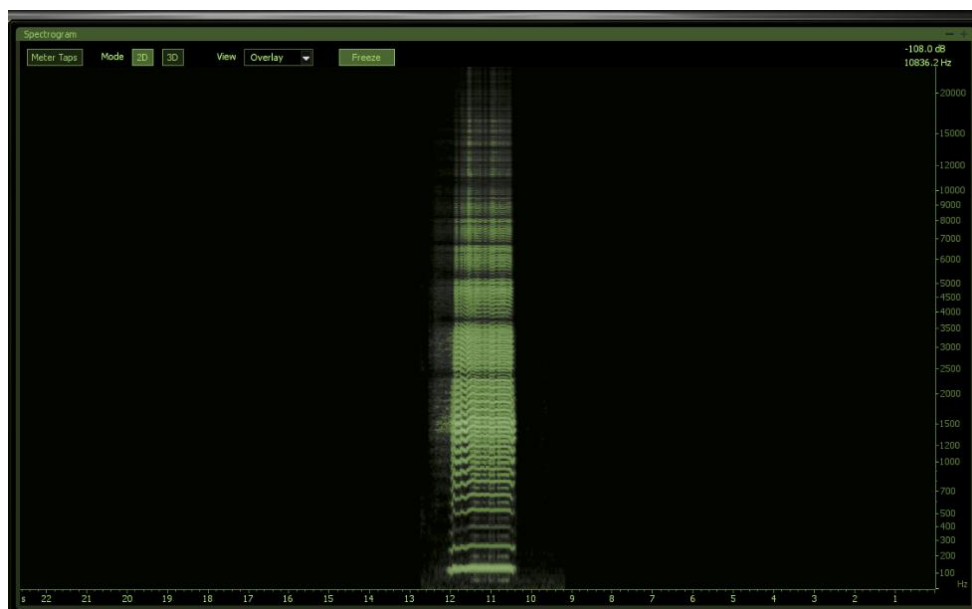
Inmediatamente después del *frullato*, en el mismo sistema, aparece la primera nota *pedal* de la pieza (Gráfica 10). Si se compara el *pedal* con la técnica antes descrita se encuentran diferencias en cuanto a los parciales de la serie presentados, la nota *pedal* no tiene incluidos tantos parciales superiores como si los tuvo el *frullato*, resultando en una sonoridad más opaca. La otra diferencia significativa está en el grosor del segmento de la nota fundamental, el Si3 con *frullato* presenta un segmento más delgado que el Do2 que corresponde a la nota *pedal*. Sin embargo ambos presentan patrones de coloración entre los armónicos muy parecidos en el intervalo de los 700 a los 10000 hercios y sus series armónicas no distan mucho una de la otra por la relación cercana entre sus fundamentales.

Así encontramos otro recurso que el compositor usa para ir introduciendo nuevas técnicas sin que el grado de brillo u opacidad cambie drásticamente. Ambos gráficos son muy similares y tienen diferencias muy sutiles, aun cuando la producción de una nota *pedal* se hace evidente a la escucha tanto como el cambio de octava, se identifica que el fenómeno acústico no es significativamente dispar, ¿qué tanto estaba consciente Friedman de estas sutilezas? Se cree que él usa inteligentemente los recursos para que las nuevas apariciones de técnicas se den con delicadeza y de una manera muy orgánica.

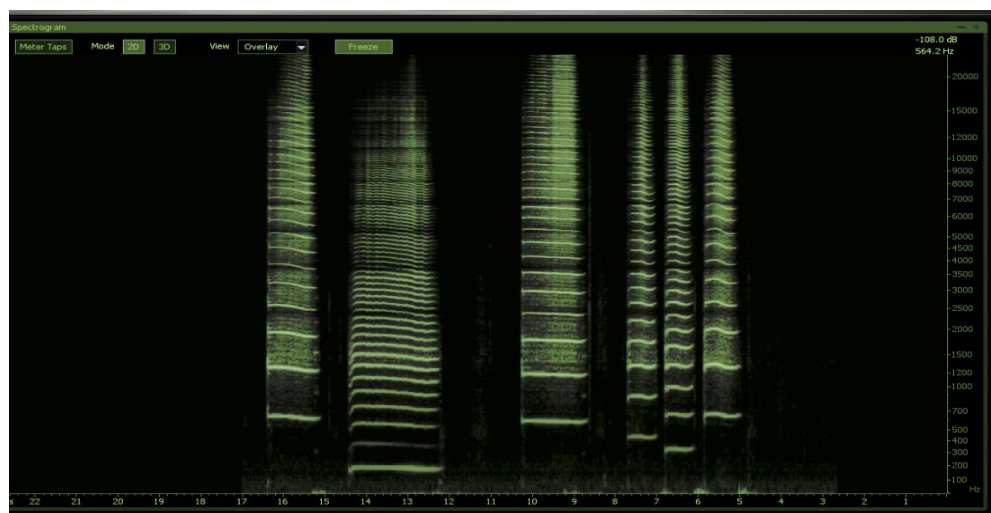
Para finalizar la observación de los espectros del segundo movimiento se compararán dos técnicas que estuvieron presentes en el primer movimiento y que se repitieron en el segundo para ver de forma clara la manera en la que afecta el uso de la sordina en el despliegue de los armónicos sobre las notas.



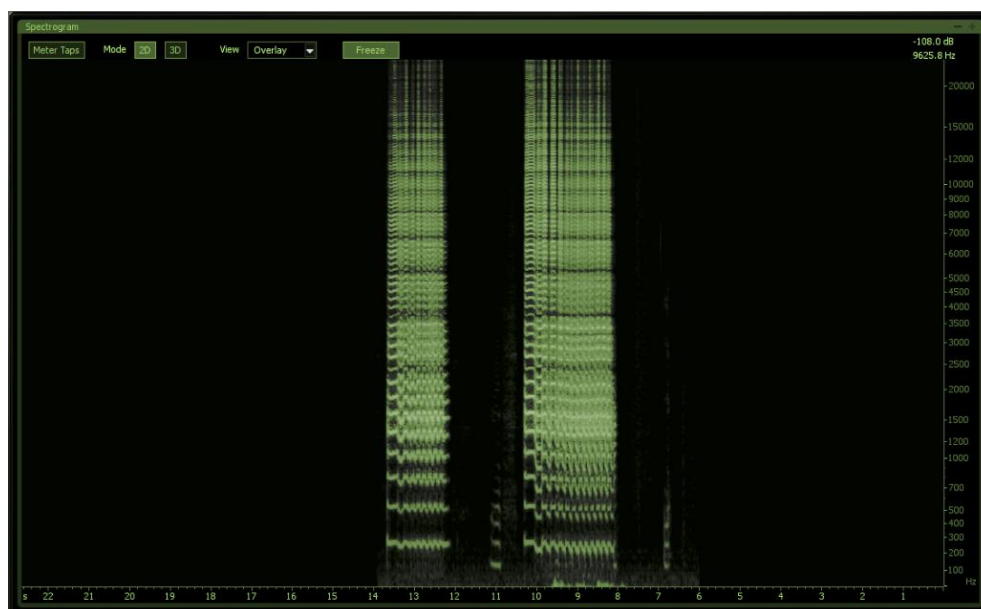
Las gráficas 11 y 12 corresponden respectivamente a los efectos de *slide* y *trino*, esto quiere decir que los eventos 7, 18 y 21 están representando los *slide* y los eventos 20 y 26 caracterizan el *trino*. Se compararán dichas gráficas con la Gráfica 3, eventos 3,5 y 11, y la gráfica 4, evento 6.



Gráfica 10



Gráfica 11



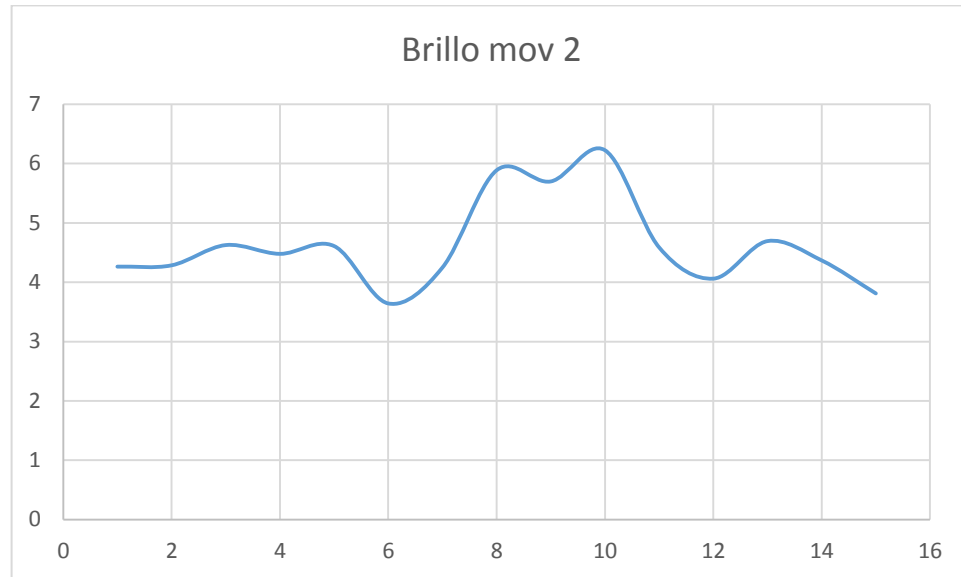
Gráfica 12

Comparando la Gráfica 4 con la Gráfica 11 se puede notar que el grosor de los segmentos que representan la nota fundamental y sus armónicos es muy similar, casi idéntico. Naturalmente, la curvatura de ambos eventos es muy parecida

debido a que ambos son sonidos intervenidos por la técnica de *slide* y tienen una afectación en la altura por las cualidades de dicho efecto. Y otra similitud es la ya antes mencionada característica de que el *release*, o simplemente el momento de la técnica *slide*, es el sector con más brillo comparado con toda la envolvente del sonido. Pero lo que realmente capta la atención es que las muestras de la Gráfica 11 (sordina) presentan una mayor cantidad de armónicos superiores, con mucha más intensidad en su coloración y significativas áreas sombreadas entre los segmentos. El uso de la sordina hace que el resultado sea radicalmente más brillante que la Gráfica 4 (sin sordina) que apenas cuenta con el brillo que provee la técnica extendida.

