



Probabilidades de obtener compensaciones en un arbitraje de construcción en Chile

Probabilities of receiving compensation from a construction arbitration in Chile

Ignacio Torres¹, alumno de magíster.
Alfredo Serpell¹, profesor titular.

¹Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción,
Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile.
*Autor para correspondencia: ivtorres@uc.cl.

Ignacio Torres¹, masters student.
Alfredo Serpell¹, full professor.

¹Departament of Construction Engineering Management,
School of Engineering, Pontificia Universidad Católica de
Chile.
*Correspondence author: ivtorres@uc.cl.

RESUMEN

Este trabajo busca dar a conocer las probabilidades de obtener una compensación tras un juicio arbitral de un conflicto contractual en la industria de la construcción chilena. Para lograr esto, se analizaron 98 juicios arbitrales de la construcción chilena aportados por el Centro de Arbitraje y Mediación, se creó una base de datos con la información allí obtenida y se procedió a modelar las probabilidades de solicitar un monto y de obtener una compensación. En promedio, los montos solicitados ascienden a un 80% del monto original del contrato y se pueden modelar como una distribución Normal ($\mu=0$, $\sigma=1$) si se aplica una transformación a los datos. En cuanto a los montos compensados tras el fallo arbitral, estos no se pueden modelar como una distribución normal y su probabilidad está basada en el histograma de la distribución. En promedio se compensa a las partes con un 28% del monto total solicitado.

Palabras clave: *disputa, arbitraje, compensación, ganancias, probabilidad.*

ABSTRACT

This paper seeks to raise the probability of receiving compensation after an arbitration in a contractual dispute within the Chilean construction industry. In order to achieve this, we analysed 98 arbitration procedures in the Chilean construction sector from the Arbitration and Mediation Centre, created a database of that information, and modelled the probabilities of requesting an amount and receiving compensation. On average, the requested amounts were 80% of the original contract value and can be modelled as a normal distribution ($\mu=0$, $\sigma=1$) when the data are transformed. The amount of compensation following arbitration could not be modelled as a normal distribution, and the probability was based on the distribution of the data in the histogram. On average, parties are ultimately compensated with 28% of the requested amount.

Keywords: *dispute, arbitration, compensation, payments, probability.*

1. INTRODUCCIÓN

No cabe duda alguna que la industria de la construcción es una industria fragmentada y que generalmente se caracteriza por el rol antagonista entre las distintas partes: mandantes, diseñadores, ingenieros, contratistas, subcontratistas, proveedores, instituciones financieras y otros (Mahamid, 2014; Musonda & Muya, 2011; Oyuela Medina, 2010; Rahman & Kumaraswamy, 2004; Tazelaar & Snijders, 2010). Es una industria que ha evolucionado cada vez más en proyectos de mayor envergadura, complejidad e incertidumbre sin necesariamente aumentar los tiempos de construcción y planificación. Debido a la alta complejidad y el involucramiento de varios actores con culturas distintas no sorprende que la industria se caracterice también por ser una de las más conflictivas y más propensa a litigios, aunque, paradójicamente, es también líder en métodos de resolución de conflictos (Cakmak & Cakmak, 2013; Gebken & Gibson, 2006; Gebken II, Gibson, & Groton, 2005; Mahamid, 2014; Naismith, Sethi, Ghaffarianhoseini, & Tookey, 2016; Zaneldin, 2006).

El arbitraje es un método de resolución de disputas que en general se emplea cuando la disputa ha estado mucho tiempo sin resolverse, la hostilidad entre las partes ha escalado y no han logrado solucionar los problemas en las instancias previas. Si bien el costo y tiempo de un arbitraje es bajo en relación al que tiene solucionar el conflicto por la justicia ordinaria, este tiende a ser más alto que los otros métodos de resolución alternativa, o ADR por sus siglas

1. INTRODUCTION

There is no doubt that the construction industry is fragmented and generally characterized as playing an antagonistic role between constituents, designers, engineers, contractors, subcontractors, suppliers, financial institutions, and others (Mahamid, 2014; Musonda & Muya, 2011; Oyuela Medina, 2010; Rahman & Kumaraswamy, 2004; Tazelaar & Snijders, 2010). It is an industry that has increasingly involved larger projects with more uncertainties without necessarily increasing construction and planning times. Due to the high complexity and involvement of several actors with different cultures, it is not surprising that the industry is characterized as one of the most conflict-prone and litigious, although it is also paradoxically a leader in conflict resolution methods (Cakmak & Cakmak, 2013; Gebken, II, Gibson, & Groton, 2005; Gebken & Gibson, 2006; Mahamid, 2014; Naismith, Sethi, Ghaffarianhoseini, & Tookey, 2016).

