

Análisis del comportamiento humano y control estratégico empresarial en la influencia del índice de accidentabilidad en obras de construcción

Analysis of human behavior and business strategic control on the influence of the accident rate in construction works

Rafael Baltazar Leyva Vargas^{1,a}, Luis Anthony Zegarra Ruiz^{1,b}

Recibido: : 06/01//2023 - Aprobado: 29/03/2023 – Publicado: 02/06/2023

RESUMEN

La muestra fue conformada por 200 trabajadores que sufrieron accidentes e incidentes en una empresa de construcción del Perú, se analizó las causas de porqué ocurrieron accidentes e incidentes de trabajo; a partir del año 2016 se implementó y aplicó el control estratégico empresarial, se midió la influencia del índice de accidentabilidad en esta empresa y se planteó la siguiente interrogante ¿De qué manera y en qué medida el comportamiento humano y el control estratégico empresarial influyen en el índice de accidentabilidad?

La aplicación del control estratégico empresarial implementada en la empresa de construcción influyó en la reducción de los índices de accidentabilidad, los cuales fueron 20.78, 22.81, 19.99 para los años 2017, 2018 y 2019, respectivamente, a un índice de accidentabilidad de 1.15 para el año 2020.

Palabras claves: Accidentes de trabajo, comportamiento humano, control estratégico empresarial, incidente de trabajo, índice de accidentabilidad.

ABSTRACT

The sample was made up of 200 workers who suffered accidents and incidents in a construction company in Peru, the causes of why accidents and incidents occurred at work were analyzed; As of 2016, business strategic control was implemented and applied, the influence of the accident rate in this company was measured and the following question ¿was raised: In what way and to what extent do human behavior and business strategic control influence the accident rate?

The application of business strategic control implemented in the construction company influenced the reduction of accident rates which were 20.78, 22.81, 19.99 for the years 2017, 2018 and 2019 respectively to an accident rate of 1.15 for the year 2020.

Keywords: Work accidents, human behavior, business strategic control, work incident, accident rate.

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Lima, Perú.

a Autor para correspondencia: raley27@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1558-8129>

b E-mail: azegarra@zccconsultingperu.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2146-3090>

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los accidentes de trabajo en obras de construcción son provocados por el comportamiento humano; como reporta el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (21 de marzo del 2022). Accidentes por actividad económica 2021. [Archivo XLSX]. Plataforma digital única del Estado peruano. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. <https://www.gob.pe/institucion/mtppe/informes-publicaciones/2830371-accidentes-por-actividad-economica-2021>, reporta un total de 3,433 accidentes de trabajo en el sector construcción, un 65% de ellos ocurrieron por decisiones de los trabajadores. Ante estas cifras, en el presente artículo científico nos planteamos como objetivo investigar qué factores del comportamiento humano influyen en los accidentes de trabajo, que nos permitan implementar y aplicar un control estratégico empresarial y ver su influencia en el índice de accidentabilidad.

La importancia de la aplicación del control estratégico empresarial, es que los trabajadores en general no sufran accidentes de trabajo por el tema del comportamiento humano y en consecuencia se reduzca el índice de accidentabilidad en obras de construcción, este es un gran reto ya que (Zegarra, L. 2022) menciona que “Los impactos ambientales negativos y accidentes ocupacionales en su gran mayoría están relacionados a los actos del ser humano, que no se puede predecir”. El artículo científico de Zegarra y Escalante. (2022), habla de realizar pruebas de extracción y medir el índice de riesgo ambiental e índice de riesgo ocupacional, en nuestro caso se basa en hechos que se dieron en los años de estudio y los accidentes que ocurrieron.

Para el desarrollo del presente estudio, en primera instancia se determinó la fuente raíz del problema, del alto grado de índice de accidentabilidad, para lo cual se usó la metodología de los 3 porqués, con entrevistas a la muestra de estudio, los trabajadores que sufrieron algún tipo de accidentes. Hallar la fuente raíz del problema nos permite usar una estrategia para reducir el alto grado del índice de accidentabilidad, dicha fuente raíz fue el comportamiento humano. (Cabanillas, A. 2022), menciona “Así mismo, la seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) es un proceso o metodología que fortalece los comportamientos seguros y ayuda a minimizar los que causan riesgo”, también (Callupe, L. 2022), señala que “La seguridad Basada en el Comportamiento (SBS), requiere del compromiso de la alta dirección, líderes organizacionales y empleados del sector para alcanzar el bienestar, salud y concientizar al empleado en temas vinculados a la gestión de seguridad”. Determinada la fuente raíz del problema, se realizó una investigación aplicada, que consistió en ver la influencia de las variables independientes comportamiento humano y control estratégico empresarial, para esta investigación se utilizó el diseño de investigación aplicada propuesto por (Kerlinger, 2002, p. 445).

