

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Escuela de Posgrado

DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN

**PLANEACIÓN PROSPECTIVA PARA LA SOSTENIBILIDAD
DE LA INDUSTRIA DE CONSTRUCCIÓN DEL
PERÚ. 2016 – 2020.**

TESIS

PRESENTADA POR:

M.Sc. CARMEN PATIÑO MENDOZA

**Para optar el Grado Académico de:
DOCTORA EN ADMINISTRACIÓN**

TACNA – PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Escuela de Posgrado

DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN

**PLANEACIÓN PROSPECTIVA PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LA
INDUSTRIA DE CONSTRUCCIÓN DEL PERÚ.
2016 – 2020.**

Tesis sustentada y aprobada el 25 de Julio del 2016; estando el
jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE :
Dr. Lucio Walter Valderrama Pérez.

SECRETARIO :
Dr. Víctor Carmen Echegaray Munenaka.

MIEMBRO :
Dr. Pedro Pablo Chambi Condori.

ASESOR :
Dr. Alberto Savino Pacheco Pacheco.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, en especial a mis padres por su apoyo y comprensión, que con amor y sabiduría despertaron en mí, cualidades que han sido mi soporte para avanzar y establecer metas alcanzables.

DEDICATORIA

A Ofelia y Juan Luis, mis abuelos que hoy me acompañan y a pesar de su delicado estado de salud, siempre me acompañan llenos de ternura y sabiduría.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
RESUMO	xiii
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	02
1.2. Formulación del problema	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problemas específicos	15
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Hipótesis	17
1.5. Justificación de la investigación	17

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	20
2.1.1. En el contexto internacional	20
2.1.2. En el contexto nacional	23
2.2. Bases teóricas	26
2.2.1. Base filosófica y epistemológica	26
2.2.2. Administración, planificación y prospectiva	30
2.2.3. Organizaciones sociales	32
2.2.4. Gestión administrativa	33
2.2.5. Definición de prospectiva	35
2.2.5.1. Nuevos escenarios	37
2.2.5.2. Identificación de riesgos	38
2.2.6. Planeación prospectiva	40
2.2.6.1. Fases de la metodología de escenarios	41
2.2.7. Métodos de prospectiva	42
2.2.8. La metodología prospectiva propuesta	45
2.2.9. Administración estratégica	46
2.2.10. Sector de construcción en el Perú	48
2.2.10.1. Características del sector construcción	48
2.2.10.2. Régimen laboral aplicable a la actividad de construcción civil	49

2.2.10.3. Participación del sector construcción en el PBI del Perú	50
2.2.10.4. Evolución del sector construcción en el Perú	50
2.2.10.5. Revisión de los impactos de la inversión en infraestructura en cada sector	51
2.2.10.5.1. Sector transporte: carreteras, puertos y aeropuertos	51
2.2.10.5.2. Sector agua potable y saneamiento	54
2.2.10.5.3. Sector energía	56
2.2.10.5.4. Sector salud	58
2.2.10.5.5. Sector educación	59
2.2.10.5.6. Seguridad ciudadana y cárceles	60
2.2.10.5. Lineamientos para la priorización de sectores en la inversión en infraestructura	60
2.3. Definición de términos	61
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	
3.1. Tipo de investigación	65
3.2. Ámbito de investigación	67
3.3. Población y muestra	68
3.3.1. Población	68
3.3.2. Tamaño de la muestra	68
3.4. Operacionalización de las variables	69
3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	69

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. Perfil de empresas constructoras en Perú de elevado crecimiento sostenido	70
4.2. Aplicación del método Delphi borroso	74
4.3. Análisis y resultados de la encuesta	78

CAPÍTULO V DISCUSIÓN

5.1. Discusión	87
CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
ANEXOS	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Características de la creatividad y de la prospectiva	45
Tabla 2.	Operacionalización de variables	69
Tabla 3.	Proyecciones del PBI inversión total e inversión pública escenario óptimo factible	72
Tabla 4.	Construcción: valor agregado bruto	73
Tabla 5.	Ranking de las 10 Empresas TOP. Perú 2013	74
Tabla 6.	Media aritmética en lógica borrosa de los resultados obtenidos en primera ronda de encuesta.	83
Tabla 7.	Media aritmética en lógica borrosa ponderada trapezoidal de los resultados obtenidos.	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	CERES (2011). Ideograma del Proceso de aplicación de Metodología Delphi	43
Figura 2.	Diseño no experimental de investigación	66
Figura 3.	Función de pertenencia del número borroso producto	78
Figura 4.	Medias ponderadas de números trapezoidales	84

RESUMEN

Para el presente estudio se plantea que, en el Perú, la planeación prospectiva permite construir escenarios deseables y alcanzables para la sostenibilidad de la industria de construcción; actualmente nos encontramos en un escenario de transición de carácter crítico, en un punto de inflexión para la inversión en infraestructura. Además, la prospectiva como estrategia y propuesta de solución metodológica a problemas estructurales requiere la articulación, participación y acción de las universidades, paneles de expertos y empresarios. Para formular una prospectiva se empleó un método conocido como Delphi, cuya finalidad es “poner de manifiesto convergencias de opinión y hacer emerger ciertos consensos en torno a temas precisos, mediante preguntas a expertos por medio de cuestionarios sucesivos” (Godet, 2000). Cabe señalar que el Perú requiere de un esfuerzo mayor, por parte de las instituciones académicas, en la formación de profesionales que desarrollen la habilidad de pensar estratégicamente y que asuman el reto proactivo de construir el futuro, en la coordinación con los distintos actores sociales y en proyección prospectiva de las regiones del interior del país.

Palabras clave: Planeación, prospectiva, industria de construcción, sostenible.

.ABSTRACT

For the present study it suggests that in Peru prospective planning allows us to build desirable and achievable for the sustainability of the construction industry scenarios; we are currently in a stage of transition criticality in a turning point for investment in infrastructure. In addition foresight as a strategy and methodology proposed solution to structural problems requires the joint participation and action of universities, panels of experts and entrepreneurs. To make a prospective a method known as Delphi, whose purpose is "to highlight convergences of opinion and bring out certain consensus around specific topics, with questions to experts through successive questionnaires" (Godet, 2000) was used. It should be noted that Peru requires a greater effort on the part of academic institutions in training professionals develop the ability to think strategically and to take proactive challenge of building the future in the coordination of the different social actors and prospective projection of the interior regions of the country.

Keywords: Planning, foresight, construction industry, sustainable.

RESUMO

Para o presente estudo sugere que, no Peru, o planejamento prospectivo pode construir desejável e viável para a sustentabilidade dos cenários da indústria da construção; atualmente estamos em uma fase de transição criticidade em um ponto de viragem para o investimento em infraestrutura. Além disso, a previdência como uma solução de estratégia e metodologia proposta para os problemas estruturais exige a participação conjunta e ação das universidades, grupos de peritos e empresários. Para fazer um método prospectivo conhecido como Delphi, cujo objetivo é "para destacar convergências de opinião e trazer para fora certo consenso em torno de temas específicos, com perguntas a especialistas através de questionários sucessivos" (Godet, 2000) foi usado. Deve-se notar que o Peru exige um maior esforço por parte de instituições acadêmicas na formação de profissionais desenvolver a capacidade de pensar estrategicamente e tomar desafio proactiva de construção do futuro, em coordenação com os diferentes atores sociais e prospectivamente projeção das regiões do interior do país.

Palavras-chave: programação, a previdência, a indústria da construção e sustentáveis

INTRODUCCIÓN

El presente estudio concibe a la planeación prospectiva como herramienta para la sostenibilidad de la industria de la construcción en el Perú; sin embargo es importante señalar que se trata de un modelo de investigación (descriptivo, diagnóstico, analítico) y de proyección propositiva hacia el futuro para configurar un diseño integral que se configure como proyecto; donde se establece su carácter pragmático y conjuga un proceso teórico – práctico en torno a una realidad entendida como sistema. En esta investigación se empleó la metodología Delphi, por su principal atributo de idoneidad, precisión y exactitud de datos cuantitativos así como de sus alcances cualitativos, proporcionado por los expertos en la industria de la construcción.

Entonces cuando planteamos la herramienta de la planeación prospectiva para la industria de la construcción brindamos la característica esencial de sostenibilidad, el objetivo fundamental de esta propuesta de investigación radica en validar y promover el estudio de la Prospectiva como disciplina y metodología de diagnóstico, pronóstico y diseño de futuro aplicable, y promover una cultura prospectiva, para construir un futuro compartido en la industria de la construcción.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El sector construcción es uno de los sectores más dinámicos de la economía, pues sus actividades involucran a otras industrias relacionadas, en tanto que, muchas veces se asocia el crecimiento del sector con el desarrollo de la economía de un país.

Por ejemplo, Sonia Bueno (2010, p.03), en el lema “Sostenibilidad en la construcción”, alude a reducir la vulnerabilidad económica del sector de la construcción, y evitar los impactos negativos en el ámbito social. De acuerdo a esta estrategia, la inversión parte de un cálculo integral de la rentabilidad que comprende toda la vida útil de la edificación, su función y los costos operacionales relacionados. De este modo, el objetivo está lejos de concentrarse en la entrega de la obra a un costo mínimo, sino en optimizar el resultado económico de la inversión. De hecho, la obra debe alcanzar una calidad elevada y precisamente definida, desde el principio del proyecto, para obtener el beneficio previsto en la fase de explotación.

Asimismo, el sector de la construcción se caracteriza por un alto volumen de inversión, el considerable gasto de recursos, la prolongada inmovilización de los fondos financieros y la estabilidad de valor como objetivo económico prioritario.

Por otra parte, si pretendemos formular un enfoque de planeación prospectiva en la industria de construcción, debemos incidir en el tema de calidad para garantizar actividades rentables y sostenibles. Para Sotelo (2007), el término calidad se menciona exclusivamente como calidad de la ejecución, quiere decir, se mide el cumplimiento de las normas de instalación por parte de los constructores. Sin embargo, el concepto de calidad integral se refiere a la función de la obra posterior a su terminación. En otras palabras la durabilidad, disponibilidad del edificio y sus componentes, los ciclos de mantenimiento, el balance energético, higiénico y medio ambiental, se definen dentro del estudio de factibilidad y forman parte de las expectativas de beneficio.

De la misma forma, en la industria de construcción los principios económicos que nos determinarán su sostenibilidad, están en función de la vida útil, beneficios y costos; es así que un error común en los proyectos consiste en no considerar las leyes económicas básicas. De forma similar, debe tenerse en cuenta que la optimización en la economía,

es siempre unidimensional. Por tanto, se puede optimizar el beneficio aplicando una cantidad determinada de recursos o se puede buscar el gasto óptimo de recursos, para alcanzar un beneficio determinado. En resumen, optimizar en ambas dimensiones a la vez no es posible. Por lo tanto, "mejor calidad al menor precio en el menor tiempo, no funciona" (CMIC 2007, p.65).

Por su parte, Lütke (2008), sostiene que si se quiere controlar un proyecto a través de los costos, la calidad, la rentabilidad, el beneficio y la fecha de entrega deben ser una función constante; además, la obtención de un beneficio es la verdadera razón de una obra, un beneficio que lógicamente se realizará posteriormente a la terminación, quiere decir durante la fase de explotación. Por consiguiente, cualquier cálculo de beneficio, rentabilidad y costos debe incluir la vida útil completa de la obra, las operaciones de ejecución de la edificación, reciclaje y reutilización de los materiales. Finalmente, el cálculo de los costos y beneficios debe incluir todos los efectos directos e indirectos de la ejecución y explotación de la obra; y sobre todo, tiene que ser real y evitar errores sistemáticos. Este es un principio necesario de la sostenibilidad.

De este modo, la proyección de una sostenibilidad en la industria de la construcción, se iniciaría con identificar la rentabilidad deseable y la

calidad en el proceso inversionista. Muchos autores y profesionales como son Sánchez (2003), Tápanes (2001), pretenden que la complejidad de las obras y del proceso inversionista ha ido aumentando sobremanera durante las últimas dos décadas.

Así que, se pueden registrar evidentemente dos experiencias correspondientes en las obras: a) La creciente segmentación de las responsabilidades en el proceso inversionista, y b) El aumento de la discrepancia entre las exigencias formales y las prácticas, en obra.

En suma, ambas observaciones parecen ser relacionadas a la manera en la cual se ha desarrollado la formalización administrativa del proceso inversionista. Esto es, los pasos formales y administrativos a cumplir han ido aumentando en cuanto al número y a la complejidad con el objetivo de mejorar la calidad y el control de los procesos. Indudablemente la formalización es un requisito indispensable dentro del sistema de calidad y más si pretendemos garantizar una sostenibilidad en las actividades de construcción. Porque, analizando los pasos formales de una inversión, como fueron definidos en las resoluciones 157-2008 y 91-2010 del Ministerio de Economía y Finanzas, encontramos algunos indicios que nos ayudarán a explicar la proveniencia del aumento de complejidad, para el presente estudio de investigación: 1) El proceso formal de inversión

concluye con la entrega de la obra (desactivación de la inversión). Solamente está prevista una corta fase de asimilación, no obligatoria, que recomienda la comparación de indicadores previamente definidos con el rendimiento real. Es decir la función de esa fase se limita de facto a ganar experiencias para obras futuras y no tiene influencia sobre la obra concluida. 2) El término rentabilidad, se emplea exclusivamente como sinónimo de eficiencia en la ejecución, pues la rentabilidad de la inversión en la fase de explotación no se considera. 3) No se exige la cuantificación del beneficio de la inversión para facilitar un análisis costo-beneficio. 4) El término calidad, se entiende exclusivamente como calidad en los trabajos constructivos, quiere decir cumplimiento de las normas de instalación por parte de los constructores. 5) En conclusión, de los puntos anteriores (1-4) se puede constatar, que las resoluciones vigentes no consideran algún mecanismo formal para introducir el concepto de sostenibilidad en las relaciones contractuales de las entidades que participan en el proceso inversionista. Dentro de un enfoque de sostenibilidad no aparece como principios la calidad integral, función de la inversión, rentabilidad durante la fase de explotación y relación costo beneficio, por lo tanto no pueden ser medidos o reclamados.

Recíprocamente Ergo (2008), sostiene que no se exige la sostenibilidad como meta común entre inversionista, contratista, constructora,

importadora y fabricante. Entonces, cada entidad puede perseguir objetivos económicos individuales que conducen hacia la observada segmentación de las responsabilidades y la deficiente coincidencia entre las exigencias formales y prácticas-constructivas; y como resultado, la complejidad del proceso inversionista crece de manera desproporcional.

En tal sentido, con una planeación prospectiva que identifique los principales riesgos y la construcción de escenarios futuros, la industria de la construcción puede alcanzar un crecimiento sostenible. Algunas empresas vienen desarrollando esta filosofía de trabajo, como es el caso de Graña y Montero que en su memoria anual 2014 fundamenta lo siguiente: “La propuesta de valor del área de servicios se basa en tres conceptos claves: especialización y conocimiento de los procesos, uso de tecnología como vehículo para incrementar la eficiencia, y un equipo humano altamente especializado”. (Estilo Graña y Montero, Memoria anual, 2014, p.86).

De igual importancia, en su propuesta de valor, resaltan tres conceptos claves que son un vínculo de análisis dentro de la planeación prospectiva, es a través de ella que podemos construir futuribles deseables.

A partir de la imagen de futuro, los escenarios se generan desde el establecimiento de una situación futura, la que podría ser tanto positiva

como negativa. Esta situación futura, además de ser factible de suceder, deberá reflejar el estado de cada una de las variables estratégicas en el horizonte de tiempo del análisis prospectivo (CEPLAN, Fase de Análisis Prospectivo para Sectores, 2015, p.93). Construir el futuro, implica llevar a cabo procesos productivos y de transformación cultural, a la vez que se realizan ejercicios de anticipación (Masini 1994, p.98).

De esto se encarga la planeación prospectiva mediante la anticipación, apropiación, acción y aprendizaje; en otras palabras con una prospectiva basada en tendencias, dado que las organizaciones pueden comprender el futuro, con base en la anticipación del impacto de las tendencias de los mercados.

Igualmente, Godet (1999), uno de los prospectivistas más reconocidos en América Latina, sostiene que la prospectiva es una reflexión para iluminar la acción presente con la luz de los futuros posibles. De alguna manera, esta reflexión la denomina anticipación, e indica que ésta se impone en la actualidad, debido a dos factores principalmente. En primer lugar, la aceleración del cambio técnico, económico y social requiere una visión a largo plazo, ya que, como decía Berger, “cuanto más a prisa se va, más lejos deben iluminar los faros”. Y en segundo lugar, los factores de inercia, relacionados con las estructuras y con los comportamientos, exigen

sembrar hoy para cosechar mañana: “cuanto más alto es un árbol, más pronto hay que plantarlo”.

Además, si queremos construir escenarios futuros deseables, se debe realizar con procesos debidamente identificados, con un análisis de los riesgos y oportunidades que se presentan en la industria de la construcción, con la finalidad de conseguir un desarrollo sostenible.

De la misma manera, para Medina (2006) la planeación prospectiva es la combinación de tres procesos: 1) Estudios del Futuro; para conocer el piso mínimo de las tendencias, se efectúan extrapolaciones pasivas determinando escenarios probables con lo cual se sustentan y diseñan escenarios deseables que son extrapolaciones proactivas. 2) Planeación Estratégica; necesariamente cuando se trata de promover cambios estructurales. 3) Gestión de Políticas Públicas; sobre todo, cuando la naturaleza de las transformaciones requieren de la participación, consenso y protagonismo de los sujetos sociales portadores de cambio.

Entonces, los métodos prospectivos buscan lograr desarrollar marcos de referencia útiles para la toma de decisiones y la planificación, sugerir una variedad de enfoques posibles para la resolución de problemas, contribuir a evaluar políticas y acciones alternativas en el mediano y largo plazo, aumentar los grados de libertad para las elecciones de futuros posibles, y

establecer valores y reglas de decisión para alcanzar el mejor futuro deseable.

Asimismo, el desarrollo no se puede medir solo en el corto plazo, puesto que este es producto de un cambio estructural, que exige un lapso de tiempo relativamente amplio, para poder apreciar sus resultados. Hay que recordar, que los factores generadores de desarrollo, solo puede ser potencializados a través de inversiones de medio y largo plazo, puesto que éstas inversiones están relacionadas con aspectos sociales, culturales o educativas. El Instituto de Estudios Sindicales (2012), indica que en Perú para la industria de la construcción, las expectativas de las inversiones públicas y privadas son a corto plazo, debido a que se ejecutan proyectos sin un adecuado análisis de proyección social y sostenibilidad a largo plazo, por lo que se debe converger en realizar proyectos sostenibles de impacto socio económico. También, Bueno (2010) considera que el sector de la construcción, se encuentra vulnerable ante el incremento de los precios de las materias primas y la energía, así como la escasez de los recursos financieros. De continuar la situación expuesta, esta forma se puede convertir en un freno para el desarrollo económico, aumentando el nivel de vulnerabilidad de otros sectores de la economía nacional. Y si buscamos una sostenibilidad para la industria, son estos los momentos exactos para movilizar reservas inherentes

anteriormente desaprovechadas, recapacitar los conceptos habituales y desarrollar estrategias progresivas, para elevar la auto-protección del sector y de la economía en general ante un ambiente adverso; siendo así, una relación óptima costos-beneficios se garantiza a través de la introducción del concepto sostenibilidad en la construcción.