El resultado comparativo entre la Gráfica 3 y la Gráfica 12 señala una conclusión muy parecida, el cambio dramático de timbre con la acción de la sordina, convirtiendo cada técnica en un evento aún más brillante que cuando no había sordina. Sin embargo el *trino* al ser una técnica que, generalmente, no tiene variaciones dentro de su misma ejecución, se puede apreciar muy claramente todo el despliegue sonoro de parciales y sombreado intenso y presente entre ellos de una manera bastante homogénea. Se nota que, en relación con el evento sin sordina (Gráfica 3), la Gráfica 12 se manifiesta como una gran columna sonora que como resultado auditivo genera gran brillo, intensidad y presencia sonora que ayuda a que dichos eventos intervenidos con *trino* sumándole el uso de la sordina, logran ser picos de brillo importantes para la progresión general del movimiento y de la pieza.

Línea de tiempo que ilustra la curva del brillo en el movimiento 2:



Gráfica 13

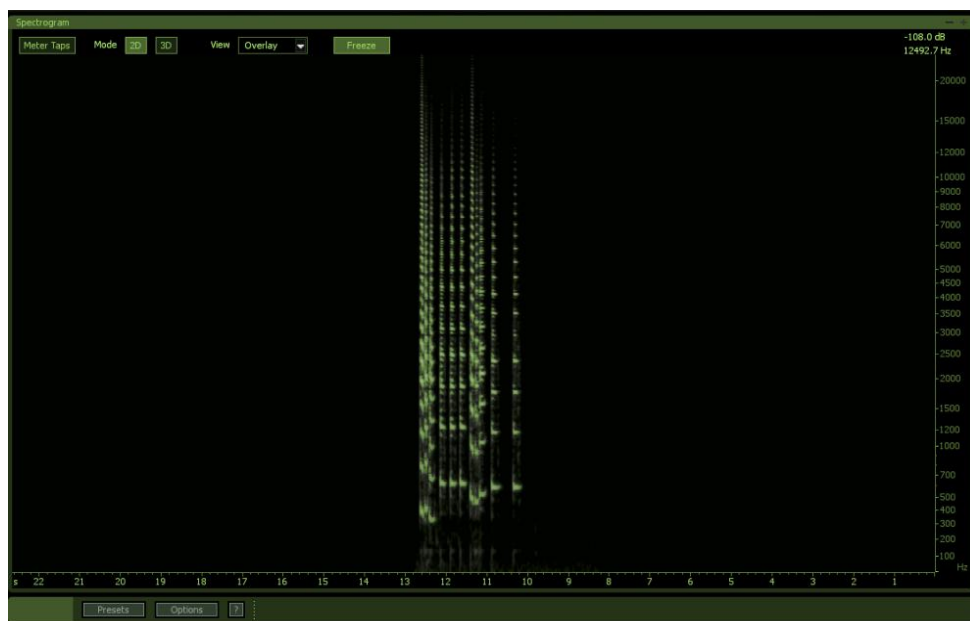
Es un movimiento mayormente opaco que tiene un pico de brillo gracias a los recursos usados por Friedman entre los sistemas 6 y 10. La sonoridad no es realmente brillante por el uso de la sordina *harmon* que tiene elementos en la emisión de las dinámicas que inciden en la falta de brillo. Sin embargo se nota que el brillo, en la escala del 1 al 10 usada, alcanza puntos altos a pesar de tener ámbito pequeño con respecto a lo que ya había mostrado la gráfica del primer movimiento.

**El movimiento 3, “III. Scherzando and Waltz”,** se divide formalmente en A-B-A’, siendo las secciones A las referenciadas en la indicación *Scherzando* (“juego o jugueteo” en español) y la parte B de la mitad el *Waltz* (Vals). Las partes A cuentan con una cualidad muy cambios rítmicos entre 5/8 y 4/8 y valores rítmicos muy cortos, lo que hace que sea difícil apreciar el valor añadido que le aporta la sordina *straight* a la sonoridad. Sin embargo, como se muestra en la Gráfica 14 representando el Evento 27, logramos apreciar la cantidad considerable de parciales que figuran en la mayoría de las notas, sumado a la cualidad especial que se identificó en esta nueva sordina; los parciales que presentan más brillo en el espectro están contenidos en el intervalo de los 2000 a 2500 hercios. Esto hace que la sordina *straight* cuente con un poco más de brillo con respecto a la sordina *harmon* y que, a pesar de que el *Scherzando* tenga notas muy cortas, se pueda

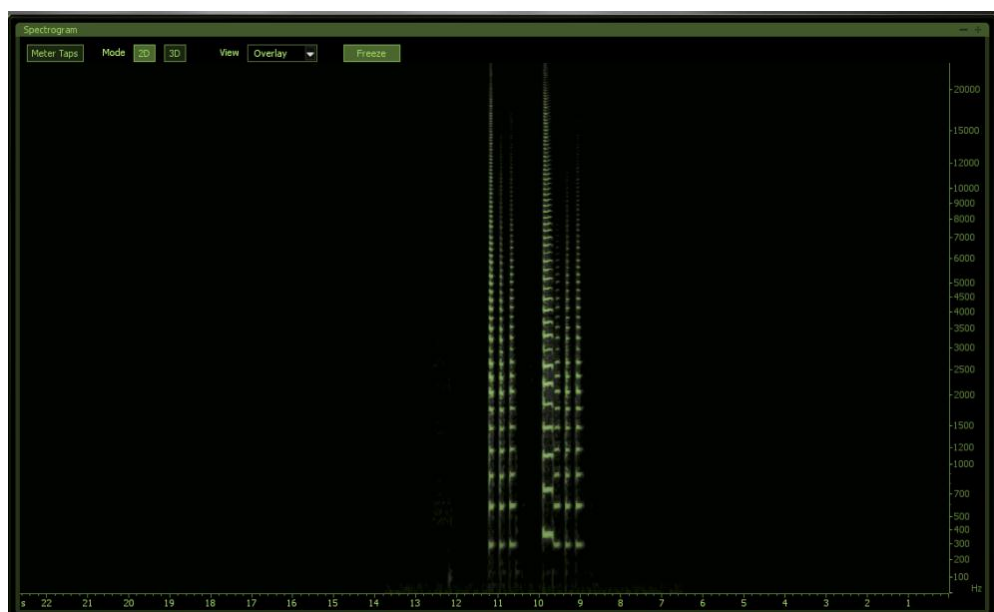
apreciar en el espectrograma un indicio de ser una sordina con más brillos; la sordina *straight* como un poco más brillante que la *harmon* fue una de las determinaciones que se adoptaron en las escalas de timbre para efectos de este trabajo.

El Evento 27 es el motivo inicial del movimiento y por consiguiente es la primera vez que aparece el brillo de dicha sordina en la pieza. Está presentando un timbre brillante y un carácter rítmico, casi percutido. Hay que recordar que la forma en la que se atacan las notas, el *attack* de la envolvente, tiende a ser un punto de gran brillo dentro de la sonoridad; acá Friedman presenta notas cortas y de gran brillo. Y, como lo determinará luego, esta manera de componer un tanto puntillista será un momento de contraste importante en el movimiento.

Habiendo ya determinado el carácter rítmico y brillante de la primera parte A del movimiento, la Gráfica 15 evidencia la alternancia de más brillo o menos brillo (dentro de una sección por sí misma brillante) a partir de las diferentes articulaciones. Esta gráfica está plasmando el espectro del sonido del Evento 28, que son siete corcheas dentro de una métrica de 5/8. Las primeras tres tienen la articulación de *staccato*; la cuarta tiene un acento y está ligada a la quinta corchea, mientras que la sexta y la séptima tienen nuevamente *staccato*. Esto quiere decir que otra de las formas con las que cuenta Friedman para lograr diferenciar cualidades del sonido más o menos parecidas, es variando la articulación entre las notas, esto hace que la zona del *attack* sea, en algunos casos, evidentemente más brillante de acuerdo con el tipo de articulación usado. A continuación se verá la forma en la que el acento sumado a un registro más agudo y una dinámica más fuerte hace de la primera sección A la más brillante.



