



GENERALITAT
VALENCIANA

iseaCV

La multiplicidad en la unidad: análisis estructural y performativo de Solo de Karlheinz Stockhausen

Trabajo fin de grado

Alumno/a: Javier Fernández Martínez

Director/a del TFG: Manuel Santapau Calvo

Especialidad: Interpretación

Grado Superior de Música

Curso académico

2025 – 2026



bajo licencia Creative Commons 4.0 EU

RESUMEN

En este Trabajo de Fin de Grado se abordará la obra *Solo* (1965) de Karlheinz Stockhausen.

Karlheinz Stockhausen escribió esta obra en 1965, utilizando un revolucionario sistema compositivo denominado forma-momento. Una característica poco común en esta obra es que no está compuesta para ningún instrumento en particular, ya que puede ser interpretada por cualquier instrumento melódico. Destacan las versiones de flauta, trombón, saxofón y tuba, entre otras.

Cabe destacar que Stockhausen no detalla un orden cerrado para la interpretación de la obra, sino que el escribió un material compositivo con el que el mismo intérprete escribe su propia obra, con la única limitación de seguir un denominado esquema formal, escrito por el mismo compositor. Esto hace que cada interpretación de la obra sea única, y otorga una gran libertad interpretativa al solista.

Interpretativamente, la complejidad de esta obra no reside en aspectos de técnica instrumental, ya que estos pueden solventarse en mayor o menor medida. El verdadero problema reside en el sistema de feedback, ya que al estar programado y depender exclusivamente del intérprete supone un gran reto para el solista, teniendo este que adaptarse y tomar decisiones interpretativas mientras interpreta dicha obra.

Palabras clave

Forma-momento, Karlheinz Stockhausen, periodo y esquema formal

ABSTRACT

This Final Degree Project addresses the piece Solo (1965) by Karlheinz Stockhausen.

Written in 1965, Stockhausen composed this work using a revolutionary compositional system known as moment-form. A distinctive feature of this piece is that it is not intended for any specific instrument; instead, it can be performed by any melodic instrument. Notable versions include those for flute, trombone, saxophone, and tuba, among others.

Furthermore, Stockhausen does not prescribe a fixed order for the performance of the piece. Instead, he provided a body of compositional material from which the performers construct their own version, with the sole constraint of following a specific formal scheme designed by the composer. Consequently, this grants the soloist immense interpretive freedom, ensuring that every performance of the work remains entirely unique.

From an interpretive perspective, the complexity of this piece does not lie in aspects of instrumental technique, as these can be resolved to a greater or lesser extent. The real challenge lies in the feedback system; since it is programmed and depends exclusively on the performer, it poses a major challenge for the soloist, who must adapt and make interpretive decisions while performing the work.

Keywords:

Karlheinz Stockhausen, moment-form, musical period and formal scheme

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a mi familia, por su apoyo incondicional durante estos 4 años, por haber estado siempre conmigo, en los buenos y malos momentos.

Agradecer a mis tutores, Manuel Santapau y Marina García ya que sin su ayuda este trabajo hubiera sido imposible de realizar. A Manuel Santapau, por haber sido mi mentor durante estos últimos 3 años de mi etapa y tutor principal de este trabajo. Y a Marina García, por haber sido la cotutora de este trabajo, encargada de adaptar y programar el sistema de retroalimentación utilizado en esta obra. A los dos os estoy y estaré eternamente agradecido por vuestra paciencia, dedicación y compromiso durante esta tutorización.

También me gustaría agradecer a los demás profesores que me han impartido clase durante esta etapa, por su pasión y compromiso por la enseñanza que me han enriquecido no solo académicamente, sino también personalmente.

Agradecer también a mis compañeros de clase, que en mayor o menor medida me han acompañado durante esta etapa. Entre todos ellos me gustaría hacer mención a Sara Pons, por ser una amiga que me llevo para toda la vida, y por tantas veces que me ha ayudado contrastando información durante la realización de este trabajo.

Y por último, pero no por ello menos importante, me gustaría agradecerle a ti que estás leyendo este trabajo. Espero que te sea de utilidad para entender la obra *Solo* de Karlheinz Stockhausen.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Objeto de estudio y justificación	1
1.2	Estado de la cuestión	2
1.3	Objetivos.....	2
1.4	Metodología y estructura	3
1.5	Dificultades y facilidades	3
2	CONTEXTUALIZACIÓN.....	4
2.1	Karlheinz Stockhausen	4
2.2	<i>Solo</i> dentro del catálogo del compositor.....	5
3	ANÁLISIS DE LA OBRA	7
3.1	Funcionamiento del feedback.....	7
3.2	Análisis formal de la obra.....	9
4	INTERPRETACIÓN DE LA OBRA	17
4.1	Dificultades interpretativas.....	17
5	CONCLUSIONES.....	19
	BIBLIOGRAFÍA.....	21
	WEBGRAFÍA	21
	ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES.....	23
	APÉNDICE DOCUMENTAL	24

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto de estudio y justificación

El presente trabajo analiza la obra *Solo* (1965) de Karlheinz Stockhausen desde una doble perspectiva estructural y performativa, centrándose específicamente en los desafíos interpretativos que plantea su sistema de retroalimentación sonora aplicado al violonchelo.

La elección de esta obra para la realización de este Trabajo de Fin de Grado responde, en primer lugar, a la ausencia de trabajos de investigación previos sobre esta pieza, ya que la mayoría de estudios existentes se centran en aspectos técnicos o compositivos, existiendo una escasez de trabajos que aborden la obra desde una perspectiva interpretativa aplicada a instrumentos de cuerda frotada, y en particular al violonchelo, lo que convierte este trabajo en una oportunidad para abrir una nueva línea de estudio poco explorada.

Asimismo, la obra destaca principalmente por el uso de recursos electrónicos como parte fundamental del proceso interpretativo, como es la utilización del feedback. En la historia de la música, el uso de sistemas de retroalimentación o el empleo un instrumento no orgánico para el acompañamiento de un músico estaba empezando a explorarse en esta década. Gracias a Stockhausen se puso en auge una nueva forma compositiva que marcaría las composiciones de las siguientes décadas. El hecho de que la obra dependa del sistema de feedback plantea un desafío tanto técnico como musical, al integrar la práctica instrumental con un dispositivo electrónico que interviene activamente en la interpretación de la obra.

Por otra parte, dentro del repertorio de cuerda frotada resulta poco habitual encontrar interpretaciones de obras de Stockhausen, ya que su música ha sido interpretada con mayor frecuencia por instrumentos de viento. Abordar *Solo* desde la perspectiva del violonchelo permite, por lo tanto, ampliar el repertorio contemporáneo trabajado en el instrumento y explorar nuevas posibilidades interpretativas debido a la interacción entre el violonchelo y los diferentes medios electrónicos utilizados en la obra.

1.2 Estado de la cuestión

Actualmente existen múltiples artículos nacionales e internacionales, y libros que tratan sobre la obra y sobre Stockhausen. Estos pueden dividirse en tres grandes enfoques:

Primero, las investigaciones técnicas (Chang, 2014; Nerenberg, 2014), las cuales analizan el sistema de retroalimentación utilizado en la obra; sin embargo, no profundizan en cómo dicho sistema condiciona su ejecución interpretativa.