Sin embargo, la experiencia en actividades dentro del sector construcción, evidencian que, por lo general, la inversión que sacrifica la calidad para minimizar el costo de la obra alcanza lo contrario: costos excesivos, obras incontrolables e interminables, disminución del beneficio para la sociedad e indisponibilidad de los recursos financieros, materiales y humanos para otras inversiones indispensables, considerando como elemento clave, para una inversión sostenible, la inclusión de la fase de explotación en el proceso inversionista y todos los cálculos de rentabilidad relacionados. Por lo que, el proceso inversionista sostenible termina con la vida útil de la obra, la recuperación, reutilización y reciclaje de los materiales; a esto se suma el aporte de la planeación prospectiva para establecer estrategias que conlleven a la sostenibilidad de la industria.

Por tanto, es necesario incorporar la planeación estratégica un elemento esencial, que orienta las decisiones “estratégicas” de una localidad; su valor radica en trascender la lógica cortoplacista que ha primado en la

planeación pública y en proporcionar una visión más amplia de realidad, pero acorde con la problemática de cada localidad y la necesidad de ser complementada por la disciplina prospectiva. “Por esta razón, hoy en día necesariamente se combinan el planeamiento prospectivo con el planeamiento estratégico” (Roney, 2010, p.53).

Es necesario precisar que en Perú, el escenario futuro para la industria de la construcción sería de recuperación, con la entrada de nuevos proyectos privados de infraestructura y el impulso de la inversión pública, pero solo se conseguirá un crecimiento sostenible si se identifican las variables estratégicas para mantener un desarrollo equilibrado que pueda hacer frente a diferentes turbulencias, esto se consigue con la planeación prospectiva.

Los futuros son un horizonte de la libertad; si bien en parte depende del pasado y del presente, son sobre todo, el territorio de lo posible, de los deseos y la voluntad. En las imágenes del futuro, no hay verdades; sólo opciones. Todas nuestras decisiones son, en esencia, elecciones sobre futuros alternativos en competencia (Alonso Concheiro, 2011, p.14).

Después de esto y si el sector de la construcción mostrara un desempeño pobre y su desarrollo débil, se debería a que los sectores económicos a nivel global están constantemente propensos a la incertidumbre, el

dinamismo y la complejidad en la toma de decisiones necesarias para adaptarse al medio. Esta situación, en la que tanto recursos como restricciones cambian constantemente, obligaría a las empresas a reaccionar ante la incapacidad de predicción y control.

Por ello consideramos que para un crecimiento sostenible en la industria de la construcción, es primordial la interacción del ambiente y la organización, para lograr un balance en su estructura, cultura corporativa y liderazgo en recursos humanos, con el objetivo de consolidar una estructura flexible que se adapte fácilmente a los cambios internos y externos. Al contrario, se tendrá organizaciones que no se adapten a los cambios agresivos del sector y enfrenten las turbulencias de manera más adecuada.

En conclusión, la articulación entre prospectiva y planeación estratégica, es todavía demasiado reciente para dar frutos. Sin embargo, la unión parece prometedora, puesto que los resultados de los estudios prospectivos constituyen un insumo para la planeación estratégica, al proporcionar, un análisis más dinámico y generar imágenes de futuro, que permiten elaborar planes de desarrollo más coherentes y acordes a la realidad; así lo sostiene Boisier (2008, p.75) "No hay ninguna receta que asegure el éxito en materia de desarrollo. Pero sí hay por lo menos dos

afirmaciones ciertas: Si el desarrollo se encuentra en nuestro futuro, no será con las ideas del pasado que lo alcanzaremos; si el desarrollo es un producto de la propia comunidad, no serán otros, sino sus propios miembros quienes lo construyan”.

Después de todo, en la industria de la construcción, formular una planeación prospectiva involucraría entender que no es solamente la actividad de los constructores, sino también de los profesionales que elaboran los proyectos, los costean y presupuestan, además comprende las empresas proveedores de materiales. En ese sentido, la planeación prospectiva se evidencia como un conjunto de procedimientos para garantizar el diseño de un escenario futuro deseable, así lo desarrolla y sostiene la CEPLAN:

“Primera fase del proceso de planeamiento estratégico en la cual se diseña el modelo conceptual para comprender el tema de estudio, se identifican las tendencias, se seleccionan variables, se construyen escenarios de futuro y se analizan riesgos y oportunidades para el cumplimiento de los objetivos estratégicos.” CEPLAN (2015, p.16).

La finalidad del Análisis Prospectivo es anticiparse a los futuros riesgos y oportunidades, para facilitar su gestión y aprovechamiento. Su propósito es promover el pensamiento estratégico anticipativo de los gestores

públicos, para la mejor toma de decisiones en el proceso de planeamiento estratégico.

Por ello, es importante considerar las predicciones sobre la evolución de la economía y, en particular, de un sector, resultan imprecisas dada la naturaleza de las ciencias sociales. No obstante, se pueden considerar algunas observaciones sobre el comportamiento del sector. Sin embargo, en este contexto, las perspectivas del sector construcción son alentadoras, por el incremento de las inversiones, ejecución de proyectos de interés social y compromiso de los empresarios para unirse al crecimiento sostenible del sector, en nuestro país.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Es posible formular una planeación prospectiva para la sostenibilidad de la industria de construcción del Perú?

1.2.2 Problemas específicos

a) ¿Cuáles son los elementos internos y externos que componen a la sostenibilidad de la industria de construcción?

- b) ¿Cuáles son los riesgos y oportunidades que presentan los escenarios de futuro con la planeación prospectiva?
- c) ¿Cuáles son las variables estratégicas para la sostenibilidad de la industria de la construcción mediante planeación prospectiva?
- d) ¿Qué escenario favorece a la sostenibilidad de la industria de la construcción?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Formular una planeación prospectiva para la sostenibilidad de la industria de construcción del Perú.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Identificar los elementos internos y externos que componen a la sostenibilidad de la industria de construcción.
- b) Analizar los riesgos y oportunidades que presentan los escenarios de futuro con la planeación prospectiva.
- c) Identificar las variables estratégicas para la sostenibilidad de la industria de la construcción mediante planeación prospectiva.

d) Proponer un escenario favorable para la sostenibilidad de la industria de la construcción.

1.4 Hipótesis

Sí es posible, formular una planeación prospectiva para la sostenibilidad de la industria de construcción del Perú: periodo 2016-2020.

1.5 Justificación de la investigación

En los últimos años, los países en vía de desarrollo han venido implementando un modelo de desarrollo que, aunque no tiene cuerpo teórico propio o autónomo, se constituye en una práctica común, que da respuesta a las necesidades de desarrollo en las regiones enfrentadas a grandes crisis económicas. Igualmente, este modelo de desarrollo económico representa una forma alternativa, sin pretender ser la panacea, de mirar y de actuar desde lo local, que invita a las localidades a ser gestoras de su propio desarrollo; modelo que comparte el estudio económico de América Latina y el Caribe (2014), donde precisa que el objetivo de transitar por un sendero de crecimiento sostenido a tasas elevadas exige incrementar la inversión, que, en general, es muy baja en la región. Por ello que cobran especial relevancia, en este contexto, las

iniciativas orientadas a aumentar la competitividad, especialmente por medio de mejoras de productividad.

En ese sentido, destaca la necesidad de acrecentar la inversión pública, lo que permitirá disminuir el déficit de infraestructura. Esto requiere tomar decisiones sobre la estrategia para ampliar la inversión nacional, la cual diferiría según las características de los países. En otras palabras, una mayor inversión pública favorecería el aumento de competitividad de las economías abriendo un mayor espacio para la inversión privada.

Asimismo, la inversión privada debe tener una función central en la generación de procesos que hagan posible un aumento de la productividad, a través de la absorción del progreso técnico y la incorporación de conocimiento, no a expensas de la calidad y la cantidad de empleo. Es decir, que tanto las políticas de promoción de la inversión, como las orientadas a fomentar la productividad, aunque tengan como misión primordial fortalecer la sostenibilidad económica del desarrollo, también resultan fundamentales para la sostenibilidad social de este.

A este reto, se suman las actuales condiciones del entorno, caracterizado por cambios rápidos y constantes, que exige de las localidades mayores niveles de eficiencia y competitividad, para lograr así, una mejor inserción en lo global. De esta manera, el territorio empieza a ser visto como un

sujeto activo en los procesos, que como tal, debe impulsar su propio desarrollo.

Por ello, se plantea la necesidad de planear prospectivamente el desarrollo, en la industria de construcción, como una forma de lograr un mejor aprovechamiento de los recursos, ya sean propios de la localidad o pertenecientes al dinamismo exógeno, orientados al mejoramiento de las condiciones de la localidad. Sin embargo, ante las limitaciones que la planeación prospectiva presenta, en materia de visualización del futuro, se propone complementarla con la utilización de la disciplina prospectiva. Para concluir, se conoce que la planeación prospectiva toma en cuenta los cambios de todo orden y su dinámica, en los parámetros centrales de cada sistema complejo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. En el contexto internacional

En Colombia, Medina y Ortegón (2009) realizaron el estudio denominado “Prospectiva y Decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe”, arribando a la conclusión que “una visión de futuro debe ser estructurada, realista y transformadora; debe ser más que una reproducción del pasado y una extrapolación lineal del presente.” Concluye que “una visión debe explorar alternativas de cambio e innovación frente a las estructuras actuales, sin que ello equivalga a plantear quimeras, ilusiones o sueños evanescentes. Debe también basarse en una rejilla de lectura seria y organizada que proporcione una visión global de la realidad, y atienda los principales debates intelectuales de la época. Pero una visión de futuro conservadora, que no se traduzca en proyectos de futuros innovadores, verosímiles, pertinentes y coherentes, corre el riesgo de reproducir un

estado insatisfactorio de las cosas. Y con ello, puede desvirtuar su noble propósito de proporcionar una guía y orientación para las políticas públicas de la región.”

En Austria, Godet con la participación de *Prospektiker* (2009), en el estudio denominado “Prospectiva Estratégica: problemas y métodos”, sostiene que el debate de las ideas sobre el cambio, el papel de los hombres y de las organizaciones, la utilidad de los métodos, resultan obstruidos por un apreciable número de cuestiones recurrentes que resurgen a la superficie, cualesquiera que sean los argumentos que se avancen. Indica que esto ocurre, cuando hablamos de las diferencias y de las relaciones entre los conceptos de prospectiva, de planificación y de estrategia, del interés que tiene la probabilización de escenarios, de la complicación de lo complejo y de la especificidad de los estudios de prospectiva territorial. Además que, el aporte realizado por más de 30 años con el propósito de acumular experiencia para, conceptualizar y profundizar el estudio de la prospectiva y sus características, que serán incorporadas. Por lo que concluye, que la prospectiva, sea cual sea, constituye una anticipación (preactiva y proactiva) para iluminar las acciones presentes con la luz de los futuros posibles y deseables. En suma, prepararse ante los cambios previstos no impide reaccionar para

provocar los cambios deseados. Dentro de la lógica del triángulo griego, el color azul de la anticipación, sólo puede transformarse en el verde de la acción con el amarillo de la adaptación de los actores implicados.

En México, Miklos (2012) en un estudio presentado en el V Encuentro de Estudios Prospectivos, concluye que las técnicas empleadas en prospectiva, de ninguna manera se restringen a métodos cuantitativos, sino que aprovechan también los cualitativos y los imbrican sistémica y consensualmente. Ello facilita la generación de diversos “futuros posibles”, en gran parte, producto de eventos emergentes o del comportamiento potencial de actores que pudieran alterar el curso normal de las tendencias. De esta forma, usando tanto métodos cuantitativos como cualitativos, tomando en cuenta las posibles alteraciones a las tendencias y conjugando índices de probabilidad con los de deseabilidad, se sustituye simbólicamente una especie de “tubo cerrado de probabilidades” por algo así como un embudo abierto de “posibilidades”. Este “embudo” puede mostrar claramente una gama de escenarios futuros debidamente acotados.

En Colombia, Mojica e Ibarra (2011), en su estudio denominado “Análisis Prospectivo”, concluyen que para la mayoría de los procesos tradicionales

de planeación, el futuro es lineal, es decir está apoyado en el pasado y está llamado a andar por un camino recto e invariable fijado de antemano. De este modo, la prospectiva estratégica obra diferentemente; entonces lee la realidad de otra manera, acepta las enseñanzas del pasado, pero pregona que no existe una sola salida hacia el futuro sino varias alternativas, que Bertrand de Jouvenel denomina “futuribles”, palabra acuñada a partir de dos vocablos: “futuros” y “posibles”. Si bien es cierto que al pasado no se puede volver, la prospectiva estratégica indica que al futuro, por el contrario, se puede migrar varias veces entrando a los diferentes “futuribles” por medio del “arte de la conjetura”. Es decir, diseñando situaciones o escenarios que aún no han acontecido porque pertenecen al mundo de la hipótesis, comparándolos, estudiando sus posibles consecuencias y eligiendo, de esta manera, la mejor opción, la cual irá a realizarse solamente si la edificamos por medio de estrategias inteligentes. Es por esto que la consigna de la prospectiva es la frase del filósofo Maurice Blondel “el futuro no se predice sino se construye”.

2.1.2. En el contexto nacional

En Perú, Ortega (2013), en el estudio denominado “La Prospectiva: Herramienta indispensable de planeamiento en una era de cambios”, entre sus principales conclusiones sostiene que si bien la prospectiva es

una disciplina relativamente nueva en nuestro medio, en el mundo se viene aplicando desde inicios del Siglo XX. Finalmente, el Perú ingresó tarde a esta corriente de planeamiento, cuando los fondos de ONUDI para su Programa Latinoamericano, ya estaban terminando. Sin embargo, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), empleando sus escasos recursos inició desde octubre del 2001, el proceso de formación de los recursos humanos nacionales en el campo de la prospectiva, habiendo diseñado una metodología propia denominada Prospecta, gracias a la cual el Perú cuenta hoy con una masa crítica de más de 300 profesionales capacitados en el empleo de las principales metodologías, usadas en la formulación de los estudios de prospectiva. En el Perú, el primer estudio de prospectiva diseñado y ejecutado por una empresa privada, fue realizado por Telefónica en el 2002 y versó sobre el tema de la Sociedad de la Información en el Perú, con un horizonte al año 2005. Es una buena muestra de lo sencillo y útil que puede resultar aplicar la prospectiva en nuestro país.

Por su parte, Johnston (2002), en un estudio denominado “La prospectiva”, concluye que un adecuado balance en el uso de las distintas metodologías, impide que se caiga en sesgos y enfoques unilaterales. Por consiguiente, la principal barrera a eliminar es tratar de “desaprender” y

no extrapolar necesariamente el pasado. Eso permite tener la suficiente creatividad, para vislumbrar las oportunidades que el futuro puede crear para nuestra organización. Sin embargo, no es recomendable desprenderse totalmente del pasado, pues se puede aprender mucho de él. Por eso, la prospectiva “debe usar el poder de la retrospectiva para transportarnos a futuros mejores”

A modo de colofón, la perspectiva contemporánea comprende la necesidad de incorporar las expectativas de futuro que tienen siempre una carga valorativa fundamental, inundada de deseos, de convicciones acerca del deber ser y de elecciones acerca del modo de cubrir necesidades, pues la expectativa sobre el futuro, es lo que le plantea al hombre preguntas acerca del sentido de vida, ya sea de manera individual o histórica de la humanidad, poniendo énfasis en las visiones que tiene del propio hombre, de la sociedad, de la naturaleza. Su estudio, tuvo aplicaciones importantes que se extendieron hacia el desarrollo industrial y hacia el impulso mundial, así como, importantes aplicaciones gubernamentales de diversa amplitud.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Base filosófica y epistemológica

Según, la doctora Jhoana Alexandra Delgado Gaitán, profesora del departamento de derecho constitucional, en su línea de investigación Modelo de Planificación territorial para Colombia en el escenario del posconflicto (2015), sostiene que:

“La planificación plantea varios elementos epistemológicos: el sujeto que planifica; el espacio poblacional sobre el que se toman las decisiones; los marcos de trabajo y la utilización del conocimiento científico, mediante la cual se selecciona la evidencia (objetivo/ abstracto vs. subjetivo/experiencial) y se le da significado para la legitimación de las decisiones; la supuesta neutralidad, que se contrapone a los elementos de carácter cultural, y los actores sociales en conflicto, que se disputan entre los reclamos a los procesos de injusticia social o los elementos de validez y verdad pretendidos por la ciencia”.

La epistemología de la planificación, para Cartwright T.J. (2011), se debate entonces, entre la tendencia general de la racionalidad y la lógica abstracta y la epistemología de la multiplicidad, que plantea a su vez el dilema del poder y la inclusión, ya señalado por Foucault.

Los procesos de planificación, a los que se refiere el avance socio político, integra el sentir del individuo en su proceso de conseguir ideas o metas, que se construyen con el tiempo, por eso la significativa importancia en la planificación de la prospectiva y el Estado. Por ello, se considera que a lo largo de los acontecimientos históricos, en el tiempo moderno han surgido, diferentes tipos de planificación como procesos históricos los mismos que han desarrollado técnicas o metodologías, de vital importancia para conceptualizar la razón de la prospectiva en la administración. Gúzman (2012), sostiene que hasta ahora las corrientes de planificación han estado basadas predominantemente en el positivismo, pero otras corrientes contemporáneas también han hecho aportes importantes a su construcción, quiere decir, que la participación del individuo como integrante de una sociedad en auge de crecimiento, significa un análisis detallado del avance en los estudios prospectivos, para que, se difunda la administración de escenarios favorables, en ello, participa conjuntamente y de manera activa el actuar el Estado, que articula sus acciones dentro de un horizonte de medios que le permiten favorecer a todos los miembros de la sociedad, sin embargo esta planificación con horizonte prospectivo aún está en sus inicios, se necesita propiciar mayores estudios e investigaciones, como la presente para consolidar una base filosófica sostenible y utilizable.

Por otro lado, el modelo teórico-conceptual de la planificación que se asuma y el posicionamiento político e ideológico del planificador, como tomador de decisiones, definen el marco de la acción. Aquí surge un planteamiento que, con el tiempo se concretará, en no confundir la acción estrategia con la administración de resultados, para aplicar correctamente los enfoques prospectivos, que se reflejen en los resultados.

La planificación normativa dentro de un paradigma de tradición positivista, creciente por un pensamiento iluminista. En Estados Unidos a mediados del siglo XX, incrementaba esta corriente en base a los planteamientos de Rostow, quien afirmaba que el desarrollo y consecuente progreso, para la raza humana, se lograban con cinco etapas sucesivas. Esta afirmación fue desarrollada filosóficamente en el iluminismo y con respaldo de la ciencia, mediante fundamentaciones teóricas del positivismo de Saint-Simon y Auguste Comte, para quienes la planificación es la “incorporación de la razón científica en los asuntos humanos”, asimismo el empleo del conocimiento para predecir el futuro, basándose en leyes naturales y sociales, cuya finalidad es la de controlar (Friedman, J., 2012).