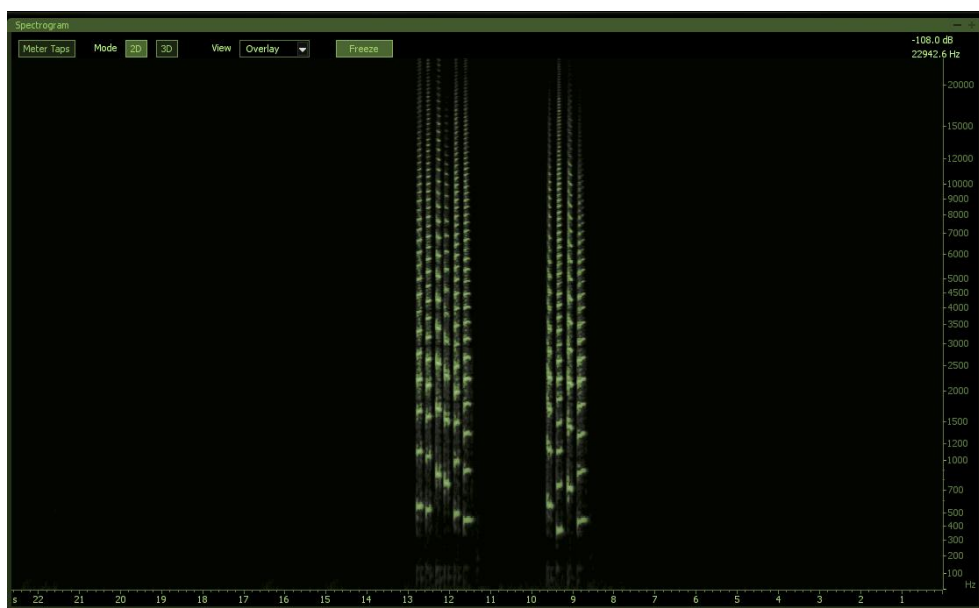
Gráfica 14



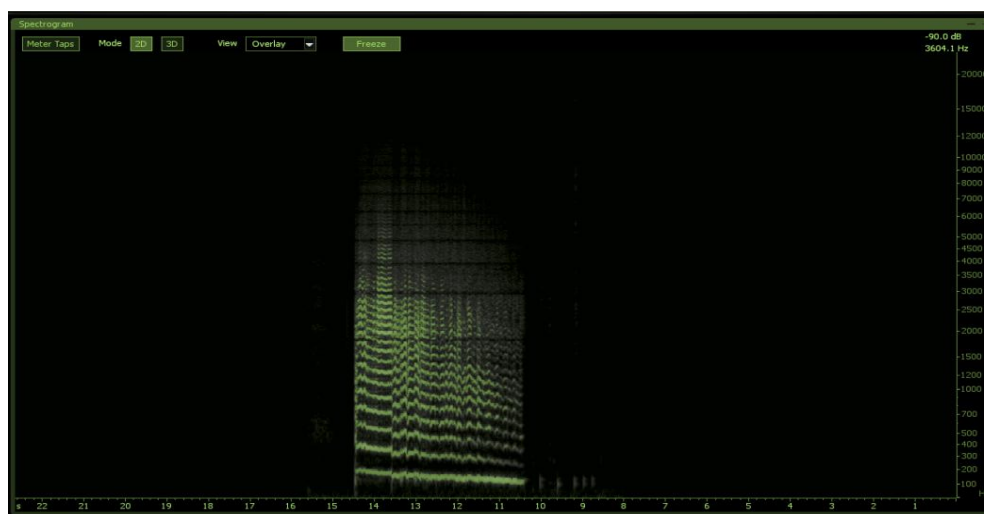
Gráfica 15

La Gráfica 16 representa el Evento 29 y 30. Es el mejor ejemplo del cómo, en la técnica puntillista que usa el compositor para esta sección, logra crear un espectro

rico en armónicos a partir de unas cortas notas intervenidas por el *acento* y *dinámicas* entre el *forte* y *fortísimo*. Aunque las intervenciones sean cortas, los recursos que aumentan el brillo usados por Friedman, ayudan considerablemente a que el resultado en el espectrograma sea, para ambos eventos, una columna de sonido altamente resonante que compensa su falta de duración en las notas con la *dinámica* y el *acento* discutido.



Gráfica 16



Gráfica 17

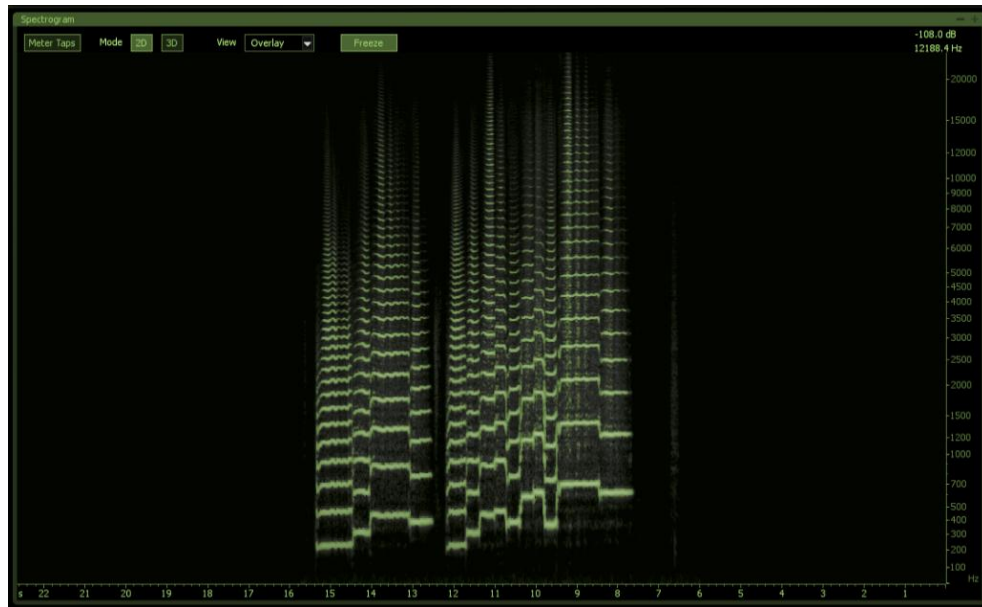
La sección A termina con el Evento 31 que cuenta con una combinación de técnicas. El evento es contrastante con la sección que el mismo se encarga de cerrar y va a anticipar sucesos tímbricos que se avecinan en la sección del *Waltz*. El evento que muestra la Gráfica 17 es una nota en el registro tope de la trompeta, un Fa3 que el mismo compositor recomienda emitir con la digitación 123<sup>13</sup> y con todo el *slide* del tercer pistón afuera; también existe la opción de producir esta nota como si fuese un *pedal*. Es una nota más extensa en duración que todas las notas anteriores de la sección A, y está escrita con un *fortísimo*, tiene un *trino* y, si se sigue la recomendación de Friedman, tal variación cromática se debería hacer por la acción del *slide*. Es una técnica combinada que va en lo que se denominará *decrescendo tímbrico*, dado que la nota empieza con un brillo semejante al que caracterizaba la sección en cuestión, y, de manera gradual, empieza a oscurecerse hasta desembocar en el silencio de negra con *calderón* que marca el final del *Scherzando*. Es una pauta clara que marca una disminución del brillo que servirá como reposo y como un evento conector que, en su envolvente, va de más a menos brillo situado entre una sección brillante que termina y una sección con cualidades tímbricas diferentes que se avecina.

La Gráfica 18 muestra el inicio del *Waltz* (Evento 32) que es particularmente interesante porque acá, dentro del mismo tercer movimiento, se remueve la sordina para volver al sonido natural de la trompeta, hasta ahora resulta ser el cambio más llamativo a nivel tímbrico en el interior de los movimientos que se han analizado. Las indicaciones que acompañan el carácter de *Waltz* son: *very rubato* y *molto vibrato*; además de una pequeña indicación que dice: *Exaggerated and theatrical*.

---

<sup>13</sup> Convención ampliamente usada en los métodos de trompeta. “1” como la acción del dedo índice de la mano derecha, “2” la acción del dedo corazón de la mano derecha y el “3” la acción del dedo anular de la mano derecha.





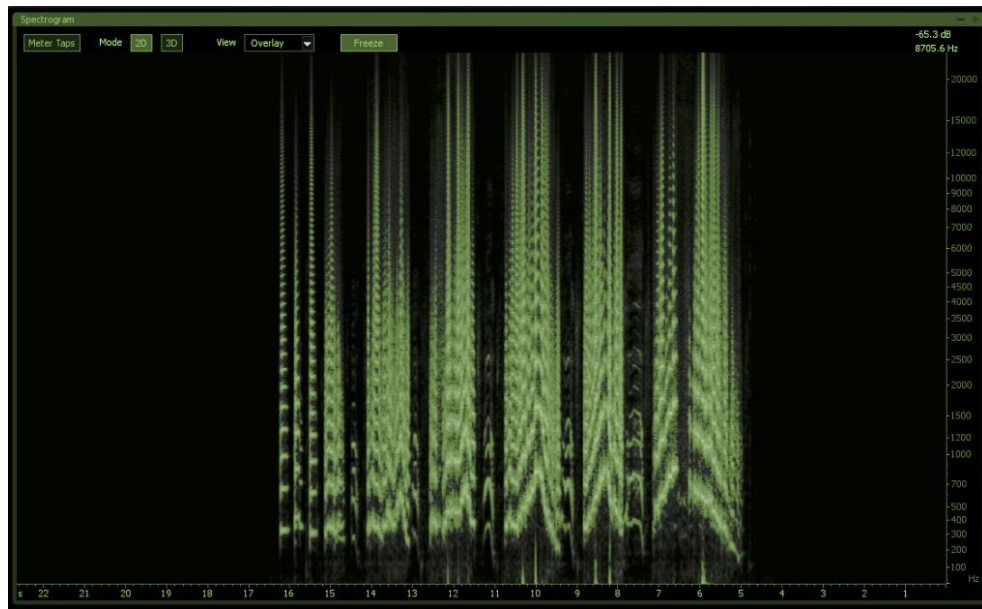
Gráfica 18

Friedman le indica al intérprete una cantidad de información en cuanto a la ejecución que puede enriquecer el resultado del timbre. Por lo menos las indicaciones de “mucho *vibrato*” de “exagerar” y de “teatral” ya hacen que se maximice la atención del oyente sobre la ejecución y que el efecto que genera el nuevo timbre sea especialmente llamativo. Si se compara esta frase melódica del *Waltz* (Gráfica 18) con la frase del primer movimiento (Gráfica 2) es claro que ambas no están intervenidas ni por sordina ni por las técnicas extendidas tan recurrentes en “*Solus*”, pero se puede notar que la frase melódica de la Gráfica 18 es bastante más brillante que la de la Gráfica 2. Así vemos cómo, mediante el recurso de *vibrato*, Friedman logra contrastar dos partes que podrían ser muy parecidas debido al rango dinámico y a su falta de sordina. Este momento en el que la trompeta no tiene sordina y tiene una melodía mucho más brillante que las intervenciones del primer movimiento, parece ser un tipo de consecuencia de todas las transformaciones y mutaciones que han venido ocurriendo durante la pieza y hayan repercutido en la pureza del sonido de la trompeta, como si ésta no se hubiese alcanzado a recuperar del todo del frenesí de exploración del que venía.