La aplicación del control estratégico empresarial influyó en la reducción del índice de accidentabilidad en

obras de construcción, basado en el diseño de investigación propuesto se obtuvieron los resultados siguientes: 20.78, 22.81, 19.99 para los años 2017, 2018 y 2019, respectivamente a un índice de accidentabilidad de 1.15 para el año 2020.

II. MÉTODO

2.1. Identificación de elementos del comportamiento humano

2.1.1. Entrevista

Para ver la influencia en la reducción del índice de accidentabilidad se realizó una entrevista personalizada a 200 trabajadores de la empresa de construcción que conforman la muestra de estudio del presente artículo científico. El objetivo fue identificar los elementos del comportamiento humano que son los causantes de los accidentes de trabajo.

2.1.2. Control estratégico empresarial

Se implementa y aplica el control estratégico empresarial a toda la población de estudio, desde el año 2016 al 2020 en la empresa de construcción (Ver Figura 1).

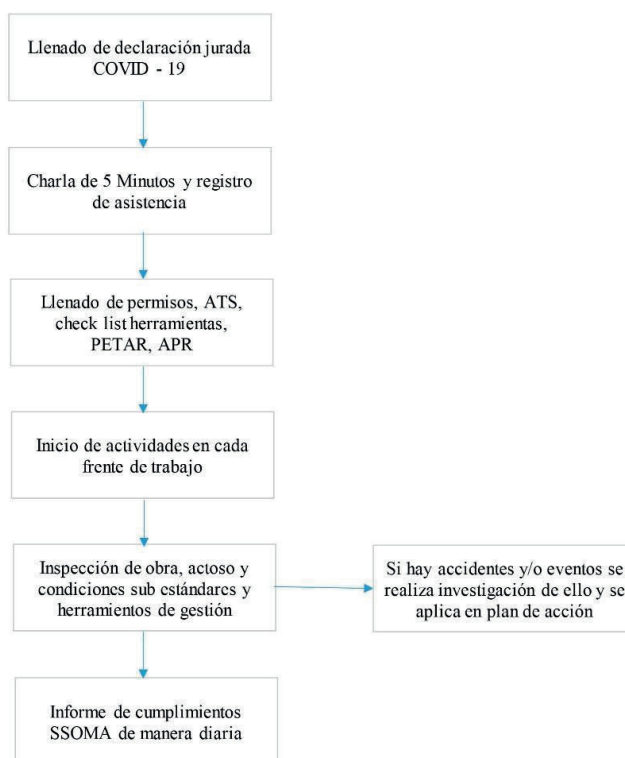


Figura 1: Diagrama de implementación del control estratégico empresarial

Fuente: Propia

III. RESULTADOS

Tabla 1. Entrevista a un total de 200 trabajadores

Comportamiento humano causante del accidente	Frecuencia	1er ¿Por qué?	2do ¿Por qué?	3er ¿Por qué?
Persona sin autorización para realizar la tarea.	10	Personal autorizado: Porque el supervisor o capataz le indicó que haga la actividad y no prevea la autorización.	Capataz o Supervisor: Le redujeron el tiempo de respuesta, porque tenían que entregar la obra en una determinada fecha, así que no tomó las precauciones para que personal no capacitado realice el trabajo y solo los envió a trabajar.	Jefe de producción: El jefe de producción indicó que no ha tenido material y equipos en el tiempo adecuado. Indicó que le impusieron nuevas fechas de entrega de obras y que tiene que cumplirse a cualquier costo.
No usa equipo de protección personal.	30	Trabajador: Menciona que sí le entregaron EPP, pero no están acostumbrado a usarlos, ya que los hace demorar más y les llaman la atención.	-	-
No se adoptaron medidas de prevención.	60	Los trabajadores contestan que no les va a suceder nada, que mucho tiempo han trabajado así y no creen que les pase nada.	El supervisor operativo menciona que sí les dice que adopten medidas de prevención, pero el personal no le hace caso.	-
El trabajador estaba afectado emocionalmente.	5	Los trabajadores tuvieron problemas económicos en su casa y no se concentraron en el trabajo.	-	-
Había alta carga de trabajo.	20	El personal tuvo alta carga de trabajo y hace horarios extendidos.	Al día siguiente el personal tiene somnolencia y síntomas de cansancio.	-
Hubo malas prácticas de trabajo.	10	El personal menciona que estaban apurados, se confiaron y no creyeron que les pasaría nada.	-	-
Se presentaron actos subestándares.	60	Ellos mencionan que se confiaron y por eso se accidentaron	-	-
Era una nueva actividad y no se aplicó el AST.	5	El personal menciona que no es necesario llenar los documentos como el AST	-	-
Total	200	---	---	---