Para Huertas F. (2010), un enfoque como este, aunque menospreciado en el mundo académico internacional aún hoy es común en muchas

oficinas de planificación nacional, regional y local, para las cuales sus decisiones parecen desligadas de los procesos políticos y de la eficacia misma para alcanzar los resultados.

Es así, como en el mundo contemporáneo, se continúan formulando planes de desarrollo, planes sectoriales que, no afrontan los problemas de las sociedades ni desarrollan posibles soluciones.

La planificación estratégica, experimenta conjuntamente con los cambios sociales y económicos, variaciones que permiten explorar en otros elementos. Por ello en la administración pública, mediante procesos participativos, se toma conjuntamente las decisiones, para salvar las necesidades de la población, mejorando la gobernabilidad y participación ciudadana.

De acuerdo con Testa, la planificación estratégica es un proceso permanente de discusión y análisis de los problemas sociales, cuyas metas son conflictivas y están mediadas por el poder, por cuanto responden a intereses de grupos que representan alguna fuerza social de la cual el planificador hace parte.

El enfoque de la planificación estratégica, no es único, el proceso estratégico, surge de conocer los diferentes contextos, para estructurar

los adecuados componentes y recursos, que responden a los objetivos particulares, dentro de un espacio poblacional. Ello implica, interactuar con los conflictos, que se presenten en los diferentes actores sociales, que demandará un alto nivel de creatividad y flexibilidad.

Los diferentes fenómenos económicos, políticos, tecnológicos y sociales pueden influenciar los procesos de planificación, debido a esto nace como un proceso complejo que, evidencia el trabajo conjunto de intelectuales, gobernantes, tecnócratas; cuyo fin es la planificación adecuada de los posibles futuros, para conservar una mejora en la calidad de vida, que incluya grandes avances en el sector educación, grandes inversiones para mejorar la infraestructura actual, que garantice una sostenibilidad a las futuras generaciones.

2.2.2. Administración, planificación y prospectiva

Según Guzmán (2013), hablar de la ciencia de la administración es hablar también de la estructura de la gestión pública, ya que su objeto de estudio es precisamente el conocimiento de la administración pública, llegando al método desde su objeto.

Ackoff, Russell (1984), sostiene que en los Estados Unidos y otros países occidentales, durante mucho tiempo, no se tomó de manera seria y ordenada lo que representa el proceso de planeación o planificación

social, debido a su asociación con el comunismo, ya que en esta ideología se creía en la planificación “fuertemente centralizada, en consecuencia, se suponía incorrectamente que la planificación necesariamente implica un fuerte gobierno central.” Uno de los primeros ejercicios de planificación ejecutados, después de la devastadora Segunda Guerra Mundial, se desarrolla en Francia, cuando los franceses no comunistas aplicaron un proceso de planeación que los llevó a una recuperación exitosa de su país y a un desarrollo más equilibrado.

Miklos (1993), dice que la planificación es el “proceso de reflexión sobre el qué hacer para pasar de un presente conocido a un futuro deseado,” el cual se caracteriza “por el deseo de orientar el curso de acción que ha de adoptarse, con el fin de alcanzar la situación deseada.”

Robbins (1996), dice que todo proceso de planificación considera, así mismo, la definición de sus “objetivos o metas de la organización, el establecimiento de una estrategia general para alcanzar estas metas y el desarrollo de una jerarquía de planes, para integrar y coordinar actividades. Así, ésta se ocupa de los fines (lo que se tiene que hacer) al igual que de los medios (cómo se va a hacer.)”

2.2.3. Organizaciones sociales

Las organizaciones sociales, se componen de personas que laboran para conseguir objetivos concretos, partiendo de intereses mutuos y, con el compromiso de brindar un trato ético a todos sus empleados. Para Davis, F. y Newstrom, J. (2002), las organizaciones sociales son: sistemas con actividades regidas por leyes sociales y psicológicas. De igual modo que las personas tienen necesidades psicológicas, también poseen roles y estatutos sociales. Su comportamiento está influido por su grupo y sus intereses individuales.

La existencia de un sistema organizacional implica que en el ambiente de una empresa, prevalece el cambio dinámico. Todas las partes del mismo son interdependientes y cada una está sujeta a la influencia de las demás para relacionarse con el todo. La idea de un sistema social, constituye un marco de referencia para analizar los temas del comportamiento empresarial, sirviendo de ayuda en la flexibilización de los problemas presentes. El interés mutuo, constituye un objetivo de orden superior para los empleados de la organización.

El comportamiento organizacional busca integrar cuatro elementos: personas, estructura, tecnología y ambiente. Se basa en fundamentos interdisciplinarios de conceptos básicos, acerca de la naturaleza de los

individuos y organizaciones, relacionados con el crecimiento y desarrollo de los seres humanos hacia niveles más altos de competencias, creatividad y realización personal, puesto que éstos son el rumbo central de toda organización en la sociedad. Según Davis, K. y Newstrom, J. (2001), los propósitos fundamentales de los sistemas de comportamiento organizacional, son identificar los principales variables humanas y organizacionales que influyen en los resultados que intentan lograr las organizaciones, y luego ayudan a modificarlas.

2.2.4. Gestión administrativa

La gestión administrativa, requiere objetivos claros y precisos, que cumplan con las funciones del proceso administrativo, los cuales son direccionados en fase de dirección y ejecución, por la alta gerencia administrativa. Actualmente, las organizaciones se encuentran en un mercado altamente competitivo, permanecerán los mejores, para lograr posicionarse ante cualquier turbulencia. Además, es una labor constante en las empresas las prácticas gerenciales y administrativas, que articulen con los avances crecientes en tecnologías e información.

Para Stoner, J. Freeman, E. Gilbert, D. (1996), gestión significa la acción y efecto de administrar y gerenciar, estando involucrados dos grandes

elementos: los medios de producción (materias primas, edificios, técnicas sociales, maquinarias, herramientas, entre otros); y, los trabajadores con ubicación distinta dentro del proceso de trabajo. Así, el proceso desarrollado para mejorar y optimizar los medios de producción y la fuerza de trabajo, se denomina administración o gestión.

La gestión, involucra aspectos cuantitativos y cualitativos para operar adecuadamente, la producción y la fuerza de trabajo, dentro de una empresa, manteniendo los fines de la empresa, que estén en función de la calidad y satisfacción del cliente. Con relación a este planteamiento, Ivancevich, J. Lorenzi, P. y Skinner, S. (1996, p.13) expresan: “La gestión debe trabajar en las fuentes en la que se organizan las mejoras, con el propósito de lograr la mejor calidad del producto o servicio, en la transferencia de este propósito hacia los diferentes integrantes de la organización; esa es la labor del gestor”.

En este proceso se desarrollan los objetivos deseados mediante la planificación, con las estrategias y los recursos específicos, para alcanzar eficiencia. Al respecto, sostiene Manzanilla, O (2000, p.46) “(...) definimos a la eficiencia de la gestión gerencial, como el proceso de convertir objetivos en resultados, con el menor error posible y con el mejor uso de

los recursos disponibles (tangibles e intangibles) (...)". Del mismo modo, un sistema interdependiente referido a la planificación, evaluación y ajuste de manera continua, hace énfasis en el proceso evaluativo, pues además del proceso como tal, el gerente debe incluir aspectos como calidad, cantidad, oportunidad, estrategias y uso de los recursos, en concordancia con los objetivos de las dependencias y en función de los objetivos corporativos. Para esto se consideran los indicadores de gestión, tiempo, lugar, recursos tangibles y flujo de información.

2.2.5. Definición de prospectiva

Etimológicamente prospectiva proviene de la palabra "*prospectus*", que significa "mirar hacia adelante". En Francia, en el año 1957, por iniciativa de Gastón Berger, la prospectiva nace como una disciplina intelectual. Principalmente, nos permite visualizar el futuro y actuar en el presente. La prospectiva, busca reducir notablemente la incertidumbre en torno a su ocurrencia, mediante acciones anticipadas, que se ejecuten en el presente. La prospectiva, motiva el diseño y construcción colectiva de metodologías participativas, en diferentes contextos. Numerosos autores, sostienen que, la prospectiva mantiene un eje metodológico común, a partir del cual se desarrollan los diferentes diseños metodológicos, que permiten continuar las investigaciones prospectivas. En nuestro caso,

hemos estudiado y tratado de aplicar el Método de Escenarios y Estrategias Posibles (MEYEP), cuyo eje metodológico, desarrollado por Balbi, consta de siete etapas:

1. Lograr la comprensión del problema y elaborar los diagnósticos necesarios.
2. Elaborar el conjunto de variables e indicadores, y seleccionar las más importantes que deberían reflejar el núcleo motriz y fundamental del tema investigado.
3. Construir un Escenario Óptimo (ideal y lógico), que sirva como patrón referencial de calidad y como base fija para comparaciones y analogías.
4. Desarrollar un Escenario Tendencial que permita obtener los primeros mapas de riesgos y oportunidades, surgidos del análisis de los efectos que dichas tendencias podrían producir, asumiendo la continuidad del patrón histórico y sus consecuencias.
5. Elaborar otras alternativas de futuro (Escenarios Exploratorios), introduciendo cambios de comportamiento a futuro de las variables, de los que se obtendrán los segundos mapas de riesgos y oportunidades, y simular la ocurrencia de hechos portadores de futuro y detectar sus consecuencias.

6. Definir el Objetivo Político – Estratégico a alcanzar (el Escenario Apuesta), los objetivos estratégicos específicos a lograr en cada variable, y definir las acciones y resultados necesarios y adecuados para su logro.
7. Elaborar la Estrategia, diseñar las rutas estratégicas para lograr los objetivos seleccionados y elaborar los planes correspondientes.

2.2.5.1. Nuevos escenarios

La apertura al mercado internacional, significa que las empresas peruanas mejoren sus niveles de calidad. En ese sentido, la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos fue un punto de partida importante, para las empresas que exportan hacia ese país, implementando en su producción condiciones laborales adecuadas.

Lo que motiva el crecimiento de la demanda, y los sectores productivos se muevan con mayor intensidad, desarrollando las expectativas del mercado, sin embargo, puede presentarse riesgos en los procesos y se obvian algunas normas o niveles mínimos de seguridad.

Por ello, los colaboradores deben velar por sus derechos laborales más elementales, en un ambiente de trabajo competitivo, sin alterar el proceso normal de ejecución de actividades.

En ese sentido, se plantea el análisis de la gestión de riesgo para la industria de la construcción, identificando las siguientes etapas de la administración de riesgos.

En general, los procesos involucrados en la administración de riesgo se pueden agrupar en cuatro etapas, las que se describen a continuación:

- Identificación de riesgos. Consiste en identificar los posibles riesgos de un proyecto a través de la aplicación de técnicas.
- Cuantificación de riesgos. Consiste en cuantificar el impacto de los riesgos de un proyecto en términos de costo y plazo, mediante el uso de técnicas de análisis de riesgos.
- Elaboración de respuesta de riesgos. Consiste en analizar y seleccionar la estrategia que mitigue el impacto de los riesgos de un proyecto.
- Administración de contingencias. Consiste en monitorear y controlar los recursos asignados a la estrategia implementada.

2.2.5.2. Identificación de riesgos

Para identificar los riesgos, que se pueden presentar en un proyecto de construcción, es necesario, definir adecuadamente lo que se considera riesgo en el sector de construcción, asimismo sus diferentes clasificaciones y sus características. Erikson (1989) define a los riesgos

de la construcción como la probabilidad de tener una pérdida económica, derivadas por el desenvolvimiento del proceso de construcción. Otras definiciones de riesgo son: la probabilidad de ocurrencia de una situación adversa o bien, la probabilidad de tener un evento anormal, cuyas consecuencias impacten negativamente en el éxito.

La labor del administrador de riesgos, consiste en entender y conocer las diferentes situaciones a las que se enfrentará en conocimiento de los resultados de cada alternativa de decisión.

- **Situaciones con certidumbre:** son aquellas cuyo entorno está debidamente conocido. Esto lógicamente no es aplicable dentro de la industria de la construcción.
- **Situaciones con riesgo:** son aquellas basadas en evaluaciones probabilísticas de la ocurrencia más predominante. Quiere decir, que los resultados de la decisión presentan un grado de variabilidad conocido.
- **Situaciones con incertidumbre:** son aquellas que se presentan sin ningún aspecto de referencia conocido. Quiere decir, que los resultados de la decisión presentan un grado de variabilidad desconocido.

2.2.6. Planeación prospectiva

La planeación prospectiva, tiene como propósito fundamental emplear una metodología gerencial, que permita pensar en futuro sin descuidar el presente. Lo cual, puede significar generar ventajas gerenciales en un sistema exigente, turbulento y cambiante, que demanda una adecuada administración de los recursos disponibles, con un manejo de la información a favor de la toma efectiva de decisiones, orientados a alcanzar los objetivos.

El concepto de planificación prospectiva nace de autores franceses, para motivar y conseguir el desarrollo de su país y, rápidamente, de una manera más informada, para la reconstrucción de la posguerra. Entre dichos investigadores destacan Pierre Massé, Gaston Berger, Bertrand De Jouvenel, André Clément Declouflé, entre otros.

El papel de la prospectiva bajo la perspectiva de Miklos (1991, p.26), significa que “habrá de insertarse necesariamente en un proceso de toma de decisiones. Solo dentro de esta concepción puede hablarse de prospectiva, ya que proporciona, al tomador de decisiones, una visión dentro del futuro deseado.”

2.2.6.1. Fases de la metodología de escenarios.-

Según Leney, T. Coles, M. Grollman, P. y Vilu, R., las fases de la metodología de escenarios, son diez:

1. Definir el problema y crear un equipo de escenarios. Para detectar y definir estrategias en tiempos turbulentos y buscando la construcción de un modelo alternativo para el futuro.
2. Detectar los motores principales de cambios del entorno. Para ello, se responden tres preguntas fundamentales: ¿qué elementos del entorno han de considerarse?, ¿quiénes son los principales interesados o agentes?, ¿qué agentes y factores son motores de cambio?
3. Reunir datos sobre tendencias relevantes. Consiste en la recolección de información del presente para vislumbrar el futuro.
4. Clasificar las tendencias en tres categorías. Las categorías de clasificación son: a) Tendencias con alta probabilidad de hacerse realidad, b) Tendencias con baja probabilidad de hacerse realidad, c) Tendencias de resultado incierto o contradictorio.
5. Decidir los principales factores del resultado incierto. Se pretende saber cuáles son las incertidumbres principales en el entorno analizado.

6. Disponer los elementos básicos de los escenarios con las incertidumbres principales, detectadas en la fase anterior. Mediante una matriz se colocan las características básicas de ambos.
7. Redactar escenarios provisionales.
8. Comprobar la correcta redacción y coherencia interna de los escenarios redactados.
9. Modificar, perfeccionar y presentar los escenarios.
10. Mantener los escenarios en revisión.

2.2.7. Métodos de prospectiva

La prospectiva nace de la idea que el futuro aún no existe y “se puede concebir como una acción a realizar múltiple” (Jouvenel, 1968, p.31) y, que “depende solamente de la acción del hombre” (Godet, 1987, p.27). Por esa razón, el hombre puede construir el mejor futuro posible, para lo cual debe tomar las decisiones correctas en el momento apropiado.

La prospectiva debe ser capaz, de identificar aquellos escenarios futuros, que permanezcan en el horizonte de estudio. Para lo cual, existen más de 120 metodologías distintas, aunque las más usadas son:

- Método Delphi: consiste en elaborar un grupo de variables de acuerdo al comportamiento futuro, el cual se expone a un grupo de expertos, mediante encuestas, para recabar sus opiniones.

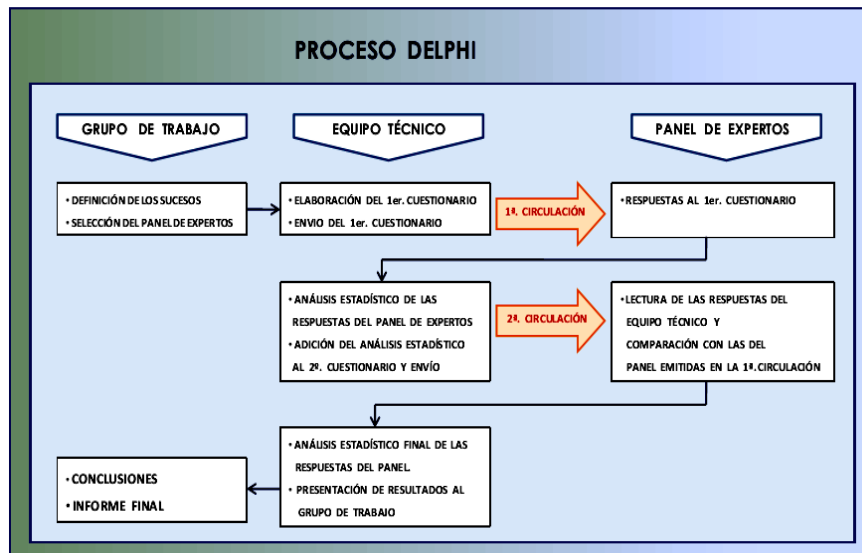


Figura 1. CERES (2011). Ideograma del Proceso de aplicación de Metodología Delphi.

Fuente : Prospectiva: Clave del desarrollo sostenible. Autor: Mauricio Cárdenas. Santiago de Chile, 2014.

- Método Delphi Borroso: en el método Delphi, se puede utilizar el modo de tratar los datos borrosos haciendo uso de las medidas estadísticas representados en la respuesta final.

La elección de una medida estadística, depende del objetivo que se persigue con la utilización de la técnica. Normalmente se utilizan dos medidas estadísticas: las que sirven para representar promedios, y las que indican la dispersión respecto a dicho promedio. Las medidas de promedio que se suelen utilizar, son la media aritmética y la mediana.

- Método de Probabilidades de Bayes: consiste en la aplicación de las fórmulas derivadas del Teorema de Bayes para la determinación de las probabilidades revisadas; y que están asociadas a un conjunto dado de hipótesis (escenarios posibles).
- Método de la Matriz de Impacto cruzado: consiste en hacer una exploración del futuro (prospectiva), y las interacciones de una serie de variables que pueden o no tener influencia directa en el tema de análisis, dentro del horizonte temporal considerado.
- Exploración del Entorno: se basa en la identificación de variables de cambio mediante el empleo de diferentes enfoques temáticos.
- Método de Análisis Morfológico: esta técnica explora todas las posibilidades en las que pueda evolucionar un sistema determinado. Requiere de gran precisión para identificar los parámetros caracterizadores del tema de estudio.

Una adecuada elección de la metodología a utilizarse, también significa no olvidarse del pasado. Por eso, la prospectiva “debe usar el poder de la retrospectiva para transportarnos a futuros mejores” (Johnston, 2002, p.55). Asimismo, se articula características de la creatividad y de la prospectiva, ver tabla 1.

Tabla 1.

Características de la creatividad y de la prospectiva

Creatividad	Prospectiva
Elementos de la creatividad	Prospectiva (ejemplos de áreas de alcance)
Poder tal de la fantasía, que trasciende a la realidad	Estrategias y construcción del futuro
Capacidad de descubrir relaciones entre las cosas	Visión holística. Imágenes futuras. Modelo de la realidad
Sensibilidad en la percepción	Confrontación futuro-presente. Factibilidad
Cierto grado de inquietud y de anticonformismo	Actitud hacia el futuro
Facilidad para imaginar hipótesis	Futuros deseables y posibles
Audacia para emprender nuevos caminos	Finalidad constructora de la prospectiva

Fuente: Miklos T. y Tello, E., 1998, p.65.