Segundo, las aproximaciones biográficas y estéticas (Núñez, 2015; Maconie, 1976; Maconie, 2005), donde se hace una breve explicación sobre la historia de *Solo* y contextualizan *Solo* dentro de la obra de Stockhausen, aunque no profundizan en la utilización del feedback ni abordan la ejecución instrumental.

Tercero, las explicaciones del propio compositor (Stockhausen, 1971), redactadas en el tercer volumen de la colección llamada *Texte zur Musik*, donde Stockhausen describe el funcionamiento de la retroalimentación y la técnica y el montaje eléctrico utilizados para este fin, pero no ofrecen directrices interpretativas específicas. Esto también se encuentra explicado por el mismo Stockhausen en el manual de *Solo* (Stockhausen, 1965).

Por otra parte, existen grabaciones audiovisuales en diferentes plataformas, como YouTube y Spotify, en las que se muestra la misma obra interpretada por diferentes instrumentos. Cabe destacar la versión del canal Ensemble MusikFabrik, interpretado por Melvyn Poore (tuba), la del canal Gabriele Boccio, interpretado al violonchelo por el mismo. Cabe destacar también la versión de Spotify de Serge Bertocchi (saxofón).

Aun así, por el momento no se han encontrado antecedentes directos que enfoquen la interpretación de la obra, y que exponga los diferentes pasos a utilizar para solventar las diferentes dificultades técnicas a la hora de interpretar la obra.

1.3 Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es analizar la obra *Solo* de Karlheinz Stockhausen con el fin de desarrollar un modelo interpretativo fundamentado que permita abordar sus implicaciones estructurales y tecnológicas desde la perspectiva del violonchelo. Para ello, se llevará a cabo un análisis performativo de la obra.

A partir de este objetivo principal, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Examinar el funcionamiento estructural de la obra y su relación con la forma-momento.
2. Analizar el sistema de retroalimentación sonora y su incidencia en el discurso musical.
3. Identificar los principales desafíos técnicos e interpretativos en el violonchelo

En relación con estos objetivos, se formula la siguiente hipótesis: La principal complejidad interpretativa de *Solo* no se limita a la técnica instrumental, sino que se articula en torno a la gestión estructural del tiempo y de la memoria sonora derivadas del sistema de feedback, lo que requiere un enfoque interpretativo distinto al del repertorio tradicional del violonchelo.

1.4 Metodología y estructura

La metodología a utilizar en este trabajo constará de la realización de un análisis estructural de la partitura atendiendo a la organización de las diferentes secciones y su duración. Paralelamente se llevará a cabo un trabajo experimental con el violonchelo y el sistema de retroalimentación.

La estructura del trabajo constará de tres partes principales. En la primera parte se hará una contextualización de la obra dentro de la vida y estilo compositivo del autor, que responde al objetivo 1. La segunda parte expondrá el análisis de la obra, y explicará de forma detalla los mecanismos y herramientas utilizadas para ello, además de la preparación de la puesta en escena (como son el montaje técnico, los dispositivos electrónicos utilizados...), y la explicación del funcionamiento del feedback, que responde al objetivo 2. La última parte del trabajo desarrolla el objetivo 3 desde una perspectiva práctica, explicando los diferentes desafíos técnicos e interpretativos en el violonchelo.

1.5 Dificultades y facilidades

Entre las principales dificultades se encuentran la falta de fuentes bibliográficas específicas sobre la interpretación de la obra, así como la necesidad de ajustar el sistema de retroalimentación a los recursos técnicos disponibles.

2 CONTEXTUALIZACIÓN

2.1 Karlheinz Stockhausen

Karlheinz Stockhausen (1928-2007) es unánimemente considerado por la crítica y la musicología contemporánea como uno de los compositores más influyentes, visionarios y polémicos de la música académica del siglo XX. Su catálogo, que abarca casi sesenta años de creación, se caracteriza por una ruptura deliberada con las formas musicales tradicionales, destacando por sus aportaciones pioneras en la música electroacústica, el serialismo integral y la música aleatoria.



Ilustración 1: Karlheinz Stockhausen

Formado inicialmente en la *Hochschule für Musik Köln* y en la Universidad de Colonia, su pensamiento musical se consolidó en París bajo el magisterio de Olivier Messiaen y, posteriormente, en la Universidad de Bonn junto al fonetista Werner Meyer-Eppeler. Estas influencias científicas y estéticas lo posicionaron como una de las figuras centrales de los Cursos de Verano de Darmstadt. Desde este epicentro de la vanguardia europea, Stockhausen articuló teorías y composiciones cuyo impacto trascendió los márgenes de la música culta, influyendo notablemente en géneros urbanos como el jazz y la música popular avanzada.

Su producción artística es tan vasta como diversa. Más allá de su producción electrónica, su obra abarca desde piezas minimalistas para cajas de música hasta repertorio para solistas, música de cámara, composiciones corales y orquestales de gran envergadura, culminando en *Licht*, un monumental ciclo de siete óperas. Asimismo, su legado teórico

se encuentra codificado en más de diez volúmenes de escritos, los cuales, sumados a sus partituras y grabaciones, le hicieron acreedor de numerosos galardones internacionales.

Entre sus hitos compositivos destacan la serie *Klavierstücke*, compuesta de diecinueve piezas para piano, *Kontra-Punkte*, escrita para diez instrumentos, la emblemática obra de música concreta y electrónica *Gesang der Jünglinge*, *Gruppen*, compuesta para tres orquestas, *Kontakte* y *Stimmung* entre sus obras de electrónica en vivo, y el citado ciclo operístico *Licht*. Stockhausen falleció el 5 de diciembre de 2007 en Kürten (Alemania), consolidado como un referente indispensable para comprender la evolución del lenguaje musical contemporáneo.

2.2 Solo dentro del catálogo del compositor

Dentro del vasto y complejo catálogo de Stockhausen, *Solo* (catalogada como su obra Nr. 19) ocupa un lugar de inflexión sumamente singular, pues actúa como un puente entre la rigurosidad estructural de la música de los años cincuenta y la apertura hacia la denominada, composición de procesos, que caracterizaría a sus obras de finales de los sesenta.

Un aspecto diferenciador de *Solo* en el repertorio del autor es su condición de flexibilidad instrumental. Hasta mediados de la década de 1960, Stockhausen tendía a componer para plantillas instrumentales específicas y meticulosamente calculadas, como se observa en su ciclo de *Klavierstücke* para piano o en *Zyklus* (1959) para un percusionista solo. En *Solo*, el compositor propone una matriz o esquema formal abstracto aplicable a cualquier instrumento melódico.

El núcleo de la obra radica en el uso de un sistema de retroalimentación (*rückkopplung*). La señal producida en vivo por el instrumentista es capturada por un micrófono e introducida en la grabadora. Mediante la disposición física de varios cabezales de reproducción situados a distancias variables respecto al cabezal de grabación, la obra genera retrasos estocásticos y acumulativos.

