

Relación entre los múltiplos de valoración de Price-To-Earnings, Price-to-book ratio, EV/EBITDA, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT con la capitalización bursátil en empresas de construcción de infraestructura en lo Estados Unidos.

**Presentado por:**

Daniel Cruz Arango

Colegio de Estudios Superiores en Administración – CESA

Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá

2020

Relación entre los múltiplos de valoración de Price-To-Earnings, Price-to-book ratio, EV/EBITDA, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT con la capitalización bursátil en empresas de construcción de infraestructura en los Estados Unidos.

**Presentado por:**

Daniel Cruz Arango

**Director:**

Julio Alejandro Sarmiento Sabogal

Colegio de Estudios Superiores en Administración – CESA

Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá

2020



## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE</b>	<b>10</b>
2.1	SELECCIÓN DE FIRMAS COMPARABLES	10
2.2	PRECISIÓN DE LOS MÚLTIPLOS	11
2.3	SELECCIÓN DE LAS VARIABLES ADECUADAS	12
2.4	MÚLTIPLOS MÁS USADOS	13
<b>3</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>14</b>
3.1	FLUJO PARA ACCIONISTAS	15
3.2	FLUJO DE CAJA DESCONTADO	16
3.3	MÚLTIPLOS DE MERCADO	18
<b>4</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>20</b>
4.1	CONSTRUCCIÓN DE BASE DE DATOS	20
4.2	MODELO ANALÍTICO	22
4.2.1	<i>Modelo de regresión</i>	22
4.2.2	<i>Prueba no paramétrica</i>	24
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>29</b>
7.1	ANEXO 1 – CANASTA DE EMPRESAS	29
7.2	ANEXO 2 – REGRESIONES REALIZADAS	32
7.2.1	<i>Regresión Múltiplo Price-To-Earnings Ratio y Capitalización bursátil</i>	33
7.2.2	<i>Regresión Múltiplo Price-To-Book Ratio y Capitalización bursátil</i>	33
7.2.3	<i>Regresión Múltiplo EV/EBITDA Ratio y Capitalización bursátil</i>	34
7.2.4	<i>Regresión Múltiplo Price-To-Earnings Ratio y Capitalización bursátil</i>	35
7.2.5	<i>Regresión Múltiplo EV/EBIT y Capitalización bursátil</i>	36
7.2.6	<i>Código Regresiones lineales</i>	37
7.3	ANEXO 3 – PRUEBA NO PARAMÉTRICA	38

## Tablas

TABLA 1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA .....	21
TABLA 2 RESUMEN DEL RESULTADO DE LAS REGRESIONES.....	23
TABLA 3 RESUMEN DE RESULTADOS PRUEBA WILCOXON PARA LOS MÚLTIPLOS DE VALORACIÓN .....	25
TABLA 4 CANASTA DE EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA EN ESTADOS UNIDOS.....	29
TABLA 5 RESULTADOS DE LA REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLO PRICE-TO-EARNINGS RATIO Y CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL .....	33
TABLA 6 RESULTADOS DE LA REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLO PRICE-TO-BOOK RATIO Y CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL .....	34
TABLA 7 RESULTADOS DE LA REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLO EV/EBITDA Y CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL.....	35
TABLA 8 RESULTADOS DE LA REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLO PRICE-TO-SALES RATIO Y CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL .....	36
TABLA 9 RESULTADOS DE LA REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLO EV/EBIT Y CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL.....	37

## Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1 NUMERO Y VALOR DE TRANSACCIONES MERGERS AND ACQUISITIONS A NIVEL MUNDIAL DESDE 1995 A ABRIL 2020.....	6
---	---

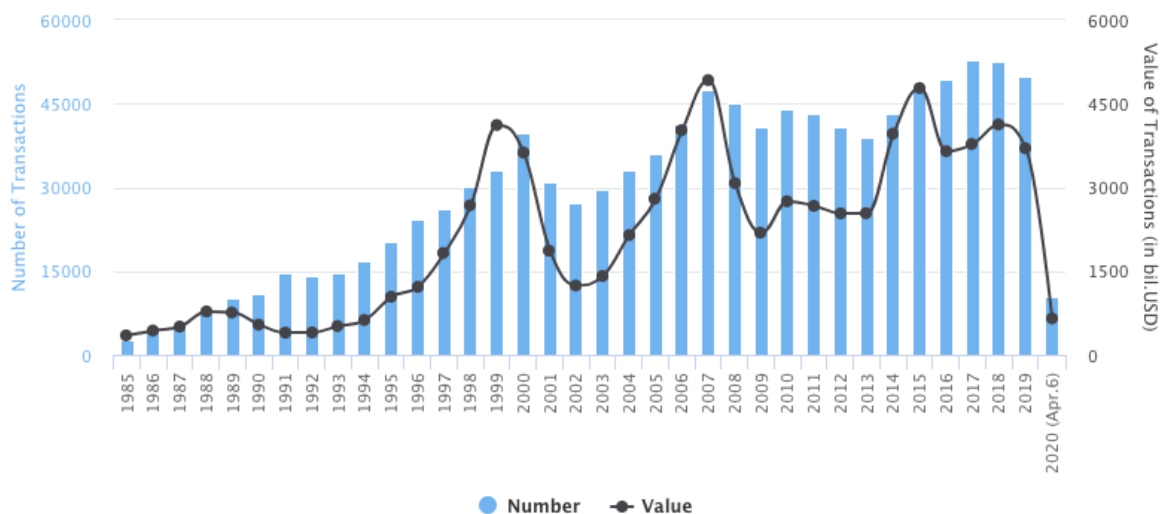
## Ecuaciones

ECUACIÓN 1 VALOR INTRÍNSECO DEL EQUITY DE LA COMPAÑÍA POR MÉTODO DDM.....	15
ECUACIÓN 2 VALOR INTRÍNSECO DEL EQUITY DE LA COMPAÑÍA POR MÉTODO DDM CON MODELO DE CRECIMIENTO DE GORDON .....	16
ECUACIÓN 3 NOPAT.....	17
ECUACIÓN 4 FLUJO DE CAJA LIBRE .....	17
ECUACIÓN 5 VALOR INTRÍNSECO DE LA EMPRESA POR MÉTODO DCF.....	17
ECUACIÓN 6 VALOR INTRÍNSECO DEL EQUITY DE LA EMPRESA POR MÉTODO DCF.....	18

## 1 Introducción

La industria de M&A (Mergers and Acquisitions en inglés) a nivel global maneja cifras de transacciones importantes. Desde el 2013 a finales de 2019 se han realizado transacciones por un total de \$10 Trillones USD solamente en Estados Unidos y las proyecciones son de que continúe crecimiento en los años venideros (Deloitte, 2020). En complemento, la Ilustración 1 muestra el número y valor de las transacciones M&A a nivel mundial desde el año 1985 hasta el mes de abril de 2020, calculado por *The Institute for Mergers, Acquisitions and Alliances* (IMAA) y se puede evidenciar la tendencia de crecimiento en la industria M&A. Por otra parte, el mercado de América Latina en 2019 realizó 1.155 transacciones con un volumen de USD \$80.6 Billones y el colombiano 111 transacciones con un volumen de USD \$6.7 Billones (IMAA, 2020).