2.2.8. La metodología prospectiva propuesta.-

La metodología prospectiva propuesta, obedece la siguiente forma:

- Se elabora el proceso prospectivo y, simultáneamente, se trabaja con los expertos, para la construcción del modelo.
- El modelo se documenta y, se valida con los datos y las tendencias observadas, lo que permite hacer una ponderación más calificada y concreta de las variables y, factores sugeridos por los expertos.

- Este proceso se realimenta, de manera que se establecen las principales tendencias, los escenarios y las variables críticas.
- El análisis estructural del sistema, se articula con los avances en ciencia y tecnología.
- Los comportamientos de los actores, las innovaciones y los posibles eventos se simulan y, se verifica en los múltiples escenarios.
- Se diseñan los escenarios en los cuales las variables quedan registradas por las dinámicas del modelo.

La utilización conjunta de estas herramientas permite comprender, de manera detallada, los comportamientos dinámicos del sistema, los procesos y las estructuras que los producen y las variables que participan del proceso.

Estos modelos requieren de un esfuerzo importante en la recopilación y desagregación de la información que se encuentra consolidada en los actores, tendencias internacionales e indicadores sectoriales.

2.2.9. Administración estratégica

La administración estratégica, desarrolla el arte y también la ciencia para formular, implementar y evaluar decisiones de múltiples disciplinas, con lo

cual una empresa consigue sus objetivos. La administración estratégica integra la administración, la contabilidad, las finanzas y el marketing, entre otros aspectos organizacionales que conllevan al éxito de cualquier organización.

El propósito de la administración estratégica, crea y aprovecha de las oportunidades nuevas y diferentes para el futuro; en cambio, la planeación a largo plazo optimiza las tendencias del presente para el mañana.

El proceso de administración estratégica, se sostiene en la creencia de que las empresas deben monitorear continuamente las tendencias, así como los eventos internos y externos, a fin de efectuar los cambios necesarios y oportunos.

Por lo tanto, principalmente la administración estratégica busca alcanzar y conservar una ventaja competitiva. La aplicación del proceso de administración estratégica, se evidencia en su mayoría en organizaciones más grandes y consolidadas. Por lo general, la formalidad al momento de aplicar el proceso de administración estratégica, es proporcional al costo, proyección, precisión y éxito de la planeación en organizaciones de cualquier tipo o dimensión.

2.2.10. Sector de construcción en el Perú

La actividad económica de la construcción civil se encuentra considerada en la clasificación internacional industrial uniforme (CIIU)- Revisión 3.1 en la sección F, División 45. La división 45 abarca las actividades corrientes y algunas actividades especiales de empresas de construcción de edificios y estructuras de ingeniería civil, acondicionamiento de edificios y terminación de edificios. Se incluye las obras nuevas, reparaciones, las ampliaciones y reformas, edificios prefabricados y la construcción de obras e índole temporal.

El sector de construcción, por sus características de inversión y ejecución es considerado, como uno de los sectores, con mayor desarrollo de la economía de un país.

2.2.10.1. Características del sector construcción

La actividad de construcción civil tiene tres principales características:

- **Eventualidad:** Se refiere a que la relación laboral en construcción civil; es de carácter temporal.
- **Ubicación relativa:** La actividad de la construcción se desarrolla donde se genere la inversión, no existiendo una ubicación fija.

- La otra diferencia consiste en que las empresas constructoras, se desempeñan en varios ámbitos de la construcción, incursionando desde la construcción de viviendas a obras más complejas sea vial, saneamiento, entre otros.

El sector construcción, genera uno de los sectores más rentables en nuestro país, pero eventuales. Estas características son, debilidades del sector, sobre los cuales se deben monitorear y establecer estrategias que, superen dichas debilidades.

2.2.10.2. Régimen laboral aplicable a la actividad de construcción civil.

De conformidad con el artículo 12º del Decreto Legislativo N° 727, Ley de Fomento para Inversión Privada en la Construcción, el régimen laboral especial de construcción civil es aplicable a aquellos trabajadores del ámbito nacional que presten servicios para empresas contratistas y subcontratistas que ejecuten obras de construcción civil, cuyos costos individuales exceden las 50 unidades impositivas tributarias (UIT).

- Cuando se trate de la ejecución de un conjunto de obras; para establecer el límite de las 50 UIT, se tomará en cuenta el costo individual de cada obra.

- Para establecer el costo individual de cada obra se deben tomar en cuenta todos los gastos, incluyendo las remuneraciones y materiales de construcción.

2.2.10.3. Participación del sector construcción en el PBI del Perú

El jefe del INEI, Alejandro Vílchez, detalló que los sectores que más crecieron el 2013 fueron la Construcción 8,56%, Comercio 5,83%, Pesca 12,66%, Minería Hidrocarburos 2,91% y Manufactura 1,7%. El ente estadístico precisó que el sector Construcción fue favorecido por el mayor consumo interno de cemento en 8,57% y el aumento de la inversión en el avance físico de obras en 9,62%. Que el crecimiento del consumo interno de cemento se da por el mayor ritmo de obras de infraestructura vial, obras en unidades mineras, reasentamiento de comunidades mineras, construcción y ampliación de centros comerciales y construcción de hospitales.

2.2.10.4. Evolución del sector construcción en el Perú.

En el Perú se vive, desde el siglo XX, un sostenido crecimiento de la industria de la construcción, principalmente, por el aumento de los ingresos económicos de los hogares, las mayores inversiones públicas y privadas.

Este avance, tuvo mayor impacto, en Lima Metropolitana y en menor escala en otras ciudades del interior como Arequipa, Trujillo, Chiclayo, Piura, Ica, Huancayo, Cajamarca, Huaraz, entre otras.

El sector construcción fluctúa hacia tasas superiores del 10%, según datos del MEF en el 2010 alcanzó una tasa superior al 17%; y en el año 2011 registró un crecimiento de 3,43%, esto debido a la disminución de la inversión del avance físico de obras en 2,04%, mientras que en el 2012, creció en 15,17%, para el 2013, se registró un crecimiento de 8,56%. Lo que vislumbra un sostenido avance del sector construcción.

2.2.10.5. Revisión de los impactos de la inversión en infraestructura en cada sector

La revisión de los reportes económicos oficiales, ha demostrado que la inversión en infraestructura tiene impactos positivos en el crecimiento económico y desarrollo. Sin embargo, existen algunas características propias de cada sector, que se menciona a continuación.

2.2.10.5.1. Sector transporte: carreteras, puertos y aeropuertos

En el caso del sector transporte, la inversión en infraestructura de redes viales, puertos y aeropuertos, permite la aproximación de áreas

productivas alejadas de la economía nacional y mejoras en el proceso de integración de todo el país con los mercados del resto del mundo. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, MTC, 2000, p.29).

Al respecto, Vásquez (2003, p.43) identifica dos canales por los que se establecen vínculos entre el crecimiento y la infraestructura vial:

Canal 1: la expansión de la infraestructura vial genera aumentos en la capacidad productiva potencial de una economía.

Canal 2: el incremento de la infraestructura vial genera cambios favorables en los precios relativos, ya que genera condiciones para el funcionamiento de los mercados de manera más eficiente.

Por otro lado, según la Escuela de Administración de Negocios para Graduados, ESAN (2010, p.45), los beneficios indirectos de la inversión en infraestructura de transportes, pueden resumirse en el potencial desarrollo comercial y turístico, incentivos para el incremento de la producción de algunas actividades y creación de puestos de trabajo por el incremento de la actividad económica, mayor posibilidad de desarrollo de las ciudades interconectadas, mejoras en el medio ambiente y generación de una mayor competitividad de los productores, así como la

revalorización de inmuebles colindantes o cercanos a la nueva infraestructura.

Los estudios empíricos sobre el impacto de las inversiones en infraestructura de transporte, revelan resultados positivos. De acuerdo con Easterly y Rebelo (1993), quienes analizan datos históricos de países en desarrollo, existe una correlación positiva - entre 0,59 y 0,66 - entre la inversión en transportes y comunicaciones y el crecimiento económico.

Para el caso peruano, ESAN (2010) ha estimado que la inversión privada en infraestructura pública de transporte entre el año 2001 y el 2008 (calculada en 2 123 millones de dólares), ha impactado en un aumento de 4,47 puntos porcentuales en el crecimiento del PBI en ese mismo periodo. En otro estudio, Vásquez y Bendezú (2006), señalan que si la infraestructura vial creciera un 1%, el PBI aumentaría un 0,218%, debido a que favorece un mayor crecimiento en los sectores primarios (agricultura, minería) y de servicios.

En relación con los ferrocarriles, los estudios muestran que una red ferroviaria en el país, favorecería la integración y un mayor desarrollo social, y tendría un impacto favorable de 30% en el Producto Bruto Interno (PBI) de las regiones.

En el caso de puertos y aeropuertos, se estima que su importancia radica en la mayor integración económica con las demás regiones del continente. Asimismo, fomenta las posibilidades de comercio y la apertura a nuevas oportunidades en turismo.

En cuanto a los estudios empíricos, de acuerdo con un estudio del *Air Transport Action Group* (2004), se estima que el impacto económico (directo, indirecto, inducido) de los todos los aeropuertos a nivel global equivale al 8% del PIB mundial en el año 2004.

2.2.10.5.2. Sector agua potable y saneamiento

En el caso de la inversión en infraestructura de saneamiento, que implica la mejora de la dotación de agua y servicio de desagüe, el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP, 2004) menciona que los servicios de saneamiento son precondiciones para la salud humana y, por ende, para la consolidación del capital humano. La tenencia de agua potable y acceso al servicio de alcantarillado en el hogar permite: (i) aumentar la productividad de los trabajadores por las disminuciones en el tiempo destinado a recolectar agua de pozos, (ii) reducir los costos por comprar agua de cisternas o de bidones (precios elevados); y (iii) disminuir la morbilidad y mortalidad por enfermedades de origen hídrico. Adicionalmente, Ali y Pernia (2003, p.51) sostienen que no contar con

servicios de saneamiento propicia enfermedades que perjudican el número de horas que los agentes económicos pueden destinar a trabajar al mes (reducción de la productividad de los trabajadores) y con ello se reduce el nivel de ingresos del trabajador. ESAN (2010), concluye que los beneficios indirectos de la inversión en servicios de saneamiento se asocian, entre otros factores, a la mayor asistencia y mejoría en el rendimiento escolar, las posibilidades de aumento en la productividad, la menor tasa de emigración y el mayor valor de las propiedades. Con respecto a los resultados empíricos, una revisión de la literatura por Krop (2008, p.52), acerca del impacto de las inversiones en el sector en Estados Unidos, muestra que los impactos son mayoritariamente positivos. Por ejemplo, en cuanto a los impactos sobre el PBI nacional, se observa que, en el caso de *Moomaw* al (1995), el impacto de un aumento en 1% del stock neto de infraestructura de agua y saneamiento, corresponde a un aumento en el PBI nacional de 0,1686%.

Günther y Fink (2011), utilizando datos de 38 países en desarrollo, encontraron que las ganancias de menor mortalidad por acceder a agua potable y saneamiento son grandes: en promedio, el acceso a agua y saneamiento reduce la probabilidad de que un niño muera antes de cumplir cinco años por alrededor de 5% a 8%, mientras que el acceso privado a agua potable e inodoros conectados a un tanque séptico o

sistema de alcantarillado, puede reducir las probabilidades de mortalidad en la primera infancia en un 16%. Para el Perú, Bonifaz y Aragón (2008), demostraron que una inexistente o inadecuada infraestructura de agua potable generan costos de transacción, medidos en distintas dimensiones (precio, tiempo, salud y compra de bidones), que ascienden a US\$ 234,8 millones, aproximadamente. Además, se genera una pérdida de eficiencia social, medida en función de aquellos que no tienen suficiente agua para consumir (debido a que no están conectados al sistema), que asciende a US\$ 45,9 millones aproximadamente.

2.2.10.5.3. Sector energía

Rudnick (2004), explica que la infraestructura energética de un país se desarrolla en diversos subsistemas paralelos que dan lugar a varios productos energéticos, como electricidad, gas natural, petróleo y sus derivados, carbón, leña, energía nuclear, entre otros. Estos subsistemas proveen recursos energéticos que, por una parte, compiten entre ellos, y por otra parte, colaboran integrando cadenas de sustitución y transformación que resultan ser beneficiosas para las firmas en una economía. Además, la inversión en infraestructura energética, permite el crecimiento de industrias derivadas, como la petroquímica, que, por sus efectos multiplicadores en el empleo e ingresos, promueven el crecimiento

económico a través del estímulo a la competitividad de las empresas que hacen uso de estas nuevas fuentes energéticas. Cook (2005, p.61) desarrolló un estudio para encontrar los canales por los que la energía eléctrica contribuye a disminuir la pobreza en China, India y Tailandia. Estos autores encuentran que los proyectos de electrificación permiten: (i) reducir los costos en energía para los pobres; (ii) incrementar la productividad en la agricultura; (iii) promover el desarrollo de actividades no-agrícolas, que generan mayores ingresos para los pobres; (iv) mejorar la calidad de la educación y de la salud en las áreas rurales; (v) incrementar el flujo de información hacia los pobres; (vi) disminuir la presión sobre los recursos naturales (bosques), por la sustitución de su fuente de energía; (vii) incrementar la seguridad personal de los pobres; (viii) aumentar la participación de los pobres en organizaciones locales, actividades fuera de la comunidad y en procesos políticos para la administración y manejo de los recursos de la comunidad. Por último, ESAN (2010) precisa que los posibles beneficios indirectos de la inversión en energía eléctrica, son el menor número de incendios de viviendas y accidentes por el uso de energías alternativas; la mejora en el rendimiento académico de los estudiantes; la promoción en el desarrollo de sistemas de transporte y telecomunicaciones; y la urbanización y desarrollo rural. Fan (2002), estudió el impacto de la electricidad sobre el crecimiento del

sector no agrícola en China, encontrando que el acceso y uso de servicios de electricidad generan una reducción significativa de la pobreza: por cada 10 000 yuanes invertidos en el desarrollo de dicha infraestructura; 2,3 personas son sacadas de la pobreza en China. En el Perú, ESAN (2010) calculó que los impactos positivos de una inversión en infraestructura del sector energía, se estiman en un crecimiento del PBI mayor en 6,47 puntos porcentuales entre el 2001 y 2008. Calderón (2004), sostiene que, un aumento en una desviación estándar en la capacidad de generación de energía durante el periodo 1960-2000 tuvo un efecto positivo en el ingreso per cápita en 1,7 puntos porcentuales.

2.2.10.5.4. Sector salud

La infraestructura para el sector salud, demanda una mayor inversión para la construcción y equipamiento de hospitales, postas médicas, ambulancias. En cuanto a los beneficios indirectos, ESAN (2010), estima que los beneficios indirectos de la inversión en infraestructura de salud pueden resumirse en el incremento de la productividad de la población, la mejora de la calidad de vida la población y la generación de puestos de trabajo. Una mayor nutrición y mejor salud, determinan también condiciones intelectuales que conllevan mayor productividad y creatividad laborales, no solo por la reducción de las pérdidas de tiempo laboral

asociadas a la enfermedad, sino a través de la productividad ajustada por horas de trabajo real (Fogel 1991, Dasgupta 1993).

Un estudio de Bloom (2001), indica que una mejora de un año en la esperanza de vida al nacer de la población de una región, conlleva a un crecimiento de hasta 4% en el PBI en el largo plazo. Este efecto refleja las implicancias positivas que tiene la inversión en el sector en la productividad laboral, y en el fortalecimiento del capital humano. Asimismo, Mayer (1999), en un estudio realizado en Brasil, estima que la magnitud aproximada del impacto en un plazo de 15 años en que la salud mejore como durante la década de 1980 a 1995, un período de crecimiento económico bajo, es de 0,26 puntos porcentuales anuales sobre los niveles de ingresos.

2.2.10.5.5. Sector educación

En el caso del sector educación, ESAN (2010), encuentra una serie de beneficios directos e indirectos de la inversión en la infraestructura educativa. Respecto de los beneficios directos, estos incluyen la mejora en la calidad del ambiente de enseñanza educativa, mayor cobertura de la educación, mayor logro del aprendizaje al finalizar sus estudios, mayor número de población alfabetizada, mayor percepción de los padres de familia sobre el valor de la educación, mejora en la productividad. Por su

parte, los beneficios indirectos implican el incremento del bienestar de los estudiantes y sus familiares, mejora en los ingresos, impulso del crecimiento económico y promoción de una sociedad con igualdad de oportunidades.

2.2.10.5.6. Seguridad ciudadana y cárceles

Por último, en el caso de la inversión en infraestructura de seguridad ciudadana y cárceles, Hooks (2004) indica que no se encuentra una relación importante entre el aumento de número de cárceles y el crecimiento económico. Sin embargo, es necesario destacar la necesidad de contar con cárceles de mejor calidad, manteniendo los mismos niveles de inversión en el sector. Por otro lado, la carencia de inversión en este sector en el largo plazo puede debilitar al sistema de justicia, de no tratarse a las cárceles como centros de rehabilitación.

2.2.10.6. Lineamientos para la priorización de sectores en la inversión en infraestructura

Los lineamientos para la priorización de inversión en los sectores de infraestructura, debe considerar un enfoque que contemple dos criterios fundamentales: crecimiento económico e inclusión social.

La priorización constituye un aspecto esencial, ya que determina en qué proyectos invertir en el corto, mediano y largo plazo, haciendo énfasis en aquellos que tienen un mayor impacto en el crecimiento económico y el desarrollo, y en aquellos sectores que requieren urgentemente de determinados proyectos de infraestructura.

2.3. Definición de términos

- a) Planeación:** consiste en determinar los objetivos de la misma y elegir cursos de acción convenientes para el logro de esos objetivos; los objetivos son metas a cumplir por parte de la organización, mientras que los cursos de acción son programas, planes, políticas, métodos, etc. (Jaimes, 2011).
- b) Prospectiva:** adjetivo que menciona aquello vinculado con el futuro. Como sustantivo, este término que tiene su origen en el latín *prospicere*, se refiere a las investigaciones y exploraciones que se llevan a cabo con la intención de anticipar lo que está por venir en una cierta materia (Cáceres, 2015).
- c) Planeación prospectiva:** es una actitud de la mente hacia la problemática del porvenir; además un elemento de carácter creativo, de cambio, de transformación y guía para asumir una actitud activa hacia el mañana (Miklos & Tello, 2007).