Fuente: Propia; Nota: La tabla hace referencia a la determinación de las causas del comportamiento humano que ocasiona los accidentes de los 200 trabajadores encuestados y fue tomada de los resultados de (Leyva, 2023)

Tabla 2. Índice de accidentabilidad del año 2014

Año	Meses	Operarios	Empleados	Trabajadores totales	HHT Trabajabilidad TOTAL	N.º de Accidentes	N.º de Días Perdidos	Índice de Frecuencia (IF)	Índice de Gravedad (IG)	Índice de Accidentabilidad (IA)
2014	Enero	114	214	328	67,474	4	8	59.28	118.56	7.03
	Febrero	113	208	321	66,034	5	6	75.72	90.86	6.88
	Marzo	121	205	326	67,063	1	3	14.91	44.73	0.67
	Abril	126	197	323	66,446	7	10	105.35	150.50	15.85
	Mayo	125	200	325	66,857	2	5	29.91	74.79	2.24
	Junio	116	220	336	69,120	5	9	72.34	130.21	9.42
	Julio	108	232	340	69,943	2	5	28.59	71.49	2.04
	Agosto	127	250	377	77,554	1	7	12.89	90.26	1.16
	Setiembre	122	257	379	77,966	3	12	38.48	153.91	5.92
	Octubre	124	272	396	81,463	1	15	12.28	184.13	2.26
	Noviembre	123	282	405	83,314	2	9	24.01	108.02	2.59
	Diciembre	122	292	414	85,166	2	7	23.48	82.19	1.93
Total año 2014	-	-	-	4270	878,400	35	96	39.85	109.29	4.35

Fuente: Propia. Nota: Resultados tomados de (Leyva, 2023)

Tabla 3. Índice de accidentabilidad del año 2015

Año	Meses	Operarios	Empleados	Trabajadores totales	HHT Trabajabilidad TOTAL	N.º de Accidentes	N.º de Días Perdidos	Índice de Frecuencia (IF)	Índice de Gravedad (IG)	Índice de Accidentabilidad (IA)
2015	Enero	135	275	410	84,343	3	6	35.57	71.14	2.53
	Febrero	140	280	420	86,400	3	115	34.72	1331.02	46.22
	Marzo	148	298	446	91,749	4	126	43.60	1373.32	59.87
	Abril	138	295	433	89,074	4	8	44.91	89.81	4.03
	Mayo	140	250	390	80,229	2	22	24.93	274.22	6.84
	Junio	145	257	402	82,697	6	47	72.55	568.34	41.24
	Julio	208	265	473	97,303	7	101	71.94	1038.00	74.67
	Agosto	225	276	501	103,063	8	59	77.62	572.47	44.44
	Setiembre	232	282	514	105,737	11	46	104.03	435.04	45.26
	Octubre	241	284	525	108,000	11	67	101.85	620.37	63.19
	Noviembre	221	281	502	103,269	10	82	96.83	794.05	76.89
	Diciembre	172	263	435	89,486	11	46	122.92	514.05	63.19
Total año 2015	-	-	5451	1,121,349	80	725	71.34	646.54	46.13	

Fuente: Propia. Nota: Resultados tomados de (Leyva, 2023)