Según Nerenberg (2014), en el contexto de la producción de Stockhausen, *Solo* (1965) sintetiza la superación definitiva de la dicotomía entre la música acústica y la música

electrónica de estudio. Al someter la música instrumental a un proceso de metamorfosis tecnológica en tiempo real, Stockhausen no solo expandió las fronteras tímbricas del instrumento melódico, sino que sentó las bases metodológicas para el desarrollo de la música electroacústica mixta contemporánea, anticipando conceptualmente los sistemas de *delay* digital y *live looping* que dominarían las décadas posteriores.

3 ANÁLISIS DE LA OBRA

3.1 Funcionamiento del feedback

La obra *Solo* de Karlheinz Stockhausen presenta un carácter innovador gracias al empleo de un sistema de retroalimentación (feedback) en tiempo real, un recurso poco habitual en el contexto de la música instrumental de la época.

En 1965, fecha en la que Stockhausen estrena la obra, la tecnología estaba poco desarrollada, lo que requería de mayor cantidad de material si lo comparamos con nuestros días. Estos materiales se pueden ver numerados en el diagrama esquemático (Stockhausen, 1965, p. 15). Además, la interpretación de la obra requería la ayuda de cuatro asistentes para el manejo de los diferentes dispositivos. A su vez, como se puede apreciar en el diagrama técnico (Stockhausen, 1965, p. 15), los cabezales de reproducción de cinta magnética (representados en la b) dependían directamente de la longitud entre

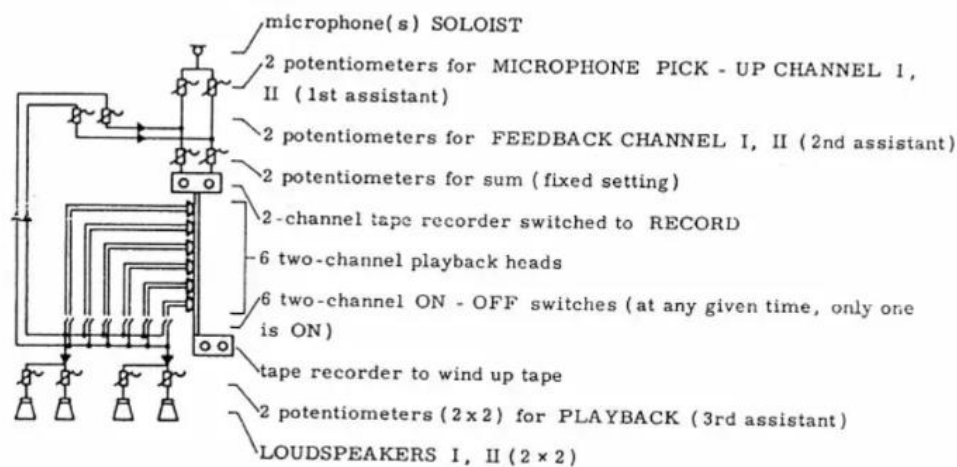


Ilustración 3: Diagrama esquemático

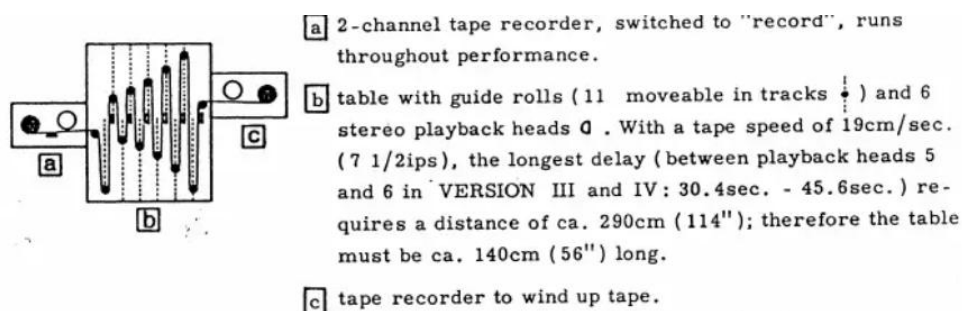


Ilustración 2: Diagrama técnico

uno y otro para grabar más o menos tiempo. A mayor distancia, la cantidad de tiempo grabada es mayor.

Sintetizando el funcionamiento de la retroalimentación, el sonido es grabado y repetido por el sistema en un tiempo previamente programado por los asistentes. Esta repetición se reproduce en un sistema estéreo (dos canales) compuesto por cuatro altavoces (dos pertenecen al canal uno y dos al canal dos). Se utilizan dos canales para poder hacer diferentes efectos estéreo, y permitir la reproducción de diferentes fuentes de sonido que acompañan al solista, creando así una textura polifónica con un único instrumento. La utilización de un canal u otro está a su vez controlado por los asistentes y depende del esquema formal utilizado, ya que la obra tiene seis esquemas formales diferentes.

En la obra, Stockhausen no solo utiliza el sistema de feedback sino que también emplea un denominado sistema de delay. Su funcionamiento es en cambio más sencillo, ya que únicamente repite a modo de eco algunas partes específicas en periodos concretos de la pieza.

A día de hoy, debido a los avances de la tecnología, no es necesario tanto material para la interpretación de la obra ya que existen programas de ordenador como *Pure Data* (pd) y *MAX MSP* que pueden emular perfectamente las grabadoras de cinta y todos los demás materiales antes mencionados, a excepción de los micros y los altavoces. Tampoco serían necesarios cuatro asistentes puesto que al estar todo en un único ordenador, haría falta solo un asistente que controle todos los parámetros técnicos. Otra ventaja respecto a la primera versión es que no es necesario utilizar filtros de graves, que eran necesarios en la primera versión para evitar la acumulación de ruido de fondo en los materiales regrabados.

Interpretar *Solo* requiere una gran precisión por parte del solista, dado que el sistema de feedback está rigurosamente medido. Esto obliga al músico a tener un constante control

del tiempo y a estar consciente de las variaciones y dificultades que puedan surgir durante la interpretación de la obra.

3.2 Análisis formal de la obra

Respecto al análisis formal de la obra, cabe destacar su carácter disruptivo frente a los cánones tradicionales en la historia. La implementación de la denominada forma-momento, consolidada apenas 5 años antes por el mismo Stockhausen, fomenta un nuevo estilo compositivo y disruptivo con los cánones tradicionales, debido al escaso bagaje de precedentes similares en la historia de la música, rompiendo así con la anticuada y monótona forma lineal. Por esto mismo, y puesto que cada solista adapta la obra a su versión propia, esta obra no puede analizarse con un análisis formal como conocemos, sino desde un punto de vista estructural debido a la organización de la obra en momentos independientes. *Solo* no responde a modelos formales tradicionales basados en desarrollo temático, sino a una organización estructural basada en relaciones temporales y superposiciones sonoras.

Otro motivo por el que la obra no puede analizarse con un análisis formal es debido a que Stockhausen detalla unos materiales compositivos con los que el mismo intérprete compone su propia estructura, alternando y mezclando los diferentes periodos que el mismo compositor detalló en este material precompuesto. Lo único que detalla Stockhausen son una serie de denominados esquemas formales, que marcarán la sonoridad y duración de la obra.