Arbitration is a dispute resolution method that is used when disputes remain unresolved, with escalated hostility between parties, and when previous solutions have not led to resolutions. Although the cost and time of arbitration is low, relative to seeking resolution through litigation, it is more costly than other alternative dispute resolution (ADR) tend to be (Oyuela Medina, 2010). Furthermore, arbitration only sometimes meets the objectives of all parties and it might not be as effective (Comisión, 2014).

There is little knowledge about the economic benefits gained through arbitration in Chile. Due to this

en inglés (Oyuela Medina, 2010). Además, el arbitraje solo algunas veces satisface los objetivos de las partes y puede no ser tan eficaz (Comisión, 2014).

Existe en general muy poco conocimiento acerca de los beneficios económicos que puede tener un arbitraje y es por eso que se investigó la probabilidad de obtener ganancias tras un arbitraje para poder tener una postura más informada antes de iniciar el litigio.

2. METODOLOGÍA

Se analizaron los 98 arbitrajes del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Santiago (CAM), filtrados en primer lugar por su fecha de ocurrencia. Se eligieron aquellos ocurridos entre los años 2012 y 2015. El segundo filtro que se usó fue filtrar los arbitrajes por materia, opción que trae la plataforma web www.e-camsantiago.cl. La materia escogida fue “construcción / obras de ingeniería”. El último filtro que se usó es que los arbitrajes debían haber concluido, independiente de su causal de término. Una vez realizado esto se procedió a analizar los arbitrajes en busca de las causas de cada conflicto y se recolectaron las siguientes variables en una base de datos:

- Tipo de árbitro
- Método de resolución
- Demandante principal
- Demandado principal
- Tipo de obra
- Tipo de contrato
- Duración original del contrato
- Monto original del contrato
- Causas según el demandante principal
- Causas según el demandado principal

Luego, usando Minitab, se modeló la probabilidad de solicitar un monto de compensación como porcentaje del monto original del contrato y se hizo una regresión *stepwise* que entrega una función que describe este monto.

Posteriormente, se modeló la probabilidad de obtener una compensación tras el fallo arbitral como porcentaje del monto solicitado inicialmente para intentar predecir el monto a recibir tras un arbitraje. También se hizo una regresión *stepwise* que intentara entregar la función que mejor describe esto, pero dado que el R^2 dio fue tan pequeño, no hay certeza que sea un buen descriptor del obtener una compensación tras el fallo arbitral por lo que se decidió trabajar con el histograma que representa de manera más fiel los datos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar, se analizó si los montos solicitados en la

knowledge deficit, this paper investigates the probability of receiving benefits following an arbitration in order to develop a more comprehensive position prior to the start of the lawsuit.

2. METHODOLOGY

Arbitrations were collected from the Arbitration and Mediation Centre of the Santiago Chamber of Commerce (www.e-camsantiago.cl). Three filters were applied - date of occurrence, subject of arbitration, and state of arbitration completion. A total of 98 finalized arbitrations were selected from between 2012 and 2015 pertaining ‘construction/engineering projects.’ The following variables were collected to assess causes of each conflict:

- Type of arbitrator
- Resolution method
- Principal plaintiff
- Principal defendant
- Type of project
- Type of contract
- Original contract duration
- Original contract sum
- Principal claimant’s case
- Principal defendant’s case

Using Minitab, the probability of requesting a compensation as a percentage of the original contract amount was modelled using a stepwise regression that yielded a function describing the value of the requested compensation.