El *Waltz* continúa con *vibrato* y carácter melódico; tímbricamente se mantiene sin modificaciones salvo los cambios de dinámica, que no son significativamente drásticos. Después de todo el despliegue melódico la pieza llega a una sección

que está representada con *escritura proporcional*, con unas transformaciones de un motivo que poco a poco va haciéndose más difícil de identificar y empiezan a aparecer contornos de alturas representadas por líneas ascendentes y descendentes que le permiten al intérprete escoger alturas indeterminadas según el dibujo de dichas líneas. Lo más llamativo de esta sección es que entre las líneas hay intervenciones de gritos con la voz. Todo este creciente de eventos de carácter no convencional se enmarca en un gran *crescendo* en la dinámica que dura un poco más de 20 segundos de un *piano* a un *fortísimo*. La Gráfica 19 retrata el evento que está escrito con las líneas de alturas no determinadas con repentinas intervenciones de los gritos.

Visualmente es evidente que este punto cuenta con un grado de brillo tal que podría denominarse como un punto climático en el movimiento y en la pieza misma.



Gráfica 19

Las subidas y bajadas en el registro de manera aleatoria, con dinámicas cada vez más fuertes proveen al Evento 33 de un brillo que no se había escuchado hasta el momento, además de introducir el nuevo timbre de la voz humana por gritos de carácter “loco” y “frenético”, que es el timbre más contrastante con el sonido de la trompeta. Un rico despliegue de amónicos superiores y una coloración bastante

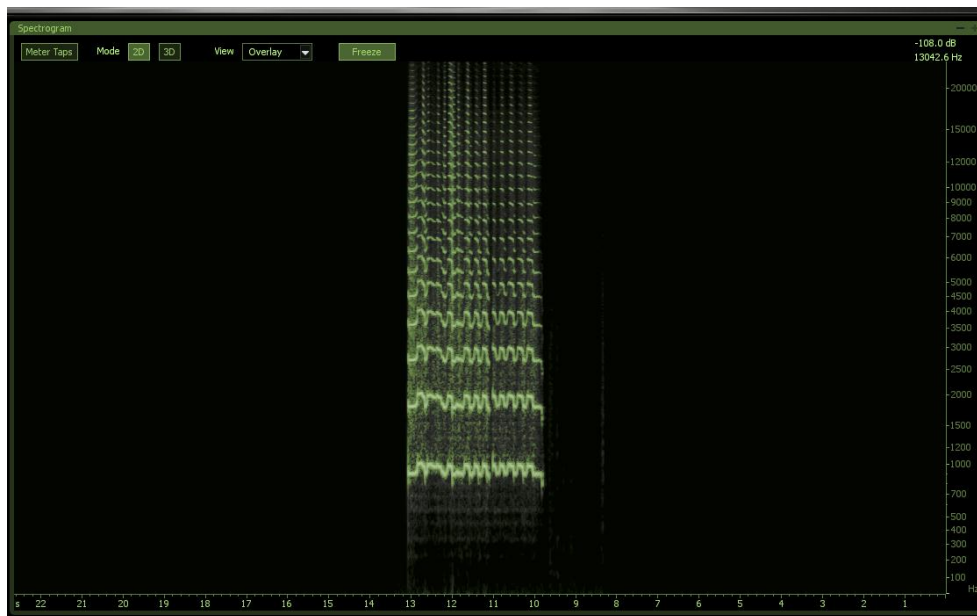
presente casi en la totalidad del espectro, ubica a este evento como el más brillante de la pieza hasta el momento. Después de llegar el evento mismo a su punto más álgido Friedman escribe un descanso sonoro (un silencio de 5 segundos) para bajar la energía y brillo del movimiento. En este punto ya vuelve la re-exposición ( A') y vuelve el carácter de *Scherzando* para los compases finales.

Sólo resta describir el evento que ocurre en el compás 82 que resulta ser un evento totalmente contrastante frente a los ritmos puntillistas que caracterizan las partes A del movimiento. El Evento 34 que muestra la Gráfica 20 es un La5 con un *acento* y un *crescendo* hacia *fortíssimo* que tiene la particularidad de contar con la técnica de *shake*<sup>14</sup>, que es la primera y única vez que aparece en “*Solus*”

Llama la atención que se haya decidido poner esta técnica tan particularmente brillante en una sección sin sordina que sólo tenía intervenciones de notas cortas, en un registro mayormente medio y con una dinámica no muy fuerte. El *shake* resulta ser un faro de brillo que se destaca muy fácilmente en medio de la sección de la A'. El espectro refleja una sonoridad bastante rica en brillo, con su serie de armónicos muy presente hasta las frecuencias más agudas, cada segmento intensamente representado con colores claros, una amplia oscilación debido a la naturaleza de la técnica (mayor a la de un *trino* y más definida que la de un *trémolo*) y sombreado considerable entre los parciales, inclusive una tenue área en los sub armónicos.

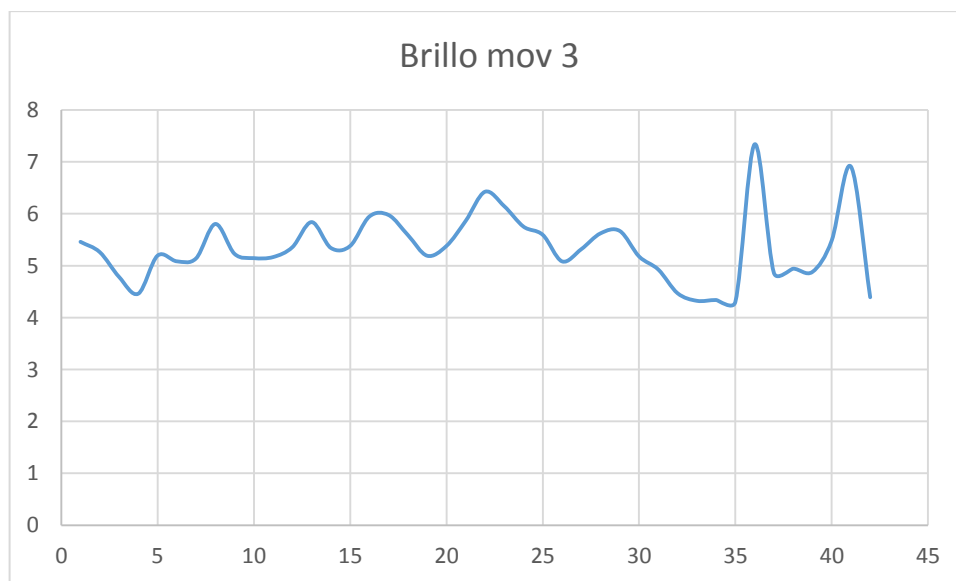
---

<sup>14</sup>Mientras el trino de labio involucra la alternancia de la altura mediante el aire y la lengua de manera controlada, el shake debe emplear otros aspectos físicos como la mano del intérprete moviéndose. (traducción) Amy K. Cherry, 2009: 99



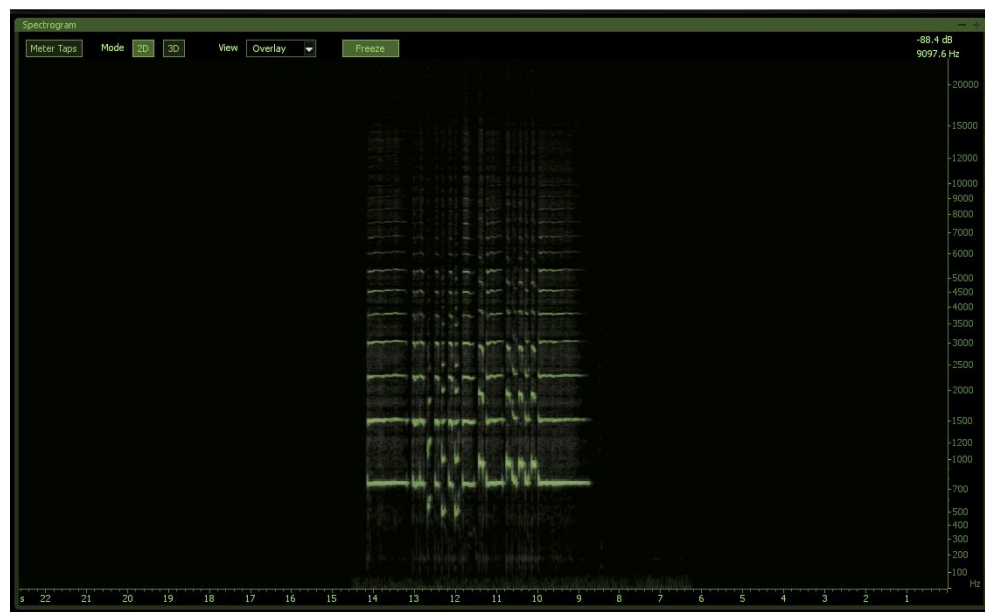
Gráfica 20

Ahora la línea de eventos transformadores del sonido con incidencia en el timbre en el tercer movimiento:



Gráfica 21

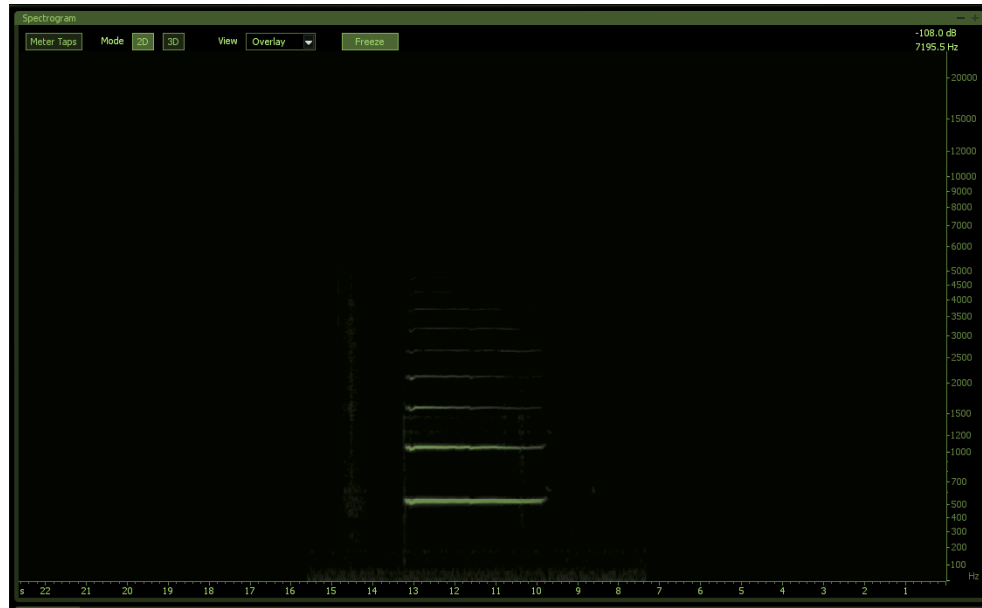
Y como última sección de la obra, está el **cuarto movimiento** de “*Solus*” titulado “*Fanfare*”. Resulta ser curioso el nombre que hace alusión a las fanfarrias con la tímbrica de la *sordina inmediata* (que se estableció como la más opaca) ya que las fanfarrias suelen ser un tipo de composición que se las asocia generalmente por ser grandiosas, triunfales y, sin lugar a duda, muy brillantes. La obra entra en una zona de opacidad después de haber ya escuchado un máximo brillo, máxima transformación del sonido y el máximo contraste con respecto a la presentación primera, en los eventos del final del tercer movimiento. Meredith dice que este movimiento también es tripartito de la forma A B A'. Siendo A del sistema 1 al 10, B entre sistemas 10 y 15 y la A' a partir del sistema 15 hasta el 18.



Gráfica 22

La Gráfica 22 es la representación visual del Evento 35, corresponde al primer gesto melódico del movimiento y éste tiene un carácter rítmico. Todas las digitaciones desde este momento hasta la parte “A” del movimiento van a ser afectados por la *sordina inmediata* en su totalidad y tendrán un efecto considerablemente más opaco respecto a la pieza en general. La tímbrica general de las intervenciones se ve altamente afectada por esta sordina tanto como la dinámica, así la dinámica sea fuerte. Se nota que aunque haya coloración entre los parciales, ésta no es muy intensa y los segmentos que representan los parciales privilegiados de igual manera no son muy brillantes ni significativamente

gruesos. Esta forma de articular, con esta dinámica y estas digitaciones será de las representaciones más brillantes que se encontrará en el espectrograma en la parte A, recordar que esto se aplica siempre y cuando haya el efecto de la *sordina inmediata* (digitaciones que impliquen el segundo pistón)



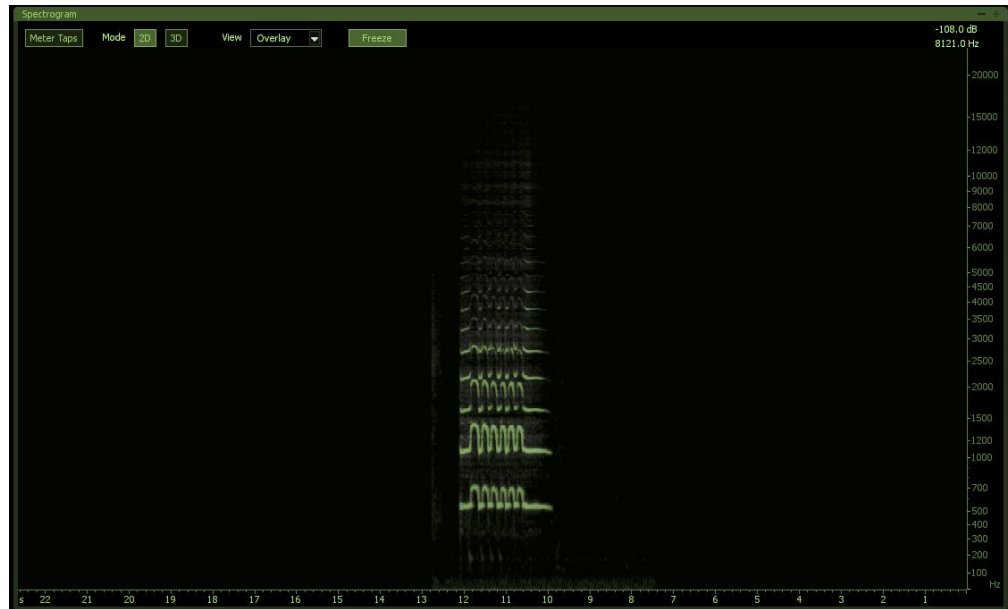
Gráfica 23

El Evento 36, representado en la Gráfica 23, es el mejor ejemplo del porqué ésta es la tímbrica más opaca si se compara con el sonido sin sordina, el sonido con la sordina *harmon* o el sonido con la sordina *straight*. Al final del escrito se va a mostrar un gráfico comparativo que muestra la misma frecuencia ejecutada con diferentes formas de intervenir el sonido de la trompeta, a partir de esa misma gráfica se determinaron los valores en la escala del brillo. La Gráfica 23 en muestra una pobre actividad de los parciales, nada de sombreado entre ellos y unos segmentos apenas manifestados con un verde oscuro. Este evento corresponde a un Do5 que viene de una dinámica media y se debe terminar en la técnica *niente*. Se nota, por sobrados méritos, que este es el evento más oscuro descrito en el documento, y ahí se empieza a percibir el cómo Friedman también juega con las posibilidades menos brillantes del despliegue técnico que está explorando.

A pesar de estar moviéndose dentro posibilidades tímbricas de carácter mayormente opacas, el compositor logra seguir modificando el resultado sonoro con diversas técnicas que llaman la atención al oyente. Esto quiere decir que

Friedman logra generar contraste, así no sea muy dramático, dentro de secciones que están regidas por una misma cualidad tímbrica; en este caso, la exaltada opacidad de remover la bomba del segundo pistón y digitando notas que involucren dicho pistón, resultando así la *sordina inmediata*.

La Gráfica 24 representando el Evento 37 es un claro ejemplo de lo anterior.

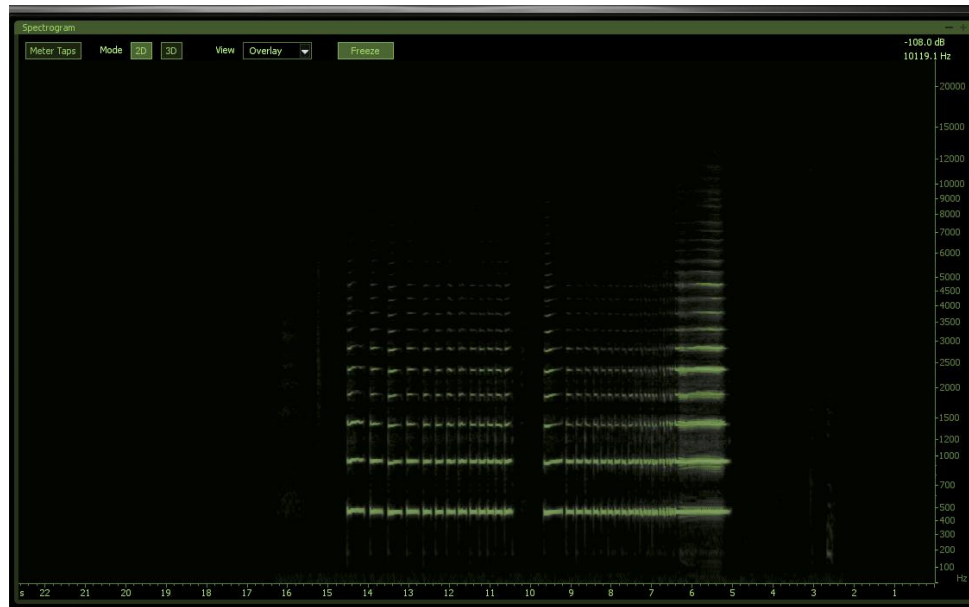


Gráfica 24

Acá Friedman introduce un efecto que se logra con *trino de labio*<sup>15</sup> que es una técnica nueva en cuanto a la emisión pero podría comprarse con el *trino* convencional o con el *shake*. En el espectrograma da como resultado la *morfología* de un sonido altamente alterado con una oscilación bastante amplia. En cuanto al recorrido del sonido ascendiendo y descendiendo en el registro hace que el Evento 37 sea llamativo, pero por el sólo hecho de estar intervenido por la opacidad del segundo pistón sin su respectiva bomba, hace que el despliegue de armónicos y su coloración sean escasos. Aun cuando esta técnica llama la atención por su naturaleza única, sigue siendo un evento que, en la globalidad de la pieza “*Solus*”, se queda corto en brillo.