- d) Sostenibilidad:** es la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que determinen su funcionamiento de forma armónica a lo largo del tiempo y del espacio. Consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación, sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades (Trillos, 2005).
- e) Industria:** conjunto de procesos y actividades que tienen por finalidad transformar las materias primas en productos elaborados o semi elaborados (Autores varios, 2011).
- f) Industria sostenible:** es la actividad industrial que fomenta el desarrollo de una nación, articulada por los sectores correspondientes creando actividades estratégicas de desarrollo para incluirlas en la agenda de urgencias de cada gobierno (Romero, Inche y Cáceres, 2002).
- g) Construcción:** arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras, también se denomina construcción a una obra ya construida o edificada, además a la edificación o infraestructura en proceso de realización, e incluso a toda la zona adyacente usada en la ejecución de la misma (Autores varios, 2014).
- h) Industria de construcción sostenible:** constituye una manera de satisfacer las necesidades de vivienda e infraestructura, sin

comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades en tiempos venideros (Holcim Foundation for Sustainable Construction, 2014).

- i) **Estructura:** realidad que es estudiada como un sistema, cuyos elementos guardan relaciones de interdependencia (Levi-Strauss, 1968).
- j) **Eventos de futuro:** este concepto alude a los distintos componentes que conforman un escenario, historia o narración de futuro; su establecimiento se da a partir de la evolución a futuro de los factores claves o de los direccionadores de cambio o de las variables claves (Gil y Bolivar ,2000).
- k) **Factores de cambio:** son todos aquellos fenómenos que van a permitir la mutación de una determinada estructura o sistema susceptible de ser analizada. Éstos pueden ser endógenos, cuando se dan al interior del sistema, y, exógenos, cuando ocurren fuera del sistema. Las principales categorías son: tendencias, temores, rupturas y gérmenes de futuro (Mojica, 1992).
- l) **Funcionalismo:** entiende la vida social desde la estricta competición de actores racionales en pos de propio interés individual (Talcott, 1968).

m) Futuribles: galicismo que proviene de latín *futurum* y se refiere al abanico de futuros posibles y probables como constructos mentales en oposición a la perspectiva de tomar el futuro como una realidad única (Bertrand de Jouvenel, 1966).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es no experimental, ya que se formula una planeación prospectiva en la que estos hechos portadores de futuro así obtenidos, se consideran como variables o indicadores que se agregan a las variables e indicadores ya considerados.

Sabemos que la investigación no experimental se construye sin manipular las variables independientes, significa evidenciar el hecho ocurrido, para después construir en este caso, escenarios favorables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos desde su concepción, para después analizarlos. Como señala Kerlinger (1979, p.116) “La investigación no experimental o ex-post-facto, es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones”.

De hecho, no hay condiciones o estímulos a los cuales se expongan los

sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural, dentro de su realidad. En un estudio no experimental, las variables independientes no pueden ser manipuladas, el diseño se basa en hechos ocurridos, sobre los cuales se construyeron proposiciones que den solución al problema planteado, articulado por los objetivos establecidos para el tipo de investigación.

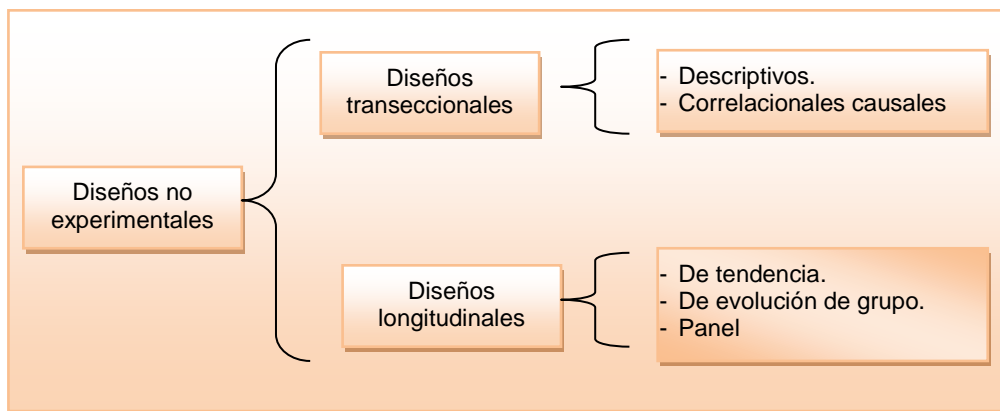


Figura 2. Diseño no experimental de investigación.

Fuente : KERLINGER, FN. (1979). Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento. México, D.F.: Nueva Editorial Interamericana. Capítulo número 8 ("Investigación experimental y no experimental").

3.2. Ámbito de investigación

Para describir el ámbito de estudio de la presente investigación, primero es necesario mencionar que en los últimos años el gobierno peruano ha venido impulsando el crecimiento del sector construcción a través de inversiones en infraestructura pública, viviendas y carreteras, la reactivación de la autoconstrucción motivada por mayores facilidades de financiación (Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Lima, 2010, Capítulo 2).

La variación porcentual de crecimiento de la venta local para algunos materiales de construcción, como el caso del cemento en el Perú durante el periodo 2002-2010 ha sido 10,49%, durante los años 2009-2010 el crecimiento fue de 15,85%, lo que nos vislumbra que el sector construcción está en pleno crecimiento. El mayor consumo del material, se explica por la continuidad de las obras públicas y privadas como: viviendas, edificios comerciales, carreteras, edificaciones mineras, obras de saneamiento, etc.

Por ello, considerando el ámbito de estudio la actividad de construcción, es que representamos a las más importantes empresas que generan mayor número de activos anuales, para enfocar en ellos el análisis de

planeación prospectiva y fundamentar un desarrollo sostenible en dicho sector.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Se considera como población a la Industria de la construcción en Perú, dicha actividad involucra el personal profesional para el desarrollo de los proyectos de infraestructuras, luego los profesionales que ejecuten dichas actividades, así también se contiene un personal administrativo para la distribución y adquisición oportuna de los insumos del proyecto, seguidamente se debe considerar el equipo de trabajo para el correcto desempeño de las tareas programadas, es decir la actividad de construcción encierra un grupo humano complejo y debidamente establecido.

3.3.2. Tamaño de la muestra

Empresas constructoras del sector, nacionales e internacionales, gerencias de infraestructura y obras en gobiernos locales y regionales.

3.4. Operacionalización de las variables

Tabla 2.

Operacionalización de variables.

Variable de estudio	Indicadores	Unidad/ categoría	Escala
Planeación prospectiva para la sostenibilidad de la industria de construcción del Perú. 2016-2020.	<ul style="list-style-type: none">➤ Riesgos y oportunidades de escenarios futuros.➤ Variables estratégicas.➤ Futuribles deseables.	Óptimo / deficiente.	Nominal

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Técnicas para recolección de datos:

a. Técnica de muestreo:

Muestreo estratificado, en expertos y empresarios de la industria de construcción en el país Perú.

b. Instrumentos:

Cuestionario estructurado y estandarizado con preguntas abiertas y cerradas, en idioma español.

c. Tratamiento de datos (análisis estadístico).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Perfil de empresas constructoras en Perú de elevado crecimiento sostenido

Del análisis de los escenarios, se puede establecer un perfil para que las empresas desarrollen un crecimiento sostenido, como por ejemplo:

- Apertura a la importación del conocimiento.
- Dinamismo de la demanda global.
- Estabilidad económica.
- Orientación hacia el futuro.
- Administración eficiente.

Los cuales a nivel macro albergarán aspectos como:

- Capacidad estratégica y política (planeación).
- Factores socioculturales, matriz de valores de gestión.
- Principios básicos de organización política y económica.
- Integración de redes de innovación tecnológica.
- Integración de los proveedores, productores y usuarios.

El crecimiento sostenido se plantea obtener a través de la planeación prospectiva, que es la combinación de tres procesos (Medina, 2006): Estudios del futuro, Planeación estratégica y Gestión de políticas públicas. Además, es una herramienta de gestión que permite formular y establecer objetivos de carácter prioritario, con las acciones y recursos necesarios para alcanzar los resultados en contextos cambiantes y de alta exigencia. El crecimiento sostenido está dentro de la articulación de los objetivos nacionales mediante el desarrollo regional, equilibrado e infraestructura adecuada.

Entonces el **Escenario deseable: Crecimiento sostenido con perspectiva al 2020**, nace con la estrategia de consolidar el crecimiento económico sostenido mediante la expansión y descentralización de la inversión en producción, diversificación y afinamiento de los proyectos, que asegure su competitividad nacional e internacional, dentro de un Estado de Derecho y Gobernabilidad que garantice un clima favorable para la inversión. A continuación, se muestra una proyección del PBI total e inversión pública en un escenario óptimo factible, extraído del “Análisis prospectivo y retos de la planeación en el Perú” por la CEPLAN en el 2011.

Tabla 3.

Proyecciones del PBI inversión total e inversión pública escenario óptimo factible.

(Miles de millones de nuevos soles de 2010).

Año	PBI		Inversión Total			Inversión Pública			Inversión Privada		
	%Variación	(Mils de S/.)	%PBI	(Mils de S/.)	%PBI	% Inv. Total	(Mils de S/.)	%PBI	% Inv. Total	(Mils de S/.)	
2011	7,8%	460,5	25,1	116	5,8	23,1	27	19,3	76,9	88,9	
2012	6,5%	490,3	28,1	128	6,3	24,0	31	19,8	76,0	97,3	
2013	6,5%	522,1	27,2	142	6,3	23,0	33	20,9	77,0	109,3	
2014	6,5%	556,1	23,2	129	4,8	20,9	27	18,4	79,1	102,0	
2015	6,7%	593,2	24,3	144	4,6	19,1	28	19,7	80,9	116,6	
2016	6,7%	633,1	25,0	158	4,3	17,3	27	20,7	82,7	130,9	
2017	7,1%	678,1	24,9	169	4,6	18,5	31	20,3	81,5	137,6	
2018	7,1%	726,2	23,7	172	5,1	21,6	37	18,6	78,4	134,9	
2019	7,3%	779,3	22,3	174	5,2	23,4	41	17,1	76,6	133,1	
2020	7,3%	836,1	24,0	201	5,4	22,7	46	18,6	77,3	155,1	
2021	7,7%	900,5	24,0	216	5,1	21,1	46	18,9	78,9	170,5	
TOTAL		7175,6	24,4	1749	5,2	21,3	372	19,2	78,7	1376,4	

Notas: (1) Estimado por la Dirección Nacional de Proyectos Especiales (DNPE), considerando Modelo Núcleo Periferia.

(2) Para el período 2011-2013, se tomó del MMM del MEF.

(3) Estimado en base a "Evaluación de Metas y tendencias Macroeconómicas" CEPLAN-DNPE.

Según el informe técnico N°02 en mayo 2015 ejecutado por el Instituto Nacional de Estadística (INEI) sobre el Comportamiento de la Economía Peruana en el Primer Trimestre de 2015, se señala que durante el primer trimestre de 2015, el valor agregado bruto de la actividad construcción, a precios constantes de 2007, disminuyó 6,8% respecto al mismo periodo del año anterior, explicado por la menor ejecución de obras en viviendas, edificios, y otras construcciones.

La contracción de la inversión pública, trajo como consecuencia que la ejecución en obras de carreteras, calles y caminos se redujera en 25,5%, en tanto que, las obras en edificios no residenciales (educativas, médicas, administrativas, sociales y culturales), disminuyeron en 22,9% entre otros.

Tabla 4.

Construcción: valor agregado bruto. (Variación porcentual del índice de volumen físico respecto al mismo período del año anterior) Valores a precios constantes de 2007.

Actividad	2014/2013				2015/2014	
	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año	I Trim.
Construcción	5,2	0,1	0,0	1,9	1,7	-6,8

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Sin embargo, en la producción nacional en junio 2015, hubo menor ejecución de obras públicas en gobiernos locales y regionales, por lo que la producción del sector construcción disminuyó en 3,15%, debido a los cambios de autoridades locales y regionales. En cambio se obtuvo un avance físico de obras del Gobierno Nacional en 29,0%.

En el año 2013 el sector construcción creció 8,56%; en lo que respecta a la actividad edificadora; según la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), se redujo 10,67%, como también decrecieron las ventas de

viviendas 25% menores respecto a las registradas en 2012. Las razones de esta desaceleración constructora, según los especialistas, se debe a los engorrosos trámites para acceder al crédito, impuesto por el Banco Central de Reserva a las entidades financieras locales.

Tabla 5.

Ranking de las 10 empresas TOP. Perú 2013.

Sub RK 2013	Empresa	Ventas 2013 (US\$ MM)	VAR. Ventas (%) 13/12	Utilidad Neta 2013 (US\$ MM)	VAR. Utilidad (%) 13/12	ROE 2013 (%)	ROA 2013 (%)	Margen Neto (%)	RK 2013
1	GYM	1460,2	11,4	N.D.	-	-	-	-	29
2	Odebrecht Perú Ingeniería y Construcción	981,7	4,5	169,8	155,5	56,6	18,3	17,3	43
3	Mota-Engil Perú S.A.	411,2	25,1	14,4	-2,7	21,9	4,8	3,5	89
4	COSAPI	408,1	10,3	28,9	140,5	37,3	8,2	7,1	90
5	San Martín Contratistas Generales S.A.	324,1	-1,5	35,9	444,9	57,9	22,6	11,1	119
6	Ing. Civiles & Contratistas Generales ICCGSA	276,1	4,6	N.D.	-	-	-	-	133
7	JJC Contratistas Generales	260,1	-1,7	N.D.	-	-	-	-	139
8	TRADI	207,6	-19,3	4,0	-4,3	5,0	2,6	1,9	175
9	Constructora OAS Ltda Suc. del Perú	201,9	7,6	N.D.	-	-	-	-	179
10	La VIGA	200,5	-1,3	N.D.	-	-	-	-	183

Fuente: 10 empresas de construcción, año 2013, TOP 10 000

4.2 Aplicación del método Delphi borroso

El avance de la metodología Delphi con lógica borrosa, permite la utilización de variables lingüísticas: la importancia (que nos servirá para

evaluar los criterios) y la conveniencia (que nos servirá para evaluar las alternativas), y como universo de discurso se considera el rango de valores asignados a la variable de estudio y sus distintas evaluaciones

El análisis de los resultados con la encuesta, obedecen a un patrón de significancia, establecida para ponderar la lógica borrosa, esta metodología se establece con la finalidad de aplicar funciones matemáticas, que resuelvan la predominancia de los criterios versus los indicadores correspondientes a la variable de estudio, siendo los siguientes:

- Para los expertos se asignó el subíndice j enumerado desde 1 hasta n
- Para los criterios se asignó el subíndice k enumerado desde 1 hasta l
- Para las alternativas se asignó el subíndice h enumerado desde 1 hasta m

Se estableció a los criterios y a las alternativas desde 0 a L , como números naturales para los expertos, resultando el siguiente vector:

$$A_{hj}^k = (a_{hj}^k; n_{1,hj}^k, n_{2,hj}^k; b_{hj}^k)$$

Sea el caso en valoración borrosa del experto j para la alternativa h dentro del criterio k , se tiene:

$$c_{hj} = (\alpha_{jk}; n_{1,hj}, n_{2,hj}; \beta_{jk})$$

Para el objetivo general planteado, el nivel borroso de importancia será cuando el experto j designe al criterio k .

Luego, una vez obtenidas las respuestas, se procede a lo siguiente:

- Se tiene una única matriz $I = [C_{jk}]$, de las opiniones de los expertos sobre el nivel de importancia para los criterios establecidos,
- También se conforma un conjunto de matrices para cada número de expertos (Se tiene entonces "I" matrices)

$I_k = [A_{hj}^k], k = 1, 2, \dots, I$. Éstas representan las opiniones de los expertos para cada alternativa, dentro de los criterios determinados.

Con ello se obtiene los siguientes promedios borrosos

- Media valoración de criterios $C_k = \frac{\sum_{j=1}^n C_{jk}}{n}$, para cada criterio k, dicho conjunto se representa un vector en números borrosos.
- Media valoración de alternativa según criterio: $A_h^k = \frac{\sum_{j=1}^n A_{hj}^k}{n}$, para cada alternativa, cuyo conjunto representa una matriz en números borrosos. (Aplicación de lógica borrosa).

Finalmente se convierten en números trapezoidales, cuya representación es como sigue:

$$(\alpha_k; n_{1,k}, n_{2,k}; \beta_k) = \left(\frac{\sum_{j=1}^n \alpha_{jk}}{n}; \frac{\sum_{j=1}^n n_{1,jk}}{n}, \frac{\sum_{j=1}^n n_{2,jk}}{n}; \frac{\sum_{j=1}^n \beta_{jk}}{n} \right) \text{ y,}$$

$$(a_h^k; n_{1,h}^k, n_{2,h}^k; b_h^k) = \left(\frac{\sum_{j=1}^n a_{hj}^k}{n}; \frac{\sum_{j=1}^n n_{1,hj}^k}{n}, \frac{\sum_{j=1}^n n_{2,hj}^k}{n}; \frac{\sum_{j=1}^n b_{hj}^k}{n} \right)$$

Para calcular las ponderaciones borrosas en cada alternativa se emplea la siguiente fórmula:

$$W_h = \frac{\sum_{k=1}^l C_k A_h^k}{l}$$

Con el método Delphi borroso se aplica la aritmética borrosa, que corresponde a la aplicación de operaciones de suma y producto, donde las características de la multiplicación aritmética se realizan mediante intervalos, y sus ponderaciones W_h con números borrosos LR e intervalos.

$$[w_{h,i}, w_{h,s}] = \left[\frac{\sum_{k=1}^l \alpha_k a_h^k}{l}, \frac{\sum_{k=1}^l \beta_k b_h^k}{l} \right] y$$

$$[n_{1,h}, n_{2,h}] = \left[\frac{\sum_{k=1}^l n_{1,k} n_{1,h}^k}{l}, \frac{\sum_{k=1}^l n_{2,k} n_{2,h}^k}{l} \right]$$

Se construye la función de pertenencia del número borroso producto, la cual se compone de funciones parabólicas, en ambos extremos derecha e izquierda, que se llevan mediante algoritmos aritméticos a funciones lineales que finalmente nos resulta un nuevo número borroso trapezoidal con la unión de los extremos al núcleo.

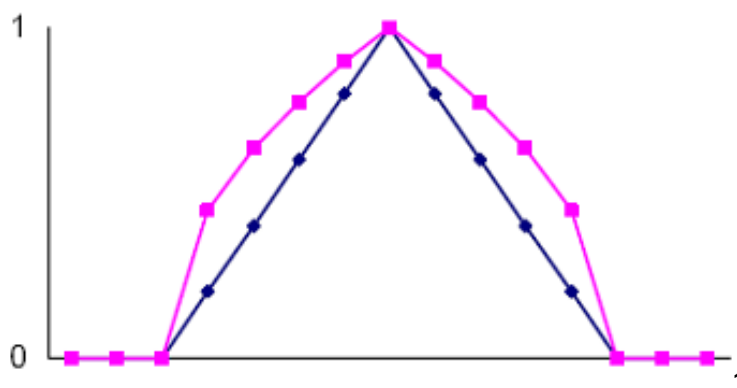


Figura 3. Función de pertenencia del número borroso producto.

Fuente : OLIVAS VALERA, J. Ángel “Lógica borrosa y sus aplicaciones”.

4.3 Análisis y resultados de la encuesta

Los resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta, pretende descifrar de manera acertada la planeación prospectiva en la industria de la construcción, se sostiene **“Formular una planeación prospectiva para la sostenibilidad de la industria de construcción del Perú”**. Para ello se siguió la secuencia de los objetivos específicos: Identificar los elementos internos y externos que componen a la sostenibilidad de la industria de construcción; analizar los riesgos y oportunidades que presentan los escenarios de futuro con la planeación prospectiva; identificar las variables estratégicas para la sostenibilidad de la industria de la construcción mediante planeación prospectiva, proponer un escenario favorable para la sostenibilidad de la industria de la construcción.