Next, the probability of receiving compensation following the arbitration verdict was calculated as the percentage of the initially requested amount in order to try and predict the amount to be received after the arbitration. A stepwise regression was done, to try to generate the function that best described the data. However, given the very low R^2 , there was no certainty that such a model would be adequate, so any further analysis was conducted using the data distribution, which more accurately represented the data rather than the stepwise regression model.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The first analysis assessed whether the amounts

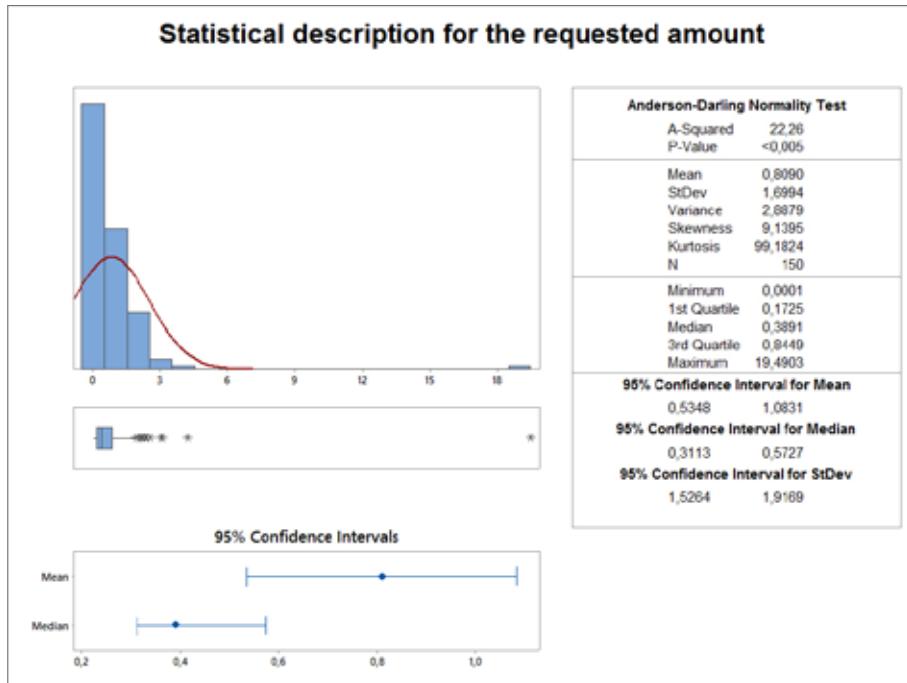


Figura 1. Histograma del monto solicitado como porcentaje del monto original del contrato.

Figure 1. Histogram of the solicited amount as a percentage of the original contract.

DEMANDA PRINCIPAL y reconvencional eran iguales. Se hizo un test-*t* de Student y una ANOVA con un $\alpha=0,01$ para ver si eran de medias idénticas y de varianza idéntica respectivamente. Se usó Minitab para hacer el testeo y resultó que para ambos casos, había suficiente confianza para decir que los montos solicitados eran iguales en media y varianza, pues el valor-*p* fue de 0,468 y de 0,699 respectivamente. De este modo, se trabajó el monto solicitado como uno solo. Al ver el histograma de la distribución del monto solicitado, como porcentaje del monto original del contrato, se obtuvo lo siguiente (**Figura 1**).

Para normalizar los datos, el software propone usar la transformada de Johnson. Haciendo esto, cada dato es transformado mediante una función generada automáticamente por el programa. La función viene de tres familias de posibles que vienen programadas y cada factor se ajusta según los datos existentes. De esta manera, el software elige automáticamente la función que asemeja más los datos a una distribución Normal ($\mu=0$, $\sigma=1$). Tras aplicar la función, los datos pasan a ser altamente normales y distribuyen muy parecido a la distribución normal mencionada anteriormente. La función usada para transformar los datos es:

$$y = 0.0689547 + 0.908682 \times \ln(\text{solicited amount} + 0.0374329) \quad (1)$$

Aplicando la transformada a los datos, es posible usar los datos de una Normal ($\mu=0$, $\sigma=1$) para saber las probabilidades que alguien solicite algún monto a ser compensado. Hay que tener cuidado que para saber el monto solicitado viendo solamente la distribución normal

requested in the MAIN CLAIM and COUNTER CLAIM were the same. Student's *t*-test and ANOVA were chosen as statistical tests, with $\alpha = 0.01$, and it showed that the means and variances from the primary and counter claims were not significantly different (*p*=0.468 and 0.699, respectively). Given these results, the requested sums were combined and treated as a single variable for subsequent analysis. **Figure 1** shows the distributions of the requested amounts, as a percentage of the original contractual sum.