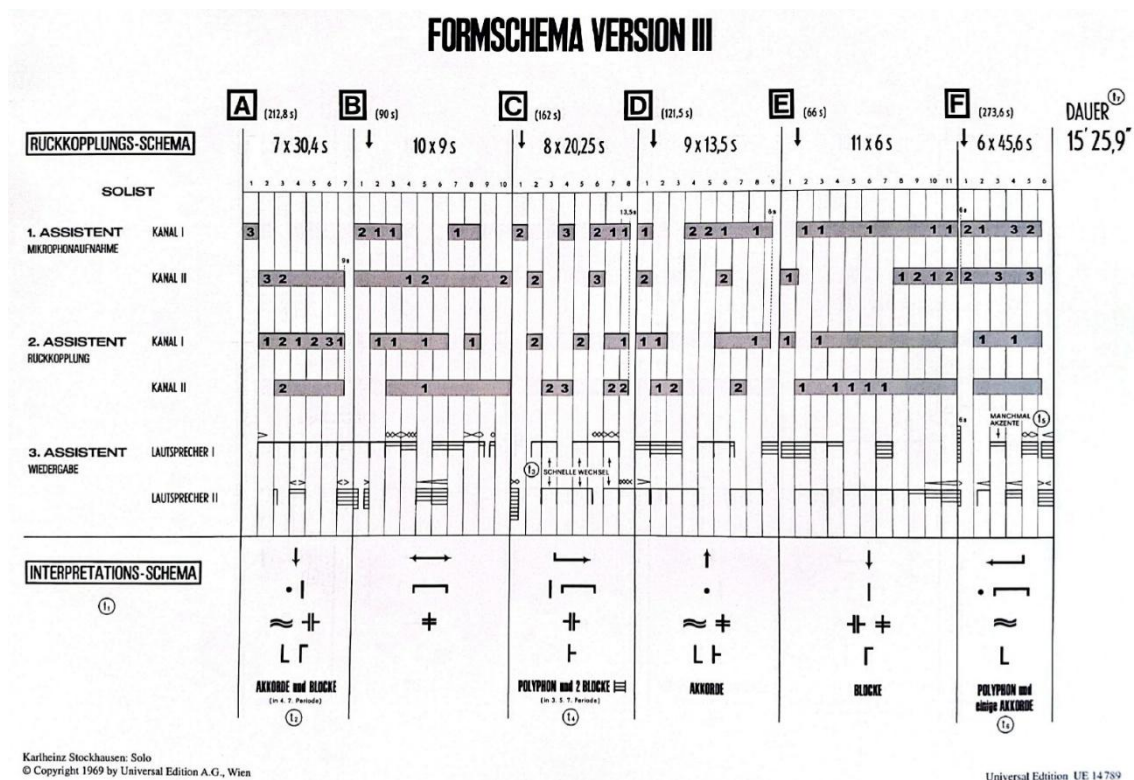


Ilustración 4: Esquema formal versión III (Stockhausen, 1965)

Como se ha comentado anteriormente, la obra utiliza un revolucionario sistema estructural denominado forma-momento. Este concepto nació gracias a Stockhausen tras componer su obra *Kontakte* (1958-1960), buscando una alternativa a la continuidad del serialismo integral. Gonzalez-Velandia Gómez (2006) define el concepto de forma-momento como una serie de islas sonoras o momentos desconectados. Por lo tanto, podemos decir que cada uno de estos momentos podría definirse como una sección independiente, delimitada y diferenciada del resto por discontinuidades estructurales.

Estos 6 esquemas formales que Stockhausen detalla junto a la partitura están diferenciados no solo por la duración, sino por otras herramientas compositivas utilizadas por el compositor en dicho esquema. Estas herramientas son las siguientes: la superposición, creada por el solapamiento de diferentes capas de sonido producidas por el sistema de feedback, encargadas de construir la estructura de la obra, de formar cada una de las sonoridades de los periodos y de los esquemas formales y de permitir que se cree la textura polifónica.

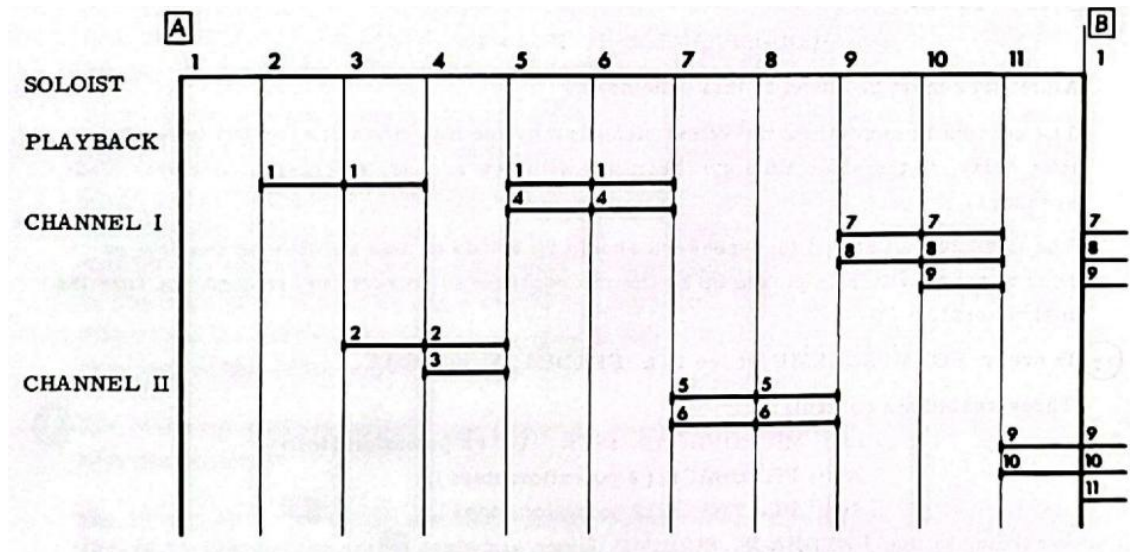


Ilustración 5: Ejemplo de superposición

Los descansos electrónicos, diferentes momentos donde no hay reproducción electrónica que funcionan como separadores entre las diferentes secciones. Al igual que en la imagen anterior, en esta se puede ver claramente como se están reproduciendo diferentes capas de sonido y justo en la tercera columna comenzando por la izquierda se para la reproducción, provocando que haya un descanso electrónico y dejando al solista como única fuente de sonido.