<sup>15</sup> Se realiza en una misma posición y variando la velocidad del aire para lograr la alternancia entre dos notas de la serie armónica. Mayormente usado en registros agudos, a veces en el registro medio.

Llegando al final de la primera parte del movimiento se presenta la Gráfica 25 con el espectro correspondiente al Evento 39. Este evento representa un *accelerando rítmico* que Friedman pide que sea en un tiempo aproximado de 6 segundos y él mismo describe la manera práctica del cómo se debe incrementar en las intervenciones de la lengua, a partir de ciertas articulaciones, acelerando así el ritmo de manera progresiva.



Gráfica 25

La parte (a) del Evento 39 simplemente describe una aumentación del ritmo escrito, empezando desde (1) un silencio de corchera-corchea (2) tres trecillos de corchea (3) cuatro semicorcheas (4) hasta llegar al quintillo. La fracción del evento anterior descrita simplemente hace que se aumenten los eventos en un pulso estable de manera progresiva, sin tener que recurrir a técnicas específicas si no se desea. La parte (b) del Evento 39 si tiene una implicación en cuanto a los modos de producción de una articulación u otra, como lo está escribiendo Friedman en su partitura. El evento tiene que durar un aproximado de seis segundos, es un número indeterminado de notas y está escrito que tiene que ir desde (1) *staccato simple* (2) *doble staccato* (3) *triple staccato*<sup>16</sup> (4) hasta el *frullato*. Esto hace que haya un aumento más pronunciado en la cantidad de veces que la lengua

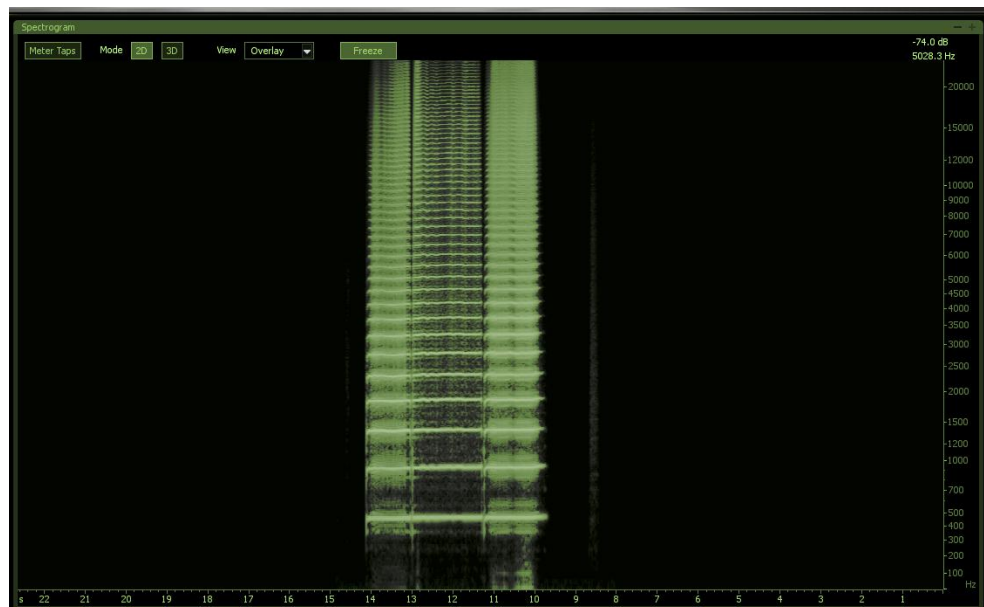
<sup>16</sup> Simple: Articulación de la lengua únicamente con la sílaba "TA"

Doble: Articulación de la lengua alternando la articulación "TA" con la "KA"

Triple: Articulación con el siguiente patrón de sílabas: "TA" "TA" "KA"



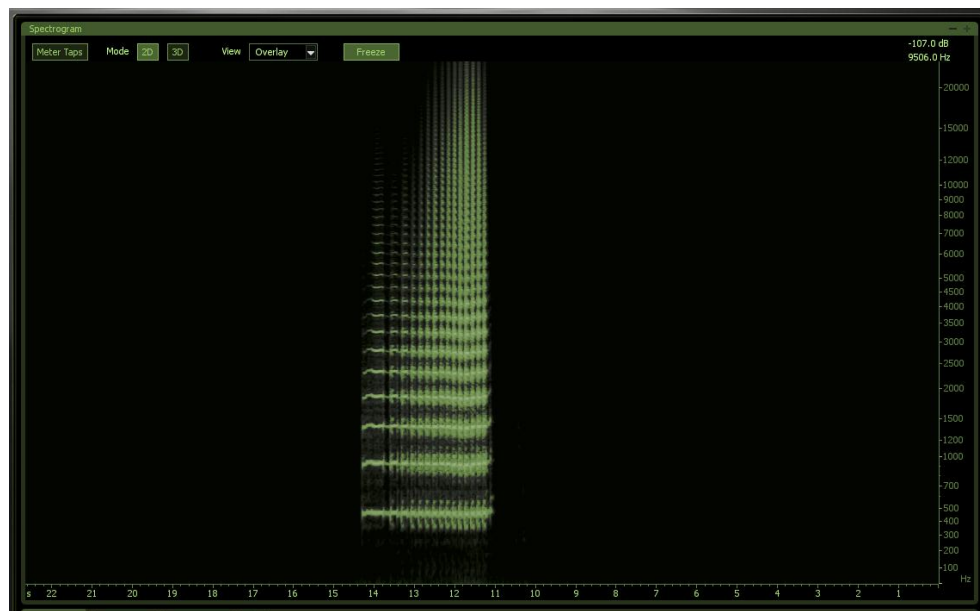
interviene en la nota, desembocando en el *frullato* ya antes establecida como la articulación con la mayor cantidad de veces que interviene la lengua en el menor tiempo. El espectro de todo el evento 39 sigue siendo de cualidades opacas pero se destaca el *release* de la parte (b) como un evento llamativo dentro de la sonoridad que ha imperado hasta el momento en el movimiento, mayormente carente de brillo. El *frullato* logra una representación espectral con un tenue sombreado entre sus parciales –que no tenían muy presentes los eventos de este movimiento- y aumenta un poco el brillo de sus segmentos representados. Friedman hasta el último momento no se queda corto en recursos y sigue logrando mantener el discurso tímbrico en progreso, en constante cambio y evolución.



Gráfica 26

En la sección “A” Friedman sorprende con una intervención extremadamente brillante, como lo muestra la Gráfica 26. Cuando ya toda la pieza apuntaba a que la sonoridad se iba a oscurecer más y más, llega el Evento 40 en el sistema 10 del cuarto movimiento sorprendiendo con un vasto despliegue de sonido. Este Sib4, dado a que se digita con el primer pistón, no se afecta por el efecto de la *sordina inmediata*, esto hace que de manera súbita se pueda alternar entre el brillo de la trompeta con su sonoridad natural y la opacidad que produce remover la segunda bomba de la trompeta, es un juego de digitaciones. Puesto que el timbre depende de los pistones que se accionen, Friedman tiene que limitarse a alturas específicas

e ingeniarse, a partir de *digitaciones alternas*<sup>17</sup> formas de afectar o no el timbre. Pero en el sistema 10, comienzo de la sección “A” logra una sorpresa de brillo que es imposible de obviar. El Evento 40 está en el registro medio de la trompeta; está escrito con la dinámica *triple forte*, tiene un acento y además alterna entre emisión sin articulación y *frullato*. El evento tiene una completa sonoridad que indica un punto clave en el movimiento. Desde este momento se empiezan alternar las sonoridades entre sonido natural de la trompeta y la acción del segundo pistón.

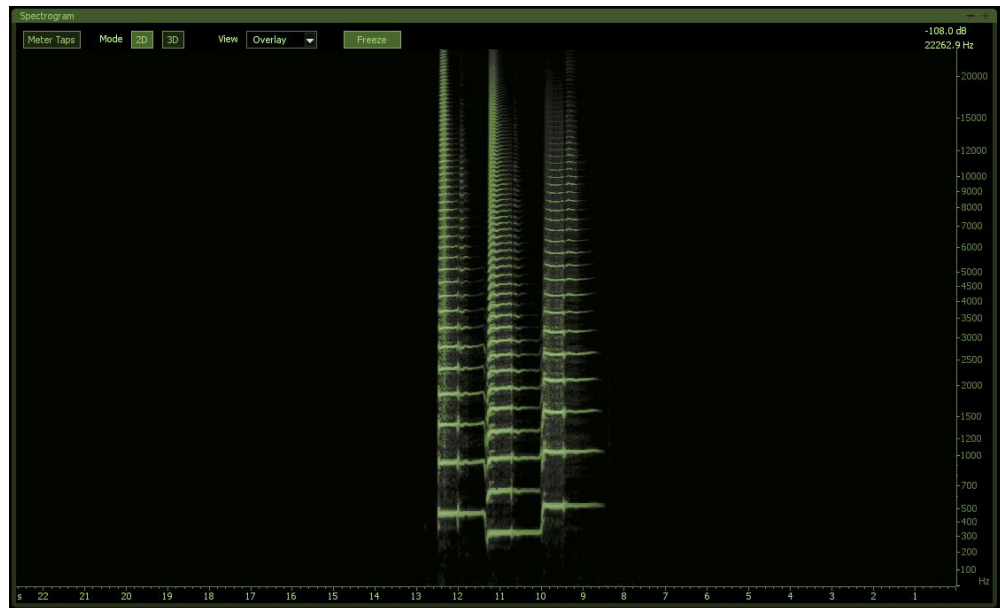


Gráfica 27

En la Gráfica 27 está plasmado el Evento 41 que es un *trémolo* que precisamente alterna sonoridad entre las digitaciones 1 y 1-2. Pero por la acción rápida debido a la naturaleza de esta técnica no se alcanza apreciar muy bien auditivamente el efecto de alternancia, tampoco el espectrograma alcanza a dejarlo claro. Sin embargo se puede ver que este *trémolo* tiene una particularidad que consiste en que presenta el que ya antes denominado *crescendo tímbrico*, que va de menos a más brillo. Describe una envolvente que presenta un *attack* oscuro en comparación a su *release* más brillante.