The data were standardized using a Johnson transformation, conducted within Minitab, which is a transformation with which the data is used in a function which gives a result that would most closely resemble a normal distribution ($\mu=0$, $\sigma=1$). After the transformation was done, the data are normally distributed and can be treated as such. The data transformation function was:

Using the normalized data, it was possible to determine the probabilities of someone asking for a particular amount as compensation. Note that, in order to determine the requested amount from the probability distribution, one must use the inverse of Eq. 1 to transform the amount

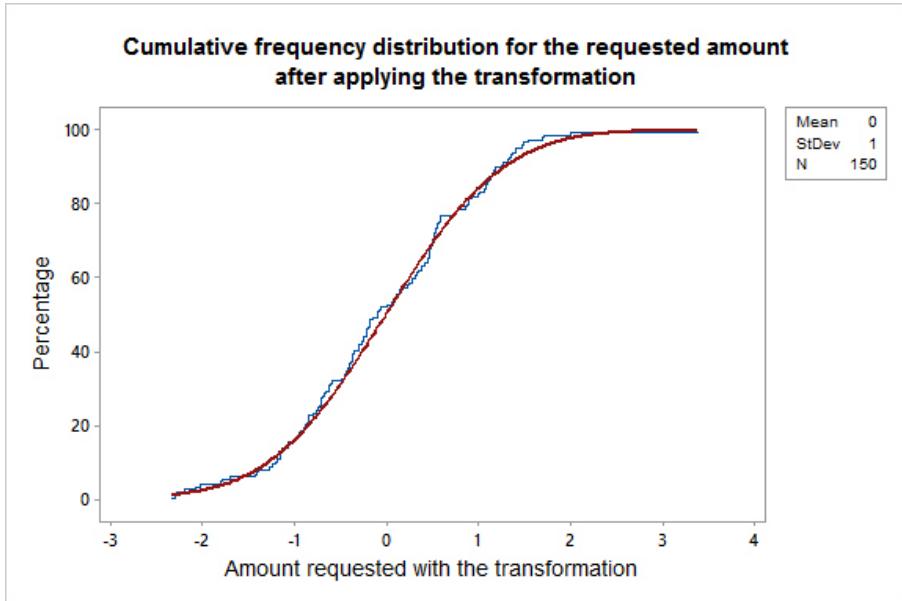


Figura 2. Frecuencia acumulada del monto solicitado tras normalizarlos usando la ecuación (1).

Figure 2. Cumulative frequency of the requested amount, following data using equation (1).

hay que hacer la inversa de la ecuación (1) para encontrar el monto solicitado. La frecuencia acumulada de los datos transformados se puede ver en la **Figura 2**.

Finalmente, se procedió a hacer la regresión *stepwise* que modele la función que predice el monto a ser solicitado. Esta regresión, arrojó que con un R^2 de 0,3994 el monto solicitado se puede predecir el monto solicitado usando la siguiente función:

Si el demandado es contratista:

$$\text{solicitado} = 0,965 - 0,001246 \times \text{duración obra [días]} \quad (2)$$

Si el demandado es el mandante:

$$\text{solicitado} = 0,961 - 0,001246 \times \text{duración obra [días]} \quad (3)$$

Si el demandado es subcontrato:

$$\text{solicitado} = 1,212 - 0,001246 \times \text{duración obra [días]} \quad (4)$$

Para los casos que tuvieran sentencia existía un monto compensado. Esta información es solamente accesible para este tipo de causal de término, ya que para aquellos arbitrajes que no tienen sentencia no se puede saber los montos compensados ya que, o no existen, o son confidenciales y externos al arbitraje.

Siguiendo la lógica anterior, se realizó un test-*t* de Student y una ANOVA con un $\alpha = 0,01$ para ver si la media y la varianza de los montos compensados para la demanda principal y reconvencional eran o no estadísticamente iguales y por lo tanto se podían tratar como una sola variable. Nuevamente se usó Minitab para el estudio de los datos, y del análisis se pudo observar que valor-*p* que era de 0,72 para la media y de 0,171 para varianza. Al ser ambos mayores que el α utilizado, se concluyó que había suficiente evidencia para tratar el monto compensado para

back into monetary value. The cumulative frequency of transformed data is shown in **Figure 2**.