La metodología Delphi con extensión borrosa que se aplicó demanda la conexión de los criterios propuestos para cada alternativa, la misma que conjuga una matriz de análisis, que permite eliminar aquellos con menor puntuación en números borrosos, determinada en ponderación de las respuestas de cada experto.

Para ello se determinó claramente los criterios y alternativas a ser juzgados por los expertos. Los criterios planteados, nacen de la búsqueda de articular la prospectiva con la industria de la construcción, que los expertos designarán oportunamente el nivel de importancia entre ambos; asimismo las alternativas son las acciones concretas en planeación prospectiva para ser aprovechadas sobre los criterios planteados, con esta metodología se pretende determinar el criterio y sus alternativas que formarán el escenario futuro más óptimo, con el cual se construirá una visión sostenible para la industria de la construcción.

Se plantearon cuatro criterios, el tema que alberga cada objetivo específico de la presente investigación, siendo los siguientes:

- a) Elementos internos y externos para la sostenibilidad de la industria de construcción.
- b) Riesgos y oportunidades en escenarios futuros.
- c) Variables estratégicas.
- d) Selección de escenario favorable.

Finalmente, se elaboraron las alternativas para pedir las evaluaciones de los expertos, quedando de la siguiente manera:

- a) Formar alianzas estratégicas con entidades bancarias de parte de las empresas pymes en construcción, a fin de poder ejecutar sus proyectos con mucha mayor facilidad.
- b) Facilitar la participación de pequeñas empresas, para animar a las grandes empresas a formar *joint ventures* con las pequeñas empresas.
- c) Incrementar participación en obras públicas a empresas constructoras con facturaciones superiores a 151 UIT que inviertan constantemente en nuevos métodos de construcción y maquinarias. Y desarrollar programas de gestión de calidad ISO 9000 para ejecutar en las obras de construcción.
- d) Promover la inversión del sector privado en provincias del Perú con deficiente infraestructura.
- e) Promover la asociación entre empresas y consolidar las conexiones entre los *clusters* del sector.
- f) Otorgar mayor participación al SENCICO y CAPECO como las instituciones veedoras del cumplimiento de los derechos de los trabajadores de construcción civil,

- g) Promover e incentivar económicamente la investigación y aplicación de nuevos procedimientos de construcción en los departamentos de estudio, relacionados al sector en las universidades locales.
- h) Forzar la salida de las empresas constructoras que hacen construcciones de mala calidad.

Método valoración y borrosificación:

Con los resultados obtenidos, se codificó cada respuesta asignada por los expertos en números borrosos, de manera que la borrosificación se construye transformando un número natural (x) en un número borroso trapezoidal (x;x;x;x):

Se construye 24 vectores para cada criterio propuesto, con lo cual se genera, 24 matrices del orden 6 x 4. Para las alternativas se construye 24 matrices, que articulan los 4 criterios propuestos para cada alternativa, generándose 24 matrices en 3 dimensiones de 6 x 8 x 4.

Se asignó los siguientes niveles de importancia por criterio de análisis:

- 1 Irrelevante = en número trapezoidal (0; 0; 0; 0)
- 2 Poco importante (2 ó 3) = en número trapezoidal (0; 0,1; 0,2; 0,3)
- 3 Importante (4, 5 ó 6) = en número trapezoidal (0,25; 0,35; 0,65; 0,75)
- 4 Muy importante (7 u 8) = en número trapezoidal (0,7; 0,8; 0,9; 1)
- 5 Decisivo (9 ó 10) = en número trapezoidal (0,9; 1; 1; 1).

Se asignó los siguientes valores de alternativa por criterio de análisis:

- 1 Inaceptable (1) = en número trapezoidal (0; 0; 0; 0)
- 2 Muy desaconsejable (2) = en número trapezoidal (0; 0; 0,05; 0,1)
- 3 Bastante desaconsejable (3) = en número trapezoidal (0,05; 0,1; 0,2; 0,25)
- 4 Ligeramente desaconsejable (4) = en número trapezoidal (0,15; 0,25; 0,4; 0,5)
- 5 Útil (5) = en número trapezoidal (0,3; 0,4; 0,6; 0,7)
- 6 Buena (6) = en número trapezoidal (0,5; 0,6; 0,75; 0,85)
- 7 Bastante buena (7) = en número trapezoidal (0,75; 0,8; 0,9; 0,95)
- 8 Muy buena (8) = en número trapezoidal (0,9; 0,95; 1; 1)
- 9 Imprescindible (9) = en número trapezoidal (1; 1; 1; 1).

Resultados obtenidos de la primera ronda en lógica borrosa:

Con la importancia asignada por los expertos a cada uno de los criterios, se calculó la media de las respuestas para los veinticuatro expertos que dieron los siguientes números borrosos: ver tabla 6.

Tabla 6.

Media aritmética en lógica borrosa de los resultados obtenidos en primera ronda de encuesta.

Nivel de importancia en números borrosos				
Alternativas de mayor importancia	Criterios			
	A	B	C	D
A	0,585	0,698	0,799	0,783
B	0,692	0,786	0,882	0,896
C	0,688	0,792	0,788	0,882
D	0,268	0,289	0,468	0,597
E	0,481	0,598	0,667	0,782
F	0,599	0,723	0,782	0,898

Fuente: Resultados obtenidos de la primera ronda de encuesta aplicada a expertos.

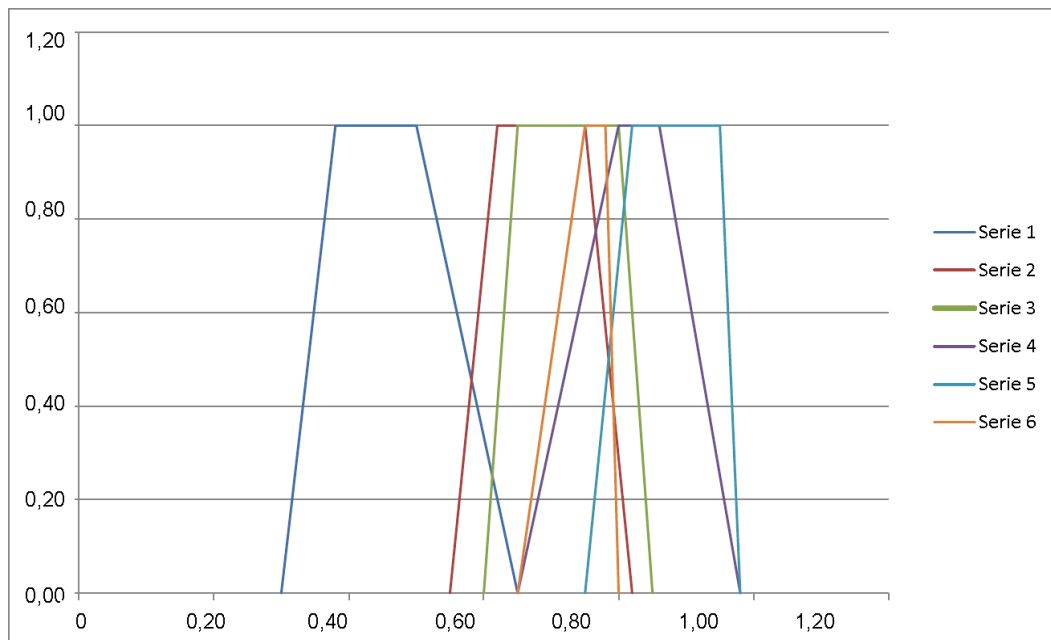


Figura 4. Medias ponderadas de números trapezoidales.

Fuente : Resultados obtenidos de encuesta aplicada a expertos.

Resulta que el criterio D, muestra una contribución menor en números borrosos, que descartaremos en la selección del escenario favorable debido a que, aun en nuestro país, no hay una formación prospectiva del análisis de escenarios en el sector de la construcción, y es lo que más adelante fundamentaremos con la propuesta del presente estudio; sin embargo, es claramente el menos valorado y por ello se eliminó del cuestionario para la segunda ronda.

En el segundo cuestionario se confirmó la importancia de las alternativas **c, d y g**: ver tabla 7.

Tabla 7.

Media aritmética en lógica borrosa ponderada trapezoidal de los resultados obtenidos.

Conjunto trapezoidal	Resultado	Conjunto trapezoidal	Resultado
CDGA	0,398	CDGE	0,498
CDGB	0,367	CDGF	0,487
CDGC	0,544	CDGG	0,519
CDGD	0,543	CDGH	0,529

Fuente: Resultados obtenidos de la primera ronda de encuesta aplicada a expertos.

Por tanto, **d** igual a **c** mayor que **h** mayor que **g** mayor que **f** mayor que **e** mayor que **a** y, **a** mayor que **b**, entonces se eliminó las alternativas **a** y **b** para la elaboración de la encuesta de la segunda iteración.

La alternativa **a** es “Formar alianzas estratégicas con entidades bancarias de parte de las empresas pymes en construcción, a fin de poder ejecutar sus proyectos con mucha mayor facilidad” y la alternativa **b**: “Facilitar la participación de pequeñas empresas, para animar a las grandes empresas a formar *joint ventures* con las pequeñas empresas”

Se cuenta con las alternativas **d** y **c** que resultaron con la misma media, sin embargo, afines de la investigación se puede escoger la alternativa **c** como posible planteamiento en la construcción del futuro deseado, debido a que presenta menor desviación típica, además presenta menor

momento de inercia respecto al eje vertical conformado por **c, d, g** lo cual se evidencia en la construcción de la gráfica trapezoidal.

Por lo tanto, en la segunda ronda el índice de fidelidad que se obtuvo fue más alto en comparación con la primera ronda, debido a que se obtuvo mayor acercamiento con el número de encuestas enviadas versus las aplicadas y atendidas correctamente. Cabe resaltar que, en la segunda ronda, predominó la convergencia hacia **c, d, g** en números borrosos.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión

En lo referente al tema de estudio, creemos que el principal aporte, es destacar los criterios que han resultado mejor calificados con el método aplicado. La industria de la construcción debe evaluar, los elementos internos y externos para su sostenibilidad, además de los riesgos y oportunidades en escenarios futuros.

Estos criterios, se aproximan a lo sustentado en el plan estratégico de Desarrollo Nacional Perú hacia el 2021; en el cual, el diseño metodológico plantea, desde el enfoque prospectivo, la utilización de técnicas que permiten entender el curso probable de las principales tendencias, tales como la construcción de escenarios en talleres de expertos y encuestas especializadas tipo Delphi.

Para concretar estos criterios tan generales, se hace necesario proponer acciones concretas que puedan ser implementadas en la industria de la construcción. Este era el fin de la consulta, de las seis alternativas que en la segunda ronda fueron propuestas para ser evaluadas, los tres que

obtuvieron más alta puntuación son:

- c)** Incrementar participación en obras públicas a empresas constructoras con facturaciones superiores a 151 UIT que inviertan constantemente en nuevos métodos de construcción y maquinarias. Y desarrollar programas de gestión de calidad ISO 9000 para ejecutar en las obras de construcción.
- d)** Promover la inversión del sector privado en provincias del Perú, con deficiente infraestructura.
- g)** Promover e incentivar económicamente la investigación y aplicación de nuevos procedimientos de construcción en los departamentos de estudio, relacionados al sector en las universidades locales.

Escenario óptimo:

Un aspecto importante para la infraestructura dentro del Plan estratégico de Desarrollo Nacional del Perú hacia el 2021, dice “Es claro que la infraestructura tiene un alto impacto sobre el crecimiento económico de los países, lo cual lleva a un mayor desarrollo de la sociedad y los individuos. En estudios realizados en otros países, como el que se realizó en el año 2013 por el Centro para la Investigación Económica y Empresarial de Londres; se tiene que el multiplicador entre la inversión en infraestructura y el impacto en el PBI, dependiendo de la economía, puede ser hasta 1,3 como en el caso de Reino Unido (es decir por cada

libra esterlina que se invierte se tiene un impacto positivo de 1,3 libras en el PBI de ese país).”

Además, las ventajas de implementar un método de prospectiva para el desarrollo del objetivo de la investigación mediante el método Delphi, por su comportamiento en el manejo de la información, se manifiesta de manera acertada, en la construcción de futuribles deseables, además facilitó la formulación de criterios y alternativas que, consecuentemente fueron valoradas por cada uno de los expertos.

La documentación al que hemos podido tener acceso sobre el método Delphi, fue suficiente. En cuanto, a la lógica borrosa, hay que señalar, que necesita desarrollar mayor difusión en el empleo de metodologías de agregación con números borrosos, y en la construcción de escenarios futuribles, que consoliden la metodología Delphi como una herramienta muy importante para la prospectiva. Además de sostener que la función en lógica borrosa, permite encontrar la predominancia de criterios al aplicar un tema de estudio. Lo mismo ocurre con las operaciones en números borrosos, donde predomina un número borroso sobre otro, para dar solución al modelo trapezoidal, sin embargo requiere mayor estudio.

En el caso de la elaboración de un tercer cuestionario, se obtendría una mayor convergencia, debido a que no se eliminaría ninguna alternativa ni ningún criterio.

Con el uso del internet, hemos podido sostener comunicación con los expertos a los que hemos encuestado oportunamente. Efectivamente, con el avance de Internet han comenzado desarrollos de herramientas en línea, para cualquier tipo de análisis relacionados con la estrategia y la prospectiva, y en nuestro caso, no se elaboró una página virtual para acceder directamente al cuestionario y validar las respuestas, se utilizó como medio de comunicación los correos electrónicos que, de igual manera, redujeron el tiempo de procesamiento de datos.

Para algunos de los más prestigiosos investigadores en Internet, el futuro para abordar la gran cantidad de datos, recuperar información, y gestionar la red, será con el uso de tecnologías borrosas. Por lo tanto, se encuentra más accesible en forma colectiva, quiere decir, que el acceso a la encuesta, se realiza desde una página virtual pública, donde se puede establecer una clave y contraseña para cada usuario. Significando un gran avance para desarrollar estudios prospectivos.

Concluyendo que en un escenario óptimo:

“Las empresas del sector deben aprovechar el crecimiento actual y potencial que viene experimentando con miras a ser más competitivos, se presenta un mercado atractivo y rentable, pero surge la necesidad de potencializar sus procesos y su tecnología, pero conservando su independencia, de manera que puedan tener capacidad operativa de mayor envergadura, ganando participación dentro del sector.”

Riesgos y oportunidades

Los riesgos que se pueden presentar en el escenario óptimo anteriormente construido, a partir de las variables **c, d, g**; son:

- Carencia de innovación en nuevos procedimientos constructivos.
- Posible recesión económica mundial que podría contraer el sector construcción.
- Incremento en el precio de materiales y maquinarias para construcción.
- Escasez y elevado costo de los terrenos, lo que aumenta el precio de las viviendas.
- Irregular saneamiento de los terrenos que imposibilita la ejecución de las obras.
- Problemas sociales por desinformación de impactos ambientales.

- Fenómenos naturales, con alto grado de destrucción u obstrucción de actividades.

Las oportunidades a las que podemos concluir, luego del análisis de las alternativas con el método prospectivo Delphi; son:

- Mayor expectativa de crecimiento del sector construcción.
- Mayor ejecución de proyectos de infraestructura.
- Buenas alternativas de financiamiento para construcción.

Estas oportunidades se presentarán dentro de un sector con innovación en sus procedimientos constructivos, personal capacitado; lo que nos hace pensar en un esfuerzo conjunto que involucra los sectores relacionados con la industria de la construcción.

Así lo menciona la guía metodológica “Fase de Análisis prospectivo para sectores”:

“Los ámbitos temáticos de los sectores no siempre están claramente definidos, por consiguiente las competencias de los ministerios suelen confluir a un mismo espacio geográfico o a una misma población. Sin embargo, este fenómeno no debería ser visto como un problema o limitación, por el contrario es una oportunidad para proponer y consensuar esfuerzos de colaboración y armonización entre los objetivos

y acciones estratégicas de los PESEM (Planes Estratégicos Sectoriales Multianuales). Por esto que se motiva la participación de entidades que, por sus competencias, pudieran tener alguna incidencia en el sector a pesar de que en un principio sus objetivos o enfoques sean distintos.” (Mayo 2015, p.50).

CONCLUSIONES

Primera.-

En la industria de la construcción del Perú, existen empresas nacionales que desarrollan sus actividades con una inadecuada certificación del personal de construcción civil y poca supervisión de los organismos locales, que conllevan a tener proyectos con poca calidad o que son ejecutados sin ningún estándar de calidad, que a la larga desfavorece a la misma población y dificulta el tener obras de calidad y soluciones más convenientes y sostenibles en el tiempo.

Segunda.-

Para alcanzar un escenario óptimo, con la demanda actual de infraestructura y las oportunidades en el sector público por obras, en las distintas provincias del país, se debe construir un panorama de inversión mucho más amplio que permita mejorar los niveles porcentuales de rentabilidad para las empresas que ingresen al sector construcción, a este ciclo ingresa la planeación prospectiva, como herramienta de estudio y de desarrollo de alternativas de solución, que articuladamente trabajen con los planes estratégicos y operativos.

Tercera.-

El método Delphi borroso, que hemos desarrollado, intensifica el uso ordenado de esquemas de análisis por variables y criterios, cuyo componente principal es el factor humano y social, y que por lo tanto la necesidad de aplicar la lógica borrosa, dando alternativas de solución, aplicables en una secuencia prospectiva.

Cuarta.-

La planeación prospectiva, permitirá enfrentar las megatendencias adversas y garantizar un desarrollo sostenible en la industria de la construcción, que llevará a transformaciones institucionales para la generación masiva de empleos de calidad.

Quinta.-

La propuesta con el método Delphi, permite revisar, detalladamente, cada variable de estudio y sus relaciones con cada criterio, para contrastar su consistencia y con ellos crear modificaciones a nivel estructural, para reflejar adecuadamente la realidad de la industria de la construcción en el Perú.

RECOMENDACIONES

Primera.-

Ampliar la propuesta de la planeación prospectiva con datos actualizados, logrando así mantener el sector en niveles sostenibles para permanecer ante cualquier turbulencia que pretenda desestabilizar la inversión en infraestructura.

Segunda.-

Este periodo de crecimiento del sector construcción, debe avanzar acompañado del fortalecimiento en las empresas, donde sus procesos, tecnología se desarrollen a través de normas ISO de calidad; para entregar un producto duradero y resistente.

Tercera.-

Los gobiernos locales y regionales, deben promover la calidad en las construcciones de capitales privados como públicos, monitoreando constantemente la formulación, el planeamiento, la ejecución y la entrega de tales construcciones.

Cuarta.-

Además, los gobiernos locales y regionales deben llevar los procesos de licitaciones con transparencia y regularidad, así también asegurar la disponibilidad legal del suelo urbano, garantizando la normal ejecución de las actividades de obra.

Quinta.-

El Estado debe garantizar la sostenibilidad de los programas que impulsan la inversión en infraestructura a fin de motivar la inversión privada, debido a que muchos proyectos perdieron su continuidad por falta de presupuesto o porque el Estado, demora en realizar el pago a las constructoras que ejecutan dichos proyectos.