<sup>17</sup> Diferentes formas de accionar los pistones que den como resultado una misma altura.

En la Gráfica 28 es donde más se hace evidente la alternancia en las sonoridades debido a la duración de los timbres es mucho mayor que las del *trémolo* antes descrito. El Evento 42 representa una técnica que se denominó *tapado*, dado la característica que tiene de quitarle el brillo a la nota de manera instantánea, de manera inmediata.

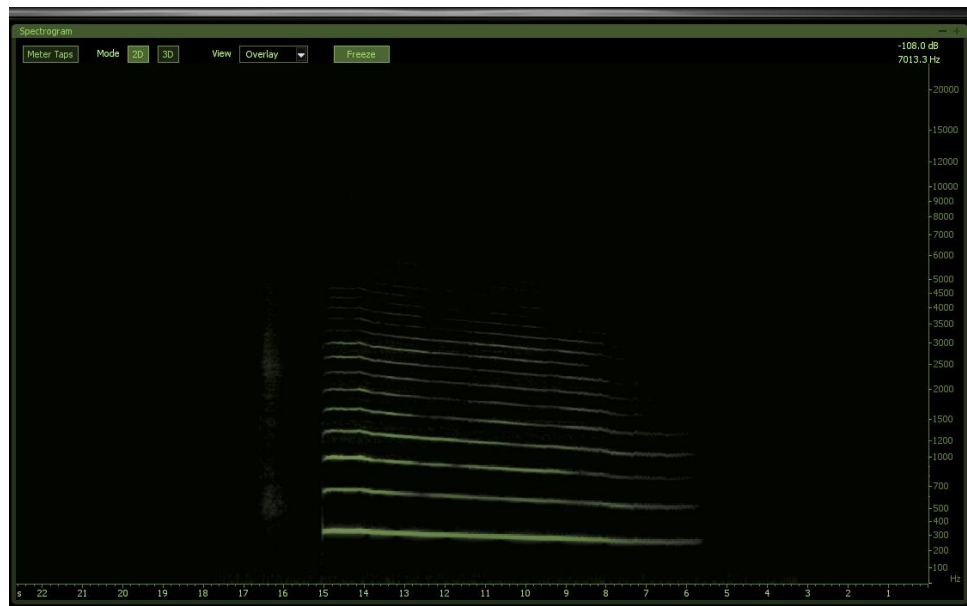


Gráfica 28

Es muy gráfico el momento en el que la acción de la *sordina inmediata* hace que se oscurezca dramáticamente y de una manera muy rápida la sonoridad total de cada uno de estas notas, son Si4, un Mi4 y un Do5 de izquierda a derecha. Se asemeja al efecto que generaba la técnica WA! en el segundo movimiento pero con la diferencia que estos *tapado* son mucho más contrastante entre el brillo y opacidad generados y ocurren de una manera más ágil y no gradual.

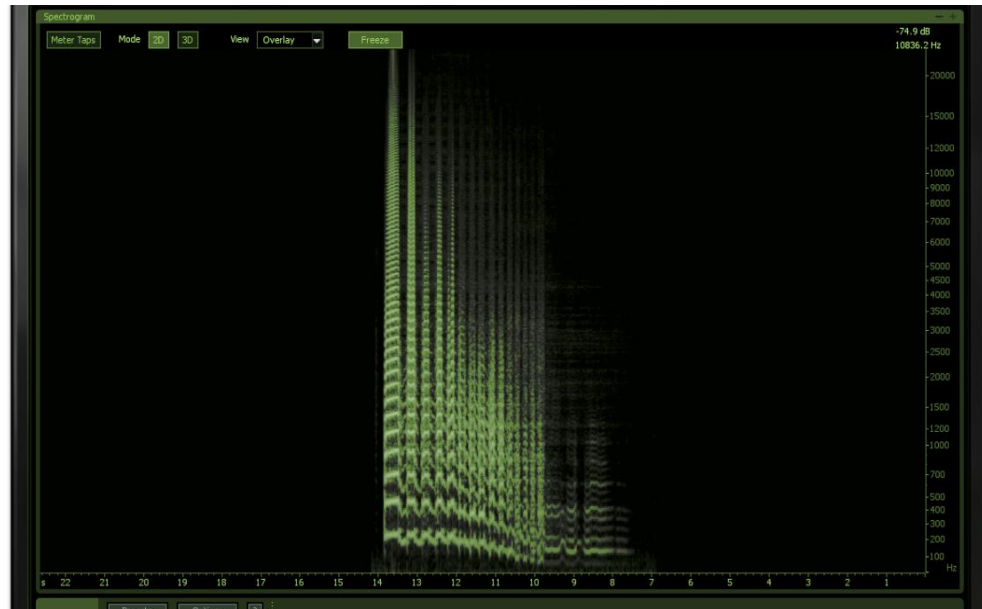
En el sistema 15 aparece un evento que se presenta como un reposo después de todo el despliegue de recursos y contrastes que se dio en la sección A en tan corto tiempo. El Evento 44 se presenta como un *slide* que ocurre muy lentamente en el tiempo y que tiene, de nuevo, únicamente la opacidad de la ausencia de la bomba del segundo pistón. El evento va en *decrescendo* dinámico y *decrescendo* tímbrico como consecuencia; el *slide* indicado como "*slow glissando*" ocurre entre un Mi4 y un Do#4. Se presenta como una sonoridad con muy pocos parciales que se manifiestan, y aquellos que se manifiestan están con coloraciones muy opacas, y es un evento que carece casi en su totalidad de sombreados entre dichos

parciales. Se define esta técnica, que cierra la sección “A”, como un homólogo al Evento 31 que se encargaba de cerrar la primera sección del tercer movimiento. Ambos cumplen una función de contraste y conexión entre dos partes formales. Ambos eventos, tanto el 31 como el 44, se destacan por tener una naturaleza ajena a las sonoridades que los precedieron, bien sea por su brillo, su duración, su envolvente o por el uso de las técnicas que contienen.



Gráfica 29

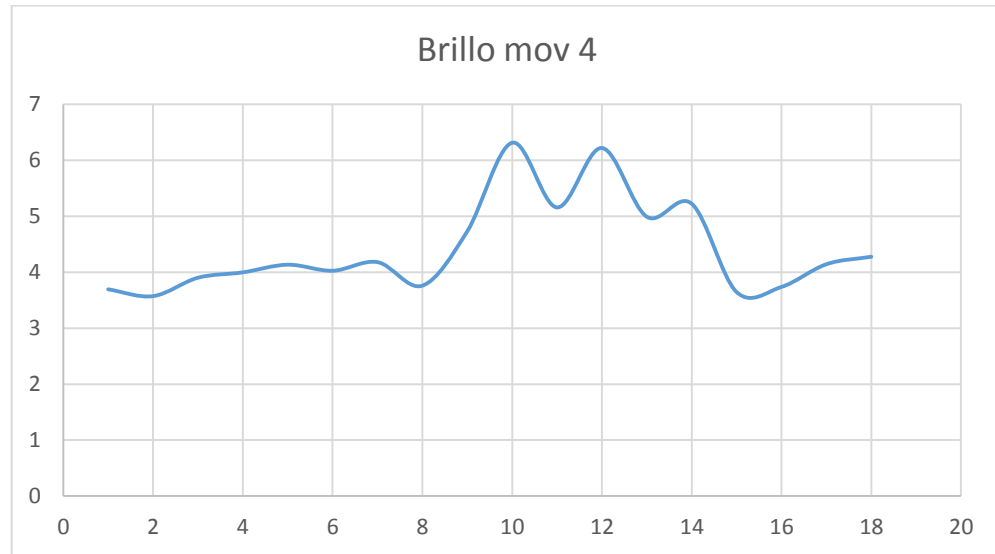
Como último evento en el que se ahondará en este escrito, está el Evento 45 con varias indicaciones muy interesantes. Empieza la nota, un Sib3, con indicación de dinámica *fortísimo* y con un acento en la manera en la que se articula su ataque. Tiene un trémolo que debe oscilar entre ese mismo Sib y el Fa de la misma octava, pero además ese trémolo se debe ejecutar con un *slow glissando* que se logra alargando la bomba del tercer pistón. Todo esto con alternancia en la digitación entre 1 y 12 hasta que la frecuencia, en su descenso, llegue hasta un Sib2 escrito en figura de redonda y calderón sobre ella.



Gráfica 30

Esta última nota debe digitarse con 23, lo que quiere decir que le afecta el efecto de sordina inmediata y tiene que acabar con un *niente*. Este último evento que Friedman decide escribir para cerrar tanto el cuarto movimiento como la pieza, resulta ser un evento cargado de información sonora y en la notación, que se traduce su espectro en la Gráfica 30. El espectrograma muestra la forma en la que el Evento 45 va de un brillo máximo en su *attack* hasta llegar a un punto de ausencia de brillo tal, en el *release*, que se pierde el momento en el que el sonido ya no está presente. Esta última intervención parece hacer un recuento de todo el contraste de brillo y opacidad que presentó la obra; un resumen.