Finally, a stepwise regression model was done in order to predict the requested amounts. This regression had a R^2 of 0.3994, and the following functions:

If the defendant is a contractor:

$$\text{amount requested} = 0.965 - 0.001246 \times \text{work duration [days]} \quad (2)$$

If the defendant is the principal:

$$\text{amount requested} = 0.961 - 0.001246 \times \text{work duration [days]} \quad (3)$$

If the defendant is a subcontractor:

$$\text{amount requested} = 1.212 - 0.001246 \times \text{work duration [days]} \quad (4)$$

Determining the amount of compensation is somewhat more difficult. Information about compensation amounts are only available for concluded cases. In other words, one cannot know the amount of compensation of arbitrations that have yet to be decided, are confidential, or outside of the arbitration process.

Therefore, in order to estimate the amount of compensation, Student's *t*-test and an ANOVA were performed with $\alpha = 0.01$ to assess whether the mean and variance of the compensated amounts for the main and counter claim were statistically different. Again, Minitab was used to assess the data, and the analysis showed no statistical differences ($p=0.72 > \alpha$ and $0.171 > \alpha$, respectively). Therefore, the amounts of compensation from the main claim and counter claim were combined for further assessment and treated as a single random variable.

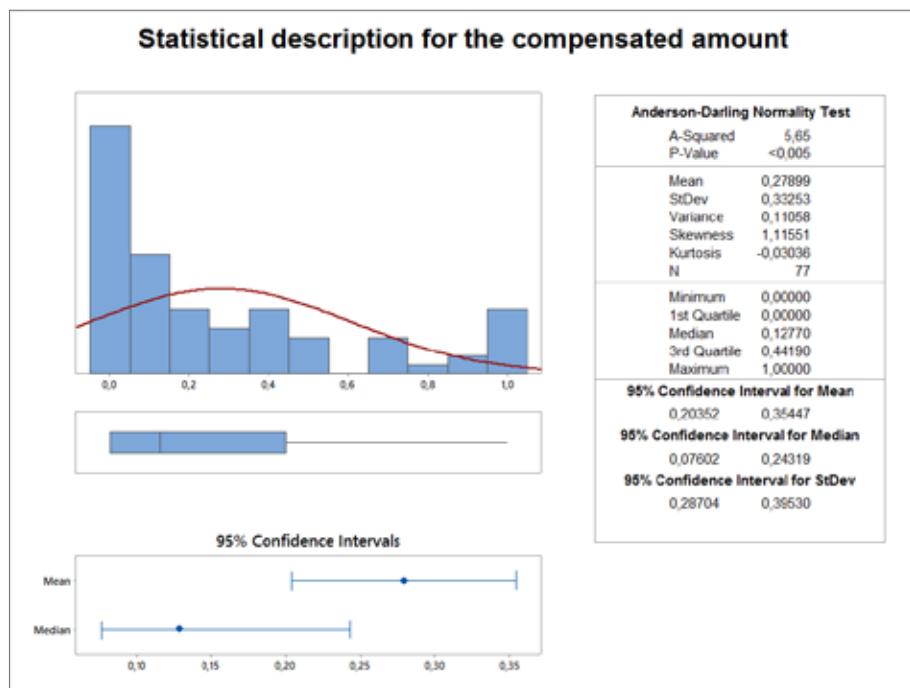


Figura 3. Distribución de los montos compensados por los árbitros como porcentaje del monto solicitado.

Figure 3. Distribution of the amounts of compensation from arbitrators as a percentage of the requested amount.

la demanda principal y reconvencional como uno solo.

Al combinar los montos compensados de la demanda principal con los de la demanda reconvencional, se aprecia que su distribución es la que se presenta en la **Figura 3**.

Cuando se hizo el análisis para ver a qué distribución de probabilidades se asemejaba esto, todos los test realizados tienen una valor-p pequeño, menores a 0,005, por lo tanto, es imposible decir que estos datos provienen de una distribución de probabilidades conocida. Además, el hecho que se incluya el número cero descarta varias funciones de probabilidad como la exponencial o la log-normal pues estas por definición matemática no lo pueden incluir. Esto implicó que varias funciones de probabilidad típicas tuvieran que ser descartadas por este motivo, reduciendo el número de distribuciones a un rango menor. Por lo tanto, la distribución de probabilidades no es más que el histograma presentado anteriormente.

Tal como se mencionó en la metodología, se hizo una regresión *stepwise*, al igual que para los montos solicitados, pero dado que el R^2 de la regresión fue demasiado bajo (0,087), no existía evidencia fuerte para sugerir que fuera un buen descriptor de la tendencia y se prefirió no trabajar con esta regresión.

4. CONCLUSIONES

Es siempre preferible, en términos de costo, plazo y hostilidad que los reclamos se resuelvan lo antes posible y que no escalen a arbitrajes o la justicia ordinaria. Para lograr esto se pueden incluir cláusulas contractuales que

Figure 3 shows the combination of amounts of compensation from the principal claim and the counter claim.

The analysis of the probability distribution had a very small p-value (<0.005), and it was impossible to say that the data conformed to a known probability distribution. In addition, the fact that zero is included removes several probability functions, including exponential and log-normal ones, thus reducing the number of potential distributions. In addition, as mentioned in the methodology a stepwise regression was performed; however, it was discarded, given the low R^2 (0.087). For these reasons, the probability distribution is based solely on the histogram (Figure 3), which shows an average amount of compensation paid through arbitration of 28%. The histogram is therefore the only mean to generate predictions for the compensated amounts.

4. CONCLUSIONS

It is always preferable, in terms of cost, time, and amicability, for claims be resolved as soon as possible and not escalate to arbitration or the courts. To help achieve this, contractual clauses that include early dispute resolution can be

incluyan métodos de resolución de disputas tempranas, especialmente en proyectos de montos muy altos en que el costo de usar estos métodos es muy bajo en relación al costo del proyecto en general.

Antes de iniciar un proceso arbitral sería conveniente ver si es económicamente rentable, basando la decisión en las probabilidades presentadas. Si se considera que en promedio se solicita un 80% del monto original del contrato y se compensa un 28% de lo solicitado, se termina obteniendo un 22% del monto original del contrato. En contratos de montos pequeños, este 22% puede ser inferior al costo del arbitraje pues involucra pagar abogados y destinar tiempo y recursos que se podrían invertir para otros negocios.

En cuanto al arbitraje mismo, y según lo que se analizó, el informe pericial coincide altamente con la sentencia del árbitro. De esta manera, se recomienda que antes de comenzar el juicio se contrate a un perito ajeno al proyecto para que de su veredicto de manera objetiva. Si el informe pericial es favorable, entonces iniciar el arbitraje no es una mala idea dado que es probable que el árbitro falle de manera similar a la opinión del perito. Combinando esta información con las probabilidades de los montos obtenidos y solicitados se puede enfrentar al arbitraje con una nueva perspectiva que da luces para saber si es conveniente o no iniciar el arbitraje.

Para mejorar el estudio, se recomienda ampliar la base de datos para tener un mayor número de arbitrajes y poder hacer una investigación más robusta y más sólida. Los nuevos arbitrajes no se tienen por qué limitar al CAM y pueden agregarse otros casos arbitrales a los que se pueda tener acceso.

AGRADECIMIENTOS

A Macarena Letelier, Francisco Del Río y Laura Villalobos quienes me dieron la opción de poder acceder a la base de datos del Centro de Arbitraje y Mediación.

GLOSARIO

DEMANDA PRINCIPAL: La primera demanda, es aquella que inicia las acciones y se solicita una compensación.

DEMANDA RECONVENCIONAL: La contraparte puede contrademandar, y a esta nueva demanda se le conoce por demanda reconvencional. También solicita un monto.

included, especially in high-value projects, where the cost of using such methods is low in relation to the overall cost of the project.

Before starting arbitration, it is advisable to determine if it is economically profitable, given the probabilities presented here. If an average of 80% of the original contract sum is requested and 28% of the requested amount is ultimately paid, this means that only 22% of the original contract amount is generally received. For small contracts, this 22% may be lower than the cost of arbitration, which includes paying lawyers and allocating time and resources that could be invested in more economically viable pursuits.

As for the arbitration itself, and according to what was analysed, the expert report agrees with the rulings of the arbitrators. Therefore, it is recommended that before beginning a trial, a project expert should be hired to make an objective report. If the report is favourable, then initiating arbitration is not a bad idea, since it is likely that the arbitrator will arrive to a similar opinion as the expert. Combining this information with the probabilities derived in this study gives insight into whether it is convenient to begin arbitration for you can predict the outcome of the verdict.