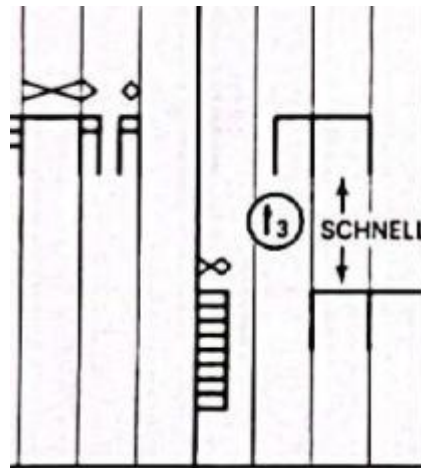


Ilustración 6: Ejemplo de descanso electrónico

Y los denominados cánones electrónicos, un material reaparece inmediatamente después en otra capa temporal, lo que crea continuidad y cohesión estructural. En esta imagen se

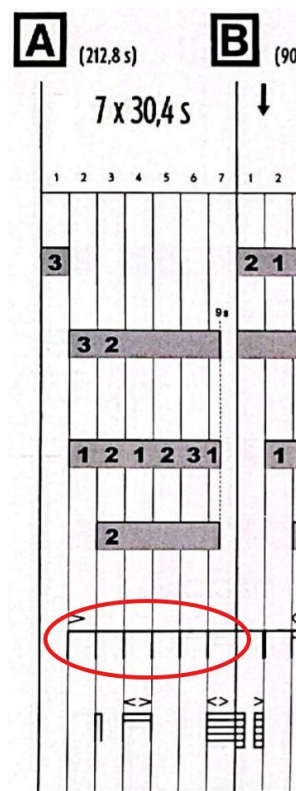


Ilustración 7: Ejemplo de canon electrónico

aprecia como un único periodo se graba y se repite a lo largo de todo el ciclo A, perteneciente al esquema formal III. Sabemos que es el único que suena porque es el único que se graba por el canal I. En el círculo rojo se encuentra marcado dicho canon, que se repite hasta finalizar el ciclo, incluso al comenzar el ciclo B.

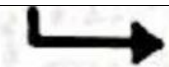
Respecto a los materiales compuestos por Stockhausen, están escritos en un rango de tres octavas, aunque para poder ser interpretada en cualquier instrumento melódico el compositor permite transportar todas las notas al mismo intervalo. En las notas que están dobladas a la octava en la partitura original, Stockhausen detalla que se puede tocar la nota de arriba o la de abajo, dependiendo del registro del instrumento. Esto está respaldado por el mismo compositor en el manual de *Solo* (Stockhausen, 1965, p. 13).

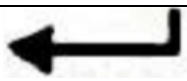
Así mismo, Stockhausen detalla que se tienen que utilizar 4 timbres diferentes durante la interpretación, escritos en la partitura con las siguientes notaciones: N, I, II, III; donde N es el timbre natural del instrumento. En esta interpretación se han elegido los siguientes

timbres; N: timbre natural; I: sordina de orquesta; II: *sul ponticello*; III: *sul tasto*. En esta interpretación se evitarán las transiciones de N a I, debido a limitaciones físicas para poner y quitar la sordina. Aún así, si fuera imprescindible hacer esta transición se intentaría emular el timbre provocado por la sordina reduciendo la presión ejercida sobre el arco y acercando el punto de contacto del arco hacia el diapasón. Además de los cuatro timbres mencionados, el compositor precisa tres niveles de ruido: *etwas geräuschhaft*, *geräuschhaft* y *sehr geräuschhaft*; que traducidos al español significarían: poco ruidoso, ruidoso y muy ruidoso. Interpretativamente esto debe ser ejecutado, en el caso de los instrumentos de cuerda frotada, con mucho peso en el arco, lo que se conoce como sobrepresión. Dependiendo de si se requiere interpretar más o menos ruido, no solo permutará el parámetro del peso en el arco, sino que también se acercará o alejará el arco del puente; por ejemplo, acercando el arco al diapasón para que el sonido suene sucio, incluso llegando a entrecortarse en el caso de que el timbre requerido sea muy ruidoso. Al igual que en el párrafo anterior, esto también está redactado por el mismo compositor en el manual de *Solo* (Stockhausen, 1965, p. 13).

Aunque la obra permita tanta libertad compositiva al intérprete, Stockhausen detalla que la notación es mensural, proporcional, o ambas; en el caso de los *accelerando* y *ritardando*. Además, los mordentes y las notas pequeñas de la partitura tienen que ser tocadas lo más rápido posible.

Como se ha podido observar anteriormente en el esquema formal, no solo existe el esquema del sistema de retroalimentación, sino que en la parte inferior se muestran una serie de símbolos que pertenecen al denominado esquema interpretativo. Por supuesto, este esquema interpretativo es diferente en cada esquema formal. A continuación, se detallan todos los símbolos mencionados, y su funcionamiento:

	Requiere interpretar la página como si misma.
	Requiere interpretar la página en comparación con la siguiente, pero utilizando más material de esta página que de la siguiente,

	comparando las dos de forma irregular. Por ejemplo: A B A A B A B A A.
	Requiere interpretar la página en comparación con la anterior al igual que en  .
	Requiere interpretar la página en comparación con la anterior y la siguiente. Por ejemplo: B A B C B C B A B.
	Requiere interpretar la página en comparación con lo que se está reproduciendo a través de los altavoces. Esto se puede saber mirando el esquema formal de cada versión, o al tercer asistente. Naturalmente, se debe interpretar este símbolo únicamente con los materiales de la página elegidos para este ciclo.
	Requiere interpretar sistemas completos, según se indique, desde el principio al final de un sistema; con las siguientes características: El orden de los sistemas es intercambiable, los sistemas deben comenzar al inicio de un compás y seguirse unos a otros sin pausas; y los grupos de notas pequeñas situados antes de la primera barra de compás de un sistema se ejecutan al final del sistema anterior como anacrusa
	Requiere interpretar partes en cualquier orden deseado, pudiendo saltar de una parte de un sistema a una parte de cualquier otro sistema y cada parte debe estar separada de la siguiente por una pausa.
	Requiere interpretar elementos; con las siguientes características: Cada nota impresa en notación normal, cada nota pequeña aislada, así como cada grupo de notas pequeñas, cuenta como un elemento. Una nota impresa en notación normal con un solo mordente también cuenta como un

	elemento. El orden de todos los elementos de una página es intercambiable y cada elemento debe estar separado del siguiente por una pausa.
	Requiere interpretar sistemas, partes o elementos que sean aproximadamente iguales. Estos criterios de semejanza pueden determinarse con las siguientes características: mismo registro misma dinámica, o una combinación característica de dinámicas; mismo timbre, aproximadamente la misma velocidad o duración, misma articulación, dinámica estable o variable; ritmo estable o variable, etc. La igualdad entre elementos tiene que ser claramente audible.
	Requiere interpretar sistemas, partes o elementos que sean diferentes entre sí. Todos los criterios mencionados para el símbolo  también se aplican aquí.
	Requiere interpretar sistemas, partes o elementos que sean contrarios entre sí. Todos los criterios mencionados para el símbolo  también se aplican aquí. Si se interpreta la relación "contraria" según un solo criterio, por ejemplo el registro, agudo - grave, entonces deberá interpretarse como una secuencia alternante: agudo - grave - agudo - grave, etc..
	Requiere interpretar una pausa relativamente larga. El término relativamente significa que una pausa larga en un período de seis segundos es más corta que una en un período de treinta y cuatro con cuatro segundos; una pausa larga en este último debería durar quince o veinte segundos. En períodos largos, las pausas largas pueden durar hasta el cincuenta por ciento del período; en los más cortos, hasta el noventa por ciento.