Sexta.-

Entre las metodologías aplicadas en la prospectiva, se recomienda el Método Delphi, debido a que presenta mayor eficacia. Asimismo, esta metodología, ha sido aplicada en gran cantidad de procesos prospectivos en países con grandes demandas tecnológicas, empresas e instituciones innovadoras. Por ello; la Metodología Delphi, es ampliamente investigada en el contexto de una prospectiva global.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEITUNO, O. Paola (2013): Prospectiva y Partidos Políticos, escenarios para los próximos 15 años en Chile. (RiL editores, Santiago, Chile); p. 107.

AFIN (2010). La infraestructura portuaria: Problemática, modernización y visión a futuro. Lima – Perú.

AIR TRANSPORT ACTION GROUP (2004). The economic and social benefits of air transport.

ALCÁZAR, L. y Lovatón, R. (2005). Evaluación de la concesión del puerto de Matarani: ¿quién ganó y quién perdió? Documento de trabajo N°47. Grade.

ALBURQUERQUE, F.(1997) Cambio Estructural, Globalización y Desarrollo Económico Local. Recuperado el 03 de octubre de 2014, http://redelaldia.org/IMG/pdf/Cambio_estructural_globalizacion_y_DEL.pdf.

ALI, I. y PERNIA, E. (2003). Infraestructure and Poverty Reduction – What is the Connection? Asian Development Bank, ERD Policy Brief Series, Economics and Research Department, Number 13.

APN (2012). Propuesta de Actualización del Plan Nacional de Desarrollo Portuario. Lima-Perú.

APOYO Consultoría (2011). Estudio de caso para un mejor impacto y sostenibilidad de los proyectos de PRONAMACHS financiados por EX JBIC. Lima – Perú.p.80.

APOYO Consultoría (2012). Evaluación Intermedia del Proyecto Subsectorial de Irrigación. Lima- Perú.

AQUASTAT (2006). Digital Global Map of irrigation Areas – Update to Version 4, Results and Discussion. p.119.

ASCHAUER, David (1990). Why Is Infrastructure Important? Boston. Proceedings of Conference; Federal Reserve Bank of Boston.

ASCHAUER, David Alan (1989). Is public expenditure productive?
Journal of Monetary Economics, Elsevier, vol. 23(2), pp. 177 -
200.

Asociación Internacional de Transporte Aéreo (2011). Beneficios
Económicos del Transporte Aéreo en el Perú. Oxford
Economics.

Autoridad Nacional del Agua (2011). Recursos Hídricos en el Perú. Lima-
Perú.

BASS, Enric (2004): Megatendencias para el siglo XXI, un estudio
Dellphos(Fondo de Cultura Económica, México) p.318.

CAPRIATI M. (2004). Las ventajas y los retos en la aplicación de métodos
de prospectiva en las regiones menos desarrolladas. En:
<http://www.jrc.es/pages/iptsreport/vol59/spanish/FR2S596.htm>.

CÁRDENAS Monroy, Mauricio (2014). Prospectiva: clave del desarrollo
sustentable. Ediciones Ruta futuro. Santiago de Chile.

CASTRO P., Julio (2010). Conozca a las empresas peruanas que tienen éxito en el extranjero. Diario El Comercio. Recuperado de: <http://elcomercio.pe/economia/613659/noticia-conozca-empresas-peruanas-que-tienen-exito-extranjero>.

Centro nacional de planeamiento estratégico. Plan bicentenario: Perú hacia el 2021 (2011). Recuperado de: http://www.mef.gob.pe/contenidos/acerc_mins/doc_gestion/PlanBicentenarioversionfinal.pdf.

DÍAZ, J, F Gaitán, G. Piraquive, M. Ramírez Y P. Roda. (1993). “Dinámica de la construcción entre 1950 y 1991”. Planeación y Desarrollo, V. 24.

GODET (1999). De la anticipación a la acción: manual de prospectiva y estrategia. México: Alfaomega Grupo Editor S.A.

MEDINA y ORTEGÓN (2006). Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe. Recuperado el 03de octubre de 2014, de:

<http://www.eclac.cl/cgiin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/3/27693/P27693.xml&xsl=/ilpes/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/topbottom.xslt>.

MIKLOS Tomás y TELLO María Elena, (2007) “Planeación Prospectiva. Una estrategia para el diseño del futuro”, Centro de estudios prospectivos de la fundación Javier Barros Sierra AC. LIMUSA, México.

MIKLOS, T. (2000). La Prospectiva como Alternativa para la Construcción Social de Futuro. En: Memorias del IV Encuentro de Estudios Prospectivos Región Andina: Sociedad, Educación y Desarrollo (Medellín – Colombia). Recuperado de la página web: <http://www.esumer.edu.co/prospectan.html>.

Ministerio de Economía y Finanzas. (2014). Reporte de Riesgo País. Recuperado de: http://www.mef.gob.pe/dnep/riesgo_pais/riesgo_pais1.php.

Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo. (2014). Distribución del ingreso promedio mensual de la PEA ocupada en el sector Construcción: 2010. Recuperado de:

<http://fenix.vivienda.gob.pe/Compendio2011/>.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2011). Plan Estratégico Sectorial Multianual: 2008-2015. Recuperado de: http://www.vivienda.gob.pe/PASH/Paginas/docs/EST_PESM2008-2015.pdf.

MIRANDA, M. (2000) "Transformaciones de la educación media técnico-profesional". en: CoX, C. Edición de Políticas educacionales en el cambio de siglo.

MOJICA SASTOQUE, Francisco José "Juego de actores y estructuras de poder". en. Ortegón, Edgar y Medina Vásquez, Javier (compiladores). (1997) Prospectiva: construcción social del futuro, IIPeS-universidad del valle, Cali, pp. 201-211.

MOJICA SASTOQUE, Francisco José. (1993) A la sombra de los árboles de pertinencia, ICFES, Bogotá, D.C. (mimeo).

MOJICA (1991). La Prospectiva: Técnicas para visualizar el futuro. Bogotá: Legis Editores S.A.

MOJICA SASTOQUE, Francisco José. (1993) Probabilidades forecasting y prospectiva, ICFES, Bogotá. (mimeo).

MOJICA SASTOQUE, Francisco José. (1992) El ábaco de régnier: una medición a través de los colores, ICFES, Bogotá, D.C.(mimeo).

MOJICA SASTOQUE, Francisco José. (1991) La prospectiva. Técnicas para visualizar el futuro, legis, Bogotá, D.C.

MORIN, Edgar. (1994) Introduction a la pensée complexe, esf, París, 1990. Versión consultada en castellano: Introducción al pensamiento complejo, Gedisa, Barcelona.

ORTEGA S. F. (2004). La prospectiva: herramienta indispensable de planeamiento en una era de cambios. En. <http://www.us.es/dsociolog/websociologia/da-tos/investigacion.htm> - 14k.

OLIVAS VALERA, J. Ángel "Lógica borrosa y sus aplicaciones"
Universidad de Castilla - La Mancha

PORTER M. (2009). Conferencia anual de ejecutivos. Diagnóstico y Recomendaciones para el Desarrollo del Perú. Conferencia desarrollada en la Universidad Pacífico, Lima, Perú.

SOMS, G.E. (2004). Estudio de competitividad en sistemas urbanos. Presentación en V Seminario- Taller Internacional de la Red Mexicana de Ciudades hacia la Sustentabilidad. Querétaro, México.

STALLINGS, B., y PERES, W. GROWTH (2000). Employment and equity: The impact of the economic reforms in Latin America and the Caribbean. Washington, D.C., ECLAC/ Brookings Institution Press.

TILCH, Herbert. (1997) "Educación técnica y formación profesional: modalidades y temas de la gestión". En: Selección de artículos sobre sistemas de formación profesional, ZgB, Mannheim.

TRIANA, f. y TRIANA, M. (1990) La nueva ley de la reforma laboral, Bogotá, D.C.

TRILLAS, E., Gutierrez, J. (1992) “Aplicaciones de la lógica borrosa”
Omrom Electronics S.A., Madrid.

UNESCO. (1976) Recomendación relativa al desarrollo de la educación
de adultos aprobada por la XIX Conferencia general de la
UNESCO, NAIROBI, 26 de noviembre de 1976.

UPEZ, Hugo. (1994). “Mercado laboral urbano y desempleo friccional y
estructural en Colombia: el papel del SENA”. En revista
Planeación y desarrollo, vol. XXV, Bogotá, D.C.

VAN NOTTEN, Philip. (2005). “Writing in the Wall: Scenario development
in The Times of discontinuity”. versión consultada en línea en
www.dissertation.com

Varios Autores. (2006). Schooling for Tomorrow, Think Scenarios, rethink
education, OCDE, París, versión consultada en castellano: la
escuela del mañana. Imaginar escenarios, repensar la
educación, OCDE-CERI-MAYOL, Bogotá, D.C.

VARGAS, Fernando. (1997). "Los cambios y los nuevos modelos de formación". en: Tendencias de la organización y gestión de la formación profesional en América, OIT, La Habana.

VELENTI NIGIRINI, Giovanna. (2007). "Presentación a la edición en castellano". En: Parsons, Wayne. Políticas públicas. Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas, FIACSO México-Miño y Dávila editores, Buenos Aires, pág. XXI. Versión original en inglés: Public Policy: An Introduction to the Theory and Practice of Policy Analysis, Edward Elgar.

VERDERA, Francisco. (1990-1995). Análisis comparativo de los programas de empleo e ingresos en América Latina y el Caribe. OIT.

VIEIRA Marta, VILLAVICENCIA RÍOS Alfredo, CARCELÉN Juan Carlos. (2004). Diálogo social sobre formación en el Perú, Cinterfor, Montevideo.

VILCA CHUNGA Jorge Luis, CASTILLO LUJAN F., LINARES CUEVA E.,
DOMÍNGUEZ ROLDAN JC. (2012). Planeamiento Estratégico
para el Sector Construcción del Departamento de La Libertad
Trujillo. Pontificia Universidad Católica del Perú.

WACK, Pierre. (1985). "Scenarios. uncharted waters Ahead". en: Harvard
Business review, Boston.

WALLENBORN, Manfred. (1997). "Problemas de la educación técnica y
formación profesional en los países en vías de desarrollo-
Consecuencias para los conceptos y las estrategias de la
cooperación para el desarrollo". en: Selección sobre sistemas de
formación profesional, Centro de Fomento de las Profesiones
Industriales y Artesanales, ZgB, Mannheim.

WIENBERG, Daniel. (1997). "Innovaciones recientes en el mundo de la
formación". en: revista herramientas, No.46.

ZERDA, Álvaro. (1994). "El caso de Colombia". En: recursos humanos en
el proceso de ajuste, universidad de Chile, Bld, Santiago de
Chile.

ANEXOS

Anexo 1: Sucesivas ediciones de la encuesta.

Primera edición de la encuesta:

“La industria de la construcción en el Perú”

La técnica Delphi es un método de prospectiva que trata de analizar una situación real, a través de sucesivas encuestas, a un grupo de expertos. La característica fundamental de esta técnica es que existe una comunicación entre las personas seleccionadas para la consulta y el moderador. Cuando éste recibe las primeras respuestas, reelabora el cuestionario incluyendo en él, las propuestas que en sus respuestas han incluido los expertos. Además, se ha de garantizar el anonimato de los participantes.

El caso de estudio que nos ocupa, es el análisis de las posibles alternativas para garantizar la sostenibilidad de la industria de la construcción en un periodo del 2016 al 2020, en escenarios turbulentos y favorables.

El cuestionario que hemos preparado, consta de dos partes: en la primera, les proponemos que valoren distintos criterios de calidad que hemos de tener presentes para la sostenibilidad de la industria de construcción en el Perú. Con este fin, les pedimos que valoren seis criterios que les presentamos. También les damos la oportunidad de añadir alguno si les parece oportuno.

En la segunda parte, ya mostramos alternativas concretas de acción y le pedimos que las evalúe en relación con cada uno de los criterios antes sugeridos. De nuevo, le pedimos que si tiene alguna alternativa que proponer, la añada.

Le agradecemos de nuevo su colaboración. Al final del proyecto tendremos el gusto de enviarle las conclusiones.”

“Criterios”:

Valore la utilidad de los siguientes criterios para juzgar el estado actual de la industria de la construcción:

- Irrelevante (1)
- Poco importante (2)
- Importante (3)
- Muy importante (4)
- Decisivo (5)

- a) Elementos internos y externos para la sostenibilidad de la industria de construcción.
- b) Riesgos y oportunidades en escenarios futuros.
- c) Variables estratégicas.
- d) Selección de escenario favorable.

“Alternativas”:

Valore la conveniencia de la aplicación de las medidas expuestas a continuación, según cada uno de los criterios antes propuestos de forma independiente:

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| Inaceptable(1) | Útil (5) |
| Muy desaconsejable (2) | Buena (6) |
| Bastante desaconsejable (3) | Bastante buena (7) |
| Ligeramente desaconsejable (4) | Muy buena (8) |
| | Imprescindible (9) |

- a) Formar alianzas estratégicas con entidades bancarias de parte de las empresas pymes en construcción a fin de poder ejecutar sus proyectos con mucha mayor facilidad.
- b) Facilitar la participación de pequeñas empresas, para animar a las grandes empresas a formar *joint ventures* con las pequeñas empresas.

- c) Incrementar participación en obras públicas a empresas constructoras con facturaciones superiores a 151 UIT, que inviertan constantemente en nuevos métodos de construcción y maquinarias. Y desarrollar programas de gestión de calidad ISO 9000 para ejecutar en las obras de construcción.
- d) Promover la inversión del sector privado en provincias del Perú con deficiente infraestructura.
- e) Promover la asociación entre empresas y consolidar las conexiones entre los *clusters* del sector.
- f) Otorgar mayor participación al SENCICO y CAPECO, como las instituciones veedoras del cumplimiento de los derechos de los trabajadores de construcción civil,
- g) Promover e incentivar económicamente la investigación y aplicación de nuevos procedimientos de construcción en los departamentos de estudio relacionados al sector en las universidades locales.
- h) Forzar la salida de las empresas constructoras que hacen construcciones de mala calidad.

Criterio	Impor.	Alternativas según criterio (valore de 1 a 9)							
		a	b	c	d	e	f	g	h
A									
B									
C									
D									

¿Añadiría algún criterio?, ¿cuál, cuáles?, ¿qué grado de importancia (de 1 a 5) cree que tienen?

- Descripción criterio 1:

Importancia criterio 1 (de 1 a 5):

- Descripción criterio 2:

Importancia criterio 2 (de 1 a 5):

¿Incluiría alguna alternativa?, ¿cuál, cuáles?, ¿qué valoración (de 1 a 9) le daría según cada criterio?

- Descripción alternativa 1:

- Descripción alternativa 2:

Criterio	Alternativa 1 (de 1 a 9)	Alternativa 2 (de 1 a 9)
A		
B		
C		
D		

Segunda edición de la encuesta:

“La industria de la construcción en el Perú”

Agradeciéndole su participación en este proceso Delphi, con el que pretendemos evaluar las distintas alternativas de mejora para la sostenibilidad de la industria de la construcción, le pedimos que colabore de nuevo. Como ya le comentamos, esta segunda ronda le da la oportunidad de modificar sus respuestas, conociendo el resultado que las contestaciones del grupo de consultados nos ha proporcionado.

Para ello, le remitimos de nuevo el formulario en el que vienen expuestos los criterios y alternativas que anteriormente evaluó, la tabla de sus respuestas de la ronda anterior, el cuadro con los resultados medios obtenidos por el conjunto de los consultados, y una nueva tabla para que rellene sus nuevas respuestas a la vista de los resultados medios.

De los seis criterios que proponíamos, uno de ellos (el nombrado con letra D) ha sido eliminado, por tratarse el menos valorado, en tanto que de las alternativas se han suprimido dos (nombradas con letra a y b), éstos son:

- **Criterio D:** Selección de escenario favorable.
- **Alternativa a:** Formar alianzas estratégicas con entidades bancarias de parte de las empresas pymes en construcción, a fin de poder ejecutar sus proyectos con mucha mayor facilidad.
- **Alternativa b:** Facilitar la participación de pequeñas empresas, para animar a las grandes empresas a formar joint ventures con las pequeñas empresas.

Le recordamos que para el éxito de este proceso, es necesario que se conserve el anonimato de los participantes. Le agradecemos de nuevo su colaboración. Le comunicamos que con esta ronda daremos por concluido el proyecto y que pronto tendremos el gusto de enviarle las conclusiones, que esperamos sean de su interés.

“Criterios”:

Valore la utilidad de los siguientes criterios para juzgar el estado actual de la industria de la construcción:

- Irrelevante (1)
- Poco importante (2)
- Importante (3)
- Muy importante (4)
- Decisivo (5)

- a) Elementos internos y externos para la sostenibilidad de la industria de construcción.
- b) Riesgos y oportunidades en escenarios futuros.
- c) Variables estratégicas.
- d) *Extinguida.*

“Alternativas”:

Valore la conveniencia de la aplicación de las medidas expuestas a continuación, según cada uno de los criterios antes propuestos de forma independiente:

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| Inaceptable(1) | Útil (5) |
| Muy desaconsejable (2) | Buena (6) |
| Bastante desaconsejable (3) | Bastante buena (7) |
| Ligeramente desaconsejable (4) | Muy buena (8) |
| | Imprescindible (9) |

- a) *Extinguida.*
- b) *Extinguida.*
- c) Incrementar participación en obras públicas a empresas constructoras con facturaciones superiores a 151 UIT, que inviertan constantemente en nuevos métodos de construcción y maquinarias. Y desarrollar

programas de gestión de calidad ISO 9000 para ejecutar en las obras de construcción.

- d) Promover la inversión del sector privado en provincias del Perú con deficiente infraestructura.
- e) Promover la asociación entre empresas y consolidar las conexiones entre los *clusters* del sector.
- f) Otorgar mayor participación al SENCICO y CAPECO, como las instituciones veedoras del cumplimiento de los derechos de los trabajadores de construcción civil,
- g) Promover e incentivar económicamente la investigación y aplicación de nuevos procedimientos de construcción en los departamentos de estudio, relacionados al sector en las universidades locales.
- h) Forzar la salida de las empresas constructoras que hacen construcciones de mala calidad.

Su respuesta en la ronda anterior:

Criterio	Impor.	Alternativas según criterio (valore de 1 a 9)							
		a	b	c	d	e	f	g	h
A									
B									
C									
D									

Su respuesta en la ronda anterior:

Criterio	Impor.	Alternativas según criterio (valore de 1 a 9)							
		a	b	c	d	e	f	g	h
A									
B									
C									
D									

Su respuesta:

Criterio	Impor.	Alternativas según criterio (valore de 1 a 9)					
		c	d	e	f	g	h
A							
B							
C							

“Muchas gracias por su colaboración.”