*Ilustración 1 Número y valor de transacciones Mergers and Acquisitions a nivel mundial desde 1995 a abril 2020*



Fuente: IMAA analysis; imaa-institute.org

En ese sentido, detrás de las transacciones realizadas, se encuentra un proceso técnico de para el calculo del valor de la compañía y la negociación entre las partes. Dentro de las herramientas posibles para determinar el valor de la compañía se encuentra un dossier de métodos de valoración. Ahora bien, en la practica existen métodos que son mas usados que otros por parte de los profesionales de la industria. De acuerdo con Pinto, Robinsos & Stowe (2015) en el 2015, de una muestra de 1.980 analistas adscritos al Instituto CFA, el método de valoración más usado es el de múltiplos (92.8% de los analistas lo usan), seguido por el método de Flujo de Caja Descontado (78.8% de los analistas lo usan). Así mismo encontraron que los múltiplos mas utilizados para valoración son Price-to-Earnings Ratio (88.1% de los analistas lo usan) y EBITDA-Valor de la Compañía (76.7% de los analistas lo usan).

De acuerdo con el hallazgo realizado por Pinto, Robinsos & Stowe (2015) el método de múltiplos es el mas ampliamente utilizado por los profesionales de la industria. No obstante a lo anterior, los estudios realizados en torno a la utilización de múltiplos de mercado para el calculo del valor de las compañías no han sido muchos (Lie & Lie, 2002). En ese sentido, persiste en la academia y en la industria de M&A un desconocimiento y un uso indebido en torno a la metodología de la valoración a través de múltiplos (Goedhart & Wessels, 2005).

La academia ha realizado aproximaciones al uso de múltiplos en la valoración de empresas. Kaplan y Ruback (1995) aplicaron la valoración a través del método de Flujo de Caja Descontado (Discounted Cash Flow – en ingles) y de varios múltiplos para empresas. Bhojraj & Lee (2002) estudiaron las empresas comparables que se deben seleccionar para el análisis. Lie & Lie (2002) estudian los diferentes múltiplos y generan recomendaciones sobre

los múltiplos mas adecuados. Liu, Nissim, & Jacob (2007) comparan el método DCF con los múltiplos y encuentran un mejor comportamiento de los múltiplos.

En ese sentido, se han realizado estudios importantes sobre el comportamiento de los múltiplos para la valoración de las compañías. Aun así, se identifica que en la practica existen diferencias importantes en los múltiplos de valoración para las diferentes industrias e inclusive para las compañías que las componen. Ahora bien, en la academia no se encuentra una investigación que relacione los múltiplos con la rentabilidad de las compañías. Como consecuencia se encuentra producente para la academia que se desarrolle e investigue sobre: ¿existe una relación estadísticamente significativa entre la capitalización bursátil en empresas de construcción de infraestructura y los múltiplos de valoración Price-To-Earnings, Price-to-book ratio, EV/EBITDA, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT?. Con la respuesta se podría determinar si una industria con mayor múltiplo tiene una mayor capitalización bursátil y por ende sea una compañía más atractiva para el mercado.

- Construir una base de datos con la información de los múltiplos de Price-To-Earnings, Price-to-book ratio, EV/EBITDA, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT para empresas de construcción de infraestructura en Estados Unidos.

Por consiguiente, este trabo busca Determinar si existe una relación estadísticamente significativa relación entre los múltiplos de valoración de Price-To-Earnings, Price-to-book ratio, EV/EBITDA, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT y la capitalización bursátil en empresas de construcción de infraestructura en los Estados Unidos. Desarrollar estado del arte sobre la



valoración por múltiplos para conocer las investigaciones relacionadas con el tema y determinar el aporte que tendría el trabajo de investigación.

Lo anterior se realizará a través del desarrollo del estado del arte sobre la valoración por múltiplos para conocer las investigaciones relacionadas con el tema y determinar el aporte que tendría el trabajo de investigación. De esa manera se busca comprender las diferentes metodologías y avances que existen en la literatura relacionada al tema.

También, la construcción de una base de datos que se componga con la información de múltiplos de Price-To-Earnings, Price-to-book ratio, EV/EBITDA, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT en empresas de construcción de infraestructura en Estados Unidos, la capitalización bursátil e información contable y financiera de cada compañía. Con esto se busca correr modelos de regresión numérica y de comprobación de significancia y error sobre la base de datos que arrojen como resultado las estadísticas descriptivas del modelo e insumos para el análisis de la relación estadística entre las dos variables en estudio. Finalmente, se concluirá sobre la relación que existe entre las dos variables en estudio.

De esa manera, la hipótesis es que existe una relación estadísticamente significativa entre la capitalización bursátil y los múltiplos del sector de construcción de infraestructura en Estados Unidos; y de esa manera se puede determinar que las compañías que tienen mayor múltiplo de mercado Price-To-Earnings, Price-to-book ratio, EV/EBITDA, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT es una compañía más atractiva para el mercado y viceversa.

## 2 Revisión del Estado del arte

A pesar de la importancia del uso de múltiplos para la valoración de empresas, muy pocos estudios han hecho una aproximación empírica a las características y la precisión del uso de esta metodología. A continuación, se desarrolla los matices principales de la investigación al rededor de los múltiplos de valoración basado en la caracterización implementada en el estudio desarrollado por Schreiner (2007). De esa manera, se desarrollarán los estudios en torno a la selección de firmas comparables, la precisión de los múltiplos, la selección de las variables adecuadas y los múltiplos más utilizados.

### 2.1 Selección de firmas comparables

Los estudios que serán mostrados a continuación muestran una clara tendencia a indicar únicamente que la selección de las empresas comparables debe basarse en el uso de los grupos de industrias. Boatsman & Baskin (1981) comparan el comportamiento del múltiplo de P/E para la valoración de empresas, entre un grupo de empresas comparables de la misma industria seleccionadas aleatoriamente con empresas que presenten un crecimiento histórico de ganancias similar. Como resultado indican que existe menor error cuando se utilizan las empresas que se identifican con un crecimiento en ganancias parecido.