	Requiere interpretar una pausa de duración relativamente media.
	Requiere interpretar una pausa de duración relativamente corta.
POLYPHON	Requiere que las entradas de las partes y elementos coincidan con las entradas del sistema de retroalimentación, de tal manera que surjan diversas formas polifónicas.
AKKORDE	Requiere que las entradas de las partes y elementos sean sincrónicas con las entradas del sistema de retroalimentación. Además, se pueden superponer sistemas y partes, de tal manera que resulten tantos acordes como sea posible.
BLÖCKE	Requiere que las partes y elementos se superpongan, de tal manera que resulten bloques característicos separados por pausas.
Combinaciones de varios elementos: aplicable a cualquier combinación de dos símbolos.   	Estas combinaciones de símbolos deben interpretarse ad libitum. No es necesario comenzar con el primer signo. La mezcla debe realizarse de manera que un mismo modo se mantenga durante la duración de un compás; el primer y el último compás deben aplicar ambos signos. Por ejemplo, en el esquema formal tres, ciclo A, el signo • podría interpretarse así: 1.º período: • y mezclados, 2.º período: •, 3.º período: , 4.º período: • y mezclados, 5.º período: , 6.º período: •, 7.º período: y • mezclados

Tabla 1: Esquema interpretativo

4 INTERPRETACIÓN DE LA OBRA

4.1 Dificultades interpretativas

La interpretación de esta obra plantea diversos desafíos técnicos que requieren soluciones específicas para preservar la fidelidad histórica, respetando la exhaustiva precisión con la que Karlheinz Stockhausen documentó sus instrucciones interpretativas.

Al adaptar la obra a un instrumento de tesitura grave como el violonchelo, el primer obstáculo reside en la adecuación del registro. La edición original, publicada por la editorial Universal, presenta la partitura exclusivamente en clave de sol. En consecuencia, para poder interpretar la obra dentro del registro natural del violonchelo, resulta necesario transportar la notación dos octavas por debajo de lo escrito, un proceso que incrementa considerablemente la dificultad de lectura.

Para solventar este problema, se realizó una transcripción de la obra mediante el software de notación musical MuseScore, transportando las notas dos octavas hacia abajo y reescribiendo la partitura en clave de fa, correspondiente a la tesitura habitual del violonchelo. Esta decisión se fundamenta en las indicaciones recogidas en el manual de *Solo*, escrito por Karlheinz Stockhausen (Stockhausen, 1965, p. 13).

Asimismo, cabe destacar que la obra no fue concebida originalmente para instrumentos de cuerda, lo que deriva en notables desafíos técnicos. A lo largo de la partitura, se presentan pasajes cuya ergonomía resulta compleja para el violonchelo; un ejemplo representativo son los mordentes, que en diversos puntos exigen saltos entre cuerdas que comprometen la fluidez y la articulación. A esto se suman los intervalos de varias octavas, que requieren desplazamientos desde la cuerda más aguda a la más grave (y viceversa), dificultando la continuidad sonora.

Con el objetivo de poner solución a este problema, en los mordentes se utilizará una posición que requiera del menor movimiento en la mano izquierda, utilizando posiciones fijas que requieran la cantidad mínima de desplazamiento. Los saltos de cuerda se efectuarán anticipando el movimiento con el codo del brazo derecho y el cambio entre la

cuerda más aguda y la más grave será interpretado de la forma más rápida posible, con la precaución de no efectuar ningún sonido desagradable.

Más allá de los aspectos técnicos del instrumento detallados anteriormente, el sistema de retroalimentación requiere una adaptación precisa por parte del intérprete, dado que los parámetros temporales están rigurosamente medidos para garantizar la sincronía de la pieza. Es por ello por lo que el intérprete debe calcular bien los períodos que utiliza en cada sección, con el único objetivo de lograr una buena distribución de las notas en el espacio temporal que dura dicho periodo. Por ejemplo, poniendo periodos con notas largas, vibrato o trémolo en los episodios que tienen menor duración temporal, haciendo de esa manera los periodos con mayor dificultad técnica y cantidad de notas en los episodios que tengan mayor duración.

Otro de los problemas encontrados durante la experimentación fue que, al utilizar un micrófono de condensador, los sonidos ya grabados y repetidos por el sistema de feedback volvían a ser captados repetidas veces por el micrófono, lo que suponía que el sonido se enturbiase pasado un tiempo debido a este fenómeno. Como solución a este problema se plantea el uso de micrófonos de contacto. Estos son micrófonos que se pegan en la tapa armónica del instrumento. Utilizando estos micrófonos, se aprecia una diferencia significativa en el sonido grabado, puesto que estos micrófonos de contacto tienden a acentuar en menor medida las frecuencias agudas, lo cual provoca un sonido grabado auditivamente más opaco que si se utilizase un micrófono de condensador, por ejemplo. La diferencia respecto a este es que el micrófono de contacto no repite los sonidos producidos por el sistema de feedback al captar únicamente los sonidos de la tapa armónica del instrumento.

El problema técnico más significativo es que debido a las limitaciones técnicas del sistema de feedback por la reducción de la plantilla de asistentes, es necesario que el solista deje de tocar en el final de cada periodo aproximadamente tres segundos antes de que comience a grabarse el siguiente periodo, evitando así ruidos molestos provocados por la apertura y cierre de los micrófonos durante la grabación.

5 CONCLUSIONES

Tras llevar a cabo el análisis estructural y performativo de la obra *Solo* de Karlheinz Stockhausen, se han alcanzado resultados significativos que permiten dar respuesta a los objetivos planteados y validar la hipótesis que ha guiado esta investigación.

En primer lugar, la investigación confirma plenamente la hipótesis de que la principal complejidad interpretativa de la pieza no se restringe a la exigencia técnica instrumental habitual, sino que se articula en torno a la gestión estructural del tiempo y de la memoria sonora que impone el sistema de retroalimentación. La interacción en tiempo real con el *feedback* transforma el rol tradicional del violonchelista, quien no solo debe ejecutar un material escrito, sino gestionar de manera consciente la densidad de las notas en el espacio temporal asignado a cada periodo para lograr una distribución equilibrada y evitar la saturación acústica.

En relación con el primer y segundo objetivo específico, el estudio de la *forma-momento* y de los esquemas formales propuestos por Stockhausen evidencia la naturaleza disruptiva de la obra. Se concluye que *Solo* no puede ser abordada mediante los métodos de análisis formal convencionales, dado que el compositor no predetermina un orden cerrado, sino que provee un material con el que el propio intérprete debe co-componer su estructura. Las herramientas analizadas, tales como la superposición, los descansos y los cánones electrónicos, demuestran ser los verdaderos pilares que articulan la cohesión y la continuidad de la obra en cada una de sus seis versiones posibles.

Respecto al tercer objetivo específico, centrado en los desafíos interpretativos en el violonchelo, la práctica experimental ha permitido aportar soluciones concretas a los obstáculos derivados de adaptar una pieza que no fue concebida originalmente para instrumentos de cuerda frotada. Por un lado, la problemática del registro y la dificultad de lectura provocada por la edición original en clave de sol se solventaron de manera fundamentada mediante la transcripción a clave de fa y el transporte de la notación dos octavas por debajo de lo escrito, siguiendo estrictamente las directrices del manual del propio compositor. Por otro lado, los pasajes de compleja ergonomía instrumental, como son los mordentes con saltos entre cuerdas y los intervalos de varias octavas, encontraron

viabilidad técnica a través del empleo de posiciones fijas en la mano izquierda y la anticipación del movimiento con el codo del brazo derecho para asegurar la fluidez performativa.