Anexo 2: Hojas de respuestas

Primera ronda de Encuesta

	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
Experto 01	A	5	9	3	2	9	9	9	5	9
	B	5	8	7	7	6	8	8	6	8
	C	2	4	7	6	9	8	7	3	9
	D	1	3	1	9	1	9	6	9	2
Experto 02	A	4	7	4	5	9	8	5	5	9
	B	5	2	9	8	8	7	9	2	7
	C	4	6	5	8	2	3	7	5	8
	D	3	2	7	1	7	8	9	3	8
Experto 03	A	3	8	5	6	8	9	6	8	8
	B	5	3	4	3	7	2	6	9	7
	C	5	3	2	5	9	6	7	8	2
	D	1	3	1	7	9	5	1	3	3
Experto 04	A	4	8	3	4	7	9	9	2	5
	B	5	6	9	5	9	1	1	8	3
	C	5	9	9	4	7	3	7	9	8
	D	5	1	6	5	7	9	6	9	2
Experto 05	A	3	2	1	7	1	3	4	1	3
	B	4	9	4	9	2	8	4	2	9
	C	5	2	7	1	9	1	7	5	7
	D	3	2	6	5	9	9	7	1	7
Experto 06	A	2	8	7	3	9	6	5	9	8
	B	3	8	3	7	9	9	8	1	8
	C	5	3	6	3	8	9	2	2	5
	D	2	8	5	2	7	4	2	2	7
Experto 07	A	4	9	5	9	7	3	7	3	4
	B	3	2	8	1	4	5	4	5	8
	C	5	4	8	4	9	9	8	3	4
	D	3	6	4	6	2	2	2	2	3
Experto 08	A	5	9	5	1	6	7	2	7	2
	B	5	4	5	4	5	2	3	6	6
	C	4	3	9	4	3	2	4	9	8
	D	2	9	7	5	6	9	7	5	1

Experto 09	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	5	2	6	9	9	9	2	3	9
	B	4	3	7	1	7	2	5	5	4
	C	3	5	8	9	2	5	1	9	3
D	3	8	6	5	3	2	9	4	9	
Experto 10	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	2	6	7	3	8	3	1	9	6
	B	5	4	4	7	4	5	5	7	1
	C	4	2	6	8	1	6	8	5	2
D	3	9	8	2	6	8	6	1	3	
Experto 11	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	3	8	3	1	5	2	9	8	4
	B	4	1	4	5	1	6	7	6	3
	C	5	9	5	3	2	6	4	4	6
D	2	6	3	6	6	4	7	9	9	
Experto 12	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	4	3	9	3	1	8	4	5	4
	B	4	9	4	9	5	8	4	7	6
	C	5	6	1	2	7	9	5	8	8
D	1	1	7	4	8	8	9	9	2	
Experto 13	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	3	2	6	2	5	3	2	8	2
	B	4	7	7	2	5	4	2	6	9
	C	4	2	2	1	1	9	6	6	4
D	4	9	8	1	1	6	7	9	6	
Experto 14	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	4	2	6	2	6	2	2	1	9
	B	3	4	6	9	2	9	3	5	5
	C	3	2	6	7	3	6	8	6	7
D	5	7	1	3	3	8	2	9	5	
Experto 15	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	4	1	5	8	6	1	9	7	7
	B	4	8	5	9	3	2	2	8	8
	C	3	8	7	6	1	5	8	1	2
D	2	5	8	5	3	2	1	1	4	
Experto 16	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	5	8	7	7	7	9	9	8	1
	B	5	2	6	9	6	2	3	9	4
	C	4	1	6	2	2	7	7	5	9
D	3	7	9	6	6	6	9	2	2	

Experto 17	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	4	8	4	3	1	6	3	8	7
	B	4	4	2	8	2	2	9	8	6
	C	5	3	8	9	2	8	7	3	8
D	3	5	2	9	4	7	8	5	8	
Experto 18	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	4	1	1	6	9	5	3	1	9
	B	4	7	5	4	3	3	6	8	8
	C	5	5	2	8	5	6	4	9	6
D	3	8	1	3	1	4	9	1	9	
Experto 19	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	4	6	8	8	4	5	2	3	1
	B	4	7	3	5	9	2	9	3	4
	C	5	8	8	6	8	7	6	6	2
D	3	2	4	8	8	8	4	1	1	
Experto 20	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	5	6	4	9	2	5	6	4	6
	B	5	3	4	2	9	8	1	2	3
	C	4	1	9	6	4	3	3	9	3
D	3	5	2	1	5	6	9	8	9	
Experto 21	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	4	9	9	2	1	8	7	3	4
	B	5	9	8	3	2	3	6	8	5
	C	5	3	9	1	2	3	6	2	3
D	4	6	1	7	1	2	4	5	7	
Experto 22	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	4	2	6	5	7	9	4	7	9
	B	5	5	9	1	4	8	3	3	3
	C	4	1	9	2	7	9	3	4	1
D	3	8	4	3	4	7	7	9	6	
Experto 23	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	4	7	4	5	8	5	1	2	6
	B	4	1	7	5	7	5	8	4	5
	C	4	1	1	3	9	6	6	5	1
D	4	4	6	2	6	9	6	3	1	
Experto 24	Criterio	Importancia	Alternativas							
			a	b	c	d	e	f	g	h
	A	4	4	9	4	2	3	9	5	2
	B	5	7	1	1	5	5	4	4	2
	C	5	3	9	7	5	2	2	1	9
D	3	2	8	5	9	8	7	8	8	

Segunda ronda de Encuesta

	Criterio	Importancia	Alternativas					
			c	d	e	f	g	h
Experto 01	A	4	9	2	9	2	2	2
	B	5	5	9	7	4	9	6
	C	2	3	4	8	7	7	7
Experto 02	A	4	5	8	6	5	5	7
	B	5	7	9	4	4	3	4
	C	4	8	5	2	6	5	6
Experto 03	A	3	6	8	7	5	6	7
	B	5	7	3	4	5	6	5
	C	4	9	3	9	7	3	2
Experto 04	A	4	6	5	9	2	3	4
	B	5	4	4	5	5	9	7
	C	4	9	7	4	4	7	2
Experto 05	A	3	2	3	9	6	8	5
	B	4	4	8	7	7	4	7
	C	4	8	6	3	6	2	4
Experto 06	A	2	2	5	7	4	9	5
	B	3	9	3	9	7	2	3
	C	5	5	8	2	8	4	3
Experto 07	A	4	6	3	6	9	6	3
	B	4	2	5	4	5	5	2
	C	5	7	4	4	8	9	6
Experto 08	A	5	5	7	7	8	2	3
	B	5	6	2	7	6	9	3
	C	4	9	3	2	4	7	6

Experto 09	Criterio	Importancia	Alternativas					
			c	d	e	f	g	h
	A	5	3	2	4	6	3	3
	B	4	9	4	3	9	4	8
C	3	8	4	9	5	8	4	
Experto 10	Criterio	Importancia	Alternativas					
			c	d	e	f	g	h
	A	2	8	3	3	3	3	4
	B	5	7	2	5	8	9	9
C	4	5	4	6	7	5	3	
Experto 11	Criterio	Importancia	Alternativas					
			c	d	e	f	g	h
	A	3	8	8	8	4	5	7
	B	4	9	3	3	7	6	8
C	4	4	7	7	4	6	3	
Experto 12	Criterio	Importancia	Alternativas					
			c	d	e	f	g	h
	A	4	3	7	6	6	3	4
	B	4	9	7	4	9	4	4
C	5	4	7	8	3	4	3	
Experto 13	Criterio	Importancia	Alternativas					
			c	d	e	f	g	h
	A	3	3	3	3	5	6	5
	B	4	8	9	7	4	5	9
C	4	6	5	5	5	5	8	
Experto 14	Criterio	Importancia	Alternativas					
			c	d	e	f	g	h
	A	4	8	6	3	8	8	8
	B	3	4	5	2	7	9	5
C	3	7	8	8	2	3	6	
Experto 15	Criterio	Importancia	Alternativas					
			c	d	e	f	g	h
	A	4	8	6	7	5	2	4
	B	4	7	8	2	6	2	6
C	3	3	5	9	6	5	9	
Experto 16	Criterio	Importancia	Alternativas					
			c	d	e	f	g	h
	A	5	4	5	2	4	3	7
	B	5	4	7	8	2	9	8
C	4	2	2	6	6	6	7	

	Criterio	Importancia	Alternativas					
			c	d	e	f	g	h
Experto 17	A	4	4	4	3	8	7	3
	B	4	4	7	8	9	7	8
	C	5	3	6	2	2	4	3
Experto 18	A	4	9	9	3	5	7	4
	B	4	6	9	7	3	6	6
	C	5	2	4	8	9	8	3
Experto 19	A	4	7	3	2	5	5	3
	B	4	8	5	6	4	6	6
	C	5	4	7	6	4	4	4
Experto 20	A	4	8	6	6	4	9	3
	B	5	7	6	6	2	8	5
	C	4	2	3	5	8	9	5
Experto 21	A	4	9	8	8	7	6	4
	B	5	2	2	4	3	8	6
	C	5	3	8	3	4	6	3
Experto 22	A	4	6	6	3	6	2	7
	B	5	6	6	7	8	6	5
	C	4	3	7	6	4	8	9
Experto 23	A	4	8	7	7	3	9	3
	B	4	9	9	6	4	8	9
	C	4	5	4	4	9	6	5
Experto 24	A	4	5	6	9	7	6	8
	B	5	7	5	9	6	3	6
	C	5	5	7	6	8	3	4

Anexo 3: Software empleado.

Por la gran cantidad de variables (datos de entrada) con los que se proceso el modelo, considerando que cada uno de esos números naturales correspondían a un número borroso definidos por cuatro parámetros, se utilizó un programa para desarrollar los cálculos respectivos.

Se empleo el programa Microsoft Excel 2010, que dispone de las herramientas necesarias para construir las fórmulas y algoritmos, resultando de gran ayuda la interface que nos brinda, en la construcción de matrices.

De igual manera, en el programa Microsoft Excel 2010, construimos los gráficos para los números borrosos definidos en un principio y de los resultantes de las medias.

Las funciones ya definidas en el programa que más hemos utilizado son:

- Buscar: BUSCAR () función que busca valores de un rango de una columna o una fila o desde una matriz, proporcionado para compatibilidad con versiones anteriores.
- Función suma, resta , división; utilizadas para calcular medias
- Función valor absoluto: ABS () dado la posición de un valor devuelve el valor absoluto de un número.

- Función mínimo: MIN () devuelve el valor mínimo de una lista de valores. Se utilizó para saber cuál es la diferencia mínima de valores absolutos de **c, d, g**.

A continuación, mostramos los cálculos desarrollados en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2010, de los valores tabulados por cada respuesta de participante y su correspondiente a números borrosos, separando la valoración de los criterios y de las alternativas.

También, se adjunta la hoja de cálculo donde se calcularon, por separado, las medias de las respuestas de los criterios y de las alternativas. Con ello, se procesaron las alternativas según criterios analizados.

Otro aspecto importante, fue el cálculo estimado del centro de gravedad de las superficies obtenidas de los números borrosos que representan cada alternativa procesada.

Cálculo medias ponderadas y **c, d, g** de las alternativas.

a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3	b4	c1	c2	c3	c4	d1	d2	d3	d4
0,25	0,34	0,49	0,6	0,26	0,31	0,45	0,54	0,37	0,48	0,64	0,74	0,41	0,51	0,67	0,77
0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
	X1	0,3184			X1	0,1835			X1	0,2176			X1	0,4344	
	X2	0,398			X2	0,367			X2	0,544			X2	0,543	
	X3	0,4776			X3	0,5505			X3	0,8704			X3	0,6516	
	Área 1	0,06			Área 1	0,04			Área 1	0,04			Área 1	0,05	
	Área 2	0,2			Área 2	0,17			Área 2	0,18			Área 2	0,16	
	Área 3	0,03			Área 3	0,03			Área 3	0,04			Área 3	0,05	
	Área	0,29			Área	0,24			Área	0,26			Área	0	
	cdga	0,398			cdgb	0,367			cdgc	0,544			cdgd	0,543	
e1	e2	e3	e4	f1	f2	f3	f4	g1	g2	g3	g4	h1	h2	h3	h4
0,33	0,43	0,6	0,7	0,34	0,44	0,6	0,7	0,33	0,44	0,6	0,71	0,35	0,45	0,6	0,7
0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
	X1	0,2988			X1	0,3896			X1	0,2595			X1	0,3174	
	X2	0,498			X2	0,487			X2	0,519			X2	0,529	
	X3	0,6972			X3	0,5844			X3	0,7785			X3	0,7406	
	Área 1	0,06			Área 1	0,04			Área 1	0,04			Área 1	0,04	
	Área 2	0,18			Área 2	0,17			Área 2	0,18			Área 2	0,16	
	Área 3	0,06			Área 3	0,04			Área 3	0,04			Área 3	0,04	
	Área	0,3			Área	0,25			Área	0,26			Área	0,24	
	cdge	0,498			cdgf	0,487			cdgg	0,519			cdgh	0,529	

Se representa los valores para **c, d, g** referentes a los del triángulo izquierdo, rectángulo central y triángulo derecho, respectivamente, lo que significa que se tiene una zona trapezoidal divisible.

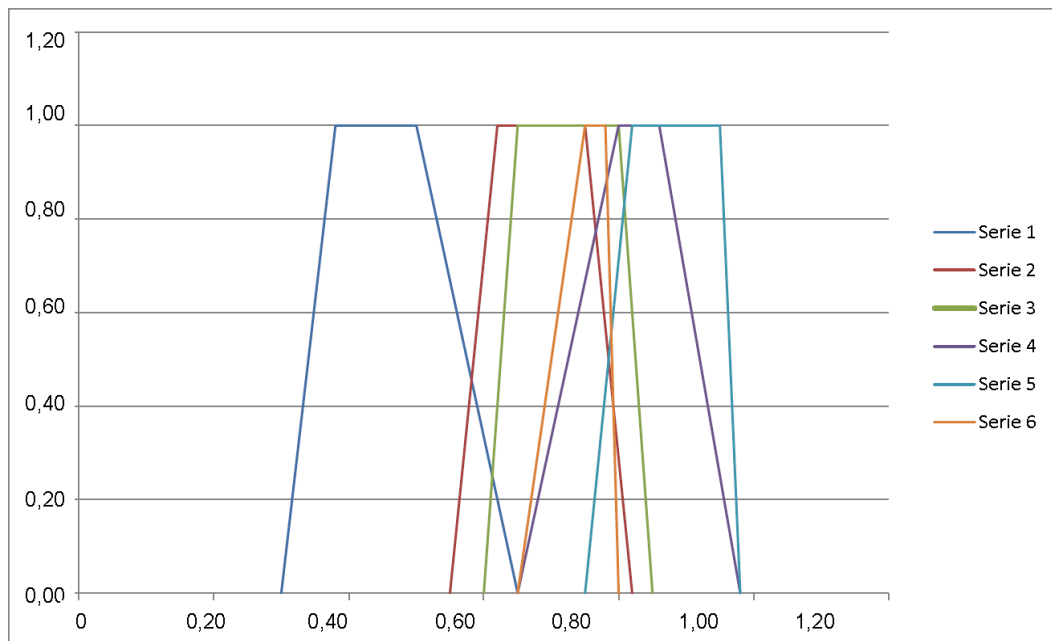
n	Centro de gravedad					
1	0	0	0	0	cdg1	0
2	0	0	0,05	0,1	cdg2	0,04
3	0,05	0,1	0,2	0,25	cdg3	0,15
4	0,15	0,25	0,4	0,5	cdg4	0,33
5	0,3	0,4	0,6	0,7	cdg5	0,5
6	0,5	0,6	0,75	0,85	cdg6	0,68
7	0,75	0,8	0,9	0,95	cdg7	0,85
8	0,9	0,95	1	1	cdg8	0,96
9	1	1	1	1	cdg9	1

Por tanto, se calculó la diferencia entre los números **c, d, g.** de los números borrosos resultantes y los **c, d, g.** de los números borrosos anteriormente calculados, y se determina su correspondiente número natural **c, d, g** subborroso que resulte menor, se tiene lo siguiente:

	a-n	b-n	c-n	d-n	e-n	f-n	g-n	h-n	
1	0,398	0,367	0,544	0,543	0,498	0,487	0,519	0,529	1
2	0,358	0,327	0,504	0,503	0,458	0,447	0,479	0,489	2
3	0,248	0,217	0,394	0,393	0,348	0,337	0,369	0,379	3
4	0,068	0,037	0,214	0,213	0,168	0,157	0,189	0,199	4
5	0,102	0,133	0,044	0,043	0,002	0,013	0,019	0,029	5
6	0,282	0,313	0,136	0,137	0,182	0,193	0,161	0,151	6
7	0,452	0,483	0,306	0,307	0,352	0,363	0,331	0,321	7
8	0,562	0,593	0,416	0,417	0,462	0,473	0,441	0,431	8
9	0,602	0,633	0,456	0,457	0,502	0,513	0,481	0,471	9

0,068	0,037	0,044	0,043	0,002	0,013	0,019	0,029
4	4	5	5	5	5	5	5

Se descartó la alternativa **b** por ser menos importante y este número tiene más dispersión (momento de inercia al eje que pasa por su **c, d, g.**).



Fuente: Resultados obtenidos de encuesta aplicada a expertos.

Anexo 04: Matriz de consistencia

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES INDICADORES	E	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Es posible formular una planeación prospectiva para la sostenibilidad de la industria de construcción del Perú?.</p> <p>PROBLEMA ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los elementos internos y externos que componen a la sostenibilidad de la industria de construcción? • ¿Cuáles son los riesgos y oportunidades que presentan los escenarios de futuro con la planeación prospectiva? • ¿Cuáles son las variables estratégicas para la sostenibilidad de la industria de la construcción mediante planeación prospectiva? • ¿Qué escenario favorece a la sostenibilidad de la industria de la construcción? 	<p>OBJETIVO GENERAL Formular una planeación prospectiva para la sostenibilidad de la industria de construcción del Perú.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los elementos internos y externos que componen a la sostenibilidad de la industria de construcción. • Analizar los riesgos y oportunidades que presentan los escenarios de futuro con la planeación prospectiva. • Identificar las variables estratégicas para la sostenibilidad de la industria de la construcción mediante planeación prospectiva. • Proponer un escenario favorable para la sostenibilidad de la industria de la construcción. 	<p>Si es posible, formular una planeación prospectiva para la sostenibilidad de la industria de construcción del Perú: periodo 2016-2021.</p>	<p>Variable de estudio: Planeación prospectiva para la sostenibilidad de la industria de construcción del Perú. 2014-2020.</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Riesgos y oportunidades de escenarios futuros. ➢ Variables estratégicas. ➢ Futuribles deseables. 		<p>Tipo de investigación: Prospectiva.</p> <p>Diseño de investigación: Descriptivo, propositiva.</p> <p>Población y Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Población: Industria de construcción en Perú. - Muestra: Empresas constructoras del sector, nacionales e internacionales, gerencias de infraestructura y obras en gobiernos locales y regionales. <p>Técnicas para recolección de datos: Técnica de muestreo: Muestreo estratificado, en expertos y empresarios de la industria de construcción en el país Perú. Instrumentos: Cuestionario estructurado y estandarizado con preguntas abiertas y cerradas en idioma español.</p> <p>Tratamiento de datos (análisis estadístico)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordenamiento de la información. • Evaluación y selección de la información. • Resumen de información seleccionada mediante cuadros y gráficos.