Bhojraj & Lee (2002), realizan un analisis de selección de empresas comparables basado en estudios basados en el mercado y en la valoración del Equity. De ese modo, desarrollan un múltiplo “warranted” para cada firma con base en información económica de la empresa como apalancamiento, Price-to-book ratio, Retorno en activos no operacionales, ROE, gastos en desarrollo e investigación entre otros. De ese modo, seleccionan empresas cuyo múltiplo “warranted” sea similar. Como resultado identifican que el uso de los

múltiplos “warranted” mejoran la aproximación del valor de la compañía comparado con el uso del segundo dígito de los códigos SIC (Standard Industrial Classification).

En complemento Bhojraj & Lee (2003), realizan una comparación entre las siguientes metodologías de clasificación de empresas: 1) North American Industry Classification System (NAICS), Global Industry Classification Standard (GICS), Standard & Poor’s and Morgan Stanley Capital International (MSCI) y SIC. Como resultado encuentran que los códigos de clasificación GICS son mejores explicando la rentabilidad de las acciones.

Como conclusión Bhojraj & Lee (2003), recomiendan el uso de los códigos de GICS para realizar análisis fundamental y valoración de las compañías.

## 2.2 Precisión de los múltiplos

A partir del estudio realizado por Fernández (2004), en donde revisó el desempeño de 1,200 múltiplos diferentes de 175 compañías, concluyó que el mayor inconveniente de los múltiplos para la valoración es su dispersión. De esa manera, indica que esa es la razón por la cual los múltiplos son debatidos. Fernández (2004) recomienda el uso de múltiplos para comparar los resultados obtenidos a través de otra metodología, pues según él, sirve para identificar las diferencias entre la empresa que se valora y las empresas con las que se está comparando.

Kaplan y Ruback (1995) compararon el valor de mercado de transacciones con alto apalancamiento (HLTs por sus siglas en inglés) con el valor descontado de sus flujos de caja

proyectados correspondientes y con el uso de compañías y transacciones comparables. Como resultado encontraron que el método de Flujos de Caja Descontados se comporta comparablemente igual que el uso del múltiplo EBITDA/Valor de la compañía (EV to EBITDA). Asimismo, se concluye que la metodología de los múltiplos le incorpora información explicativa sobre la valoración a el método de FCD. De esa manera Kaplan y Ruback (1995) coinciden con Fernández (2004) en donde recomiendan el uso de las dos metodologías cuando existe información disponible de comparación de compañías y transacciones.

### 2.3 Selección de las variables adecuadas

De acuerdo con Liu, Nissim y Thomas (2002), examinaron las propiedades de valoración a partir de una lista de variables que afectan el valor de las compañías. Dentro de sus hallazgos se encuentra que los múltiplos basados en ganancias proyectadas explican mejor el precio de las acciones de las compañías en comparación al resto de variables estudiadas. Así mismo encuentran que las ganancias históricas se encuentran de segundo, seguido por flujo de caja y precio en libros en tercer puesto. Paralelamente encuentran que la variable ventas es la que peor se desempeña.

Paralelamente, Lie y Lie (2002) evalúan diferentes múltiplos usados para estimar el valor de las compañías y como resultado encuentran que los múltiplos basados en activos de la compañía como son el valor de mercado a valor de en libro de los activos, generan valoraciones mas precisas y menos viciadas comparado con los múltiplos basados en ganancias. En complemento, indican que los múltiplos basados en ganancias proyectadas

mejoran el desempeño del múltiplo de P/E. Así mismo indican que el múltiplo basado en EBITDA generalmente se desempeña mejor que el múltiplo basado en EBIT.

El resultado reportado por Lie y Lie (2002) es contradictorio con los hallazgos realizados por Liu, Nissim y Thomas (2002), en la medida que los primeros calculan mejor desempeño de los múltiplos basados en valores de libros y los segundos en múltiplos basados en análisis transversal. Sin embargo, ambos estudios concluyen un mejor desempeño del múltiplo de ganancias proyectadas en comparación con el múltiplo de ganancias.

#### 2.4 Múltiplos más usados

Pinto, Robinson y Stowe (2015) realizaron una encuesta a miembros del instituto CFA en una muestra de 13,500 practicantes profesionales, lo que resultó en un total de 1,980 cuestionarios validos. Como resultado principal encontraron que la metodología más utilizada para valoración es la de múltiplos en donde el 92% de los encuestados utilizaba esta metodología. En segundo lugar, se encuentra el uso de FCD en donde el 78% de los encuestados respondieron utilizar este método.

En ese orden de ideas, la encuesta (Pinto, Robinson, & Stowe, 2015) arrojó como resultado que el múltiplo más utilizado por los profesionales de finanzas es el de Price to Earnings (Precio comparado con alguna medición de utilidad), con un porcentaje de uso de 88% de los encuestados. El segundo es el uso de múltiplos de Enterprise Value (EV) en donde se destacan EV to EBITDA y EV to operating profit con un porcentaje de uso de 76%.

Paralelamente otro estudio presentado por Fernández (2019), en donde presenta los métodos de valoración más utilizados por Morgan Stanley en la valoración de empresas europeas, arroja que la metodología más utilizada es el múltiplo de Price to Earnings, seguido por Enterprise Value to EBITDA y de quinto lugar se encuentra el método de FCD. De ese modo se puede evidenciar que existe una convergencia en los resultados presentados por Fernández (2019) y por Pinto, Robinson, & Stowe (2015) en donde la valoración por múltiplos es la más utilizada y en donde las dos primeras son Price-to-Earnings y EV/EBITDA.

### 3 Marco teórico

Accionistas, inversionistas y prestamistas tienen un interés obvio en el valor de las compañías. En un mercado eficiente, el valor de la compañía es definido como el valor presente de los flujos de caja netos esperados en el futuro, descontados a una tasa apropiada que esté ajustada al riesgo de la compañía (Kothari, 2001). Los dividendos de una compañía son el beneficio del accionista, sin embargo, los modelos de valoración basados en dividendos tienen problemas prácticos. En efecto, la literatura en finanzas y en contabilidad ofrece una serie de metodologías alternativas para la valoración de compañías, las cuales son teóricamente equivalentes al descuento de flujos de dividendos (Schreiner, 2007).

A continuación, se van a resumir dos metodologías de valoración fundamentales, las cuales se encuentran ampliamente estudiadas por libros de texto: el Flujo para accionistas (Dividend Cash Flow) y Flujo de Caja Descontado (Discounted Cash Flow). Adicionalmente se definirá y categorizará los diferentes múltiplos de mercados utilizados para la valoración de compañías.