Asimismo, la comparativa técnica realizada pone de manifiesto un cambio paradigmático en la puesta en escena derivado de la evolución tecnológica. La infraestructura original de 1965, caracterizada por una compleja disposición de grabadoras de cinta magnética, cabezales de reproducción analógicos y la necesidad indispensable de cuatro asistentes, puede ser emulada de manera óptima en la actualidad mediante softwares de programación como *Pure Data* o *Max MSP*. Esta transición digital reduce drásticamente las necesidades materiales y de personal, requiriendo un único asistente técnico y trasladando una mayor autonomía y responsabilidad estética al solista en el control de los parámetros.

En conclusión, este Trabajo de Fin de Grado cumple con su propósito principal al desarrollar un enfoque interpretativo fundamentado para *Solo* desde la perspectiva del violonchelo, contribuyendo a cubrir la escasez de literatura enfocada en la ejecución práctica de esta pieza, concretamente en instrumentos de cuerda frotada.

Finalmente, este estudio deja abiertas futuras líneas de investigación, entre las que destaca la posibilidad de realizar un análisis comparativo de carácter acústico y estético entre las versiones interpretadas con los sistemas analógicos originales de cinta magnética y aquellas que emplean las herramientas digitales de emulación actuales.

BIBLIOGRAFÍA

Maconie, R. (2005). *Other planets: The music of Karlheinz Stockhausen*. The Scarecrow Press.

Maconie, R. (2016). *Other planets: The complete Works of Karlheinz Stockhausen, 1950-2007*. (Updated edition). Rowman & Littlefield.

Maconie, R. (1976). *The works of Karlheinz Stockhausen*. Oxford University Press.

Manning, P. (2013). *Electronic and computer music* (4th ed.). Oxford University Press.

Stockhausen, K. (1965). *Solo*. Universal Edition.

Stockhausen, K. (1971). D. Schnebel (Ed.), *Texte zur Musik* vol. 3 (pp. 85–91). Verlag M. DuMont Schauberg.

WEBGRAFÍA

ApeSoft. (2025). *SOLO [Nr.19] user's guide* [Archivo PDF]. https://www.apesoft.it/Manual/SOLO_user_guide.pdf

Chang, E. (2014, septiembre 18). Opus 19: SOLO. Stockhausen Space. C <https://stockhausenspace.blogspot.com/2014/09/opus-19-solo.html>

González-Velandia Gómez, F. J. (2006). Éktasis – stásis. *Espacio Sonoro*, (9), p. 16–18. [Archivo PDF]. <https://espaciosonoro.tallersonoro.com/wp-content/uploads/2019/08/Articulo-Ektasis.pdf>

MCN Biografías, 2025. Karlheinz Stockhausen (1928–2007): El Compositor que Transformó la Música Contemporánea. <https://mcnbiografias.com/app-bio/do/stockhausen-karlheinz>

Nerenberg, M. (2014). *Structure formation: An analysis of electronic superimpositions in Stockhausen's Solo*. eContact! 16.3. https://econtact.ca/16_3/nerenberg_stockhausen.html

Núñez García, J. A. (2017). *Karlheinz Stockhausen: El compositor que vino de las estrellas*. *Papeles de Cultura Contemporánea*, (20), 36–55. Universidad de Granada. [Archivo PDF] <https://www.ugr.es/~hum736/PDF/Hum736-n20.pdf>

Santander, G. (2012). *MIKROPHONIE I* de Karlheinz Stockhausen. *Espacio Sonoro*, (28). [Archivo PDF]. <https://espaciosonoro.tallersonoro.com/wp-content/uploads/2012/09/An%C3%A1lisis-Mikrophonie-I.pdf>

ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Tabla 1: Esquema interpretativo	16
Ilustración 1: Karlheinz Stockhausen.....	4
Ilustración 2: Diagrama técnico	7
Ilustración 3: Diagrama esquemático	7
Ilustración 4: Esquema formal versión III (Stockhausen, 1965)	10
Ilustración 5: Ejemplo de superposición	11
Ilustración 6: Ejemplo de descanso electrónico	11
Ilustración 7: Ejemplo de canon electrónico	12

APÉNDICE DOCUMENTAL

SOLO

The image displays a musical score for Karlheinz Stockhausen's 'Solo', featuring six staves of music. The notation is complex, with various dynamic markings and articulations. The staves are labeled 'I' at the beginning. The dynamics include *pp* (pianissimo), *ff* (fortissimo), *mf* (mezzo-forte), *f* (forte), *ppp* (pianississimo), and *p* (piano). The score is written in a single system, with vertical dashed lines indicating the progression of time across the staves. The notation includes various note values, rests, and articulations such as slurs and accents.

SOLO

N *pp*

I *ppp*

ETWAS GERAUSCHHAFT
VIBR. LANGSAM PERIOD.
ACCEL. RIT. VIBR. MASSIG PERIOD.
RIT. ACCEL.

N *ff*

II *fp*

SEHR GERAUSCHHAFT
ACCEL. PERIODISCH

N *p*

III *mf*

GERAUSCHHAFT

Auf dieser Seite kann sowohl jede einzelne kleine Note (♯) für sich als auch eine normale Note mit kleiner Note (♯) oder einer Note (♯) sowie eine normale Note mit Abschlag (♯) als 1 Element gelten.

SOLO

The musical score consists of six staves, each beginning with a treble clef and a key signature of one sharp (F#). The staves are marked with various performance instructions and dynamics:

- Staff 1:** Starts with a piano (pp) dynamic. It features a series of notes with a wavy line above them, labeled "GLISS.". The notes are marked with "F" and "E". The staff ends with a fortissimo (ff) dynamic.
- Staff 2:** Starts with a piano (pp) dynamic. It features a series of notes with a wavy line above them, labeled "GLISS.". The notes are marked with "G" and "A". The staff ends with a fortissimo (ff) dynamic.
- Staff 3:** Starts with a fortissimo (ff) dynamic. It features a series of notes with a wavy line above them, labeled "GLISS.". The notes are marked with "G", "F", "E", and "D". The staff ends with a piano (pp) dynamic.
- Staff 4:** Starts with a fortissimo (ff) dynamic. It features a series of notes with a wavy line above them, labeled "GLISS.". The notes are marked with "E", "D", "C", and "B". The staff ends with a piano (pp) dynamic.
- Staff 5:** Starts with a fortissimo (ff) dynamic. It features a series of notes with a wavy line above them, labeled "GLISS.". The notes are marked with "C" and "D". The staff ends with a piano (pp) dynamic.
- Staff 6:** Starts with a piano (pp) dynamic. It features a series of notes with a wavy line above them, labeled "GLISS.". The notes are marked with "A" and "A'". The staff ends with a fortissimo (ff) dynamic.

Vertical dashed lines connect corresponding measures across the staves. Arrows labeled "II" and "N" point to specific measures in the staves.