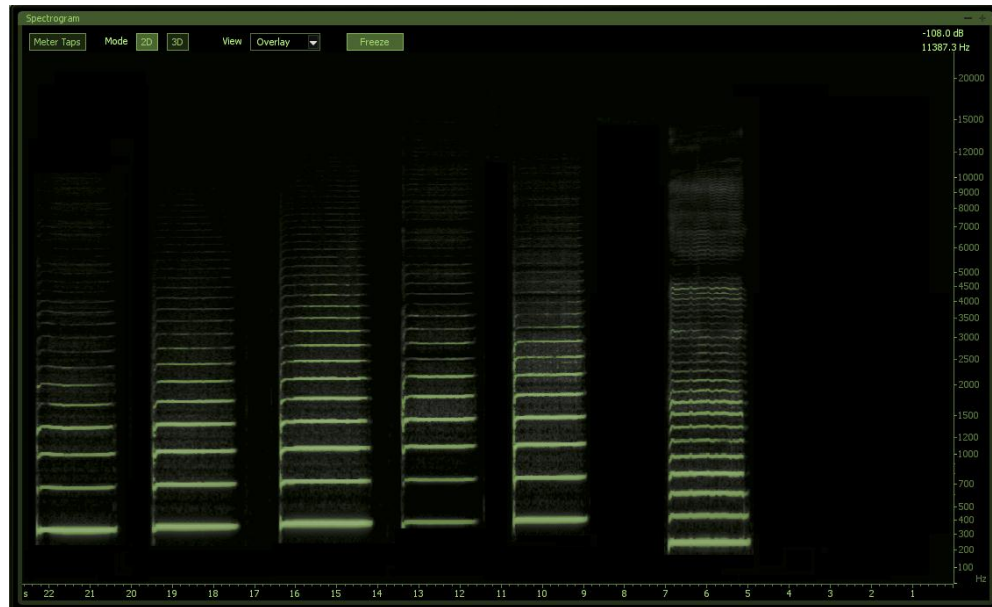
En la línea del tiempo, Gráfica 31, se representa la evolución del timbre en la escala del brillo. Y es muy claro cómo la sección B resulta ser la más brillante debido a los momentos en los que apareció la sonoridad de la trompeta sin sordina alguna en contraste con la sonoridad de la sordina *inmediata*. Pierde su brillo el cuarto movimiento hacia los últimos sistemas después de haber pasado por un gran momento de contraste entre sonoridades.



Gráfica 31

### Conclusiones:

Una vez demostradas todas las repercusiones que tienen las dinámicas, el registro, las sordinas o ausencia de ellas y las diferentes técnicas usadas sobre el parámetro del timbre a partir de la observación de los espectrogramas, fue posible tomar decisiones sobre los elementos que hacen que un evento sea más brillante que otro. En la Gráfica 31 se ilustran diferentes tipos de timbre registrados sobre la misma nota: un  $Mi4=329.63$  hercios. Los primeros cinco registros de izquierda a derecha están organizados de menos brillante a más brillante, y el último evento corresponde a la emisión de la misma nota producida por la voz humana. Los eventos están organizados así: (1)  $Mi4$ , digitación 2-3, sin la bomba del pistón 2 (sordina inmediata); (2)  $Mi4$ , digitación 1-2; (3)  $Mi4$ , digitación 3; (4)  $Mi4$ , digitación 1-2 con *sordina harmon*; (5)  $Mi4$ , digitación 1-2 con *sordina straight*, y por último (6),  $Mi4$ , emitido por la voz humana con características diferentes a los otros timbres.



Gráfica 32

Es así como se determinó que el orden presentado en el espectrograma de la Gráfica 32, leído de izquierda a derecha, va de menos a más brillante. La voz humana no entra en la escala, debido a que su intervención es mínima y sin lugar a dudas es el timbre más contrastante posible frente a cualquier otro timbre producido por la trompeta.

Se estableció que las sordinas *harmon* y *straight* no son necesariamente más o menos brillantes frente a la trompeta sin sordina, sino que ofrecen un rango más amplio de brillo; permiten generar sonoridades más opacas o más brillantes. Claro está que todas las sordinas, especialmente la *inmediata*, reducen la capacidad de crecer hacia las dinámicas más fuertes, eliminando algo de brillo. Todo depende de las variables, que incluyen dinámica, registro, uso o no de algún tipo de sordina y técnica empleada.

Así como un evento con la sordina *inmediata* puede ser más brillante que un sonido de la trompeta sin sordina, es igualmente posible que un evento con la sordina *straight* sea más opaco que otro con la sordina *harmon*. Es cuestión de combinar las diferentes posibilidades para las cuatro variables establecidas y obtener tímbricas dispares con recursos parecidos o tímbricas parecidas con recursos dispares.

A lo largo de la obra Friedman usa contrastes entre brillo y oscuridad, interviniendo las notas con articulaciones diferentes, combinando técnicas distintas para la emisión de un mismo sonido, explorando técnicas iguales en registros diversos, generando envolventes que empiezan brillantes y terminan opacas –o viceversa-, potenciando las posibilidades de contraste de las sordinas con registros y dinámicas extremas, alternando sonoridades entre uso de sordinas y ausencia de ellas y, como se dijo antes, probando combinaciones de las cuatro variables establecidas de muchas maneras posibles: ¿qué pasa con el timbre cuando se le asigna un *fortíssimo* en el registro agudo a una trompeta con sordina *harmon*?; ¿será obtendrá un timbre brillante?; ¿será ésta más brillante que un *frullato* escrito en *forte* en el registro medio con sordina *straight*?

A partir de este trabajo y la observación de cómo se comporta el timbre en una pieza de esta naturaleza, se hace posible ahondar en la manera en la que, en un escenario de concierto, pueden lograrse efectos que resalten las relaciones entre brillo y opacidad en un punto u otro de la pieza. Se sugiere que la ubicación más o menos cercana al público puede ser un catalizador de una cualidad u otra.

Así mismo, en cuanto a cuestiones prácticas, se descubrieron varias cualidades del sonido y las técnicas que lo afectan, que pueden dar pistas sobre el cómo optimizar uno u otro resultado.

Por ejemplo se hizo evidente al momento de hacer las muestras sonoras, que la técnica de *frullato* se debe hacer con incisivas repeticiones de la letra “R” sobre el flujo del aire. Esto fue claro porque los primeros intentos de reproducir dicha técnica representaban espectrogramas con muy poca actividad en todo el espectro de armónicos, fue por este motivo que se tomó una decisión sobre lo intenso de la pronunciación de la “erre” sobre la columna de aire, se hizo mucho más exagerado, dando como resultado un espectro sonoro mucho más rico en su actividad, más efectivo.

Otro de los aspectos interpretativos de los cuales se favorece la obra con esta observación es el aspecto de la *dinámica*. De acuerdo a las curvas de brillo y opacidad y su forma clara de representar los momentos que son más destacados a nivel tímbrico, se puede pensar en dirigir los picos dinámicos en consecuencia con los picos de brillo. La implementación de este método es de aplicación muy simple, plantear un esquema de dinámicas en cada movimiento que vaya de acuerdo con las curvas logradas con este método de clasificación de eventos de los menos a los más brillantes.

No sólo se puede crecer o decrecer en la dinámica en consecuencia con la curva del timbre en cada uno de los movimientos, también se pueden tomar decisiones a



partir de dichas curvas para implementar *articulaciones* menos “fuertes” para los momentos de menos brillo y articulaciones más pronunciadas y agresivas en los momentos en los que la curva indica un mayor brillo. Las articulaciones de una u otra forma logran crear frases más llamativas que otras, también lo sería el caso de los cambios de tempo, que en muchas ocasiones no están rigurosamente escritas. Esto quiere decir que se puede hacer una *ritardando* en las zonas con menos brillo para darle un carácter de más pesadez y menos energía en contra parte a las secciones más brillantes; que se les puede implementar un *accelerando* sutil para captar más la atención del público en dichos pasajes.

Es así como se puede crear diferentes interpretaciones con los recursos técnicos en conjunto con el aporte de este trabajo. Si se quiere que sea una obra más opaca que brillante entonces habrá que destacar más las partes menos brillantes dándoles una dinámica mayor, unas articulaciones más llamativas, más cambios de tempo, más pausas y una orientación de la campana de la trompeta (fuente sonora) más orientada hacia el público. Si por el contrario quiero que sea una obra con cualidades tímbricas considerablemente más brillantes tomaré decisiones para exaltar todos los elementos que le aportan brillo al sonido ya antes descritos en el escrito.

En resumen, se creó una herramienta que planteó una progresión en el timbre, dentro de las cualidades brillo-opacidad, para que el intérprete decida de qué manera quiere que su ejecución se relacione con ella, si contrariarla para crear puntos nuevos de tensión y reposo además de los que se planteó que existían o si ir en consecuencia para maximizar el contraste entre las secciones de la obra.

## Bibliografía:

1. National Music Centre. 2015. "Spectrograms: an Introduction". *National Music Centre*.
2. National Music Centre. 2015. "Spectrograms: Instruments and Timbre" *National Music Centre*.
3. Florida Linguistics. 2011. "Introduction to Spectrogram Analysis" *Florida Linguistics*.
4. NCSSMDistanceEd. 2001. "Where Music Meet Science Part 2: Timbre and Complex Waves" *NCSSMDistanceEd*.
5. Cherry, Amy K. 2009. "Extended Techniques in Trumpet Performance and Pedagogy". Doctorado. Division of Research and Advanced Studies of the University of Cincinnati.
6. Meredith, Scott. 2008 "Extended Techniques in Stanley Friedman's Solus for unaccompanied trumpet". Doctorado. University of North Texas.
7. François, Rose. 1996. "Introduction to the Pitch Organization of French Spectral Music" *Perspectives of New Music, Vol. 34, No. 2*.
8. Cage, John. 1961. "Silence, *lectures and writings by John Cage*". University Press of New England.
9. López Cano, Rubén. 2014. "Investigación artística en música, *problemas, métodos, experiencias y modelos*". Barcelona. Programa de Fomento a Proyectos y Coinversiones Culturales del Fondo Nacional Para la Cultura y las Artes de México.