### 3.1 Flujo para accionistas

El beneficio de los accionistas por mantener acciones de una compañía es el pago los dividendos durante el periodo que mantenga su posición, así como el valor de mercado de las acciones cuando decide venderlas. Si el horizonte de evaluación es infinito, el método DDM – por sus siglas in ingles-, el cual es generalmente atribuido a Williams (1938), define que el valor intrínseco del Equity de una empresa se define como el valor presente de los futuros dividendos descontados a una tasa de descuento ajustada al riesgo. Formalmente,

*Ecuación 1 Valor intrínseco del Equity de la compañía por método DDM*

$$v_t^{Equity} = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{E_t(D_{t+i})}{(1 + r_{t+1}^{equity})^i}$$

Donde,  $v_t^{Equity}$  es valor intrínseco del Equity de la compañía común en el momento  $t$ ,  $E_t(D_{t+i})$  es flujo de caja de dividendos esperado en el periodo  $t + i$  condicional a información disponible en el momento  $t$  y  $r_{t+1}^{equity}$  es el costo del capital en el periodo  $t + i$ . Gordon (1962), realiza supuestos que simplifican el proceso de los dividendos y de la tasa de descuento en donde deriva una formula simplificada conocida como el Modelo de Crecimiento de Gordon (Gordon Growth Model GGM- en ingles). Como resultado, si el costo del equity se mantiene constante en el tiempo, así como un crecimiento geométrico constante en la tasa de crecimiento  $g^D$ , entonces:

*Ecuación 2 Valor intrínseco del Equity de la compañía por método DDM con Modelo de crecimiento de Gordon*

$$v_t^{Equity} = \frac{D_{t+i}}{r_{t+1}^{equity} - g^D}$$

La metodología de DDM, tiene dos debilidades ampliamente conocidas. Primero, no contemplan el crecimiento interno de la compañía a través de las utilidades retenidas. De esa forma, el valor de mercado de las empresas que no reparten todos los dividendos es mayor al que se contempla en Ecuación 1 y Ecuación 2. Segundo, el método DDM requiere la predicción de dividendos hasta el infinito, sin embargo la proposición de irrelevancia de dividendos de Miller & Modigliani (1961) indica que el valor no está relacionado con los plazos de los pagos antes o después de cualquier espectro finito.

### 3.2 Flujo de Caja Descontado

El método de Flujo de Caja Descontado -DCF por sus siglas en inglés- aleja su atención de los dividendos, lo cual representa la distribución de efectivo, y contempla la generación de efectivo que puede ser distribuido a prestamistas y accionistas eventualmente (Gode & Ohlson, 2006). El FCL es igual resultado neto operacional antes de impuestos – NOPAT en inglés – menos el cambio en el cambio en el capital de trabajo. El FCL puede ser calculado empezando por el NOPAT a partir del estado de resultados de la compañía (Ver Ecuación 3), incluyéndole de vuelta las amortizaciones y depreciaciones, y restándole las inversiones en CAPEX.

En donde:



*Ecuación 3 NOPAT*

$$NOPAT_t = EBIT_t * (1 - \text{tasa impositiva})$$

*Ecuación 4 Flujo de Caja Libre*

$$FCL_t = NOPAT_t - \Delta \text{Capital de Trabajo}_t$$

$$FCL_t = NOPAT_t + \text{Depreciaciones y amortizaciones}_t - \Delta \text{Capital de Trabajo}_t \\ - CAPEX_t$$

$$FCL_t = CFO_t - CAPEX_t + \text{Intereses}_t * (1 - \text{tasa impositiva})$$

Las compañías utilizan el Flujo de Caja Libre para pagar a los prestamistas, distribuir dividendos o simplemente retener el efectivo. En consecuencia, el valor presente del Flujo de Caja Libre es igual al valor de mercado de la deuda más el valor de mercado de la compañía menos el efectivo. El valor presente de los FCL se puede ver como el valor de la compañía – o Enterprise Value en inglés-.

*Ecuación 5 Valor intrínseco de la empresa por método DCF*

$$v_t^{\text{Compañía}} = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{E_t * (FCL_{t+1})}{(1 + r^{wacc})^i}$$

En donde  $v_t^{\text{Compañía}}$  es el valor de la compañía en el momento  $t$ ,  $E_t * (FCL_{t+1})$  es el Flujo de Caja Libre esperado en el momento  $t + 1$  y  $r^{wacc}$  es el costo promedio de capital. Para calcular el valor del equity  $v_t^{\text{Equity}}$  se debe sustraer el calor de mercado de la compañía,

incluyendo las acciones preferenciales, caja y equivalentes en el momento  $t$  (ese subtotal se denomina el valor de mercado de la deuda  $p_t^{Deuda\ neta}$ ).

*Ecuación 6 Valor intrínseco del Equity de la empresa por método DCF*

$$v_t^{Equity} = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{E_t * (FCL_{t+1})}{(1 + r^{wacc})^i} - p_t^{Deuda\ neta}$$

El método de Flujo de Caja Libre puede ser una muy buena aproximación al valor de la compañía, pero tiene tres problemas (Gode & Ohlson, 2006). Primero, la dificultad de calcular el FCL especialmente cuando la separación entre las actividades operacionales, financieras y de inversión es grande. Segundo, se puede ver que la Ecuación 4 contempla al FCL como el valor agregado producto de la venta de bienes y servicios, sin embargo, la resta del CAPEX genera inconvenientes. Por ejemplo, puede darse el escenario donde una compañía tenga un FCL negativo debido a que las inversiones en CAPEX en un periodo superen los ingresos operacionales. Y tercero, es difícil calcular la generación de valor en el FCL, debido a que típicamente el Flujo de Caja Descontado comienza con una estimación de la utilidad operacional y no del crecimiento del Flujo de Caja Libre.

### 3.3 Múltiplos de mercado

De acuerdo con Modigliani & Miller (1958) en su Proposición I indican que el valor de una compañía es independiente a la estructura de capital que esta tenga. De esa forma la proporción de Deuda o de Patrimonio que cada firma tenga no debe afectar su valor. A pesar de que los estudios sobre costo de capital y finanzas corporativas tengan más de 80 años

desde los inicios de la teoría con Modigliani & Miller, en el estudio realizado por Graham & Harvey (2001) indican que los practicantes de la teoría financiera no están implementando bien las reglas para valoración, así como una sorprendente baja aplicación de factores de riesgo que puedan influir en la valoración de las compañías.