Alle Gruppen kleiner Noten staccato oder legato ab libitum

SOLO

The musical score for 'Solo' by Karlheinz Stockhausen is presented in a multi-staff format. The staves are labeled with Roman numerals (I, II, III, N) and contain various musical notations including notes, rests, and dynamic markings. Performance instructions are written in German, such as 'GERAUSCHAFT', 'ACCEL', 'RIT', 'SEHR GERAUSCHAFT', 'ETWAS GERAUSCHAFT', 'VIER PERIODISCH LANGSAM', 'enge Glissandi um E², aperiodisch', and 'PERIODISCH'. The score is divided into sections by vertical dashed lines.

Alle rhythmisierten kleinen Noten und Gruppen kleiner Noten sollen sich auf dasselbe Tempo beziehen; auch diese Gruppen gelten als 1 Element.

SOLO

The musical score for Karlheinz Stockhausen's 'Solo' is presented across six staves, labeled I through N. The notation is complex, featuring various musical symbols and dynamic markings.

- Staff I:** Contains a series of notes with dynamic markings: *ff*, *f*, *ff*, *ppp*, *ff*, *p*, *ff*, *f*, *ff*, *f*, *ff*, *mf*, *ff*.
- Staff II:** Includes tempo markings: *RIT.* (Ritardando), *ACCEL.* (Accelerando), *RIT.*, and *ACCEL.*. Dynamic markings include *ff*, *ppp*, *ff*, *pp*, *f*, *mf*, *ff*, and *f*.
- Staff III:** Features a *GLISS.* (Glissando) marking. Dynamic markings include *f*, *pp*, *p*, *ff*, and *ppp*.
- Staff IV:** Shows fingerings: *II*, *N*, *II*, *N*, *II*, *N*, *II*. Dynamic markings include *pp*, *f*, *ppp*, and *ff*.
- Staff N:** Includes dynamic markings: *ff*, *pp*, and *ppp*.
- Staff V:** Shows fingerings: *III*, *N*, *III*, *N*, *III*. Dynamic markings include *pp*, *ff*, and *ff*.

The score also includes tempo markings: *VIBR. LANGSAM* (Vibrato Slow), *VIBR. SCHNELL* (Vibrato Fast), and *VIBR. LANGSAM* (Vibrato Slow).

SOLO

III

RIT

TRILL. RIT

ACCEL

N

ff

AUFNAHME

LANGSAM

ACCEL.

N

III

N

III

VIBR. LANGSAM

VIBR. SCHNELL

VIBR. SCHNELL

VIBR. MASSIG

VIBR. SCHNELL

ff

1 Gruppe

II

ff

I

ACCEL.

ff

GLISS.

RIT

I

N

I

N

I

RIT

ff

KLEINE NOTEN NICHT ANSTOSSEN

SOLO

Arr. Javier Fernández Martínez

Karlheinz Stockhausen

CICLO COMPLETO CON TIMBRE I

The musical score for the bass line of 'Lullaby for the Little Prince' is written on a single staff with a bass clef. The key signature has one sharp (F#). The tempo is marked 'Andante' and the time signature is 3/4. The score includes various dynamic markings: *pp*, *pp*, *ff*, *f*, *pppp*, *mf*, *p*, *p*, *pp*, and *p*. It also features articulation marks such as slurs, a trill (marked '3'), and a quintuplet (marked '5'). The piece concludes with a 'PAUSA CORTA' (short pause) indicated by a horizontal line.

POCO RUIDOSO
VIBR. PERIOD. LENTO

accel.--- rit.--- -- -- --

VIBR. PERIOD. MASIVO

rit.--- -- -- -- accel.--- -- -- --



SOLO

Arr. Javier Fernández Martínez

Karlheinz Stockhausen

The musical score for 'SOLO' is presented in ten staves, alternating between N (Nagel) and I (Instrument) parts. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, glissandos, and dynamic markings. The score is divided into sections with specific performance instructions.

Staff 1 (N): Starts with a dynamic marking of *pp*. Includes a glissando symbol.

Staff 2 (N): Starts with a dynamic marking of *ff*. Includes a glissando symbol.

Staff 3 (I): Labeled 'Glissandos estrechos sobre E $\flat$, aperiódico'. Includes a dynamic marking of *pp* and 'acell.'.

Staff 4 (N): Labeled 'VIBR. PERIOD. LENTO'. Includes a dynamic marking of *pp* and 'accel.'. Later, labeled 'POCO RUIDOSO', includes a dynamic marking of *rit.*.

Staff 5 (I): Starts with a dynamic marking of *pp*. Includes a dynamic marking of *ppp* and *mf*.

Staff 6 (II): Starts with a dynamic marking of *pp*.

Staff 7 (N): Labeled 'GLISS.'. Includes a dynamic marking of *ff* and 'G - F# - F - F#'. Includes a dynamic marking of *pp*.

Staff 8 (N): Labeled 'GLISS.'. Includes a dynamic marking of *ff* and 'C# - D'. Includes a dynamic marking of *pp*.

Staff 9 (N): Starts with a dynamic marking of *pp*. Includes a dynamic marking of *ppp*, *mf*, *p*, and *ppp*.

Staff 10 (N): Labeled 'GLISS.'. Includes a dynamic marking of *pp*. Includes a dynamic marking of *ff*.

SOLO

Arr. Javier Fernández Martínez

Karlheinz Stockhausen

The musical score is organized into three systems, each corresponding to a different instrument or voice part:

- System 1 (Staff III):** Features a melodic line with various intervals and a trill. Dynamics include *pp* and *ppp*. Performance instructions include *RUIDOSO* and *pp*.
- System 2 (Staff N):** Features a melodic line with various intervals and a trill. Dynamics include *pp* and *ppp*. Performance instructions include *acc.*, *rit.*, *MUY RUIDOSO*, and *POCO RUIDOSO*.
- System 3 (Staff II):** Features a melodic line with various intervals and a trill. Dynamics include *pp* and *ppp*. Performance instructions include *acc.*, *rit.*, *MUY RUIDOSO*, and *POCO RUIDOSO*.

The score includes various musical notations such as notes, rests, and trills, as well as performance instructions like *acc.* (accelerando), *rit.* (ritardando), *MUY RUIDOSO* (very noisy), and *POCO RUIDOSO* (little noisy).

SOLO

Arr. Javier Fernández Martínez

Karlheinz Stockhausen

The musical score for 'SOLO' is presented in a single system with multiple staves. The notation is complex, featuring various musical symbols and markings. The score is divided into sections labeled with Roman numerals I, II, III, and N. The first section (I) is marked 'PERIÓDICA' and features a series of notes with a '5' below them. The second section (II) is marked 'PAUSA LARGA' and includes a 'rit.' (ritardando) and 'accel.' (accelerando) marking. The third section (III) is marked 'GLISS.' (glissando) and includes a '5' above a note. The fourth section (N) is marked 'VIBR. LENTO' (slow vibration) and 'VIBR. RÁPIDO' (fast vibration). The score also includes various dynamic markings such as 'ff', 'f', 'ppp', 'mf', 'p', and 'f'.

SOLO

Arr. Javier Fernández Martínez

Karlheinz Stockhausen

[illegible]

SOLO

Arr. Javier Fernández Martínez

Karlheinz Stockhausen

I *pp pp ppp mf pp ppp p*

II *ff*

III *pp ff ff* VIBR. LENTO VIBR. RÁPIDO

N *ff pp ppp*

II *pp*

I *pp ppp mf p ppp*