Tabla 4. Índice de accidentabilidad del año 2016

Año	Meses	Operarios	Empleados	Trabajadores totales	HHT Trabajabilidad TOTAL	N.º de Accidentes	N.º de Días Perdidos	Índice de Frecuencia (IF)	Índice de Gravedad (IG)	Índice de Accidentabilidad (IA)
2016	Enero	195	301	496	102,034	5	40	49.00	392.03	19.21
	Febrero	208	309	517	106,354	9	56	84.62	526.54	44.56
	Marzo	168	306	474	97,509	5	82	51.28	840.95	43.12
	Abril	170	293	463	95,246	2	6	21.00	62.99	1.32
	Mayo	177	258	435	89,486	2	10	22.35	111.75	2.50
	Junio	189	202	391	80,434	1	23	12.43	285.95	3.56
	Julio	179	194	373	76,731	1	2	13.03	26.06	0.34
	Agosto	180	166	346	71,177	3	13	42.15	182.64	7.70
	Setiembre	170	218	388	79,817	3	5	37.59	62.64	2.35
	Octubre	178	287	465	95,657	2	6	20.91	62.72	1.31
	Noviembre	159	309	468	96,274	5	21	51.93	218.13	11.33
	Diciembre	169	289	458	94,217	2	18	21.23	191.05	4.06
Total año 2016	-	-	5274	1,084,937	40	282	36.87	259.92	9.58	

Fuente: Propia. Nota: Resultados tomados de (Leyva, 2023)

Tabla 5. Índice de accidentabilidad del año 2017

Año	Meses	Operarios	Empleados	Trabajadores totales	HHT Trabajabilidad TOTAL	N.º de Accidentes	N.º de Días Perdidos	Índice de Frecuencia (IF)	Índice de Gravedad (IG)	Índice de Accidentabilidad (IA)
2017	Enero	188	265	453	93,189	7	31	75.12	332.66	24.99
	Febrero	149	215	364	74,880	6	41	80.13	547.54	43.87
	Marzo	132	196	328	67,474	8	52	118.56	770.66	91.37
	Abril	89	179	268	55,131	2	6	36.28	108.83	3.95
	Mayo	84	183	267	54,926	2	18	36.41	327.72	11.93
	Junio	67	159	226	46,491	1	12	21.51	258.11	5.55
	Julio	74	155	229	47,109	2	5	42.46	106.14	4.51
	Agosto	75	35	110	22,629	2	9	88.38	397.73	35.15
	Setiembre	75	126	201	41,349	1	13	24.18	314.40	7.60
	Octubre	72	112	184	37,851	2	22	52.84	581.22	30.71
	Noviembre	64	116	180	37,029	2	5	54.01	135.03	7.29
	Diciembre	73	111	184	37,851	1	5	26.42	132.10	3.49
Total año 2017		-	-	2994	615,909	36	219	58.45	355.57	20.78

Fuente: Propia. Nota: Resultados tomados de (Leyva, 2023)

Tabla 6. Índice de accidentabilidad del año 2018

Año	Meses	Operarios	Empleados	Trabajadores totales	HHT Trabajabilidad TOTAL	N.º de Accidentes	N.º de Días Perdidos	Índice de Frecuencia (IF)	Índice de Gravedad (IG)	Índice de Accidentabilidad (IA)
2018	Enero	70	121	191	39,291	2	19	50.90	483.57	24.61
	Febrero	70	125	195	40,114	4	5	99.72	124.64	12.43
	Marzo	69	122	191	39,291	1	2	25.45	50.90	1.30
	Abril	69	117	186	38,263	5	27	130.68	705.65	92.21
	Mayo	69	114	183	37,646	3	40	79.69	1062.54	84.67
	Junio	69	112	181	37,234	2	7	53.71	188.00	10.10
	Julio	71	113	184	37,851	1	3	26.42	79.26	2.09
	Agosto	71	107	178	36,617	2	4	54.62	109.24	5.97
	Setiembre	68	96	164	33,737	3	5	88.92	148.20	13.18
	Octubre	71	96	167	34,354	1	2	29.11	58.22	1.69
	Noviembre	73	114	187	38,469	4	20	103.98	519.90	54.06
	Diciembre	71	117	188	38,674	3	16	77.57	413.71	32.09
Total año 2018		-	-	2195	451,543	31	150	68.65	332.19	22.81

Fuente: Propia. Nota: Resultados tomados de (Leyva, 2023)