En contraste con las dos metodologías vistas en los capítulos 3.1 y 3.2, el uso de múltiplos es práctico para su cálculo y fácil en su aplicación (Bhojraj & Lee, 2002). La metodología busca calcular el valor de la compañía a través de la comparación de activos comparables. Esta metodología aplica múltiplos de mercado basados en contabilidad, (por ejemplo: Price-to-earnings, Price-to-book o price-to-sales) de una base de compañías comparables. De esa manera se crean indicadores basados en información contable o de mercado de compañías con similitud en el desempeño financiero, tamaño, sector y demás.

A partir de esta característica, una misma compañía puede tener diferentes múltiplos. Frecuentemente, los múltiplos se categorizan en variables de precio de mercado o el tipo de conductor de valor que se utilice. En la primera categoría, se basa en el denominador del múltiplo y diferencia si se hace referencia al valor del Equity o el valor de la compañía (Enterprise Value). La segunda categoría, distingue la naturaleza del numerador del múltiplo en donde se pueden encontrar valor en libros, flujo de caja, e indicadores proyectados (Schreiner, 2007).

Por lo anterior, la intención de este trabajo es de determinar si existe relación entre los múltiplos de valoración de EV/EBITDA y Price-to-Earnings con los rendimientos de los activos en los Estados Unidos, de esa manera se podría encontrar evidencia empírica que las

empresas con altos múltiplos tienen mayores rendimientos que las empresas con bajos múltiplos.

#### 4 Metodología

La metodología se compone de dos partes: la construcción de la base de datos y el modelo analítico.

##### 4.1 Construcción de base de datos

A. Se construye una base de datos obtenida de Bloomberg que contiene como mínimo la siguiente información: los múltiplos EV/EBITDA, Price-to-Earnings y la capitalización de mercado para las empresas que componen el índice *Bloomberg Industry Classification Systems* (BICS) en el sector de construcción de infraestructura y que tranzan en el mercado bursátil de Estados Unidos (Ver Anexo 1 – Canasta de Empresas). Así como la información histórica de mercado como; Ingresos, EBIT, EBITDA, Cuentas por pagar, cuentas por cobrar, activos y deuda netos. La base de datos en Bloomberg se construye de la siguiente manera:

Divisa	USD
Intervalo	31/12/2002 a 31/12/2019
Industria objetivo	Construcción de Infraestructura

B. Se construyen un panel para comparar el comportamiento de las variables en dieciocho periodos de tiempo. Con fecha de corte de 31 de diciembre desde el año 2002 hasta el año 2019.

A continuación, se analizan las estadísticas descriptivas con el fin de conocer los datos que van a ser evaluados en las regresiones posteriores.

*Tabla 1 Estadística descriptiva*

	<b>Price-To-Earnings</b>	<b>Price-to-book ratio</b>	<b>EV/EBITDA</b>	<b>Price-To-Sales Ratio</b>	<b>EV/EBIT</b>
<b>Media</b>	30,16	2,49	12,90	2,05	23,04
<b>Error típico</b>	3,64	0,12	1,71	0,11	1,59
<b>Mediana</b>	18,37	1,84	8,36	0,98	14,89
<b>Desviación estándar</b>	77,32	2,81	39,46	2,59	35,88
<b>Varianza de la muestra</b>	5.978,92	7,88	1.557,22	6,71	1.287,52
<b>Curtosis</b>	129,96	44,20	412,41	6,21	67,41
<b>Coefficiente de asimetría</b>	10,58	5,84	19,32	2,36	6,91
<b>Rango</b>	1132,35	32,19	864,08	17,48	483,38
<b>Mínimo</b>	1,15	0,13	0,34	0,11	0,40
<b>Máximo</b>	1133,50	32,32	864,42	17,59	483,78
<b>Cuenta</b>	452	533	530	549	507

Fuente: Elaboración propia

Las variables del panel reflejan que las variables con menor dispersión son Price-To-Sales Ratio y Price-To-Book Ratio. Contrariamente, la variable de Price-To-Earnings resulta tener la mayor dispersión dentro de la industria. Particularmente, todas las variables del panel

tienen la media por encima de la mediana, lo que puede significar que los máximos tienden a ser representativos a la hora de revisar el comportamiento de las variables.

La Estadística descriptiva para esta canasta de múltiplos concuerda con los resultados de diferentes estudios en donde concuerdan que los múltiplos de valoración presentan una alta dispersión entre los datos (Fernandez, 2019) (Goedhart & Wessels, 2005) (Lie & Lie, 2002) (Liu, Nissim, & Jacob, 2002). Adicionalmente a partir de los resultados es posible evidenciar que el múltiplo de mercado EV/EBITDA es el que mayor dispersión presenta con respecto a los demás múltiplos de la canasta.

## 4.2 Modelo Analítico

Una vez obtenida la información de la base de datos, se construye la regresión o regresiones y se realizan las pruebas no paramétricas.

### 4.2.1 Modelo de regresión

Se estima un modelo de corte transversal utilizando Stata para determinar la relación entre los múltiplos de Price-To-Earnings, Price-to-book ratio, EV/EBITDA, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT y la capitalización bursátil.

De esta manera se construye un panel, el cual presenta la información concerniente de los múltiplos de valoración analizados y la capitalización bursátil de las empresas para el periodo de tiempo en estudio e información contable y financiera de la compañía, para posteriormente poder realizar las regresiones necesarias. A continuación, la Tabla 2 contiene la información resumida de las regresiones realizadas.

Tabla 2 Resumen del resultado de las regresiones.

Variable	Price-To-Earnings	Price-to-book ratio	EV/EBITDA	Price-To-Sales Ratio	EV/EBIT
<b>Capitalización</b>	0.001*	0.000***	.000	0.000***	0.000***
<b>Bursátil</b>	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
<b>Constante</b>	31.547***	1.911***	13,973***	1.448***	22.834***
	(4.56)	(0.25)	(2.17)	(0.31)	(3.47)

Nota: La primera fila de cada panel informa los coeficientes y la segunda informa la desviación estandar (entre paréntesis).

\*  $p < 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

\*\*\*  $p < 0,001$

Fuente: Elaboración propia

Con base en los resultados presentados en la Tabla 2, es posible evidenciar que los múltiplos de Price-to-book ratio, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT tienen una correlación estadísticamente significativa con respecto a la capitalización bursátil de la compañía con un valor  $p$  menor a 0,001. Por otra parte, el múltiplo de Price-To-Earnings presenta una correlación estadísticamente significativa con un valor  $p < 0,05$ . En contraste, la regresión indica que el múltiplo EV/EBITDA no presenta una correlación estadísticamente significativa con la capitalización bursátil de la compañía. Los resultados de las cuatro

regresiones realizadas, así como el respectivo análisis individual y el código utilizado en el programa Stata, se encuentra en el Anexo 2.