To improve the study, the database should be expanded to include a greater number of arbitrations in order to make a more robust and solid assessment. The new arbitrations need not be limited to the Santiago Chamber of Commerce, and other arbitrated cases could be included.

ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks to Macarena Letelier, Francisco Del Rio, and Laura Villalobos, who provided access to the databases at the Arbitration and Mediation Center.

GLOSSARY

MAIN CLAIM: The first demand, which initiates the actions and in which compensation is requested.

COUNTER CLAIM: The demand presented by the other party in response to the main demand, in which an amount of compensation is also specified.

PRINCIPIO CIENTÍFICO

Los modelamientos de probabilidad se obtienen directamente de la recopilación de las empíricas recopiladas en los arbitrajes del CAM. Se intentó que cada una de las variables seleccionadas pudiera ser encontrada en todos los arbitrajes, de esa manera se evitaba cualquier tipo de sesgo. Los modelos empíricos tienen como objetivo observar un patrón que se repite y encontrar algún algoritmo o modelo que los pueda replicar para intentar predecir el comportamiento que va a tener el fenómeno observado en el futuro. Entre más completa es la información que se le entregue al modelo, mejor es la predicción que se puede tener.

Los modelos probabilísticos son basados en distribuciones de probabilidades conocidas y comunes en la naturaleza. Cada distribución de probabilidades tiene características propias que hacen que sean más o menos adecuadas para modelar un fenómeno. Para saber si algo distribuye según una probabilidad conocida existen distintos test que permiten ver si los datos vienen de tal distribución o no.

SCIENTIFIC PRINCIPLE

The probability models are generated directly from empirical data collected from Santiago Chamber of Commerce arbitrations. Attempts were made to choose variables that could be found in all arbitrations, so as to avoid any kind of bias. The empirical models aim to find a repeating pattern and use it to develop an algorithm or model that can replicate them in order to predict the observed behaviour. Better predictions can be generated from more complete information.

Probabilistic models are based on well-known probability distributions. Each distribution has its own characteristics that make it more (or less) adequate for modelling a given phenomenon. Different tests can determine if particular data are distributed according to a known probability distribution.

REFERENCES

- Cakmak, E., & Cakmak, P. I. (2013). An Analysis of Causes of Disputes in the Construction Industry Using Analytical Hierarchy Process (AHP). In *AEI 2013* (pp. 94–102).
- Comisión. (2014). *Sobre Estrategia y Gestión de Contratos: Proyectos de Inversión*. Retrieved from http://www.iing.cl/images/iing/pdf/Informe_sobre_estrategia_y_gestion_de_contratos.pdf
- Gebken, R. J., & Gibson, G. E. (2006). Quantification of Costs for Dispute Resolution Procedures in the Construction Industry. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 132(3), 264–271.
- Gebken II, R. J., Gibson, G. E., & Groton, J. P. (2005). Dispute Resolution Transactional Cost Quantification: What Does Resolving a Construction Dispute Really Cost? *Construction Research Congress 2005*, 1–10.
- Mahamid, I. (2014). Micro and macro level of dispute causes in residential building projects: Studies of Saudi Arabia. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, 28(1), 12–20.
- Musonda, H. M., & Muya, M. (2011). Construction Dispute Management and Resolution in Zambia. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 3(4), 160–169.
- Naismith, N., Sethi, R., Ghaffarianhoseini, A., & Tookey, J. (2016). Managing Conflict in Engineering Projects : New Zealand Experiences. *International Journal of Construction Supply Chain Management*, 6(1), 19–34.
- Oyuela Medina, M. A. (2010). *Un marco de referencia para la aplicación de los comités de resolución de conflictos en proyectos de construcción en Chile*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Rahman, M. M., & Kumaraswamy, M. M. (2004). Contracting relationship trends and transitions. *Journal of Management in Engineering*, 20(4), 147–161.
- Tazelaar, F., & Snijders, C. (2010). Dispute resolution and litigation in the construction industry. Evidence on conflicts and conflict resolution in The Netherlands and Germany. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 16(4), 221–229.
- Zaneldin, E. K. (2006). Construction claims in United Arab Emirates: Types, causes, and frequency. *International Journal of Project Management*, 24(5), 453–459.

EQUIPO DE INVESTIGADORES / RESEARCH TEAM



Ignacio
Torres

Alfredo
Serpell