Tabla 7. Índice de accidentabilidad del año 2019

Año	Meses	Operarios	Empleados	Trabajadores totales	HHT Trabajabilidad TOTAL	N.º de Accidentes	N.º de Días Perdidos	Índice de Frecuencia (IF)	Índice de Gravedad (IG)	Índice de Accidentabilidad (IA)
2019	Enero	56	115	171	43,817	0	0	0.00	0.00	0.00
	Febrero	56	124	187	42,652	1	2	23.45	46.89	1.10
	Marzo	67	115	182	41,520	0	0	0.00	0.00	0.00
	Abril	56	118	174	44,534	3	23	67.36	516.46	34.79
	Mayo	62	117	179	41,783	4	55	95.73	1316.33	126.02
	Junio	56	124	180	39,493	2	6	50.64	151.93	7.69
	Julio	81	97	178	40,217	5	34	124.33	845.41	105.11
	Agosto	79	91	170	37,515	5	36	133.28	959.61	127.89
	Setiembre	79	94	173	35,589	0	0	0.00	0.00	0.00
	Octubre	75	101	176	38,606	0	0	0.00	0.00	0.00
	Noviembre	72	101	173	39,429	2	14	50.72	355.07	18.01
	Diciembre	85	103	188	42,370	2	28	47.20	660.84	31.19
Total año 2019		-	-	2131	487,525	24	198	49.23	406.13	19.99

Fuente: Propia. Nota: Resultados tomados de (Leyva, 2023)

Tabla 8. Índice de accidentabilidad del año 2020

Año	Meses	Operarios	Empleados	Trabajadores totales	HHT Trabajabilidad TOTAL	N.º de Accidentes	N.º de Días Perdidos	Índice de Frecuencia (IF)	Índice de Gravedad (IG)	Índice de Accidentabilidad (IA)
2020	Enero	75	114	189	38,880	0	0	0.00	0.00	0.00
	Febrero	72	122	194	39,909	1	23	25.06	576.32	14.44
	Marzo	67	114	181	37,234	0	0	0.00	0.00	0.00
	Abril	59	91	150	30,857	0	0	0.00	0.00	0.00
	Mayo	58	87	145	29,829	0	0	0.00	0.00	0.00
	Junio	66	85	151	31,063	0	0	0.00	0.00	0.00
	Julio	68	83	151	31,063	0	0	0.00	0.00	0.00
	Agosto	61	80	141	29,006	0	0	0.00	0.00	0.00
	Setiembre	61	79	140	28,800	1	3	34.72	104.17	3.62
	Octubre	68	80	148	30,446	0	0	0.00	0.00	0.00
	Noviembre	75	76	151	31,063	2	7	64.39	225.35	14.51
	Diciembre	80	75	155	31,886	1	2	31.36	62.72	1.97
Total año 2020		-	-	1896	390,034	5	35	12.82	89.74	1.15

Fuente: Propia. Nota: Resultados tomados de (Leyva, 2023)

IV. DISCUSIÓN

Comportamiento humano

De las entrevistas realizadas a los 200 trabajadores que tuvieron accidentes de trabajo, se determinó que las principales causas fueron: el personal no tomó medidas de prevención, cometió actos subestándares y no usó equipos de protección personal (Ver Tabla 1).

Índice de accidentabilidad

El índice de accidentabilidad en el año 2014 fue de 4.35, mostrado en la Tabla 2, menor a los años 2015 a 2020, se debió a que los accidentes de dicho año tuvieron un índice de frecuencia y gravedad de 38.95 y 109.29, más bajos que los años 2015 a 2020.

Los índices de accidentabilidad para los años 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 mostrados en las tablas 3, 4, 5, 6, 7 y 8 fueron de 46.13, 9.58, 20.78, 22.81, 19.99 y 1.15, respectivamente (Ver tablas 3, 4, 5, 6, 7 y 8). Vemos que para el año 2015 el índice de accidentabilidad de 46.13 fue mucho mayor que el resto de los años, esto se debe a que el índice de frecuencia y gravedad fue de 71.34 y 646.54. En el año 2016 el índice de accidentabilidad fue de 9.58, menor que en los años 2017, 2018, 2019, esto se debe a que el índice de frecuencia y gravedad es de 36.87 y 259.92. El número de días perdidos por accidentes de trabajo fue inferior a los años en mención.

Los índices de accidentabilidad de 20.78, 22.81 y 19.99 (Ver tablas 5, 6 y 7), respectivamente, disminuyeron aproximadamente en un 54%, lo que muestra que la aplicación del control estratégico empresarial comienza a tener una efectividad casi del 54%.