Paralelamente, el resumen presentado en la Tabla 2, evidencia que, en todas las regresiones realizadas, la constante es estadísticamente significativa y la capitalización bursátil no es explicada únicamente por el múltiplo. De ese modo, es posible determinar que los múltiplos de mercado en estudio no explican por si solos la capitalización bursátil, lo que quiere decir que estos múltiplos no explican por si solos el comportamiento de la variable dependiente.

#### 4.2.2 Prueba no paramétrica

Se aplica la prueba de Wilcoxon a  $M_x$  vs.  $M_y$  para determinar el tamaño del error entre las dos mediciones. Esta prueba no paramétrica consiste en comparar las dos muestras relacionadas con la finalidad de determinar si existe diferencia entre ellas.

$$M_x = \alpha_1 + \alpha_2 M_y + \alpha_3 C + \varepsilon$$

Donde:

$M_x$ : Capitalización bursátil

$M_y$ : Múltiplo de valoración

$C$ : Vector de controles (industria, año, tamaño, entre otros)

$\varepsilon$ : Error

Si  $\varepsilon = 0$ , el múltiplo de valoración es correcto



$\alpha_1$  debería ser no significativo para que solo el múltiplo explique el rendimiento de la compañía

#### 4.2.2.1 Resultados prueba Wilcoxon

Los resultados obtenidos de la prueba Wilcoxon, en donde se establece la hipótesis nula  $H_0$ : *Multiplo de Valoración<sub>i</sub> = Capitalización Bursátil Compañía*, se presentan a continuación:

*Tabla 3 Resumen de resultados prueba Wilcoxon para los múltiplos de valoración*

	<b>Price-To-Earnings</b>	<b>Price-to-book ratio</b>	<b>EV/EBITDA</b>	<b>Price-To-Sales Ratio</b>	<b>EV/EBIT</b>
<b>Z</b>	-18.197	-19.966	-19.885	-20.262	-19.453
<b>Prob &gt;  z </b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Fuente: Elaboración propia

A partir de Tabla 3, es posible determinar que en todos los casos se rechaza la hipótesis nula y el hecho que la prueba Wilcoxon haya sido positiva, permite establecer que, para una compañía de construcción de infraestructura en Estados Unidos, su capitalización bursátil aumenta en la medida que su múltiplo de valoración Price-To-Earnings, Price-to-book ratio, EV/EBITDA, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT se mayor. Así mismo, ocurre para el caso contrario, cuando menor es el múltiplo de valoración, se puede determinas que menor es la capitalización bursátil de la compañía. En el Anexo 3 – Prueba no paramétrica, se

encuentra el resultado individual para cada múltiplo y el código utilizado en el programa Stata para el desarrollo de la prueba paramétrica *Wilconox*.

## 5 Conclusiones

El método de valoración relativa es una de las alternativas que se tiene para valorar compañías que se encuentra listadas en mercados financieros, así como para compañías privadas. Ahora bien, la valoración se realiza para contrastar el valor con el precio de la acción y así mismo tomar decisiones financieras sobre la compra o la venta de una determinada compañía. En ese sentido, el método tiene ciertas limitaciones y cuestionamientos dada la dispersión que presenta en los resultados. Eso lo podemos evidenciar con la estadística descriptiva de la canasta de múltiplos de mercado analizados, en donde se evidenció una importante desviación estándar y coeficiente de asimetría entre los datos de las compañías.

Los resultados del estudio arrojan que existe evidencia estadística de que la capitalización bursátil y por ende el precio de la compañía es explicado por los múltiplos de Price-to-book ratio, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT con  $p$  menor a 0,001. Adicionalmente, Price-To-Earnings presenta una correlación estadísticamente significativa con un valor  $p < 0,05$ . En contraste a lo anterior, no se evidencia que el múltiplo EV/EBITDA explique la capitalización bursátil, contrariamente a los hallazgos realizados por Lie & Lie, 2002.

No obstante a lo anterior, las regresiones realizadas arrojaron que para todas los múltiplos de mercado estudiados la constante es estadísticamente significativa, lo que significa que el múltiplo de mercado no explica por si solo la capitalización bursátil de la

compañía. En otras palabras, existen otras variables que explican y determinan el valor de la compañía.

Por otra parte, los resultados de la prueba Wilcoxon arroja que existe una correlación entre todos los múltiplos de valoración estudiados y la capitalización bursátil de la compañía. Lo anterior indica que, en el momento de comparar los múltiplos de mercado de varias compañías del sector de construcción de infraestructura, la compañía que tiene mayores múltiplos de mercado es de mayor valor. Así mismo, el análisis aplica para el caso contrario, en donde de una muestra de compañías aquella que tenga menor múltiplo de mercado, existe evidencia estadística de que tiene menor capitalización bursátil.

De esa manera, el estudio permite determinar que existe evidencia estadística de que el valor de una compañía de construcción de infraestructura en Estados Unidos se puede explicar por su múltiplo de Price-to-book ratio, Price-To-Sales Ratio, EV/EBIT y Price-to-Earnings. Estos hallazgos pueden servir para la practica de banca de inversión y administración de portafolios de inversión, toda vez que sirve para la comparación y selección de activos específicos en el sector de estudio.

- Baskin, J. R., Boatsman, J., & Baskin, E. (Enero de 1981). Asset Valuation with Incomplete Markets. *The Accounting Review*, 38-53.
- Bhojraj, S., & Lee, C. (Mayo de 2002). Who Is My Peer? A Valuation-Based Approach to the Selection of Comparable Firms. *Journal of Accounting Research*, 40(2), 407-439.
- Bhojraj, S., & Lee, C. M. (Diciembre de 2003). What's My Line? A Comparison of Industry Classification Schemes for Capital Market Research. *Journal of Accounting Research*, 41(5), 745-774.
- Deloitte. (1 de Enero de 2020). Deloitte. Obtenido de The state of the deal M&A trends 2020: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/mergers-and-acquisitions/articles/m-a-trends-report.html>
- Fernandez, P. (Junio de 2004). The Valuation of Cash Flow Forecasts: An Empirical Analysis. IESE Business School, 1-13.
- Fernandez, P. (Marzo de 2019). negotiate, Valuation using multiples: dispersion. Useful to compare and to. IESE Business School, 1-13.
- Gode, D., & Ohlson, J. (14 de Febrero de 2006). A Unified Valuation Framework for Dividends, Free Cash Flows, Residual Income, and Earnings Growth Based Models. Obtenido de SSRN: <https://ssrn.com/abstract=884310>
- Goedhart, M., & Wessels, D. (2005). The Right Role For Multiples in Valuation. McKinsey in Finance.
- Gordon, M. (1962). *The Investment, Financing, and Valuation of the Corporation*. Homewood, IL: Irwin.
- Graham, J., & Harvey, C. (2001). The theory and practice of corporate "nance: evidence from the "eld. *Journal of Financial Economics*, 60, 187-243.
- IMAA. (1 de Enero de 2020). Institute for Mergers, Acquisitions and Alliances (IMAA). Obtenido de Institute for Mergers, Acquisitions and Alliances (IMAA): <https://imaa-institute.org/mergers-and-acquisitions-statistics/>
- Kaplan, S., & Ruback, R. (Septiembre de 1995). The Valuation of Cash Flow Forecasts: An Empirical Analysis. *The Journal of Finance*, 50(4), 1059-1093.
- Kothari, S. (2001). Capital markets research in accounting. *Journal of Accounting and Economics*, 31, 108-109.
- Lie, E., & Lie, H. J. (Marzo de 2002). Multiples Used to Estimate Corporate Value. *Financial Analysts Journal*, 58(2), 44-54.
- Liu, J., Nissim, D., & Jacob, T. (Marzo de 2002). Equity Valuation Using Multiples. *Journal of Accounting Research*, 50(1), 135-172.
- Liu, J., Nissim, D., & Jacob, T. (Marzo de 2007). Is Cash Flow King in Valuations? *Financial Analysts Journal*, 63(2), 56-68.
- Miller, M., & Modigliani, F. (1961). Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares. *Journal of Business*, 34, 411-433.
- Modigliani, F., & Miller, M. (Junio de 1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261-297.
- Pinto, J. E., Robinson, T. R., & Stowe, J. D. (7 de Septiembre de 2015). Equity Valuation: A Survey of Professional Practice. Obtenido de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2657717](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2657717)

Schreiner, A. (2007). Equity Valuation Using Multiples: An Empirical Investigation. Deutscher Universitäts-Verlag, Dissertation no. 3313.  
 Williams, J. B. (1938). The Theory of Investment Value. Harvard University Press.

## 7 Anexos

### 7.1 Anexo 1 – Canasta de Empresas

A continuación, se presenta la canasta de empresas que conforman la canasta de empresas de la industria de Construcción de Infraestructura en Estados Unidos.

*Tabla 4 Canasta de empresas de Construcción de Infraestructura en Estados Unidos*

Numero	Nombre empresa	Ticker de miembro
1	AMERICAN TOWER C	AMT US Equity
2	CROWN CASTLE INT	CCI US Equity
3	SBA COMM CORP	SBAC US Equity
4	ENTERGY CORP	ETR US Equity
5	ESSENTIAL UTILIT	WTRG US Equity
6	QUANTA SERVICES	PWR US Equity
7	BWX TECHNOLOGIES	BWXT US Equity
8	MDU RES GROUP	MDU US Equity

Numero	Nombre empresa	Ticker de miembro
9	RAYONIER INC	RYN US Equity
10	SOUTHWEST GAS HO	SWX US Equity
11	KBR INC	KBR US Equity
12	MASTEC INC	MTZ US Equity
13	AMER STATES WATE	AWR US Equity
14	ALLETE INC	ALE US Equity
15	VALMONT INDS	VMI US Equity
16	AVISTA CORP	AVA US Equity
17	ARCOSA INC	ACA US Equity
18	UNITI GROUP INC	UNIT US Equity
19	DYCOM INDS	DY US Equity
20	FLUOR CORP	FLR US Equity
21	MIDDLESEX WATER	MSEX US Equity
22	CONSTRUCTION P- A	ROAD US Equity
23	PRIMORIS SERVICE	PRIM US Equity
24	ALEXANDER & BALD	ALEX US Equity

Numero	Nombre empresa	Ticker de miembro
25	GREAT LAKES DRED	GLDD US Equity
26	MYR GROUP INC/DE	MYRG US Equity
27	TUTOR PERINI COR	TPC US Equity
28	SELECT ENERGY - A	WTTR US Equity
29	AEGION CORP	AEGN US Equity
30	STERLING CONSTRU	STRL US Equity
31	ARTESIAN RES-A	ARTNA US Equity
32	LANDMARK INFRAST	LMRK US Equity
33	HC2 HOLDINGS INC	HCHC US Equity
34	GOLDFIELD CORP	GV US Equity
35	ORION GROUP HOLD	ORN US Equity
36	TRILOGY INTERNAT	TRL CN Equity

Numero	Nombre empresa	Ticker de miembro
37	INDIA GLOBALIZAT	IGC US Equity
38	PERMA-PIPE INTER	PPIH US Equity
39	WILLIAMS INDUSTR	WLMS US Equity
40	ORBITAL ENERGY G	OEG US Equity
41	ECO INNOVATION G	ECOX US Equity
42	MJ HOLDINGS INC	MJNE US Equity
43	PERNIX GROUP INC	PRXG US Equity
44	MC ENDEAVORS INC	MSMY US Equity

## 7.2 Anexo 2 – Regresiones Realizadas

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las diferentes regresiones realizadas con el fin de determinar la relación estadística entre la canasta de múltiplos de mercado y la capitalización bursátil.



### 7.2.1 Regresión Múltiplo Price-To-Earnings Ratio y Capitalización bursátil

Donde,

PE: Price-To-Earnings ratio

CUR\_MKT\_CAP: Capitalización Bursátil

$$\text{CUR\_MKT\_CAP} = \alpha + \beta * \text{PE} + \epsilon$$

*Tabla 5 Resultados de la regresión lineal múltiplo Price-To-Earnings ratio y Capitalización bursátil*

Linear regression with 2D clustered SEs						Number of obs =	450
						F( 1, 448) =	7.12
						Prob > F =	0.0079
						R-squared =	0.0060
						Root MSE =	78.3992
-----							
	muPE	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----							
	CUR_MKT_CAP	.0006464	.0002629	2.46	0.014	.0001297	.0011631
	_cons	31.54684	4.562474	6.91	0.000	22.58033	40.51335
-----							

Fuente: realización propia

Los resultados de la regresión indican que la con un nivel de significancia del 5% el parámetro PE es estadísticamente diferente de cero y por cada aumento de 1x de Price-To-Earnings la capitalización de mercado aumenta 0,0006464x. Esto indica que a medida que el múltiplo Price-To-Earnings es mayor el mercado le da mayor valor a la compañía.

### 7.2.2 Regresión Múltiplo Price-To-Book Ratio y Capitalización bursátil

Donde,

PBV: Price-To-Book Ratio

CUR\_MKT\_CAP: Capitalización Bursátil

$$\text{CUR\_MKT\_CAP} = \alpha + \beta * \text{PBV} + \epsilon$$

Tabla 6 Resultados de la regresión lineal múltiplo Price-To-Book ratio y Capitalización bursátil

Linear regression with 2D clustered SEs						Number of obs =	531
						F( 1, 529) =	83.50
						Prob > F =	0.0000
						R-squared =	0.2174
						Root MSE =	2.5884
Number of clusters (ComId) = 38							
Number of clusters (YEAR) = 18							
muPBV	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]		
CUR_MKT_CAP	.0001571	.0000311	5.04	0.000	.0000959	.0002182	
_cons	1.910847	.2460909	7.76	0.000	1.427412	2.394283	

Fuente: realización propia

Con respecto a los resultados de la regresión es posible determinar que con un nivel de significancia del 1% el parámetro de PBV es diferente de cero y que por cada 1x de cambio en esta variable hay un cambio de 0,00015x en la capitalización bursátil de la compañía. Adicionalmente, con un nivel de confianza de 1% la constante es diferente de cero.

### 7.2.3 Regresión Múltiplo EV/EBITDA Ratio y Capitalización bursátil

Donde,

EBITDA: EV/EBITDA

CUR\_MKT\_CAP: Capitalización Bursátil

$$CUR\_MKT\_CAP = \alpha + \beta * EBITDA + \epsilon$$

Tabla 7 Resultados de la regresión lineal múltiplo EV/EBITDA y Capitalización

bursátil

Linear regression with 2D clustered SEs						Number of obs =	530
						F( 1, 528) =	2.31
						Prob > F =	0.1298
Number of clusters (ComId) =						40	
Number of clusters (YEAR) =						18	
						R-squared =	0.0006
						Root MSE =	39.3629
muEBITDA	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]		
CUR_MKT_CAP	.0001079	.0000807	1.34	0.182	-.0000507	.0002665	
_cons	13.97311	2.179732	6.41	0.000	9.691102	18.25512	

Fuente: realización propia

A partir de los resultados de la regresión, el múltiplo de EV/EBITDA no es estadísticamente significativa a un nivel de 10%, por esa razón no existe evidencia estadística de que el múltiplo explica la capitalización bursátil de las compañías de construcción de infraestructura en Estados Unidos.

#### 7.2.4 Regresión Múltiplo Price-To-Earnings Ratio y Capitalización bursátil

Donde,

Sales: Price-To-Sales Ratio

CUR\_MKT\_CAP: Capitalización Bursátil

$$CUR\_MKT\_CAP = \alpha + \beta * Sales + \epsilon$$

*Tabla 8 Resultados de la regresión lineal múltiplo Price-To-Sales ratio y Capitalización bursátil*

Linear regression with 2D clustered SEs		Number of obs = 547				
Number of clusters (ComId) = 40		F( 1, 545) = 93.05				
Number of clusters (YEAR) = 18		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.2794				
		Root MSE = 2.3582				
muSALES	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
CUR_MKT_CAP	.0001682	.0000202	8.33	0.000	.0001285	.0002078
_cons	1.44763	.3100124	4.67	0.000	.8386647	2.056596

Fuente: realización propia

De acuerdo con los resultados de la regresión, el parámetro del múltiplo Price-To-Sales Ratio es diferente de cero con un nivel de significancia de 1% y por cada 1x de cambio en el múltiplo hay un cambio de 0,001682x del valor de mercado. Así mismo, la constante es diferente de cero con un nivel de significancia de 1% y es 1.44.

#### 7.2.5 Regresión Múltiplo EV/EBIT y Capitalización bursátil

Donde,

EBIT: EV/EBIT

CUR\_MKT\_CAP: Capitalización Bursátil

$$CUR\_MKT\_CAP = \alpha + \beta * EBIT + \epsilon$$

Tabla 9 Resultados de la regresión lineal múltiplo EV/EBIT y Capitalización bursátil

Linear regression with 2D clustered SEs						Number of obs =	507
Number of clusters (ComId) =						40	
Number of clusters (YEAR) =						18	
						F( 1, 505) =	22.74
						Prob > F =	0.0000
						R-squared =	0.0106
						Root MSE =	35.6610
muEBIT	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]		
CUR_MKT_CAP	.0004125	.0001038	3.97	0.000	.0002085	.0006164	
_cons	22.83376	3.469039	6.58	0.000	16.01824	29.64929	

Fuente: realización propia

A partir de la regresión realizada, el parámetro del múltiplo EV/EBIT es diferente de cero con un nivel de significancia del 1% y por cada 1x de variación del múltiplo hay 0,0004125x de variación en la capitalización bursátil de la compañía. Por otra parte, la constante es diferente de cero con un nivel de significancia del 1% y equivale a 22.82.

#### 7.2.6 Código Regresiones lineales

A continuación, se presenta el código utilizado en Stata para el desarrollo de las regresiones lineales.

```
cd "D:\OneDrive\TESIS\2020\Daniel Cruz"

import excel "D:\OneDrive\TESIS\2020\Daniel Cruz\panel de datos.xlsx",
sheet("Hoja1") firstrow

xtset ComId YEAR

eststo PE: cluster2 muPE CUR_MKT_CAP,fcluster(ComId) tcluster(YEAR)

eststo PBV: cluster2 muPBV CUR_MKT_CAP,fcluster(ComId) tcluster(YEAR)

eststo EBITDA: cluster2 muEBITDA CUR_MKT_CAP,fcluster(ComId)
tcluster(YEAR)
```

```

eststo SALES: cluster2 muSALES CUR_MKT_CAP,fcluster(ComId)
tcluster(YEAR)

eststo EBIT: cluster2 muEBIT CUR_MKT_CAP,fcluster(ComId) tcluster(YEAR)

estout PE PBV SALES EBIT EBITDA, cells(b(star fmt(3)) se(par fmt(2)))

```

### 7.3 Anexo 3 – Prueba no paramétrica

#### 7.3.1 Código Prueba no Paramétrica.

A continuación, se presenta el código utilizado en Stata para el desarrollo de la prueba no paramétrica *Wilcoxon*.

```

cd "D:\OneDrive\TESIS\2020\Daniel Cruz"

import excel "D:\OneDrive\TESIS\2020\Daniel Cruz\panel de datos.xlsx",
sheet("Hoja1") firstrow

xtset ComId YEAR

outreg2 [PE PBV SALES EBIT] using table2, auto(2) word replace

signrank muPE=CUR_MKT_CAP

signrank muPBV=CUR_MKT_CAP

signrank muEBITDA=CUR_MKT_CAP

signrank muSALES=CUR_MKT_CAP

signrank muEBIT=CUR_MKT_CAP

```