En el año 2020 el índice de accidentabilidad fue de 1.15, tal como se muestra en la Tabla 8. La aplicación del control estratégico empresarial tiene una efectividad del 98%, debido a que los factores del comportamiento humano, que eran los causantes de los accidentes, han sido corregidos y el personal es consciente de la importancia de cuidarse unos a otros.

V. CONCLUSIONES

La implementación del sistema de gestión de seguridad basada en el comportamiento y control estratégico influyó en el índice de accidentabilidad en las obras de construcción, ya que la evaluación del índice de accidentabilidad mencionado en la Tabla 8, nos dio un valor de 1.15 para el 2020, año que se finalizó el presente trabajo de investigación (Ver Tabla 8).

La aplicación basada en la seguridad del comportamiento permitió identificar la fuente raíz y ver los elementos del comportamiento humano que influyeron en el índice de accidentabilidad los cuales se mostraron en la Tabla 1.

La aplicación del control estratégico empresarial, integrada por los diferentes elementos de gestión implementada en la empresa de construcción, influyó en la reducción de los índices de accidentabilidad, los cuales

fueron 20.78, 22.81, 19.99 para los años 2017, 2018 y 2019, respectivamente; a un índice de accidentabilidad de 1.15 para el año 2020, con un 98% de efectividad.

VI. AGRADECIMIENTOS

A ti Dios todopoderoso que me diste la oportunidad de vivir, la fortaleza y la salud para realizar este trabajo.

Agradezco a mis queridos padres: Adán (QEPD) y María, que me dieron la vida, por su comprensión y ayuda en todo momento.

A mi hijo Rafael Gabriel porque solo basta una sonrisita suya para ser mi motor y motivo en esta vida.

A mi amigo Anthony Zegarra, por estar presente en los momentos más difíciles de mi vida.

VII. REFERENCIAS

- Cabanillas, A. (2022). *Seguridad basada en el comportamiento y accidentabilidad de los colaboradores de una empresa minera*. Revista del Instituto de Investigación. Facultad de Ingeniería de Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la UNMSM, volumen (25), 161 – 168. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i50.22559>
- Callupe, L. (2022). *Gestión de seguridad basada en el comportamiento para reducir accidentes en empresas mineras del Perú*. Revista del Instituto de Investigación. Facultad de Ingeniería de Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la UNMSM, volumen (25), 229 – 237. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i50.22104>
- Kerlinger, F., (2002). *Investigación del comportamiento*. México: Editorial Mc Graw-Hill / Interamericana Editores S. A.
- Leyva, R. (2023). *Análisis del comportamiento humano y control estratégico empresarial en la influencia del índice de accidentabilidad en obras de construcción*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Ministerio de trabajo y promoción del empleo. Recuperado el 21 de marzo del 2022. *Accidentes por actividad económica 2021*. [Archivo XLSX]. Plataforma digital única del Estado peruano. Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo. <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/2830371-accidentes-por-actividad-economica-2021>
- Zegarra, L. (2022). *Influencia de la α -ciclodextrina en la extracción del oro para reducción de accidentes ocupacionales e impactos ambientales negativos*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/18632>
- Zegarra, L. y Escalante, A. (2022). *Influencia de α -Ciclodextrina en extracción del oro para reducción de accidentes ocupacionales e impactos ambientales*. Revista del Instituto de Investigación. Facultad de Ingeniería de Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la UNMSM, volumen (25), 237 – 241. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i48.21665>

Contribución de autoría

Conceptualización: Rafael Baltazar Leyva Vargas; Curación de datos: Luis Anthony Zegarra Ruiz; Análisis formal: Luis Anthony Zegarra Ruiz; Adquisición de fondos: Rafael Baltazar Leyva Vargas; Investigación: Rafael Baltazar Leyva Vargas; Metodología: Rafael Baltazar Leyva Vargas; Administración del proyecto: Luis Anthony Zegarra Ruiz; Recursos: Rafael Baltazar Leyva Vargas; Software: Rafael Baltazar Leyva Vargas; Supervisión: Luis Anthony Zegarra Ruiz; Validación: Luis Anthony Zegarra Ruiz; Visualización: Rafael Baltazar Leyva Vargas; Redacción - borrador original: Rafael Baltazar Leyva Vargas; Redacción - revisión y edición: Rafael Baltazar Leyva Vargas.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses