

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE OCCIDENTE**

Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios de Nivel Superior según Acuerdo  
Secretarial 15018 publicado en Diario Oficial de la Federación el 29 de Noviembre  
de 1976



DEPARTAMENTO DEL HÁBITAT Y DESARROLLO URBANO  
Maestría en Proyectos y Edificación Sustentables

**Sistema de Evaluación del Grado de Sustentabilidad en los Procesos de  
Producción del Adobe Tecnificado por ADOBEMEX en México.**

Proyecto Profesionalizante de Desarrollo e Innovación  
para obtener el grado de

***MAESTRO EN PROYECTOS Y EDIFICACIÓN SUSTENTABLES***

Presenta:  
Arq. Carlos Alberto Alcántar Arteaga

Tutor:  
Dr. Alejandro Mendo Gutiérrez

Tlaquepaque Jalisco, noviembre de 2016

## Agradecimientos

A Dios por permitirme lograr una meta más caminando de la mano de mis padres Pablo Alcántar Melo y Ana Ma. Arteaga Robles, que bajo su esfuerzo, enseñanza y dedicación, hoy puedo obtener un grado más de estudio. Mis hermanos Paúl A. Alcántar Arteaga y Ana L. Alcántar Arteaga, que sin lugar a duda son un ejemplo del esfuerzo y compromiso, así como del apoyo incondicional entre nosotros.

Mis amigos de toda la vida y aquellos que aparecieron en el trayecto, son parte importante en este aprendizaje, que bajo risas, bromas y regaños, siempre mostraron un respeto hacia mis estudios y ganas de alcanzar este objetivo.

A mis compañeros de Maestría que siempre se mostraron atentos y con la mejor disposición de ayudar en momentos de trabajo y presión, que con el paso del tiempo se fueron convirtiendo en amigos para quedarse.

A mi asesor Dr. Alejandro Mendo Gutiérrez que sin lugar a duda mostró un interés profundo en caminar juntos bajo una responsiva admirable de su parte por medio de asesorías minuciosas que marcaban el desarrollo del trabajo.

A mi Alma Mater ITESO que logró atraparme una vez más y me arropó en sus aulas.

Al CONACYT que definitivamente sin su apoyo este logro hubiera sido un tanto complejo.

A la vida que me permite estas experiencias, conocer esta gente y gozar las vivencias.....

... “la tierra no pertenece al hombre;  
es el hombre el que pertenece a la tierra.”

Jefe Seattle

## **Evaluación del Grado de Sustentabilidad en los Procesos de Producción del Adobe Tecnificado por ADOBEMEX en México.**

### Resumen y palabras clave

Los materiales para la construcción se clasifican al producirse industrialmente, inclusive algunos de tipo artesanal como el adobe. La necesidad de edificar con opciones sustentables ha dado lugar a distintos estudios en empresas generadoras de bloques de adobe que han desarrollado la producción de componentes constructivos denominados "adobe tecnificado" como alternativa constructiva sustentable, a partir de lo anterior generando opciones confiables y de gran impacto ambiental positivo.

Es por ello que la búsqueda del grado de sustentabilidad en los procesos de producción de adobe tecnificado, podrá generar la calidad y confianza en la obtención del producto, respaldado mediante un sistema que manifieste de manera clara y directa que el producto puede cargar con la generación de una etiqueta sustentable, garantizando el análisis a detalle del proceso de obtención de la materia prima, medios y forma de traslado, tratamiento de la materia prima y de los componentes que integren el producto, mano de obra que participe en la producción, traslado y almacenamiento del mismo, así como del o los programas implementados por la empresa para la regeneración de suelos utilizados para la obtención de su materia prima y de las condiciones por las cuales tiene que pasar el componente constructivo para poder llegar hasta su destino final.

#### **Palabras clave:**

Sistemas de evaluación de la sustentabilidad constructiva, Sustentabilidad en los procesos de producción, Procesos de producción de adobe, Adobe tecnificado, Tecnología de la construcción, México.

## Índice

Resumen y palabras clave .....	3
Resumen de imágenes, tablas y gráficas .....	6
1.- PLANTEAMIENTO DEL TEMA.....	9
1.1.- Delimitación del objeto de innovación .....	9
1.2.- Descripción de la situación-problema que se aborda .....	14
1.3.-Importancia del proyecto desarrollado.....	15
2.- ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	18
2.1.- Antecedentes empíricos del tema. ....	18
2.2.-Referencias conceptuales del tema .....	33
3.-DISEÑO METODOLÓGICO.....	48
3.1.- Supuesto inicial de trabajo .....	48
3.2.-Preguntas generadoras .....	49
3.2.1.-Pregunta principal.....	49
3.2.2.-Preguntas secundarias.....	49
3.3.-Objetivos.....	51
3.3.1- Objetivo general.....	51
3.3.2.-Objetivos particulares.....	52
3.4.-Elección metodológica .....	52
Planteamiento metodológico .....	54
3.5.- Selección de técnicas y diseño de instrumentos.....	57
Revisión documental .....	57
Observación directa.....	58
Entrevista .....	58
Dinámica participativa .....	59
4.- INTERPRETACIÓN Y FORMULACIÓN DE SOLUCIONES.....	59
4.1.-Interpretaciones a las diversas técnicas aplicadas.....	60
4.2.-Clasificación de categorías.....	70
4.2.1.-Categoría compromiso ambiental .....	70

4.2.2.-Categoría proceso industrial de calidad .....	74
4.2.3.-Categoría responsabilidad social empresarial.....	79
4.3.-Diseño del sistema de indicadores.....	85
4.3.1.- Fichas técnicas.....	95
4.3.2.- Diseño de aplicación del sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México .....	135
4.3.3.- Interpretación de resultados del diseño de aplicación del sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México.....	139
4.3.4.- Comentarios al ejercicio .....	144
5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	146
6.- FUENTES CONSULTADAS.....	150
6.1.- Documentales .....	150
6.2.- Observación directa.....	156
Formato de observación directa.....	160
Reporte de observación directa.....	160
6.3.- Entrevistas.....	168
6.3.1.-Entrevista director general ADOBEMEX México .....	168
6.3.2.-Entrevista administrador ADOBEMEX México .....	173
6.3.3.-Entrevista Gerente de Producción TECNOADOBE México .....	178
Anexo A.- Entrevistas aplicadas .....	185
Reporte Entrevista Gerente de Producción.....	185
Reporte Entrevista Gerente General .....	218
Reporte de Entrevista Administrador .....	273
Anexo B.- Dinámicas participativas.....	315
Reporte Dinámica Participativa Alumnos Ingeniero Arquitecto .....	318
Reporte Fotográfico Dinámica participativa Alumnos Ingeniero Arquitecto.....	320
Anexo C.- Pruebas de resistencia del componente constructivo .....	321

## Resumen de imágenes, tablas y gráficas

### Imágenes

<b>Imagen 1</b>	Cualidades de materiales verdes en el mercado.
<b>Imagen 2</b>	Clasificación y evaluación de materiales verdes.
<b>Imagen 3</b>	Conceptualización de Categorías.
<b>Imagen 4</b>	Conceptualización de un material sustentable.
<b>Imagen 5</b>	Conceptualización de un material sustentable.
<b>Imagen 6</b>	Extracción de materia prima y deforestación de la zona.
<b>Imagen 7</b>	Explotación del barro y deforestación de la zona.
<b>Imagen 8</b>	Trabajadores con ausencia de equipo de seguridad laboral.
<b>Imagen 9</b>	Categorización ambiental y conformación de subcategorías.
<b>Imagen 10</b>	Categorización compromiso ambiental, subcategorización y sus indicadores.
<b>Imagen 11</b>	Categorización compromiso ambiental, subcategorización y sus indicadores.
<b>Imagen 12</b>	Categorización compromiso ambiental, subcategorización y sus indicadores.
<b>Imagen 15</b>	Categorización ambiental con sus subcategorías e indicadores.
<b>Imagen 16</b>	Categorización industrial y conformación de subcategorías.
<b>Imagen 17</b>	Categorización proceso industrial de calidad, subcategorización y sus indicadores.
<b>Imagen 18</b>	Categorización industrial, subcategorización y sus indicadores.
<b>Imagen 19</b>	Categorización industrial, subcategorización y sus indicadores.

<b>Imagen 20</b>	Categorización industrial, subcategorización y su indicador.
<b>Imagen 21</b>	Categorización industrial, subcategorización y sus indicadores
<b>Imagen 22</b>	Categorización industrial con sus subcategorías e indicadores
<b>Imagen 23</b>	Categorización social y conformación de subcategorías
<b>Imagen 24</b>	Categorización social, subcategorización y su indicador
<b>Imagen 25</b>	Categorización social, subcategorización y sus indicadores
<b>Imagen 26</b>	Categorización social, subcategorización y sus indicadores
<b>Imagen 27</b>	Categorización responsabilidad social empresarial con sus subcategorías e indicadores

## Tablas

<b>Tabla 1</b>	Tabla de categorización, subcategorización e indicadores
<b>Tabla 2</b>	Ejemplificación de sumatoria de puntaje por categoría
<b>Tabla 3</b>	Ejemplo de evaluación subjetiva por semáforo
<b>Tabla 4</b>	Ejemplo del esquema de puntuación de cada indicador
<b>Tabla 5</b>	Ejemplo de ponderación de indicador
<b>Tabla 6</b>	Sistema de Evaluación del Grado de Sustentabilidad en los Procesos de Producción del Adobe Tecnificado por ADOBEMEX en México
<b>Tabla 7</b>	Ponderación de indicadores
<b>Tabla 8</b>	Llenado de ponderación de indicadores
<b>Tabla 9</b>	Análisis de resultados de la categoría de compromiso ambiental
<b>Tabla 10</b>	Tabla de puntaje obtenida de categoría de compromiso ambiental
<b>Tabla 11</b>	Análisis de resultados para la categoría de proceso industrial de calidad

**Tabla 12** Tabla de puntaje obtenida de categoría de proceso industrial de calidad

**Tabla 13** Análisis de resultados para la categoría de responsabilidad social empresarial

### Gráficas

**Gráfica 1** Ponderación porcentual de las categorías

**Gráfica 2** Conformación de categoría – subcategoría – indicador

## 1.- PLANTEAMIENTO DEL TEMA

En este punto se plantea la dirección de la investigación del documento desde una perspectiva sustentable abarcando aspectos económicos, ambientales y sociales, éstos con el propósito último de poder alcanzar la solución al problema que se plantea, el cual corresponde a la generación de un prototipo que permita medir el grado o nivel de sustentabilidad para los procesos de producción del adobe tecnificado para la empresa ADOBEMEX en México.

### 1.1.- Delimitación del objeto de innovación

El trabajo que se presenta a continuación está relacionado con los procesos de fabricación de materiales constructivos denominados sustentables, es por ello que las áreas de conocimiento que se abordarán están catalogadas en dos aspectos: *procesos o sistemas industriales de fabricación de materiales de construcción* debido a que éste, es aquel método de manufactura que puede llegar a proporcionar agilidad en la ejecución y planeación de un proceso industrial, teniendo como responsabilidad la producción del material así como los servicios que éste puede requerir. De la misma manera un sistema de producción tiene la capacidad de involucrar las actividades y tareas diarias de adquisición y consumo de recursos.

La producción de adobe tecnificado se origina principalmente por la necesidad de retomar la técnica tradicional del adobe generando estudios para la mejora de sus características originales mediante la utilización de maquinaria semi-mecánica o mecanizada para lograr su producción además de adicionar sustancias o materiales que pueden llegar a mejorar las características originales.

Por otro lado la *calidad constructiva sustentable* es el otro punto a desarrollar debido a que ésta trabaja con el compromiso hacia el medio ambiente direccionándolo hacia una reducción en consumo de energía para la elaboración de componentes constructivos como el caso del adobe tecnificado, respaldando que la calidad en sus niveles de obtención de materias primas y generación del producto final son las adecuadas. La sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los bienes y servicios ambientales, de manera que sea posible el bienestar de la población actual, garantizando el acceso a éstos por los sectores más vulnerables y evitando comprometer la satisfacción de las necesidades básicas y la calidad de vida de las generaciones futuras.

El ciclo de vida del componente constructivo (en este caso adobe tecnificado) sustentable deberá tomar aspectos de suma importancia para cumplir con dicha evaluación sustentable como el caso de la planeación de su reciclaje o reutilización del producto una vez desechado o caduco.

No debemos olvidar que la sustentabilidad dentro del trabajo toca aspectos de responsabilidad empresarial (ISO 26000) en cuanto a la calidad del empleo, seguridad laboral, cumplimiento de normatividades, certificaciones entre otros.

Este trabajo tiene que ver con diversos términos conceptuales que sirven de referencia para ubicar este proyecto en una perspectiva esquemática para así poder adentrarnos al contenido del trabajo de investigación. Tal es el caso de:

- *Responsabilidad ambiental*: es la imputabilidad de una valoración positiva o negativa por el impacto ecológico de una decisión. Se

refiere generalmente al daño causado a otras especies, a la naturaleza en su conjunto o a las futuras generaciones, por las acciones o las no acciones de otro individuo o grupo. (Ambiente, 2009)

- *Sustentabilidad constructiva*: enfocado a dar un giro importante a los sistemas convencionales que se vienen utilizando con innovación tecnológica, desarrollo científico, creatividad y cambios culturales importantes, es evitar regresar al pasado y construir con calidad los proyectos mediante estudios profundos que lleguen a tocar puntos de vista social, económico y ambiental.
- *Desarrollo sustentable*: entendiéndolo como un proceso integral de evolución social que exige a los distintos actores de la sociedad compromisos y responsabilidades en la aplicación del modelo ambiental y social, así como en los patrones de consumo que determinan la calidad de vida.
- *Construcción sustentable*: es un sistema de edificación que promueve alteraciones conscientes en el entorno, de forma a atender las necesidades y uso de espacios del hombre moderno, preservando el medioambiente y los recursos naturales, garantizando calidad de vida para las generaciones actuales y futuras.
- *Construcción*: aquel proceso técnico que supone el armado de objetos o artefactos, abarcado desde la fabricación básica hasta lo más complejo, como el caso de casas, edificios, hasta algo más grandilocuente como es el caso de un rascacielos y puentes.

- *Materiales de construcción:* es una materia prima o con más frecuencia un producto manufacturado, empleado en la construcción de edificios u obras de ingeniería civil.
- *Adobe:* Masa de barro y paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol, utilizada en la construcción.
- *Mano de obra:* Se conoce como mano de obra al esfuerzo físico y mental que se pone al servicio de la fabricación de un bien.
- *Maquinaria:* Conjunto de máquinas que se usan para un fin determinado.
- *Tecnología de la construcción:* conjunto de procedimientos y métodos de construcción que permite realizar una edificación determinada, un espacio habitable organizado, adecuado y seguro para el usuario.
- *Calidad constructiva:* puede definirse como el principio unificador que constituye la base de toda estrategia, planificación y construcción, basado en la dedicación total del cliente. O en su defecto una garantía técnica de cumplimiento de estándares profesionales.
- *Procesos industriales:* es el conjunto de operaciones unitarias necesarias para modificar las características de las materias primas. Dichas características pueden ser de naturaleza muy variada tales como la forma, la densidad, la resistencia, el tamaño o la estética.
- *Proceso de producción:* es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a

la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos de entrada (conocidos como factores) pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementa su valor.

- *Calidad*: se entiende como aquellas propiedades o al conjunto de ellas que están presentes en las cosas o productos y que son las que en definitiva nos permiten apreciar y comparar con respecto a otras que pertenecen a su misma condición.
- *Evaluación*: acción permanente que busca detectar, estimar, juzgar, valorar el estado en los que se encuentran los procesos de desarrollo de determinado producto.
- *Ciclo de vida*: es un proceso que permite evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad identificando y cuantificando el uso de materia y energía y los residuos que genera
- *Normas Oficiales Mexicanas (NOM)*: son una serie de disposiciones gubernamentales cuyo objetivo es regular y asegurar valores, cantidades y características mínimas o máximas en el diseño, producción o servicio de los bienes de consumo entre personas morales y/o personas físicas, sobre todo los de uso extenso y de fácil adquisición por parte del público en general, poniendo atención en especial en el público no especializado en la materia
- *Certificaciones Internacionales*: Aquel documento en que se asegura la verdad de un hecho; así pues, una certificación de calidad tecnológica, es una evaluación validada por algún instituto

o empresa con renombre que le dé peso al certificado de calidad expedido.

- *Sistema de Evaluación:* se puede entender como el conjunto de procesos formales de identificación y medición del desempeño de las personas, grupos y unidades que integran una organización.

## 1.2.- Descripción de la situación-problema que se aborda

A pesar de que el adobe puede considerarse uno de los materiales sustentables por sus evidentes ventajas ambientales entre ellas el proceso de producción artesanal, posibilidad de reciclaje del material, emisión nula de gases de contaminación en su fabricación, la reciente tecnificación como el caso de prensados, mezclas con cementantes, morteros, aditivos, impermeabilizantes entre otros, pone en cuestión el nivel o grado de sustentabilidad que podría contener el producto denominado como adobe tecnificado, esto aunado a la ausencia de metodología o evaluación de la sustentabilidad en los procesos de producción del componente constructivo; por lo que la situación problema se enfoca a la carencia de una herramienta que permita la evaluación clara y directa de los procesos de fabricación en las plantas de producción del componente denominado adobe tecnificado, que abarque desde la extracción de la materia prima, proceso de selección, traslados, producción, embalaje y destino final del producto.

En los dos últimos años las empresas dedicadas a la producción de adobe tecnificado han podido incrementar su producción de 500 tabiques diarios a 2000 tabiques, teniendo como objetivo principal que las mismas

empresas puedan llegar a producir como mínimo 5000 unidades diarias en los siguientes dos años. (Damián, 2011)

La incursión del adobe tecnificado a la industria de la construcción está pensada para una producción anual de 15 millones de unidades participando aquellas micro y medianas empresas dedicadas a este giro, compitiendo directamente con la producción de tabique rojo o cocido que arroja una producción de 300 millones de unidades por año (Damián, 2011)

La meta de los productores del adobe tecnificado es la colocación en un lapso de tres años el componente constructivo con una participación de al menos el 5% del mercado total de este material de construcción, representando 700 millones de pesos, mientras que en países desarrollados éste tipo de componentes participa con un 15% en la industria. (Damián, 2011)

Es por ello que la implementación de modelos para la medición del grado de sustentabilidad en el proceso de producción del adobe tecnificado, hoy día debería ser un factor que implique responsabilidad en las empresas que se dedican a la producción del mismo

### **1.3.-Importancia del proyecto desarrollado**

La producción masiva de adobe tecnificado pretende dar un giro importante en la industria de la construcción, debido a las bondades que éste puede llegar a tener de manera natural, y que él mismo adherido con algún tipo de componente podrá ofertar a la industria.

Sin lugar a duda la producción en masa de componentes constructivos como el caso del adobe tecnificado, bajo una propuesta de control sobre su proceso de producción, podrá impactar de manera directa sobre la forma de obtención de los diversos productos como el caso del ladrillo y su forma de cocción.

Generando una comparativa con respecto a la producción de ladrillo rojo para una casa habitación, éstos liberan a la atmósfera 67 000 toneladas de CO2 solo por la quema del componente. (TecnoAdobe, 2012)

El impacto ambiental que conlleva la producción del adobe tecnificado sustentable rompe de tajo la sobreexplotación de suelos para la obtención de arcilla de manera clandestina, deforestación de bosques como fuentes de combustión, quema de llantas para la cocción de ladrillos, producción de mano de obra controlada, entre otros, siendo la producción del adobe tecnificado una solución rápida y eficaz a esta problemática ambiental a corto, mediano y largo plazo.

En México, hoy día se cuenta con poca información en cuanto a la producción de este tipo de componente constructivo, dejando pasar grandes aportaciones hacia una nueva tendencia constructiva de bajo impacto, con grandes beneficios sociales, culturales, económicos, constructivos y ambientales.

Actualmente la sustentabilidad ha sido enfocada a ciertos aspectos en específico, como el caso del análisis sustentable que puede presentar la vivienda o el grado de sustentabilidad que una ciudad puede ejercer de acuerdo a estrategias adoptadas, sin embargo, para poder llegar a cumplir con el grado de sustentabilidad en los ejemplos anteriores, es necesario poder conocer el proceso de fabricación de los materiales en

general y sobre todo de aquellos que se respaldan bajo una etiqueta verde y que aluden a lo sustentable.

La propuesta desarrollada aquí podrá dar a conocer qué tan sustentable es el material destinado a la construcción de edificaciones de cualquier tipo así como el impacto generado por el mismo antes de su destino final.

Definitivamente la reutilización del material una vez terminada su vida útil facilita procesos de productividad así como inversión económica bajando costos de producción de manera considerable para la generación de materiales con menor impacto ambiental.

Estos sistemas de evaluación de la sustentabilidad constructiva en los procesos de producción materiales para la construcción, que en este momento se enfocan a la evaluación del adobe tecnificado, puede ser retomado para la aplicación en otras plantas productivas de materiales en otros estados.

Dentro de este trabajo se pueden asumir distintas aplicaciones potenciales desarrollados desde diversos ámbitos como el social, donde el proyecto va enfocado a la sociedad en general, ya que está derivada del individuo que participará en la producción del adobe tecnificado, generando una fuente de empleo bajo normas y estándares que le permitan aumentar su calidad de vida, pasando por el gremio de la construcción que podrá ofertar nuevas tecnologías constructivas con etiqueta sustentable que permitan la disminución del impacto ambiental en la producción de los componentes constructivos destinados para las obras.

No obstante la presencia de un ámbito profesional que va enfocado desde una perspectiva arquitectónica, ésta sin lugar a duda podrá seguir estando presente, ahora con el respaldo de que los componentes constructivos utilizados para dar forma a sus edificaciones, han sido

analizados y ajustados de tal forma que éstos puedan ser parte de un sistema de análisis al que pueda ser sometido un proyecto en general, no solamente desde la selección del terreno, eficiencia en el uso del agua, eficiencia energética, reutilización de materiales entre otros , sino que la producción de los materiales ( adobe tecnificado) sea bajo una etiqueta verde sustentable.

La institución educativa (ITESO) será beneficiada primeramente por el CONACYT, generando un prestigio como una casa de estudios de calidad educativa innovando con maestrías de giro sustentable dentro del país. La formación de profesionales dedicados al ámbito sustentable con aportaciones a la investigación permitirán un vínculo entre la problemática social, política, cultural y ambiental entre muchos aspectos más, aterrizada a la aplicación de proyectos innovadores que permitan la mejora en la calidad de vida del ser humano.

Será reconocida por ser de las pocas casas de estudio preocupadas por la problemática ambiental. Podrá ser un puente entre los proyectos generados por los maestrantes y el destino final (proyectos y sus beneficiarios), dando origen a un beneficio institucional.

## **2.- ESTADO DE LA CUESTIÓN**

### **2.1.- Antecedentes empíricos del tema.**

Hoy día la información disponible sobre los sistemas de evaluación de la sustentabilidad no se han desarrollado de la manera deseada, ya que la mayoría de ésta refiere a la producción sustentable en la que el bloque de adobe participa. Así como las diversas técnicas de construcción como es

el caso del manual de Construcción con fajardos de paja a cargo de Gernot Minke y Friedemann Manlke.

Técnicas Constructivas con tierra compactada, tecnología sostenible sin explorar a cargo de Andrés Mauricio González C., es otro de los tantos documentos que refieren a éste tipo de información enfocados a la descripción de aspectos de resistencia, durabilidad, capacidad de carga entre otros.

Sin embargo, éstos no dejan de ser de suma importancia para la investigación a desarrollar, no obstante, no se puede determinar con claridad la existencia de una evaluación del grado de sustentabilidad en la producción de adobe tecnificado, por lo cual me atrevo a mencionar que no existen suficientes referencias.

La temática de producción del adobe y sus derivados compone un gran acervo de información donde inclusive se pueden mostrar las diversas técnicas, un claro ejemplo de lo antes mencionado expone Gernot Minke en su Manual de Construcción con Tierra.

Debemos estar inmersos en que el desarrollo del adobe tecnificado ha estado presente por siglos como material de construcción constante en las obras de edificación con mayor relevancia de los pueblos más antiguos, claro ejemplo de lo anterior es la presencia del adobe en Mesopotamia en las comunidades agrícolas hace más de 7 000 a.C. (Minke, 2001)

Podemos identificar que el modelo de construcción de adobe pudo migrar siglos atrás, desde Marruecos en el Norte de África a territorio Español, donde pudo difundirse a sus dominios popularizándose el uso de moldes de madera para poder sistematizar la construcción con adobes.

En nuestro continente el uso de adobe aparece por primera vez en el valle de Chicama en Perú alrededor el año 3 000 a.C. Durante siglos pasados hasta la actualidad diversos países han impulsado y promovido el uso de materiales alternos, modernos, caros e inadecuados, que son altamente contaminantes que requieren tiempos excesivos en los procesos constructivos.

En la actualidad la producción de adobe tecnificado ha desbordado diversas propuestas, por un lado, la elaboración con hibridaciones de materiales de la naturaleza misma y por otro, mediante componentes constructivos desechados como escombros y plástico aprovechados en la producción del adobe tecnificado.

Si bien es cierto, la generación de cualquier tipo de componente constructivo lleva consigo el desarrollo de tecnología para su producción en serie, éste no ha sido un caso aislado y ha presentado diversos modelos de maquinaria capaces de producir desde pequeña a gran escala los diversos modelos de adobe tecnificado que se ofertan al sector de la construcción hoy día.

La implacable búsqueda del ser humano por mejorar su calidad de vida dentro del contexto ambiental y en específico del componente constructivo con el cual se puede resguardar de la intemperie, ha generado una variedad de adobe tecnificado con características diversas y componentes únicos que hacen de éstos los materiales más innovadores del mercado de la construcción.

Claro ejemplo de lo anterior, es todo aquello que surge a partir de un concepto denominado ecomateriales, que oferta una gran variedad de alternativas constructivas con una perspectiva sustentable, entre ellas el

adobe tecnificado antes mencionado y sus diversas variantes, algunos abajo mencionados.

### **Adobe tecnificado estabilizado con cemento portland**

La utilización de ladrillos de adobe estabilizados con cemento portland al 6% reforzados con fibra de coco para muros de carga, fueron desarrollados en la ciudad de Tampico Tamaulipas en México en el año 2002.

Este elemento constructivo se analiza como un material regional de bajo costo y con la posibilidad de ser utilizado en los muros de carga de viviendas de interés social en el área Metropolitana de Tampico, Madero y Altamira. Dicha mejora es la inclusión de la fibra de coco, como material de refuerzo. Se ha escogido dicha fibra por ser muy abundante en la zona, así como por sus mejores características físicas (resistencia a la tensión) y químicas (resistencia a ácidos, sales y álcalis), frente a otras fibras naturales como lo es el caso de la lechuguilla y el bagazo de caña. (Gutiérrez, Bloques de Tierra Comprimida, 2012)

Las pruebas que se han hecho al material fabricado con arcilla, arena, cemento portland al 6% y fibra de coco en diferentes porcentajes, están de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), a las de la American Association of State Highway and Transporting (AASHTO), a las de la American Society for Testing and Materials (ASTM), las Normas Técnicas de edificación de Adobe Tapial, Ladrillos y Bloques de Suelo-Cemento, del CYTED y las Normas de Clasificación de Terminología (ARS 670, ARS 671, ARS 672 y ARS 673 de 1996), Normas de Elementos Componentes (ARS 674, ARS 675, ARS 676, ARS 677, ARS 678 YARS 678 de 1996) Normas de

Fabricación y Ejecución (ARA 680, ARS 681 y ARS 682 de 1996) del Centro Internacional de Construcción de Tierra.

### **Adobe tecnificado denominado eco-ladrillo**

Este tipo de adobe tecnificado fue presentado en el año 2014 por estudiantes mexicanos del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Chiapas (CEC y TECH) (Ciencia, 2015) arrojando un proyecto innovador y ecológico que aprovecha residuos del cacahuate convirtiéndolo en materia prima para la elaboración de ladrillos.

Paola Díaz Hernández y Oscar Mohela Hernández son los responsables de dicha aportación, donde vieron la oportunidad de poder resolver una problemática con los residuos de la cáscara del cacahuate, convirtiéndola en un producto de construcción que se coloca como el principal producto de comercialización de la zona.

La composición de este componente constructivo denominado ECOLADRILLO surge a partir de una mezcla de cáscara de cacahuate, cemento, cal y arena; teniendo grandes y numerosos beneficios además de contribuir con la disminución de los residuos generados por la cáscara del cacahuate en la región.

El ecoladrillo cuenta con características térmicas debido a que la cáscara antes mencionada es altamente rica en fibra cruda lo que permite la obstrucción del paso del calor y el frío funcionando como un aislante, además de que la misma contribuye directamente a la eliminación del CO<sub>2</sub> a la atmósfera pues no requiere de un método de cocción para su solidificación como otros componentes constructivos como el ladrillo de lama. (Ciencia, 2015)

### **Adobe tecnificado denominado ladrillo ecológico**

Se trata de un ladrillo ecológico producido con tierra, sílice, polímero y agua, que no requiere cocción para su curado, con todas las implicancias ambientales y económicas que ello conlleva.

Posee alta resistencia mecánica que le permite soportar cargas con valores medios de 210 kg/cm<sup>2</sup> (Ecológicos, 2011); el ladrillo común alcanza sólo el 42 % de la misma dado que resiste entre 60 y 90 kg. por centímetro cuadrado. (Ecológicos, 2011). Esta resistencia se obtiene en forma constante debido al proceso de prensado aplicado, y garantiza una menor retención y absorción de humedad, lo que le otorga mayor durabilidad, soportando mejor a los distintos agentes climáticos y permitiendo una mayor carga, con el consecuente abaratamiento de costos en la construcción.

Con esto se logra mayor eficiencia energética (tanto para el frío como para el calor), ahorrando recursos naturales no renovables. Además del positivo impacto ecológico que esto supone, permite significativas disminuciones de costos en el mantenimiento térmico de viviendas y edificios.

La absorción de humedad es del 7,4% en volumen por metro cúbico de agua, en tanto que la del ladrillo común es del 30% (Ecológicos, 2011). Esta propiedad aumenta la durabilidad de ladrillo, permitiendo su uso sin revoque ni pintura, como ladrillo visto (superando ampliamente los parámetros requeridos, abaratando costos en materiales y en tiempo de trabajo, y disminuyendo el riesgo de formación de hongos o bacterias que encuentran en la humedad su caldo de cultivo.

No desprende polvillo que perjudica la piel y los pulmones de los operarios con la consecuente disminución de costos laborales.

Finalmente el ladrillo ecológico, es más liviano que el común, para el mismo volumen. Ello facilita su manejo tanto en obra como en la fábrica, obteniéndose un producto de textura similar al ladrillo común. Estas similitudes con el ladrillo común, no requieren especializaciones por parte de los operarios de la construcción. (Ecológicos, 2011)

### **Adobe tecnificado denominado adobes estabilizados con polímeros reciclados**

Este tipo de adobe tecnificado se presenta sobre un análisis de cerámicos de barro fibroreforzados utilizando arcilla proveniente de San Miguel Octopan Guanajuato conocida como tierra lama, fibras naturales de bagazo de agave y polietileno expandido reciclado. Los materiales desarrollados tendrán una estructura más compacta y mejores propiedades mecánicas. El compuesto obtenido está constituido por una matriz de arcilla reforzada con fibras orgánicas de bagazo de agave (no mayores a 2ml) modificadas con polímero de poliestireno expandido reciclado. Se obtuvo un material con un 87.78 por ciento en promedio más resistente a la flexión que el tradicional. (Ramírez, 2011)

Por otro lado la sustentabilidad ha podido penetrar en algunos rubros como es el caso de certificaciones nacionales e internacionales como Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) expedido en Estados Unidos de América por el Green Building Council, Living Building Challenge del International Living Future Institute, Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables (PCES), NMX-AA-SCFI-157-2012 de Requisitos y Especificaciones de Sustentabilidad para la selección del Sitio, Diseño, Construcción, Operación y Abandono del Sitio de Desarrollos Inmobiliarios Turísticos e Hipoteca Verde del INFONAVIT entre varios más.

A continuación se comentan los detalles y alcances de dichas referencias.

### **Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013, Edificación sustentable – Criterios y requerimientos ambientales mínimos**

Esta norma mexicana especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos de una edificación sustentable para contribuir en la mitigación de impactos ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin descuidar los aspectos socioeconómicos que aseguran su viabilidad, habitabilidad e integración al entorno urbano y natural.

La presente norma mexicana es de aplicación voluntaria para todas las edificaciones que se ubiquen dentro del territorio nacional, públicas o privadas, destinadas en su totalidad o en uso mixto a diferentes actividades de índole habitacional, comercial, de servicios o industrial. Aplica a las edificaciones y sus obras exteriores. Ya sea individuales o en conjuntos de edificios, nuevas o existentes, sobre uno o varios predios, en arrendamiento o propias.

Se aplica a una o varias de sus fases: diseño, construcción, operación, mantenimiento y demolición, incluyendo proyectos de remodelación, renovación o reacondicionamiento del edificio. Son responsables del cumplimiento de la presente norma mexicana las personas físicas o morales propietarias de las edificaciones, o las que las representen.

### **Leadership in energy and environmental design (LEED)**

Es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council). Fue inicialmente implantado en el año 1998, utilizándose en varios

países desde entonces. Se compone de un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sustentabilidad en edificios de todo tipo. Se basa en la incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sustentable de los espacios libres del terreno y la selección de materiales. Existen cuatro niveles de certificación: certificado (LEED Certificate), plata (LEED Silver), oro (LEED Gold) y platino (LEED Platinum).

La certificación de uso voluntario, tiene como objetivo avanzar en la utilización de estrategias que permitan una mejora global en el impacto medioambiental de la industria de la construcción.

Para tener una mayor idea de lo que esta certificación involucra, a continuación se dará un pequeño resumen del contenido de la misma y los puntos que evalúa

LEED® Líder en Eficiencia Energética y Diseño sostenible, sistema de evaluación y estándar internacional desarrollado por el 'U.S. Green Building Council para fomentar el desarrollo de edificaciones basadas en criterios sostenibles y de alta eficiencia.

LEED® se caracteriza por proporcionar una evaluación de la sostenibilidad de la edificación valorando su impacto en cinco áreas principales:

- 1.-Emplazamiento sostenible
- 2.-Eficiencia del uso del agua
- 3.-Eficiencia energética, energías renovables y emisiones a la atmosfera
- 4.-Materiales y recursos naturales

5.-Calidad del ambiente interior

6.- Innovación en el diseño

7.- Prioridad regional

En resumen podemos percibir esta certificación enfocada en edificios sostenibles desarrollada en los Estados Unidos de Norte América implementada en el año de 1998, enfocada a edificios de todo tipo presentando diversos tipos de certificaciones internas.

### **Living building challenge (LBC)**

The Living Building Challenge es un programa internacional de certificación de edificios sustentables creado en 2006 por la organización no lucrativa el Instituto Internacional Future Living. Esta certificación es descrita por el mismo instituto como una filosofía, instrumento de promoción y un programa de certificación que promueve la medición más avanzada de la sustentabilidad en el ambiente construido. Se puede aplicar al desarrollo en todas las escalas, desde edificios tanto de nueva construcción y renovación a la infraestructura, los paisajes y los barrios, y es más riguroso que los sistemas de certificación verde como LEED o BREEAM .

### **Evaluación de materiales verdes**

De acuerdo a la Investigación de Materiales Sustentables en México: políticas públicas y desempeño ambiental a cargo del Mtro. Carlos Luis Delgado Castillo y el Mtro. Gerardo Velázquez Flores, expuesto en el X Seminario Itinerante del Campo Estratégico de Acción en Pobreza y Exclusión del Sistema Universitario Jesuita, en la Universidad IBERO en la

Ciudad de México en 2012, se presentan las características que un material verde debe considerar para que éste pueda llamarse sustentable, presentando los siguientes indicadores.

Imagen 1: Cualidades de materiales verdes en el mercado.



Imagen 1, fuente: (Castillo C. L., 2012)

Imagen 2 : Clasificación y evaluación de materiales verdes

### Resumen de evaluación de materiales verdes

Producto	Materiales			Manufactura					Distribución	Reuso		Operación			Mantenimiento		
	Materiales renovables	Materia prima local	Contenido reciclado	Manufactura benigna	Desechos	Materiales prohibidos	Subproductos	Empaque reciclable	Empresas Mexicanas	Manufactura a punto de distribución	Nuevo uso	Reciclaje	Tóxicidad para el instalador	Ahorro de recursos	Salud interna y confort	Contenido de V.D.C.	Mantenimiento
Regalera ACS	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	N/A	✗
Tabique fabricado con material del terreno de la obra	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	N/A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	N/A	✓
Concreto reciclado	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	N/A	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	N/A	✓
Ecoconcreto en el DF	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	N/A	✓
Teja para muro verde	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	N/A	✓
Block de concreto	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	N/A	✓
Película nanocerámica Ceramic 80	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	N/A	✓
Bionet 5758N Manta degradable de coco (eración)	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	N/A	✓	✓	✓	N/A	✓
Lamina de policarbonato celular cero calor	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	N/A	✓

Imagen 2, fuente: (Castillo C. L., 2012)

## Ecoetiqueta Europea (European Ecolabel)

Creada en 1992 la ecoetiqueta europea evalúa los efectos medioambientales de un producto a lo largo de su ciclo de vida: consumo de materias primas, producción, distribución, utilización y desecho. Se otorga a los productos que garantizan un alto nivel de protección ambiental dentro de los siguientes grupos: equipos de ofimática, productos de papel, ordenadores, productos de limpieza, electrodomésticos, productos de bricolaje y jardinería, iluminación, camas y colchones, ropa y zapatos.

Los criterios son unificados y válidos para todos los Estados miembros de la Comunidad Europea. Existen veintitrés categorías de productos. Su gestión es competencia del Comité de etiqueta ecológica de la Unión Europea (CCEUE) con el apoyo de la Comisión Europea. (Europea, 2011)

Para tener un poco más claro lo que se pretende con esta certificación a continuación se muestra un ejemplo de una de sus siete etiquetas

Ecoetiqueta europea (Ecolabel): Papel gráfico y para copias

Para obtener la eco-etiqueta europea, el papel gráfico y para copias debe cumplir los siguientes criterios:

Materias primas

Reducción de los daños ambientales relacionados con la utilización de recursos naturales fomentando la gestión sostenible de los bosques:

Las fibras vírgenes deben provenir de bosques gestionados de manera sostenible (> 10% debe provenir de bosques certificados por estar gestionados de manera sostenible).

El origen de todas las fibras debe estar indicado.

Fabricación:

Ahorro de energía

Consumo de electricidad y combustible expresado por medio de puntos:

$PE \leq 1,5$ ,  $PF < 1,5$ .

Reducción de la contaminación del agua y del aire:

$AOX < 0,25$  kg/t.

CO<sub>2</sub> emisiones procedentes de fuentes de energía no renovables  $\leq 1000$  kg/t de papel (1100 kg en fábricas no integradas)

DCO, S, NO<sub>x</sub>: vertidos expresados en forma de puntos: PCOD, PS, PNO<sub>x</sub>  $\leq 1,5$  cada uno.  $PCOD + PS + PNO_x \leq 3$ .

Límites al uso de sustancias peligrosas para el medio ambiente:

Prohibición del gas de cloro como agente blanqueador.

Substancias químicas clasificadas como cancerígenas, mutagénicas, teratogénicas, tóxicas para la reproducción, muy tóxicas para los organismos acuáticos y que puedan causar efectos nocivos sobre el medio acuático según la Directiva 67/548/CEE: limitadas a 100 ppm (monómeros residuales) y 1000 ppm (acrilamida).

Prohibición del APEO y otros derivados del alquilfenol.

Prohibición de colorantes azoicos que puedan descomponerse en ciertas aminas aromáticas.

Agentes tensioactivos de soluciones para extracción de tinta de fibras recicladas: rápidamente biodegradables cuando la suma  $\geq 100g / ADT$ .

No se permite el uso de biocidas o agentes bioestáticos potencialmente bioacumulativos.

Se limita el uso de los colorantes que contengan más de un 2% de elementos clasificados como tóxicos para los organismos acuáticos o que puedan dañar el medio ambiente acuático. Prohibición de colorantes y pigmentos a base de Pb, Cu, Cr, Ni, Al (aquellos a base de ftalcocianina están permitidos).

Impurezas iónicas en los colorantes (en ppm): Ag<100. As<50. Ba<100. Cd<20. Co<500. Cr<100. Cu<250. Fe<2500. Hg<4. Mn<1000. Ni<200. Pb<100. Se<20. Sb<50. Sn<250. Zn<1500.

Reducción del impacto de los residuos sólidos:

Implantación de un sistema de gestión de residuos sólidos que incluya procedimientos para:

Separar y utilizar materiales reciclables.

Recuperación de materiales para otros usos.

Tratamiento de residuos peligrosos.

Información medioambiental al consumidor:

El envase del producto incluirá información sobre los beneficios ambientales de la ecoetiqueta y sobre el comportamiento correcto para proteger el medio ambiente.

Todos ellos tomando sin lugar a duda aspectos relevantes en la forma de diseño, espacios, reglamentos, movilidad, aprovechamiento, etc., pero no del grado de sustentabilidad en el proceso de producción de los materiales de construcción utilizados.

Esto pues nos arroja un panorama alentador, ya que a partir de este estudio se podrá generar un formato que pueda evaluar los materiales y su grado de sustentabilidad, que no solo ayude a la etiqueta de un bloque de adobe tecnificado, sino que pueda registrarse como un patrón para todos los materiales que están relacionados con la industria de la construcción. (Europea, 2011)

### **Green Seal**

Ecoetiqueta de Estados Unidos que funciona desde 1989. Green Seal es una organización independiente, sin ánimo de lucro dedicada a la protección del medio ambiente. El programa de certificación Green Seal considera criterios como: Consumo de recursos renovables y energía, la contaminación atmosférica y de las aguas y la producción de residuos. (Europea, 2011)

Certifica cerca de cuarenta productos, como papel gráfico y para copias, ordenadores personales, ordenadores portátiles, televisiones, bombillas eléctricas, calzado, productos de limpieza de uso general, así como los productos de limpieza de baños y cocinas.

Esta etiqueta presenta criterios ambientales para estos productos, entre otros:

Productos de limpieza a mano, aire acondicionado, productos de limpieza, mantenimiento de flotas de vehículos, productos de cuidado del suelo, pinturas y cubiertas de superficies, papeles, ventanas y puertas (Europea, 2011)

Este tipo de certificaciones pertenecen a un listado limitado de evaluaciones realizadas para distintos enfoques, tanto para la construcción, como para aquellos que no tienen nada que ver en el tema. Es importante conocer que a pesar de ello, la presencia y aplicación de los modelos de evaluación en sus diferentes ramas van enfocados a la búsqueda de una producción, distribución o consumo responsable, sin embargo, podemos notar que cada una de ellas requiere de un enfoque especializado que desafortunadamente aún no se ha podido integrar de manera general en las diversas presentaciones o modelos a seguir, generando la apertura en el tema y logrando idear algún formato evaluador adecuado que pueda cubrir estos temas.

## **2.2.-Referencias conceptuales del tema**

Dentro de mi trabajo de innovación es necesario conocer y poder definir los conceptos que se han podido desarrollar en el mismo.

Éstos tendrán que ver con el enfoque del mismo desarrollando un conjunto de descripciones sobre los puntos importantes del trabajo, sin lugar a duda deberán estar relacionados con el proceso de producción del adobe tecnificado en Adobemex, desde el proceso de obtención de la materia prima, pasando por el proceso de producción y terminando en el proceso de distribución, por tal motivo a continuación se podrá entender los diversos conceptos que abarcan la temática.

Podemos definir la sustentabilidad de acuerdo al Informe Brundtland presentado por primera vez en 1987 preparado por la Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, después de tres años de

trabajo donde se involucró a ONGs, líderes y gobiernos de todo el mundo arrojando la siguiente definición:

*“El desarrollo sustentable como aquel que, “satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”. (Sustentable, 2011) generando reportes a su vez que definen lo siguiente : El Desarrollo Sustentable es un proceso de cambio en el que la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del cambio tecnológico e institucional, están todos en armonía, aumentando el potencial actual y futuro para atender las necesidades y las aspiraciones humanas; todo esto significa que el desarrollo del ser humano debe hacerse de manera compatible con los procesos ecológicos que sustentan el funcionamiento de la biósfera.” (Brundtland, 2010)*

La sustentabilidad como ahora la conocemos representa una importancia para el gremio de la construcción ya que en los últimos años, ésta ha integrado a sus filas el término, es por ello que la definición de *construcción sustentable* se describe de la siguiente manera: combinación la aplicación de diferentes métodos y enfoques con la continua exploración de estrategias sólidas de ingeniería, planeación y desarrollo en lo que respecta a sociedad y medio ambiente. Una diversidad de enfoques que incorporen elementos ecológicos, económicos y estéticos positivos puede ofrecer a la sociedad la oportunidad de beneficiarse de las innovaciones y la experiencia. (Holmic, 2011). Por otro lado podemos encontrar otra definición que determina lo siguiente: La *Construcción sustentable*, que debería ser la construcción del futuro, se puede definir como aquella que, con especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso sostenible de la energía. Cabe destacar la importancia del estudio de la aplicación de las energías renovables en la construcción de los edificios, así como una especial atención al impacto ambiental que ocasiona la aplicación de determinados materiales de construcción y la minimización del consumo de energía que implica la utilización de los edificios (Martínez C. , 1996) por otro lado podemos obtener otra perspectiva sobre este

concepto el cual se puede definir de la siguiente manera : *La Construcción sustentable* se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales causados por los procesos de construcción, uso y derribo de los edificios y por el ambiente urbanizado (Lanting R. , 1996)

Los procesos de producción podemos determinar como el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos naturales o factores productivos en bienes y/o servicios. En este proceso intervienen la información y la tecnología, que interactúan con personas. Su objetivo último es la satisfacción de la demanda; los factores de producción son trabajo, recursos y capital que aplicados a la fabricación se podrían resumir en una combinación de esfuerzo, materia prima e infraestructura.

Existen etapas del proceso de producción y para esto es necesario saber qué es un proceso de producción. Cada una de ellas interviene de forma decisiva en la continuidad del objetivo final, que no es otro que lograr la satisfacción del cliente, cubriendo las necesidades que se extraen de su demanda mediante un producto o servicio. (Logística, 2014)

Podría hablarse de la existencia de tres fases en todo proceso de producción:

1. Acopio/ etapa analítica: esta primera etapa de la producción, las materias primas se reúnen para ser utilizadas en la fabricación. El objetivo principal de una empresa durante esta fase del proceso de producción es conseguir la mayor cantidad de materia prima posible al menor costo. En este cálculo hay que considerar también los costos de transporte y almacén. Es en esta fase cuando se procede a la descomposición de las materias primas en partes más pequeñas.

2. Producción/ etapa de síntesis: durante esta fase, las materias primas que se recogieron previamente se transforman en el producto real que la empresa produce a través de su montaje. En esta etapa es fundamental observar los estándares de calidad y controlar su cumplimiento.

3. Procesamiento/ etapa de acondicionamiento: la adecuación a las necesidades del cliente o la adaptación del producto para un nuevo fin son las metas de esta fase productiva, que es la más orientada hacia la comercialización propiamente dicha. Transporte, almacén y elementos intangibles asociados a la demanda son las tres variables principales a considerar en esta etapa. (Logística, 2014)

Tipos de proceso de producción:

- Producción bajo pedido: en esta modalidad productiva solamente se fabrica un producto a la vez y cada uno es diferente, no hay dos iguales, por lo que se considera un proceso de mano de obra intensiva. Los productos pueden ser hechos a mano o surgir como resultado de la combinación de fabricación manual e interacción de máquinas y/o equipos.
- Producción por lotes: con la frecuencia que sea necesario se produce una pequeña cantidad de productos idénticos. Podría considerarse como un proceso de producción intensivo en mano de obra, pero no suele ser así, ya que lo habitual es incorporar patrones o plantillas que simplifican la ejecución. Las máquinas se pueden cambiar fácilmente para producir un lote de un producto diferente, si se plantea la necesidad.
- Producción en masa: es como se denomina a la manufactura de cientos de productos idénticos, por lo general en una línea de fabricación. Este proceso de producción, a menudo, implica el montaje

de una serie de sub-conjuntos de componentes individuales y, generalmente, gran parte de cada tarea se encuentra automatizada lo que permite utilizar un número menor de trabajadores sin perjuicio de la fabricación de un elevado número de productos.

- Producción continua: permite fabricar muchos miles de productos idénticos y, a diferencia de la producción en masa, en este caso la línea de producción se mantiene en funcionamiento veinticuatro horas al día, siete días a la semana; de esta forma se consigue maximizar el rendimiento y eliminar los costos adicionales de arrancar y parar el proceso de producción, que está altamente automatizado y requieren pocos trabajadores. (Logística, 2014)

Tendencias aplicables a todo proceso de producción

La fabricación industrial no tiene nada de nuevo y, sin embargo, continúa evolucionando y adaptándose a las nuevas realidades. Las tres tendencias que se exponen a continuación son sólo un ejemplo de la capacidad de regeneración del negocio:

- Sostenibilidad: forzando al máximo los ajustes y la economía de procesos, para un mejor aprovechamiento de los recursos que se traduce en una empresa más sustentable, tanto de cara al medio ambiente como a su propio futuro.
- Aplicación de la tecnología: como por ejemplo en el caso de la combinación de robots con sistemas de visión.
- Incorporación de *big data*: para lograr un mejor ajuste a la demanda y la optimización de las relaciones con proveedores, socios, empresas de transporte, entre otros. (Logística, 2014)

Sustentabilidad constructiva, El concepto de sustentabilidad ha sido definido a lo largo de una serie de importantes congresos mundiales y

engloba no sólo la construcción, sino toda la actividad humana. “El esquema de un sistema social y económico que asegura que la calidad de vida en general se eleve” (Pearce, Markandya y Barbier) En este contexto el término sustentable es mucho más complejo pero empecemos por decir que se encuentra extremadamente ligado al concepto de desarrollo sustentable. La definición formulada por la Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo (World Comisión on Enviroment and Development) dice ser “el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad para que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades.” A su vez, la sustentabilidad está definida por tres pilares que se retroalimentan: el social, el económico y el ambiental. Cada uno de estos pilares debe estar en igualdad de condiciones, fomentando un modelo de crecimiento sin exclusión (social), equitativo (económico) y que resguarde los recursos naturales (ambiental). Entonces, el desarrollo sustentable debe contemplar una superación de la idea de desarrollo entendido como crecimiento económico desmedido; debe tener en cuenta la incorporación de nuevas variables y dimensiones a la idea de desarrollo. (Martino, 2014)

En esta dirección apunta el modelo de material constructivo sustentable que pretendemos incorporar, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Utilización de los recursos ambientales de manera sostenible, planificando acciones a largo plazo.
- Atención preferentemente a las necesidades del conjunto de la población, incluyendo las generaciones futuras.

- Utilización creativa de la variedad natural y la variedad cultural. A nivel de los objetivos sociales, de los bienes con que satisfacerlos y de las técnicas con que producirlos.
- Ubicación prioritaria de la problemática del consumo y de las tecnologías como áreas vitales de decisión.
- Enfatizar lo regional, lo local, la diversidad, la adaptabilidad, la complementariedad, como valores opuestos a la centralización y homogeneización (Martino, 2014)

### Principios de la construcción sustentable

A medida que aumenta la prosperidad, deseamos más cosas y se incrementa el consumo. Ello conlleva un mayor empleo de recursos naturales, y la consecuente generación de residuos y, finalmente, la producción de CO<sub>2</sub>. Los edificios, fundamentales para la vida y el consumo, podrían reducir los efectos ecológicos adversos a través de un mejor diseño. La gran ironía, sin embargo, es que las naciones más avanzadas del mundo son también las que más contaminan.

En el mundo, la industria de la construcción es responsable del: 40% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, 60% del consumo de materias primas, 50% del consumo de agua, 35% de los residuos generados. (Martino, 2014)

La industrialización siembra las semillas de su propia destrucción, ya que genera altos niveles de emisiones de carbono que conducen directamente al calentamiento global. La arquitectura por sí sola no puede resolver los problemas ambientales del mundo, pero puede contribuir significativamente a la creación de un hábitat humano más sostenible.

Podemos decir entonces que la convierte en la actividad menos sustentable del planeta. La construcción sustentable, implica dar un giro a los sistemas convencionales que venimos utilizando. Para ello es indispensable la innovación tecnológica, el desarrollo técnico científico, la creatividad y los cambios culturales. Construcción sustentable no es volver al pasado, sino que implica producir con calidad. Agregar a nuestros proyectos estudios más profundos, analizar la obra desde todos los puntos de vista: social, económico y ambiental para superar el desmedido crecimiento insostenible. (Martino, 2014)

Por otro lado podemos entender que las tecnologías de la construcción en el contexto se define como el conjunto de máquinas y herramientas, insumos materiales y productos, procesos y conocimientos, de que dispone la sociedad en un momento determinado. En el sector vivienda latinoamericano se utiliza y acepta la expresión tecnología apropiada, término polémico en su calificativo, relacionado con identidad cultural y medio ambiente; para el ITACAB (Instituto de Transferencias de Tecnologías Apropriadas del Convenio Andrés Bello), la finalidad de aplicar tecnologías apropiadas es la de mejorar la calidad de vida de los usuarios buscando el desarrollo autogenerado y sostenido, fundamentando su aplicación en la adecuación actual de técnicas artesanales de construcción, se habla de la tecnología habitacional, más a modo de resumen que de definición, como las diversas combinaciones de procesos, equipos y conocimientos. De igual forma ha delimitado el uso del término sistema, dentro del mismo contexto de industrialización, referido a la construcción de viviendas, como una entidad heterogénea formada por personas, medios materiales y conocimientos de una determinada tecnología, que hacen posible la realización del acto de construir en todas, o la mayoría de sus fases. (Orozco, 2008)

Debemos tomar en cuenta que el ciclo de vida de un componente constructivo necesita de una metodología que hace referencia al Análisis de Ciclo de Vida (ACV), es una de las metodologías más adecuadas para evaluar el impacto ambiental de cualquier tipo de producto o servicio, y, por tanto, puede aplicarse sobre un material o solución constructiva, o bien sobre un edificio o grupo de edificios. Es obvio que existe una interacción entre todas las etapas de la vida de un edificio: diseño, construcción, uso, mantenimiento y disposición final del edificio.

En la actualidad, la metodología del ACV es aceptada como base sobre la que comparar materiales, componentes y servicios alternativos. La metodología de aplicación general consta de 4 fases interrelacionadas: (Zabalza, 2014)

- Definición de objetivos y del ámbito de aplicación.
- Análisis de inventario, donde se cuantifican todos los flujos energéticos y materiales entrantes y salientes del sistema durante toda su vida útil, los cuales son extraídos o emitidos hacia el medioambiente.
- Evaluación de los impactos, donde se realiza una clasificación y evaluación de los resultados del inventario, relacionando sus resultados con efectos ambientales observables por medio de un conjunto de categorías de impactos (energía primaria acumulada, potencial de calentamiento global, huella hídrica, etc.).
- Interpretación, donde los resultados de las fases precedentes son evaluados juntos, en consonancia con los objetivos definidos en el estudio, para poder establecer las conclusiones y recomendaciones finales. Para ello se incluyen diversas técnicas como el análisis de sensibilidad sobre los

datos utilizados, análisis de la relevancia de las etapas del proceso, análisis de escenarios alternativos, etc. (Zabalza, 2014)

Conociendo lo anterior, es importante mencionar que el adobe se define de la siguiente forma : pieza hecha principalmente de barro, que contiene a su vez arcillas y arenas mezcladas con paja , que llegan a formar una masa de fácil moldeo para generar las piezas independientes o ladrillos con un secado directo al sol utilizado desde años atrás por su bajo costo, presentando distintas técnicas tradicionales simples que no consumen energía (Construmática, 2010). Es considerado un material natural capaz de formar parte de una construcción sustentable, ya que con el paso de los años, se ha podido comprobar de manera física mediante su degradación e incorporación al medio ambiente sin tener algún tipo de afectación ya que se puede considerar un material desprendido directamente de la naturaleza. (Pons, 2001)

Dentro de este trabajo fue necesario tomar en cuenta algunos conceptos para poder entender a fondo el análisis a realizar, es por ello que los procesos industriales son de suma importancia para la conformación del cuerpo del trabajo, el cual se puede definir de la siguiente manera: es comprendido como todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados u organizados, que se efectúan o suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso. Desde una perspectiva general se entiende que el devenir de un proceso implica una evolución en el estado del elemento sobre el que se está aplicando el mismo hasta que este desarrollo llega a su conclusión.

De esta forma, un proceso industrial acoge el conjunto de operaciones diseñadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos primarios.

De manera que el propósito de un proceso industrial está basado en el aprovechamiento eficaz de los recursos naturales de forma tal que éstos se conviertan en materiales, herramientas y sustancias capaces de satisfacer más fácilmente las necesidades de los seres humanos y por consecuencia mejorar su calidad de vida. (López, 2012)

La calidad en la construcción es otro de los conceptos que nos interesan, el cual se pretende desglosar para así poder generar un concepto objetivo, por lo tanto se puede definir calidad de la siguiente manera: Es el cumplimiento de los requerimientos o del grado de satisfacción que ofrecen las características del producto o servicio, en relación con las exigencias del consumidor, como requerimiento se define a la relación del cliente-proveedor que se establece de común acuerdo entre ellos respecto al cumplimiento de pautas o especificaciones acerca de los bienes o servicios que serán provistos. Si ambas partes coinciden en que las condiciones establecidas son posibles de cumplir, entonces se puede decir que se ha establecido un contrato de calidad. Por otro lado la calidad como tal puede tener bastantes definiciones según James R. Evans, ya que este concepto puede abarcar la perfección, consistencia, eliminación del desperdicio, velocidad de entrega, cumplimiento de las políticas y procedimientos, proporcionar un buen producto usable, hacerlo bien a la primera, deleitar o complacer a los clientes y servicio y satisfacción total del cliente. (Evans, 2014)

Por otro lado también se puede definir o determinar que la calidad total, puede definirse como el principio unificador que constituye la base de toda estrategia, planificación y actividad de la empresa, basado en la dedicación total al cliente, es decir, la empresa se dedica por entero a la satisfacción del cliente. (Phill Crosby).

Mientras que por otra parte Joseph Juran describe el concepto de calidad como una trilogía integrada por una planeación de calidad, control de calidad y mejora de calidad, argumentando que la calidad no sucede por accidente, debe ser planeada. (Evans, 2014)

El concepto de construcción se puede definir de la siguiente manera: es un conjunto de operaciones o actividades que se deben desarrollar para erigir una edificación, una planta industrial, una infraestructura pública, o cualquier otro sistema análogo de acuerdo con el diseño o especificación de ingeniería que se habrá realizado previamente por uno o varios técnicos especializados en este campo, referente todo lo anterior al producto resultante del proceso de ejecución de obras. (Cruz, 2012)

Por lo tanto y haciendo una hibridación entre los dos últimos conceptos, puedo determinar que la calidad constructiva puede definirse de la siguiente manera: Requerimiento para el cumplimiento del grado de satisfacción que puede llegar a ofertar un producto a la edificación de acuerdo a las necesidades que presenten los procesos de ejecución de obras.

Es importante a su vez, conocer el concepto de evaluación sustentable por lo que ésta se puede definir de la siguiente manera: la evaluación es una acción permanente que busca detectar, estimar, juzgar, valorar el estado en los que se encuentran los procesos de desarrollo de determinado producto.

Se definen como materiales de construcción todos los elementos o cuerpos que integran las obras de construcción, cualquiera que sea su naturaleza, composición y forma, de tal manera que cumplan con los requisitos mínimos para tal fin, así como el cumplimiento con las

propiedades técnicas, como resistencia mecánica, desgaste, absorción, y resistencia a la compresión. La mayoría de los materiales de construcción se elaboran a partir de materiales de gran disponibilidad como arena, arcilla o piedra. Pueden presentarse en dos categorías: Materiales naturales. Son aquellos que se emplean en las construcciones prácticamente tal como proceden de la naturaleza, o sea sin experimentar cambios en su composición química ni en constitución física, aunque se haya alterado su forma física natural, o materiales artificiales: Son aquellos que han sufrido un proceso de transformación antes de emplearse en las construcciones, experimentando cambios físicos y químicos por ejemplo el cemento, el acero etc. (Arquitectura, 2011)

Un concepto que no podemos dejar de tocar es la parte de energía y en particular lo que implica la energía renovable. Se denomina energía sustentable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales. La energía sustentable es aquella que, a diferencia de la tradicional (cara, contaminante y en algún momento agotable), se puede obtener de fuentes "renovables" como el sol, el aire o el agua de lluvia. (IPN, 2011)

En este caso podemos hablar de varios tipos de energía como:

La energía solar: El sol arroja sobre la tierra cuatro mil veces más energía que la que vamos a consumir, anualmente. Con este antecedente se deduce que sería ilógico no intentar aprovechar, por todos los medios técnicamente posibles, esta fuente energética gratuita, limpia e inagotable, que puede liberarnos de la dependencia de alternativas poco seguras, contaminantes y agotables. La energía solar, básicamente, se produce recogiendo de forma adecuada la radiación solar, donde podemos obtener calor y electricidad. (IPN, 2011)

La energía eólica: Es la energía obtenida de la fuerza del viento, es decir, mediante la utilización de la energía cinética generada por las corrientes de aire. La energía eólica ha sido aprovechada desde la antigüedad para mover los barcos impulsados por velas o hacer funcionar la maquinaria de molinos al mover sus aspas. Es un tipo de energía verde. La energía del viento está relacionada con el movimiento de las masas de aire que desplazan de áreas de alta presión atmosférica hacia áreas adyacentes de baja presión, con velocidades proporcionales (gradiente de presión). Por lo que puede decirse que la energía eólica es una forma no directa de energía solar, las diferentes temperaturas y presiones en la atmósfera, provocadas por la absorción de la radiación solar, son las que ponen al viento en movimiento. El aerogenerador es un generador de corriente eléctrica a partir de la energía cinética del viento, es una energía limpia y también la menos costosa de producir, lo que explica el fuerte entusiasmo por esta tecnología. (IPN, 2011)

La energía hidráulica: Se basa en aprovechar la caída del agua desde cierta altura. La energía potencial, durante la caída, se convierte en cinética. El agua pasa por las turbinas a gran velocidad, provocando un movimiento de rotación que finalmente se transforma en energía eléctrica por medio de los generadores. Es un recurso natural disponible en las zonas que presentan suficiente cantidad de agua y, una vez utilizada, es devuelta río abajo. Su desarrollo requiere construir pantanos, presas, canales de derivación y la instalación de grandes turbinas y equipamiento para generar electricidad. Todo ello implica la inversión de grandes sumas de dinero, por lo que no resulta competitiva en regiones donde el carbón o el petróleo son baratos. Sin embargo, el peso de las consideraciones medioambientales y el bajo mantenimiento que precisan una vez estén en funcionamiento centran la atención en esta fuente de energía. (IPN, 2011)

La energía geotérmica: No es más que el calor interno de la tierra. Este calor interno calienta hasta las capas de agua más profundas: al ascender, el agua caliente o el vapor producen manifestaciones, como los géiseres o las fuentes termales, utilizadas para calefacción desde la época de los romanos. Hoy en día, los progresos en los métodos de perforación y bombeo permiten explotar la energía geotérmica en numerosos lugares del mundo.

La tierra posee una importante actividad geológica. Esta es la responsable de la topografía actual de nuestro mundo, desde la configuración de tierras altas y bajas (continentes y lechos de océanos) hasta la formación de montañas. Las manifestaciones más instantáneas de esta actividad son el vulcanismo y los fenómenos sísmicos. El núcleo de nuestro planeta es una esfera de magma a temperatura y presión elevadísimas. De hecho, el calor aumenta según se desciende hacia el centro de la tierra: en bastantes pozos petrolíferos se llega a 100 grados centígrados a unos cuatro kilómetros de profundidad. Pero no es necesario instalar larguísimos colectores para recoger una parte aprovechable de ese calor generado por la actividad geológica de la tierra. Puede ser absorbido de colectores naturales, como por ejemplo géiser o simples depósitos de aguas termales. (IPN, 2011)

Es importante poder entender y analizar cada uno de los conceptos arriba mencionados, ya que de éstos dependerá el análisis adecuado a las propuestas de evaluación adelante mencionadas y que serán integradas en el contenido de diversas fichas técnicas complementarias generadas en el documento.

### 3.-DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1.- Supuesto inicial de trabajo

Este trabajo parte del supuesto inicial de que la presencia del adobe tecnificado que se oferta en el mercado nacional dentro de los materiales para la construcción, representa la generación de productos sustentables debido a que se minimiza el empleo de sustancias contaminantes que permite la reutilización del material una vez terminada su ciclo de vida útil, sin embargo no podemos olvidar que la producción de dichos componentes constructivos genera un impacto ambiental por sus procesos de producción, asumiendo pues, que en su producción subsisten prácticas industriales de menor o mayor impacto ambiental por lo que definitivamente sería importante conocer el nivel de sustentabilidad en su proceso de fabricación para determinar en qué grado cumple con los estándares de responsabilidad ecológica.

A pesar de que el adobe puede considerarse uno de los materiales sustentables por sus evidentes ventajas ambientales entre ellas el proceso de producción artesanal, posibilidad de reciclaje del material, emisión nula de gases de contaminación en su fabricación, la reciente tecnificación como el caso de prensados, mezclas con cementantes, morteros, aditivos, impermeabilizantes entre otros, pone en cuestión el nivel o grado de sustentabilidad que podría contener el producto denominado como adobe tecnificado, esto aunado a la ausencia de metodología o evaluación de la sustentabilidad en los procesos de producción del componente constructivo. Es por lo anterior la necesidad de resolver la inexistencia de un sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en la producción de materiales constructivos sustentables

Por tal motivo a continuación se desprenden una serie de preguntas en relación a la temática y la importancia para la conformación del trabajo.

### **3.2.-Preguntas generadoras**

Conociendo que el adobe tecnificado es un material constructivo de nueva generación que aspira a ser un material con tendencia sustentable, pero que se puede reconocer que en México no existe por el momento y a disposición un sistema de evaluación que permitan verificar lo mencionado anteriormente, se pueden determinar y argumentar una serie de preguntas generadoras sobre el tema de investigación.

#### **3.2.1.-Pregunta principal**

¿Qué sistema de evaluación constructiva puede diseñarse para determinar el grado de sustentabilidad para los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México?

#### **3.2.2.-Preguntas secundarias**

En cuanto a la producción

¿Cuáles son los procesos de producción actuales del adobe tecnificado?

¿Cuál es el proceso de obtención de la materia prima para la elaboración del adobe tecnificado?

¿Cuáles son los componentes que integran el bloque de adobe tecnificado que produce ADOBEMEX México?

¿Qué cantidad de producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado presenta la empresa ADOBEMEX México anual?

¿Cuántos modelos o diseños de bloque de adobe tecnificado maneja la empresa?

En cuanto a la maquinaria

¿Qué tipo de maquinaria se utiliza para la fabricación de adobe tecnificado?

¿De dónde proviene la maquinaria utilizada para la fabricación del adobe tecnificado?

¿En qué consiste el mantenimiento de la maquinaria utilizada para la fabricación de adobe tecnificado?

¿Qué tipo de energía utiliza la maquinaria utilizada para la fabricación de adobe tecnificado?

¿Cuál es el lapso de vida útil de la maquinaria utilizada para la fabricación de adobe tecnificado?

Respecto a la mano de obra utilizada

¿Qué tipo de mano de obra se implementa para la producción del adobe tecnificado?

¿Porcentaje por género laborando como mano de obra dentro de la empresa?

¿Porcentaje de menores de edad laborando como mano de obra dentro de la empresa?

¿Se capacita la mano de obra utilizada para la fabricación del adobe tecnificado?

¿La mano de obra cuenta con la seguridad necesaria para laborar en la producción del adobe tecnificado?

En materia de evaluación del grado de sustentabilidad

¿Cuáles son las certificaciones con las que cuenta la empresa?

¿Qué dependencia otorgó dichas certificaciones?

¿Bajo qué normas de calidad se encuentra la empresa ADOBEMEX México?

¿Cuáles son las normas que se deben cumplir para la elaboración de un componente constructivo sustentable?

¿Existe alguna certificación o norma que implique la producción del adobe tecnificado sustentable en México?

¿De dónde se obtiene la materia prima?

### **3.3.-Objetivos**

#### **3.3.1- Objetivo general**

Diseñar un sistema metodológico para evaluar el grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado para ADOBEMEX México

### 3.3.2.-Objetivos particulares

Describir los procesos de producción actuales del adobe tecnificado que fabrica ADOBEMEX México.

Diseñar un sistema de evaluación donde se puedan valorar aspectos que involucren la sustentabilidad en el proceso de producción del adobe tecnificado dentro de ADOBEMEX México.

Aplicar en campo el sistema diseñado para evaluar el grado de sustentabilidad del adobe tecnificado a partir de los criterios establecidos en el prototipo que se generará en ADOBEMEX México para sus procesos de producción.

### 3.4.-Elección metodológica

El objetivo de este trabajo se abordó desde una postura epistemológica realista positivista debido a la necesidad de la búsqueda de datos reales, fiables que me pudiera generar una perspectiva racional, demostrando datos duros y objetivos que me orienten a una investigación clara, realizando una hibridación con el paradigma hermenéutico interpretativo construyendo aquello que nos puede llevar a la realidad de la problemática de la investigación, relacionando el todo con el todo, bajo formulaciones de sentido común de las mejores interpretaciones hasta llegar a conjeturas cada vez más claras. Por lo tanto se trata de una mezcla bajo un modelo epistemológico mixto, combinado o híbrido

De acuerdo al propósito de este trabajo, es necesario situarse bajo una postura epistémica que pretenda llegar al objeto de estudio de una

manera directa, a través de la precisión en los distintos ángulos que éste presente y sus dimensiones.

La búsqueda nos permitirá un acercamiento a estadísticas y bases de datos que nos arrojen resultados sobre el proceso de producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado, así como sus características generales que presenta el proceso productivo ante especificaciones objetivas, mediante la observación y medición de métodos experimentales y estadísticos.

*Abordaje descriptivo:* Se busca especificar las propiedades, características y los perfiles del adobe tecnificado sometido a un análisis, buscando obtener información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables que refieran al mismo. Se debe ser capaz de definir o visualizar lo que será medible.

Este método se pretende utilizar para recoger, organizar, resumir, presentar, analizar, generalizar, todos los resultados de las observaciones recopiladas, además de presentar un sistema de datos para poder generar una idea clara de una determinada situación mediante la descripción de eventos y acontecimientos.

*Abordaje hermenéutico Interpretativo:* es la plataforma teórica más adecuada cuando se busca aclarar aspectos de la realidad desde el punto de vista subjetivo de los individuos (refiriendo lógicas relativistas), cuando se busca comprender las razones conductuales de las colectividades (desde una perspectiva interna y profunda), y cuando se pretende construir el sentido subyacente en las estructuras intangibles de la sociedad (a partir de la observación naturalista y sin control) (Mendo G., 2010). Es aquel método por el cual se intenta construir sentido o verdades subjetivas mediante las observaciones e interpretaciones realizadas

## Planteamiento metodológico

La metodología corresponde a una secuencia de pasos lógicos que se deberán tomar en cuenta para poder cumplir con el desarrollo del trabajo.

Dentro de ésta, se puede determinar su enfoque y en este caso un enfoque mixto, esto debido a que en diversas etapas de la investigación se tocarán aspectos de carácter cualitativo y cuantitativo

### 1.- Conocer el proceso de producción actual utilizado por la empresa

Se enlistaron los pasos que se llevaron a cabo para la producción del adobe tecnificado, los componentes,

Metodología: cualitativa, ya que la información recabada será por medio de los productores (como primer instancia) y la información será subjetiva en base a sus comentarios y descripción

Método inductivo: utilizando información de fuentes secundarias en el sitio

### 2.- Realización de observación directa en el proceso de producción

Se visitó la planta de producción del adobe tecnificado, ubicada en la ciudad de Zitácuaro Michoacán, México

Metodología: cualitativa, ya que la información recabada será analizada por el OBSERVADOR teniendo como resultado una información subjetiva en ciertos aspectos, como percepciones de los trabajadores, clima laboral, características de los empleados, entre otras más.

Metodología: cuantitativa, ya que en este procesos se pudo obtener información concreta de cantidad de producción, cantidad de maquinaria, empleados, dimensiones de la planta, etc

Método inductivo: ya que la información fue obtenida en el sitio y por fuentes primarias.

### 3.- Realización de entrevistas a directivos de la empresa

El principal objetivo de este punto es conocer lo que se piensa por parte de los directivos en cuanto a la producción del adobe tecnificado dentro de su empresa

Metodología: cualitativa, ya que se obtuvieron datos relacionados con la opinión de los directivos o dueños de la empresa referente a su percepción de la producción del adobe tecnificado

Método inductivo: ya que la actividad se realizó en el sitio con las personas involucradas

### 4.- Aplicación de encuestas a los clientes directos de la empresa, en relación a si el producto final cuenta con aspectos sustentables según su percepción

Metodología: cuantitativa, ya que se obtuvieron datos estadísticos determinando cantidades específicas (cuántos clientes creen sustentable el producto, la presentación es buena o acorde al producto esperado, etc)

Método deductivo: ya que la actividad no se realizó en el sitio, se hicieron llegar las encuestas vía correo electrónico a los clientes seleccionados

5.- Generación de modelo que permita la evaluación del proceso de producción del adobe tecnificado

Metodología: cuantitativa ya que se generó información con datos duros que permitan obtener de porcentajes positivos o negativos para la evaluación.

Método inductivo: la generación del modelo se hizo en sitio, así mismo la información obtenida vino de fuentes primarias

6.- Elaboración de tablas que permitan el análisis de la información recabada de acuerdo al modelo

Metodología: cuantitativa, ya que se manejaron datos duros resultado del modelo

Método Deductivo: ya que el modelo se podrá tomar como referencia para la aplicación en la búsqueda de un proceso de producción sustentable

7.- Presentación de informe de campo

Metodología: cuantitativa, ya que éste generó información con datos duros para la determinación del proceso y si éste es sustentable o no de acuerdo al modelo

Método comparativo inductivo-deductivo: ya que se pretende comparar lo que la realidad arroja contra lo que se dice de la producción del adobe tecnificado

### **3.5.- Selección de técnicas y diseño de instrumentos**

A continuación se dan a conocer los instrumentos y técnicas implementadas para la obtención de datos, entrevistas y fotografías realizados durante la investigación.

Para poder desarrollar una investigación de esta magnitud fue necesaria la aplicación de diversas técnicas que me permitieron la obtención de información directa y de primera mano.

Por lo cual se utilizaron las siguientes herramientas.

#### **Revisión documental**

Este tipo de técnica permitió la recopilación de aquella información ligada a la evaluación del proceso en cualquier tipo de producción de materiales destinados a la construcción, incluyendo distintas técnicas que pueden ser utilizadas en la actualidad y bajo distintos parámetros dentro y fuera del país, a lo cual nos adentra a la generación de los antecedentes históricos sobre este tipo de investigación. Es importante conocer los aspectos reales o la viabilidad del mismo ya que de esto dependerá su aplicación. (El diseño metodológico completo está disponible en anexo A)

La revisión documental fue realizada en base a la historia del adobe, los cambios que ha sufrido, así como métodos constructivos y modelos de

evaluación implementados en otros países, permitiendo un acervo de información valiosa para el trabajo de investigación.

### **Observación directa**

Esta técnica nos permite conocer de manera directa el campo de estudio, en este caso la planta de producción localizada en la ciudad de Zitácuaro en el estado de Michoacán de Ocampo, la cual está destinada a la elaboración del componente constructivo denominado adobe tecnificado. La intención primordial de esta técnica, fue el poder observar su proceso de producción, detectar aspectos de calidad, seguridad, traslados del producto en particular.

La observación directa se realizó de manera física permitiendo un contacto directo con el ambiente laboral incluyendo maquinaria, lugar y mano de obra, observando situaciones en particulares y en general que no se podría detectar de no realizar una visita física.

### **Entrevista**

Esta técnica permitió tener contacto con aquellas personas que están relacionadas de manera directa con el tema de investigación, en este caso el director general de ADOBMEEX, la administradora de ADOBMEEX y el gerente de producción de ADOBMEEX, todos ellos aportando su punto de vista sobre el proceso de producción del adobe tecnificado, además de aspectos que sean de interés común. (El diseño metodológico completo está disponible en el anexo C)

La entrevista semi-estructurada se sostuvo con tres directivos de la empresa mencionados en párrafos anteriores, charlando sobre aspectos administrativos, de producción y logística industrial en su empresa.

### **Dinámica participativa**

Este tipo de técnica permitió la obtención de información sobre distintos individuos y sus puntos particulares sobre el tema a discusión, a través de lo anterior, se pudo generar un trabajo de grupo sobre las ventajas y desventajas, problemas o beneficios del proceso de producción en el adobe tecnificado. (Ver anexo E)

Se realizó con la participación de un grupo de estudiantes de la Licenciatura en Arquitectura de la Universidad de Estudios Superiores Primero de Mayo, analizando las posibles ventajas y desventajas que pudiera presentar dicho producto desde la perspectiva de cada uno de los participantes.

## **4.- INTERPRETACIÓN Y FORMULACIÓN DE SOLUCIONES**

Una vez aplicadas las distintas técnicas de investigación arriba mencionadas, el contenido de las mismas permitió derivar información que sería conjuntada y analizada mediante tres categorías o grandes grupos, como son el compromiso ambiental, el proceso industrial de calidad y la responsabilidad social empresarial, que a su vez dieron origen a diversas subcategorías respaldadas por un cierto número de indicadores que participarán como puntos específicos de referencia dentro del sistema de evaluación a diseñar, esto con el propósito de facilitar su análisis. Por tal

motivo se puede presentar una síntesis de los hallazgos aprovechables que incluye el objeto de innovación que se centra en el diseño de un sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en el proceso de producción del componente denominado adobe tecnificado, concentrándose en un análisis para la resolución del mismo.

*Imagen 3. Conceptualización de Categorías*



Imagen 3, fuente elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, cada una de las técnicas permiten el acercamiento a la realidad estudiada y obtención de datos buscados. A continuación se expondrá la participación de las mismas y su aportación para la generación de contenido de manera breve.

Es por lo anterior que será necesario describir la información detallada de las aportaciones de cada uno de los participantes en las diversas técnicas aplicadas desde sus propias perspectivas.

#### **4.1.-Interpretaciones a las diversas técnicas aplicadas**

##### *Entrevistas*

La postura de los entrevistados frente al tema ambiental detonará la realidad planteada para el futuro de la empresa y su forma de trabajo en la cuestión ambiental, como es el caso del gerente general donde expresa

lo siguiente; “si podemos hacer algo sobre todo en la parte ambiental mucho mejor, a eso vamos enfocados” hablando de la explotación de los recursos naturales y en específico del barro que es su materia prima principal de trabajo, sin embargo llama la atención la ausencia de algún tipo de certificación que los avale o respalde para ejecutar dicha acción “no , no tienen ningún tipo de certificación, por lo menos te refieres lo que es la calhidra y la arena, mira, ni la arena ni el barro que utilizamos tienen alguna certificación que nos puedan avalar”, tomando en cuenta que el mismo gerente general adquiere la palabra certificación haciendo referencia a la calidad del producto y no a un control medido frente a la explotación de la materia prima para su producto “ si sería interesante que viniera con certificación para poder siempre tener la certeza y confianza de que estamos trabajando nuestros productos con la misma calidad”, de igual manera el enfoque dado por parte de la administradora general plantea una perspectiva similar en cuanto al significado de certificación que se quiere obtener, “no, porque realmente apenas vamos a buscar qué organismos son los adecuados para ver las normas y procesos no?, digo está el ISO900 que es calidad no? pero yo creo que debe haber algunas certificaciones como más relevantes en cuanto al material de construcción”.

Los enfoques ambientales mencionados durante las entrevistas marcan una tendencia a la calidad de la materia prima y no a un aspecto de regeneración de suelos o plan de mitigación de contaminantes derivados del proceso de extracción, producción y distribución del producto denominado adobe tecnificado fabricado por su empresa ADOBEMEX, como hace mención la gerente general “ pues fijate que no, no sabemos a qué secretaría debemos ir, ya fueron a una porque fue Enrique y quería su autorización para la arena y esas cosas pero para el barro no, entonces nadie nos ha podido decir, estamos haciendo acercamiento con la

Secretaría de desarrollo económico en Michoacán que lo está viendo Enrique, y no, no tenemos un plan de regeneración de suelos, de hecho es una de las cosas que nos interesaba mucho, el que te nos acercaras a nosotros". Los alcances que implican la producción del adobe tecnificado en cuanto a impacto ambiental refiere, no son visibles de manera clara para los directivos de la empresa, ya que no se han percatado de los mismos y mucho menos han hecho un estudio sobre el tema, así lo mencionan en la entrevista "más o menos tenemos visualizado cuál ha sido su impacto, tanto ambiental, de alguna u otra manera estamos impactando al estar extrayendo barro de esa zona eh".

De acuerdo a lo antes mencionado el enfoque que se tiene por parte de los directivos de la empresa ADOBEMEX marca una misma ruta hacia una definición un tanto errónea de la palabra ambiental, generando incertidumbre ante la ausencia de conceptos claros de la misma dentro de la empresa, la aportación ambiental de los involucrados en la producción de su componente y derivados de sus perfiles profesionales desafortunadamente colocan este eslabón en una situación de vulnerabilidad.

Si bien es cierto, las empresas enfocan su esfuerzo hacia el lado de producción y calidad, éstas deberán cumplir con un control determinante para contener y conservar a su fuerza laboral, por tal motivo dentro de la categoría industrial los resultados obtenidos dentro de esta técnica de investigación se desarrollaron de la siguiente manera.

En la misma, se tocaron aspectos de maquinaria, proceso de selección de su fuerza laboral, tipo de emisiones, proceso de producción, tipos de transporte y traslados principalmente.

Para el gerente general es importante desde su postura que las personas que forman parte de su fuerza laboral sean personas de confianza, sin

embargo el proceso de selección para las mismas, no es tan importante como su deseo, así lo manifiesta durante la entrevista. “ Pues yo creo que el trabajador es el gran capital que tenemos, te voy a decir el eslogan que teníamos acá en grupo modelo no?, con la gente todo, sin la gente nada, realmente ahora sí que son el recurso más importante que tenemos en la planta, sin ellos no generaríamos el material que estamos produciendo”, sin embargo el mismo gerente general desconoce el proceso de selección de su valiosa fuerza de producción y así lo menciona en la entrevista “ no sabría decirte si se nos hizo un tipo de consulta para la selección de los trabajadores... mmmm no, no sabría decirte, pero al menos él ( Enrique, gerente de producción) eligió a esa gente que sabe que no le quedará mal no?”. Es claro que este tipo de inconsistencias no pueden pasar dentro de una empresa que busca ser evaluada no solamente bajo un perfil sustentable sino por cualquier otro sistema existente.

Se debe entender que la fuerza laboral en gran medida determina el rumbo de la empresa debido a la postura que adquieren los empleados y empuje que éstos pueden darle a la misma.

La capacitación de la fuerza laboral es algo que está presente en los planes a corto plazo por parte de los empresarios como se puede observar en la entrevista hecha al gerente general donde menciona lo siguiente, “tenemos pensado mejorar la planta y las condiciones de trabajo, capacitar a la gente y obviamente darles un mejor salario a la gente y prácticamente eso es riqueza y para la región”.

Se pretende en algún momento tocar puntos como la protección a la fuerza laboral “ para ADOBEMEX los activos más importantes son sus trabajadores, porque el trabajador hace posible la producción de adobe y que éste salga bien, tenemos el objetivo de desarrollar un oficio y que estudien y nuestro sueño es que crezcan dentro de ADOBEMEX, porque si

es gente leal y la preparas pues puede crecer dentro de la empresa conforme la empresa vaya creciendo”.

Sin lugar a duda esta dinámica marca un parte aguas en la investigación mostrando algunas de las debilidades por parte de los empresarios respecto a las perspectivas sustentables adquiridas por ellos, sin embargo éstas permitirán grandes aportaciones para el desarrollo de un modelo de sistema que incluya ciertos indicadores cualitativos y cuantitativos a desarrollar.

### *Dinámica participativa*

La aplicación de la dinámica participativa representó el análisis de las perspectivas de estudiantes y profesionales del gremio de la construcción sobre algunas de las características y condiciones existentes así como las posibles soluciones a la fuente de estudio, en este caso la generación de un componente constructivo denominado adobe tecnificado, analizando las situaciones y necesidades específicas requeridas en el gremio para su consolidación, así como las posibles problemáticas presentadas durante su modo de producción e impacto ambiental.

Durante la realización de la técnica se pudo obtener información al aspecto ambiental de la siguiente manera.

Los participantes al momento de proponer una definición ante el concepto ambiental y en específico para la materia prima, pudieron arrojar que éste debería contener la mínima intervención por parte del hombre, respetando la esencia de los materiales extraídos, entendiendo que éstos son el elemento principal para el componente a desarrollar y que en algún punto del proceso de producción éste se podría ver alterado o afectado.

El grupo participante planteó un cuadro sinóptico donde se explica desde

su perspectiva lo que implica un material sustentable, sin embargo lo anterior no se ve reflejado en el esquema presentado y desarrollado por los mismos, generando de nuevo un concepto cargado a la calidad del producto y no tanto a la conservación del medio de donde se obtuvo, como se puede apreciar en la imagen 4.

*Imagen 4. Conceptualización de un material sustentable*

Material sustentable		
Producción	Calidad	Costos
Tiempo	Resistencia	Inversión
Mano de obra	Forma de obtención	Ganancia
Maquinaria		Pérdida

Imagen 4, fuente elaboración propia

Como se puede notar, la perspectiva ambiental dentro de un grupo participante dentro de la dinámica participativa no ejerce un peso importante para la elaboración de su esquema dentro de la producción de un componente constructivo, nuevamente el peso va enfocado a la calidad del producto, poniendo en tela de juicio el interés ambiental que menciona el grupo al inicio de la dinámica.

Por otro lado el segundo grupo aplicó de igual forma un esquema que pudiera explicar de manera general las características que conlleva la producción de un componente constructivo sustentable.

Los participantes expresaron lo siguiente

*Imagen 5. Conceptualización de un material sustentable*

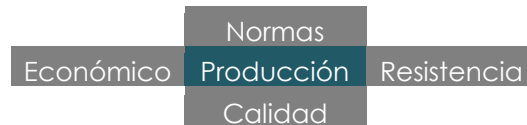


Imagen 5, fuente elaboración propia

Como puede observarse, la cuestión según la perspectiva del segundo grupo representa un componente que toque aspectos económicos, de normatividad, resistencia y calidad en el producto.

Se puede entender que dentro de la normatividad quepa la posibilidad de incluir aspectos de control ambiental bajo normativas mexicanas de protección al medio ambiente, sin embargo no garantiza que así se haya estructurado.

La parte económica está presente desde un beneficio propio para el consumidor y no en la mejora de algún tipo de comunidad o región por parte de la producción del mismo, como de igual forma ocupan espacios importantes en un cuadro del componente la resistencia y calidad que pudieran ser parte de un desarrollo en la calidad de producción y no como una posible categorización.

Si bien es cierto, la conceptualización de ambos cuadros son sólo eso, una propuesta de organización de datos, no tocan en ninguno de los casos categorizaciones posibles que permitan la incorporación de un producto sustentable al mercado de la construcción.

### *Observación directa*

Una de las técnicas más importantes dentro del trabajo de campo para la obtención de datos fue la observación directa, realizada mediante dos visitas a campo con dos meses de diferencia entre éstas a la planta de

producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado, ubicada en la Ciudad de Zitácuaro Michoacán al norte del Estado. Con ello el conjunto de datos obtenidos en el trabajo de campo hizo posible identificar parte de las piezas claves y centrales de la producción del adobe tecnificado, así como la explicación del orden en las prioridades de la configuración como empresa productora y su tendencia sustentable. Intereses involucrados y conflictos de producción forman parte de los indicadores que más adelante se expondrán, sin embargo será de suma importancia dar conocer la perspectiva y postura de los todos los participantes en las diversas técnicas aplicadas.

Durante la visita de campo se puede percatar de aspectos importantes en cuestiones laborales, sociales, ambientales, de producción y económicas. Comenzando en el aspecto ambiental, este factor está presente en los trabajadores y empresa, sin embargo la explotación de la materia prima es mucho mayor a las acciones que la empresa realiza para minimizarlo, durante la visita se puede observar el gran avance que se lleva en cuanto a la extracción de la materia prima, en este caso del barro y el gran impacto que se está generando en la zona debido a la tala de pinos michoacanos y otras especies. A continuación se presentan algunas imágenes que respaldan las interpretaciones arriba escritas.

*Imagen 6. Extracción de materia prima y deforestación de la zona*



Imagen 6, fuente elaboración propia

*Imagen 7. Explotación del barro y deforestación de la zona*



Imagen 7, fuente elaboración propia

Por otra parte se puede hacer notar la falta de responsabilidad empresarial con respecto a su fuerza laboral, ya que la misma no cuenta con el equipo necesario para la producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado, ya que los trabajadores están expuestos de zonas de su cuerpo que pueden ser afectadas por no contar con la protección

necesaria, pensando en que existe la ausencia de algún tipo de reglamento interno que obligue a la fuerza laboral a vestir de cierta forma e inclusive de que la empresa misma no les facilite las herramientas y equipo necesario para salvaguardar la integridad de sus trabajadores. A continuación se presentan algunas imágenes que avalan lo arriba mencionado.

*Imagen 8. Trabajadores con ausencia de equipo de seguridad laboral*



Imagen 8, fuente elaboración propia

La parte social está respaldada debido a que los trabajadores son personas que radican en la localidad, haciendo una aportación considerable al aumento de población que cuenta con algún tipo de trabajo en la zona, ya que es una gran problemática en la ciudad, la gran parte de los habitantes toman la decisión de emigrar a los Estados Unidos de América por la carencia de ofertas laborales en la región, por lo cual la empresa ADOBEMEX representa un impulso a la economía local y de la región, siendo ésta una fuente de empleo permanente y no temporal como se acostumbra en la región.

Es interesante observar que muchas de las cosas mencionadas en la entrevista no están de manera física en la planta de producción, como es el interés por parte de su fuerza laboral y el fallo que existe en la ausencia de equipo, además de considerar grandes planes para minimizar el impacto cuando en la zona se refleja la ausencia e interés por parte de la empresa hacia una recuperación pronta de la materia prima y la vegetación mutilada.

## **4.2.-Clasificación de categorías**

La clasificación de dichas categorías está basada en las prioridades de investigación necesarias para la elaboración de un sistema de evaluación de indicadores que permitan adentrarnos a aspectos específicos en la producción sustentable del componente constructivo. Es importante mencionar que cada una de ellas está respaldada por bibliografía, así como de información obtenida por medio de las técnicas que permitirán el desarrollo adecuado de dicho sistema de evaluación.

### **4.2.1.-Categoría compromiso ambiental**

La categoría ambiental va enfocada a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera que sea posible mejorar el bienestar de la población actual pensando en las generaciones futuras, evitando el descartar el área de mejora de condiciones actuales del entorno y tratados que nos beneficien de manera directa.

Se debe comprender que dicha categoría implica aspectos de eficiencia energética y la búsqueda de un consumo racional de energía mediante

tecnología alterna que nos permitan absorber el impacto generado y minimizarlo, dando como resultado el autoconsumo de energía generada por la empresa y qué mejor que ésta pueda considerarse limpia.

Se podrá hacer mención de manejo integral de aguas desde la postura de sus tratamientos, la forma de captación y el consumo por parte de aquellos que la requieran, hablando de un manejo cien por ciento integral para las mismas.

No se debe descartar el apego y cumplimiento de normatividad en este aspecto, apegándose a todo tipo de certificaciones necesarias para la explotación de los recursos naturales, operación y producción de dichos componentes cumpliendo con las normas mexicanas correspondientes.

Dicha categoría está conformada por tres subcategorías que engloban aspectos similares en cuanto a temática refiere y que podrán ser analizados bajo un mismo sistema de evaluación que son: 1) *Cumplimiento de normatividad aplicable*, 2) *Disminución de impactos ecológicos negativos*, y 3) *Mejoramiento del entorno natural*, generados a partir de los resultados de las técnicas anteriormente explicadas y que más adelante nos adentraremos a su explicación particular, obtenidas principalmente de un trabajo exploratorio que tiene que ver con la consulta de fuentes bibliográficas además de la construcción de cierto tipo de agrupación de la información obtenida por medio de las entrevistas, la dinámica participativa y la observación directa, éstas pudieron perfilar la información trabajada en dichas subcategorías por medio de una matriz de vaciado.

La imagen siguiente explica de manera conceptual el estudio de la categoría y subcategorías antes mencionadas.

*Imagen 9. Categorización ambiental y conformación de subcategorías*

Categoría	Subcategorías
Compromiso Ambiental	Cumplimiento de normatividad aplicable
	Disminución de impactos ecológicos negativos
	Mejoramiento del entorno natural

Imagen 9, fuente elaboración propia

La subcategoría denominada *cumplimiento de normatividad aplicable* está determinado por las autorizaciones que se puedan expedir de acuerdo a las necesidades de la empresa, así mismo es el caso de licencias de uso de suelo, certificaciones, algún tipo de inspecciones o verificaciones requeridas por las diversas instituciones que permitan la producción del componente bajo un esquema legal.

En la imagen siguiente se podrá observar la conceptualización de dicha categoría y subcategoría con sus indicadores.

*Imagen 10. Categorización compromiso ambiental, subcategorización y sus indicadores*

Compromiso Ambiental	Cumplimiento de normatividad aplicable	Disposiciones federales exigibles
		Disposiciones estatales exigibles
		Disposiciones municipales exigibles

Imagen 10, fuente elaboración propia

La subcategoría llamada *disminución de impactos ecológicos negativos* está enfocada a la cantidad de agua pluvial captada por medio de caudales, así como la cantidad de metros cúbicos de agua tratada y reciclada por parte de la empresa mencionada. Por otro lado se puede hacer en análisis de la cantidad de kilowatts facturados por la empresa y

la cantidad de kilowatts generados por la misma, así como la capacidad de creación de planes de manejo en sus bancos de material, pensando en una posible forma novedosa de poder montar y desmontar las plantas de producción sin daño alguno al entorno donde se localizaron.

En la imagen siguiente se podrá observar la conceptualización de dicha categoría y subcategoría con su indicador.

*Imagen 11. Categorización compromiso ambiental, subcategorización y sus indicadores*

Compromiso Ambiental	Disminución de impactos ecológicos negativos	Manejo integral del agua
		Consumo energético eléctrico convencional
		Conservación del territorio

Imagen 11, fuente elaboración propia

La subcategoría llamada *mejoramiento del entorno natural* está pensada en la cantidad de aguas limpias que la empresa pueda llegar a verter en caudales cercanos, así como el traspaso de electricidad limpia que pueda ayudar al uso en comunidades que lo requieran, o en su defecto cuidar o limitar la cantidad de gases de efecto invernadero que se puedan llevar a emitir en la atmósfera. Las campañas de reforestación así como la protección de los suelos contra la erosión son parte importante en esta subcategoría, pensando sin lugar a duda en algún plan de relleno de los bancos agotados.

En la imagen siguiente se podrá observar la conceptualización de dicha categoría y subcategoría con sus indicadores.

*Imagen 12. Categorización compromiso ambiental, subcategorización y sus indicadores*

Compromiso Ambiental	Mejoramiento del entorno natural	Manejo integral del agua
		Electricidad para el desarrollo
		Territorio íntegro

Imagen 12, fuente elaboración propia

Haciendo un pequeño resumen podemos observar que la categoría de compromiso ambiental está conformada por tres subcategorías que a su vez integran un grupo de indicadores que más adelante serán explicados de manera detallada.

A continuación se expondrá un cuadro conjuntando lo arriba explicado.

Imagen 15. Categorización ambiental con sus subcategorías e indicadores

Categoría	Subcategorías	Indicadores
Compromiso Ambiental	Cumplimiento de normatividad aplicable	Disposiciones federales exigibles
		Disposiciones estatales exigibles
		Disposiciones municipales exigibles
	Disminución de impactos ecológicos negativos	Manejo integral del agua
		Consumo energético eléctrico convencional
		Conservación del territorio
	Mejoramiento del entorno natural	Manejo integral del agua
		Electricidad para el desarrollo
		Territorio íntegro

Imagen 15, fuente elaboración propia

#### 4.2.2.-Categoría proceso industrial de calidad

La categoría de proceso industrial de calidad va enfocada a la óptima capacidad de producción que pueda llegar a tener la empresa

ADOBEMEX, así como análisis en la fuerza laboral que forma parte de la misma, los planes organizacionales y de eficiencia productiva son parte importante en el desarrollo de esta categoría, conjuntando aspectos de 1) *Eficiencia operativa*, 2) *Parámetros de mejora continua*, 3) *Valoración de equipo y maquinaria*, así como la 4) *Calidad en el servicio al cliente* y 5) *Seguridad en el trabajo*. Siendo éstos aquellas subcategorías que conformarán como elementos clave en la categoría mencionada.

La imagen siguiente explica de manera conceptual el estudio de la categoría y subcategorías antes mencionadas.

Imagen 16. Categorización industrial y conformación de subcategorías

Categoría	Subcategorías
Proceso Industrial de Calidad	Eficiencia operativa
	Parámetros de mejora continua
	Valoración de equipo y maquinaria
	Calidad en atención y servicio al cliente
	Seguridad en el trabajo

Imagen 16, fuente elaboración propia

La subcategoría de *eficiencia operativa* está pensada en la cantidad de horas laborales utilizadas por la generación de determinado número de piezas, así como la definición de tiempos y movimientos que se realizan en la fabricación del componente constructivo, la capacidad de los empleados así como el perfil que logran cubrir entre otros factores más. Por tal motivo la subcategoría mencionada podrá ser complementada por los siguientes indicadores: *volumen de producción*, *sincronía en línea de producción* y *fuerza laboral*.

En la imagen siguiente se podrá observar la conceptualización de dicha

categoría y subcategoría con su indicador.

*Imagen 17. Categorización proceso industrial de calidad, subcategorización y sus indicadores*

Proceso Industrial de Calidad	Eficiencia operativa	Volumen de producción
		Sincronía en línea de producción
		Fuerza Laboral

Imagen 17, fuente elaboración propia

*Los parámetros de mejora continua*, es una subcategoría que está pensada para todas las acciones que lleven al acotamiento de tiempos, administración adecuada de stocks o inventarios, así como a la tendencia de una manufactura esbelta, es decir sin desperdicios, considerando la capacidad de creaciones con innovación en los productos a ofertar. Por tal motivo, esta subcategoría podrá ser respaldada por tres indicadores, *gerencia de procesos, planes organizacionales y diseño e innovación*. Los indicadores de esta y todas las subcategorías mencionadas y por mencionar, serán explicados a manera detallada en un apartado siguiente dentro de este documento.

En la imagen siguiente se podrá observar la conceptualización de dicha categoría y subcategoría con sus indicadores.

Imagen 18. Categorización industrial, subcategorización y sus indicadores

Proceso Industrial de Calidad	Parámetros de mejora continua	Gerencia de procesos
		Planes organizacionales
		Diseño e innovación

Imagen 18, fuente elaboración propia

La subcategoría de *valoración de equipo y maquinaria* implica aspectos que pueden impactar directamente en el costo-utilidad, la vida útil de la maquinaria su mantenimiento y la reparación que se requiere, tocando aspectos de patentes libres y su fabricación nacional. Por tal motivo esta categoría será respaldada por tres indicadores los cuales serán, *eficiencia productiva real, depreciación obsolescencia y recambio*

En la imagen siguiente se podrá observar la conceptualización de dicha categoría y subcategoría con sus indicadores.

Imagen 19. Categorización industrial, subcategorización y sus indicadores

Proceso Industrial de Calidad	Valoración de equipo y maquinaria	Eficiencia productiva real
		Depreciación, obsolescencia y recambio
		Criterios de adquisición de equipo

Imagen 19, fuente elaboración propia

La siguiente subcategoría se denomina *calidad en el servicio al cliente* y está enfocada principalmente a la búsqueda de un compromiso fundamental para con sus clientes facilitándoles la búsqueda del producto mismo así como la capacidad de competencia en el mercado. Por tal motivo esta subcategoría será analizada con los siguientes indicadores: *continuidad y atención al cliente, calidad en el producto e impacto*

económico. En la imagen siguiente se podrá observar la conceptualización de dicha categoría y subcategoría con sus indicadores.

*Imagen 20. Categorización industrial, subcategorización y su indicador*

Proceso Industrial de Calidad	Calidad en atención y servicio al cliente	Continuidad y atención al cliente
		Calidad en el producto
		Impacto económico

Imagen 20, fuente elaboración propia

Dentro de la subcategoría podremos encontrar la subcategoría de *seguridad en el trabajo* pensada específicamente en el uso del equipo adecuado para cumplir con el proceso de producción del componente desde sus extracción hasta su entrega, el nivel de capacitación que puede llegar a contar el personal para la elaboración del mismo, por tal motivo la subcategoría está siendo respaldada por los siguientes indicadores: *proceso de producción, capacitación adecuada y equipamiento íntegro*. En la imagen siguiente se podrá observar la conceptualización de dicha categoría y subcategoría con sus indicadores.

*Imagen 21. Categorización industrial, subcategorización y sus indicadores*

Proceso Industrial de Calidad	Seguridad en el trabajo	Proceso de producción
		Capacitación direccionada
		Equipamiento íntegro

Imagen 21, fuente elaboración propia

Así pues y recapitulando, podemos mencionar que la categoría de proceso industrial de calidad puede estar conformada por cinco subcategorías que a su vez están integradas por diversos indicadores que más adelante serán explicados a detalle uno a uno. En la siguiente imagen se podrá entender de manera más clara lo anteriormente explicado.

*Imagen 22. Categorización industrial con sus subcategorías e indicadores*

Categoría	Subcategorías	Indicadores
Proceso Industrial de Calidad	Eficiencia operativa	Volumen de producción
		Sincronía en línea de producción
		Fuerza Laboral
	Parámetros de mejora continua	Gerencia de procesos
		Planes organizacionales
		Diseño e innovación
	Valoración de equipo y maquinaria	Eficiencia productiva real
		Depreciación, obsolescencia y recambio
		Criterios de adquisición de equipo
	Calidad en atención y servicio al cliente	Continuidad y atención al cliente
		Calidad en el producto
		Impacto económico
	Seguridad en el trabajo	Proceso de producción
		Capacitación direccionada
		Equipamiento íntegro

Imagen 22, fuente elaboración propia

### 4.2.3.-Categoría responsabilidad social empresarial

La categoría de responsabilidad social empresarial está direccionada a la satisfacción de las necesidades sociales como la alimentación, ropa,

vivienda, trabajo entre otras, pues si la pobreza es habitual el mundo estará encaminado a catástrofes de varios tipos, incluidas las ecológicas así mismo el desarrollo y bienestar social, están limitados por el nivel tecnológico, los recursos del medio ambiente y la capacidad del medio ambiente para absorber los efectos de las actividades humanas. Sin lugar a duda la responsabilidad empresarial forma parte muy importante dentro de esta categoría, ya que de esta depende los aportes que puedan hacer diversas industrias y empresas para el beneficio común, apegándose y adoptando una responsabilidad social general mediante impactos directamente en la salud de la comunidad, desde la inclusión de sectores rezagados, aplicación de derechos o garantías sociales hasta la afirmación o conservación de identidades culturales.

Por tal motivo la siguiente categoría está compuesta de la agrupación de información relevante, conformada por tres subcategorías que contienen información similar que podrán ser analizados bajo el mismo sistema de evaluación, los cuales corresponden a los siguientes: 1)*Calidad en contratación*, 2)*Responsabilidad social integral* y 3)*Desarrollo social*, estas fueron creadas al igual que en la categoría ambiental a partir de los resultados de las técnicas anteriormente explicadas y que más adelante nos adentraremos a su explicación particular, obtenidas principalmente de un trabajo exploratorio que tiene que ver con la consulta de fuentes bibliográficas además de la construcción de cierto tipo de agrupación de la información obtenida por medio de las entrevistas, la dinámica participativa y la observación directa, éstas pudieron perfilar la información trabajada en dichas subcategorías por medio de una matriz de vaciado.

La imagen siguiente explica de manera conceptual el estudio de la categoría y subcategorías antes mencionadas.

Imagen 23. Categorización social y conformación de subcategorías

Categoría	Subcategorías
Responsabilidad Social Empresarial	Calidad en contratación
	Responsabilidad social integral
	Desarrollo social

Imagen 23, fuente elaboración propia

La subcategoría de *calidad en contratación*, está pensada para el análisis en el proceso de contratación en las empresas, en específico para ADOBEMEX y su proceso de reclutamiento laboral, motivándola a contratar personal que sea de la localidad y región generando un impacto positivo para la sociedad de manera inmediata, así como motivar a la empresa a tener atenciones extraordinarias con su fuerza laboral mediante calidad en las prestaciones facilitadas, es por ello que la subcategoría podrá contener indicadores directamente involucrando los siguientes aspectos: *mano de obra local, prestaciones de calidad, inclusión en fuerza laboral*

En la imagen siguiente se podrá observar la conceptualización de dicha categoría y subcategoría con sus indicadores.

Imagen 24. Categorización social, subcategorización y su indicador

Responsabilidad Social Empresarial	Calidad en contratación	Mano de obra local
		Prestaciones de calidad
		Inclusión de fuerza laboral

Imagen 24, fuente elaboración propia

La subcategoría de *responsabilidad social integral*, está pensada para la generación de apoyos para el trabajador y su familia en cuestión de

motivación profesionalizante mediante programas de apoyo educativo o becas por un lado y por otro lado la capacitación que los empleados puedan tener para escalar dentro de la misma empresa pensando en un desarrollo integral educativo. Por tal motivo la intervención de indicadores como *aportación social empresarial, intervención y aplicación de programas para el desarrollo y salud pública*, son de suma importancia para el sistema de evaluación que se pretende mostrar.

En la imagen siguiente se podrá observar la conceptualización de dicha categoría y subcategoría con sus indicadores.

*Imagen 25. Categorización social, subcategorización y sus indicadores*

Responsabilidad Social Empresarial	Responsabilidad social integral	Aportación social empresarial
		Aplicación e intervención de programas para el desarrollo
		Salud básica

Imagen 25, fuente elaboración propia

*El desarrollo social* representa una subcategoría enfocada en específico para el desarrollo de la comunidad, en específico la de Zitácuaro Michoacán, encargada de la generación y producción del adobe tecnificado como componente constructivo contemplando indicadores como los siguientes: *impulso comunitario, valoración y análisis de ingresos captados y bienestar social*.

En la imagen siguiente se podrá observar la conceptualización de dicha categoría y subcategoría con sus indicadores.

Imagen 26. Categorización social, subcategorización y sus indicadores

Responsabilidad Social Empresarial	Desarrollo social	Impulso comunitario
		Valoración y análisis de ingresos captados
		Bienestar social

Imagen 26, fuente elaboración propia

Haciendo un pequeño resumen podemos observar que la categoría de responsabilidad social empresarial está conformada por tres subcategorías que a su vez integran un grupo de indicadores que más adelante serán explicados de manera detallada.

A continuación se expondrá un cuadro conjuntando lo arriba explicado.

Imagen 27. Categorización responsabilidad social empresarial con sus subcategorías e indicadores

Responsabilidad Social Empresarial	Calidad en contratación	Mano de obra local
		Prestaciones de calidad
		Inclusión de fuerza laboral
	Responsabilidad social integral	Aportación social empresarial
		Intervención y aplicación de programas para el desarrollo
		Salud básica
	Desarrollo social	Impulso comunitario
		Valoración y análisis de ingresos captados
		Bienestar social

Imagen 27, fuente elaboración propia

Una vez explicadas cada una de las categorías de compromiso ambiental, proceso industrial de calidad y responsabilidad social empresarial con sus respectivas subcategorías, podemos adentrarnos en específico a cada

uno de los indicadores seleccionados que las conforman, no sin antes exponer una tabla que conforme las categorías, subcategorías e indicadores antes explicados.

Tabla 1. Tabla de categorización, subcategorización e indicadores

Categoría	Subcategorías	Indicadores
Compromiso Ambiental	Cumplimiento de normatividad aplicable	Disposiciones federales exigibles
		Disposiciones estatales exigibles
		Disposiciones municipales exigibles
	Disminución de impactos ecológicos negativos	Manejo integral del agua
		Consumo energético eléctrico convencional
		Conservación del territorio
	Mejoramiento del entorno natural	Manejo integral del agua
		Electricidad para el desarrollo
		Territorio íntegro
Proceso Industrial de Calidad	Eficiencia operativa	Volumen de producción
		Sincronía en línea de producción
		Fuerza laboral
	Parámetros de mejora continua	Gerencia de procesos
		Planes organizacionales
		Diseño e innovación
	Valoración de equipo y maquinaria	Eficiencia productiva real
		Depreciación, obsolescencia y recambio
		Criterios de adquisición de equipo
	Calidad en atención y servicio al cliente	Continuidad y atención al cliente
		Calidad en el producto
		Impacto económico
	Seguridad en el trabajo	Proceso de producción
		Capacitación direccionada

Responsabilidad Social Empresarial	Calidad en contratación	Equipamiento íntegro
		Mano de obra local
		Prestaciones de calidad
	Responsabilidad social integral	Inclusión de fuerza laboral
		Aportación social empresarial
		Intervención y aplicación de programas para el desarrollo
	Desarrollo social	Salud básica
		Impulso comunitario
		Valoración y análisis de ingresos captados
Bienestar social		

Tabla 1, fuente elaboración propia

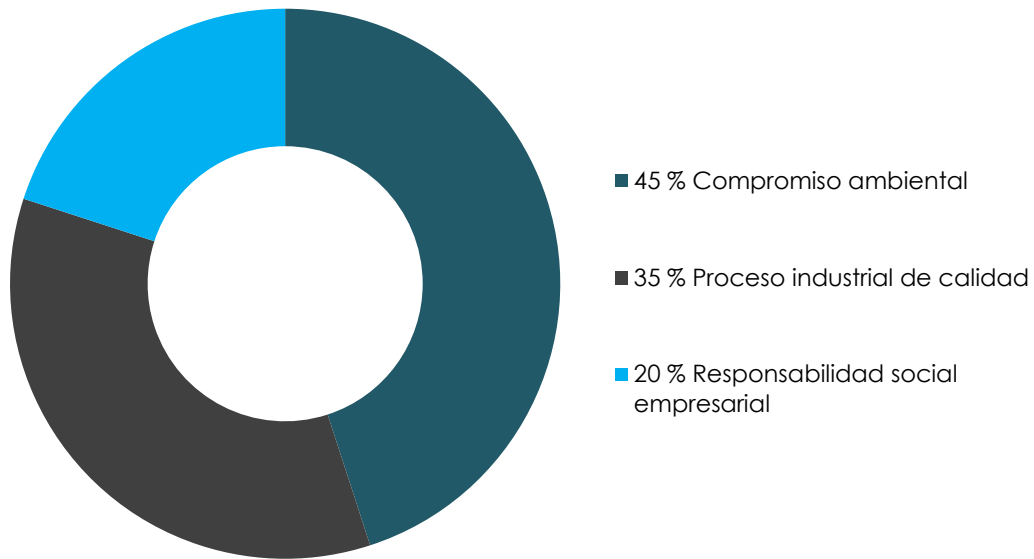
### 4.3.-Diseño del sistema de indicadores

Durante el proceso de investigación se ha podido perfilar el sistema de evaluación deseable para determinar el grado de sustentabilidad en el proceso de producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado para ADOBEMEX, por tal motivo a continuación se expondrán los elementos que conforman las subcategorías llamadas *indicadores* así como la valoración de cada uno, sus puntajes y sistema de medición.

Durante el desarrollo del sistema de evaluación se pudo determinar un porcentaje de ponderación en cada categoría de acuerdo al enfoque que la misma representa para el investigador.

A continuación se expresa de manera clara cada porcentaje determinado para cada una de las categorías asignadas.

Gráfica 1. Ponderación porcentual de las categorías



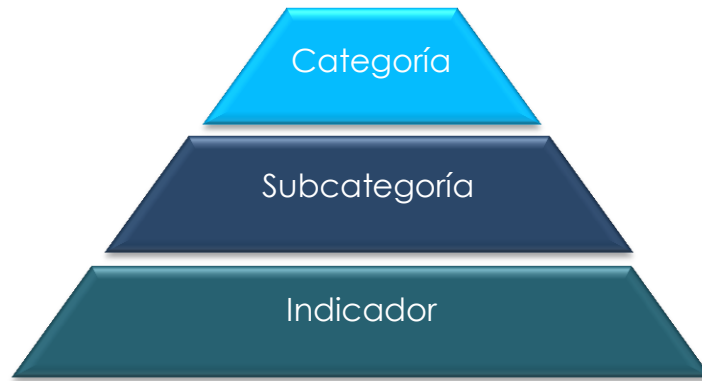
Gráfica 1, fuente elaboración propia

Cada categoría representa un conjunto de subcategorías que a su vez aglomeran y conjuntan datos duros de cada uno de los indicadores propuestos, por tal motivo las subcategorías pueden abarcar distintos o varios indicadores bajo un mismo esquema de medición.

Conociendo lo anterior, se da por entendido que el enfoque de *compromiso ambiental* tendrá en el sistema un 45% de peso siguiendo en el rango *proceso industrial de calidad* con un 35% y terminando con la *responsabilidad social empresarial* con un 20%

Cada categoría está compuesta por más de una subcategoría que integra temáticas correspondientes a la categoría a la que corresponde, la cual está conformada por uno o más indicadores específicos como lo demuestra la siguiente gráfica.

Gráfica 2. Conformación de categoría – subcategoría – indicador



Gráfica 2, fuente elaboración propia

Es importante saber que cada indicador cuenta con un puntaje determinado de diez puntos conformando un conjunto de indicadores por categoría.

A continuación se expondrá de manera gráfica lo antes comentado.

Tabla 2. Ejemplificación de sumatoria de puntaje por categoría

Categoría	Subcategoría	Indicadores	% de Ponderación por Categoría	Puntaje por Indicador
Compromiso Ambiental	Cumplimiento de normatividad aplicable	Disposiciones federales exigibles	45	10
		Disposiciones estatales exigibles		10
		Disposiciones municipales exigibles		10
	Disminución de impactos ecológicos negativos	Manejo integral del agua		10
		Consumo energético eléctrico convencional		10
		Conservación del territorio		10
	Mejoramiento del entorno natural	Manejo integral del agua		10
		Electricidad para el desarrollo		10
		Territorio íntegro		10

Tabla 2, fuente elaboración propia

Considerando lo anterior, se debe contemplar que existe una evaluación alterna de interpretación apreciativa que implica a cada uno de los indicadores de cada subcategoría.

Esta medición interpretativa apreciativa toca aspectos desde la extracción, traslado, producción y distribución del componente constructivo denominado adobe tecnificado, por lo cual se explica de manera detallada lo siguiente

Cada uno de los indicadores deberá pasar por el análisis apreciativo que corresponde a:

- Durante la extracción del banco
- Durante el traslado a planta
- Durante la fabricación del producto
- Durante la distribución del producto

Cada uno de los cuatro tipos de análisis arriba mencionados estará conformado por tres opciones de evaluación:

**Incipiente:** Este análisis corresponde a la presencia de indicios básicos para el cumplimiento de los indicadores analizados.

**Moderado:** Correspondiente a la presencia de indicios que cumplen mayormente pero no en su totalidad o se muestra varios aspectos mejorables en cuanto a los indicadores analizados.

**Avanzado:** Cuando se cumple de manera satisfactoria con los indicadores y éstos rebasan positivamente las condiciones exigibles del mismo.

Que a su vez estarán representados por un sistema de medición llamado semáforo, que se delimitará con los colores rojo, (para situaciones negativas y correspondiente a la evaluación incipiente), naranja (para los casos

intermedios o neutros, correspondiente a la evaluación moderada) y verde(para los estados positivos y correspondiente a la evaluación avanzada) en el sistema de evaluación.

Ejemplo:

Tabla 3. Ejemplo de evaluación alterna de interpretación apreciativa por semáforo

Categoría	Subcategoría	Indicador	Puntaje por Indicador	DURANTE LA EXTRACCIÓN DEL BANCO		
				INCIPIENTE	MODERADO	AVANZADO
Compromiso Ambiental	Cumplimiento de normatividad aplicable	Disposiciones federales exigibles	10			
		Disposiciones estatales exigibles	10			
		Disposiciones municipales exigibles	10			
	Disminución de impactos ecológicos negativos	Manejo integral del agua	10			
		Consumo energético eléctrico convencional	10			
		Conservación del territorio	10			
	Mejoramiento del entorno natural	Manejo integral del agua	10			
		Electricidad para el desarrollo	10			
		Territorio íntegro	10			

Tabla 3, fuente elaboración propia

Cada uno de los indicadores, en cada una de las subcategorías correspondientes a cada categoría, ha sido analizado para poder arrojar un puntaje de evaluación mediante dos sistemas:

1.- Valores numéricos: esta secuencia será de dos en dos iniciando con el puntaje más bajo representado por el número dos y llegando al puntaje más elevado representado por el número diez

2.- Valores críticos: esta secuencia será determinada por valores dados de manera apreciativa colocando frases dentro del sistema como lo son: *muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto*. Estas frases serán relacionadas directamente con el valor numérico arriba explicado.

A continuación se presenta el esquema de puntuación para cada uno de los indicadores de cada una de las categorías.

*Tabla 4. Ejemplo del esquema de puntuación de cada indicador*

INDICADOR S.E.S 001.5 : CONSUMO ENERGÉTICO ELÉCTRICO CONVENCIONAL	
Consumo de energía	Puntaje Máximo : 10
MUY BAJO / SI	10
BAJO	8
MEDIO	6
ALTO	4
MUY ALTO / NO	2
TOTAL	

Tabla 4, fuente elaboración propia

Cada uno de los indicadores está analizado para expresar su forma de evaluación correspondiente a los datos obtenidos para su modelo, es decir, cada ponderación adquirida está relacionada directamente con el

consumo, trabajo, cantidad, volumen entre otros, que pueda generar el concepto para cada indicador.

Ejemplo:

El indicador de consumo energético eléctrico convencional, correspondiente a la subcategoría del consumo racional eléctrico que pertenece a la categoría de responsabilidad ambiental, fue determinado mediante los siguientes datos:

*Unidad de medida, frecuencia de medición, cantidad de kilo watts de consumo*

Una vez obtenido estos datos se podrá entender la siguiente tabla 5:

*Tabla 5. Ejemplo de ponderación de indicador*

INDICADOR S.E.S 001.5 : CONSUMO ENERGÉTICO ELÉCTRICO CONVENCIONAL		
Unidad	Consumo	Calificación
KW	0 - 400	10
KW	401-800	8
KW	801-1200	6
KW	1201-1600	4
KW	1601	2

Tabla 5, fuente elaboración propia

Es decir, si el consumo bimestral de kilo watts de la empresa ADOBEMEX es menor a 400 KW, la calificación dentro del indicador de eficiencia en la energía eléctrica tradicional será de 10 puntos, en caso de que la empresa ADOBEMEX tenga un consumo bimestral de 500 KW de energía, su calificación corresponderá a 8 puntos, debido a que se encuentra en el

rango superior a los 400 KW e inferior a los 800 KW.

Esta ponderación y rango de medición, puede ser consultada en cada una de las fichas técnicas elaboradas por indicador de cada subcategoría correspondiente a cada una de las categorías mencionadas.




Responsabilidad Social Empresarial	Calidad en contratación	Mano de obra local	20	0	10	0															
		Prestaciones de calidad			10	0															
		Inclusión de fuerza laboral			10	0															
	Responsabilidad social integral	Aportación social empresarial			10	0															
		Intervención y aplicación de programas para el desarrollo			10	0															
		Salud básica			10	0															
	Desarrollo social	Impulso comunitario			10	0															
		Valoración y análisis de ingresos captados			10	0															
		Bienestar social			10	0															
	SUMATORIA					100	0														

Tabla 6, fuente elaboración propia

### 4.3.1.- Fichas técnicas


De acuerdo a la tabla presentada como sistema de evaluación, se presentan a continuación las fichas técnicas elaboradas por cada uno de los indicadores arriba mencionados

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-001.1				
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016				
Categoría	Compromiso Ambiental					
Subcategoría	CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD APLICABLE					
Definición	Contar con todos aquellos documentos que permitan ejecutar las actividades relacionadas con la producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado producido por ADOBEMEX, como es el caso de permisos, licencias y/o certificaciones a nivel federal.					
Indicadores	S.E.S-001.1	Disposiciones federales exigibles				
Importancia	Este indicador cuantifica el número de permisos con los que se debe contar para la producción del componente, actualizaciones, licencias y certificaciones que se requieren para cumplir con las normas y leyes federales					
U. de medida	pza					
Frecuencia	Semestral					
Descripción	La cantidad de documentación de estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente:					
	Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva					
	1.- Ley federal de Responsabilidad Ambiental					
	2.- NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000					
	3.- Ley forestal SAGARPA					
4.- Ley General del Equilibrio y protección al Medio Ambiente						
5.- Ley Federal para prevenir y controlar la contaminación Ambiental						
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			

	2	Muy malo
--	---	----------

Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:

Disposiciones federales exigibles		
Unidad	Cantidad	Calificación
numérica	5	10
numérica	4	8
numérica	3	6
numérica	2	4
numérica	1	2
	Total	

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México		
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES	Indicador(es): S.E.S-001.2	
	Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016	
Categoría	Compromiso Ambiental	
Subcategoría	CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD APLICABLE	
Definición	 <p>Contar con todos aquellos documentos que permitan ejecutar las actividades relacionadas con la producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado producido por ADOBEMEX, como es el caso de permisos, licencias y/o certificaciones a nivel estatal.</p>	
Indicadores	S.E.S-001.2	Disposiciones estatales exigibles
Importancia	<p>Este indicador cuantifica el número de permisos con los que se debe contar para la producción del componente, actualizaciones, licencias y certificaciones que se requieren para cumplir con las normas y leyes estatales</p> <p>1.- LEY PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE TIERRAS DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO ( Proteger el recurso suelo y evitar el deterioro, pérdida, contaminación, o cualquier factor de degradación que disminuya la capacidad productiva de las tierras y los servicios ambientales asociados a su conservación</p> <p>2.- LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO (Ejercer las atribuciones que en materia ambiental correspondan al Estado y sus municipios, de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en los demás ordenamientos jurídicos aplicables en la materia)</p> <p>3.- LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO (La regulación de las actividades que no sean consideradas altamente riesgosas, cuando por sus efectos puedan generar desequilibrios ecológicos, alterar o dañar ecosistemas, procesos biológicos o el medio ambiente del Estado o de sus municipios)</p> <p>4.- SAGARPA Componente Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA) 2014, (La Delegación de la SAGARPA en el Estado de Michoacán es partícipe en esta importante iniciativa, realizando el Monitoreo y Evaluación del componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA), que a partir del ejercicio 2014 implementa el uso de dicha metodología para la estimación de indicadores que evalúan los resultados en sus diferentes etapas y que monitorean los procesos de gestión para determinar el grado de cumplimiento de objetivos y metas, así como la eficiencia y eficacia con las que estos han sido alcanzados.</p> <p>5.- LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES (La presente Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales tiene por objeto establecer las normas para la conservación , protección, mejoramiento y restauración del Medio Ambiente y los Recursos Naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política.</p>	
U. de medida	pza	
Frecuencia	Semestral	
Descripción	<p>La cantidad de documentación de estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>	

Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
	8	Bueno		Moderado	
	6	Tolerable		Avanzado	
	4	Malo			
	2	Muy malo			

Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:


Disposiciones federales exigibles		
Unidad	Cantidad	Calificación
numérica	Cantidad	Calificación
numérica	5	10
numérica	4	8
numérica	3	6
numérica	2	4
Total		

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																												
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-001.3																										
Categoría		Compromiso Ambiental																										
Subcategoría		CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD APLICABLE																										
Definición	Contar con todos aquellos documentos que permitan ejecutar las actividades relacionadas con la producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado producido por ADOBEMEX, como es el caso de permisos, licencias y/o certificaciones a nivel municipales.																											
Indicadores	S.E.S-001.3	Disposiciones municipales exigibles																										
Importancia	Este indicador cuantifica el número de permisos con los que se debe contar para la producción del componente, actualizaciones, licencias y certificaciones que se requieren para cumplir con las normas y leyes municipales																											
U. de medida	pza																											
Frecuencia	Semestral																											
Descripción	<p>La cantidad de documentación de estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>																											
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente																							
		8	Bueno		Moderado																							
		6	Tolerable		Avanzado																							
		4	Malo																									
		2	Muy malo																									
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Disposiciones federales exigibles</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>numérica</td> <td>Cantidad</td> <td>Calificación</td> </tr> <tr> <td>numérica</td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>numérica</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>numérica</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>numérica</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Total</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Disposiciones federales exigibles			Unidad	Cantidad	Calificación	numérica	Cantidad	Calificación	numérica	5	10	numérica	4	8	numérica	3	6	numérica	2	4		Total	
Disposiciones federales exigibles																												
Unidad	Cantidad	Calificación																										
numérica	Cantidad	Calificación																										
numérica	5	10																										
numérica	4	8																										
numérica	3	6																										
numérica	2	4																										
	Total																											





Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																																																											
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-001.4																																																									
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016																																																									
Categoría	Compromiso Ambiental																																																										
Subcategoría	DISMINUCIÓN DE IMPACTOS ECOLÓGICOS NEGATIVOS																																																										
Definición	Contar con programas de aplicación de eco tecnologías que permitan la captación de aguas pluviales para ser utilizadas en la producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado, así como el tratamiento de las aguas que la empresa desecha debido a la misma actividad																																																										
Indicadores	S.E.S-001.4	Manejo integral de las aguas																																																									
Importancia	Conocer la cantidad de metros cúbicos de agua captada por lluvia para el proceso de producción, así como la cantidad de metros cúbicos de agua tratada y reutilizada.																																																										
U. de medida	metro cúbico (m3)																																																										
Frecuencia	bimestral																																																										
Descripción	<p>La cantidad de metros cúbicos de estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="5">Calificación</td> <td>10</td> <td>Muy bueno</td> <td rowspan="3">Evaluación subjetiva</td> <td>Incipiente</td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Bueno</td> <td>Moderado</td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Tolerable</td> <td>Avanzado</td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Malo</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Muy malo</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>					Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente		8	Bueno	Moderado		6	Tolerable	Avanzado		4	Malo				2	Muy malo																																	
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente																																																						
8		Bueno	Moderado																																																								
6		Tolerable	Avanzado																																																								
4		Malo																																																									
2		Muy malo																																																									
<p>Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Metros cúbicos de agua captada</th> <th colspan="3">Metros cúbicos de agua tratada</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>m3</td> <td>40.1 o más</td> <td>10</td> <td>m3</td> <td>40.1 o más</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>m3</td> <td>30.1 a 40</td> <td>8</td> <td>m3</td> <td>30.1 a 40</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>m3</td> <td>20.1 a 30</td> <td>6</td> <td>m3</td> <td>20.1 a 30</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>m3</td> <td>10.1 a 20</td> <td>4</td> <td>m3</td> <td>10.1 a 20</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>m3</td> <td>10 o menos</td> <td>2</td> <td>m3</td> <td>10 o menos</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td><b>Total</b></td> <td colspan="2"></td> <td><b>0</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td><b>0</b></td> <td colspan="2"></td> <td><b>0</b></td> </tr> </tbody> </table>						Metros cúbicos de agua captada			Metros cúbicos de agua tratada			Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación	m3	40.1 o más	10	m3	40.1 o más	10	m3	30.1 a 40	8	m3	30.1 a 40	8	m3	20.1 a 30	6	m3	20.1 a 30	6	m3	10.1 a 20	4	m3	10.1 a 20	4	m3	10 o menos	2	m3	10 o menos	2			<b>Total</b>			<b>0</b>			<b>0</b>			<b>0</b>
Metros cúbicos de agua captada			Metros cúbicos de agua tratada																																																								
Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación																																																						
m3	40.1 o más	10	m3	40.1 o más	10																																																						
m3	30.1 a 40	8	m3	30.1 a 40	8																																																						
m3	20.1 a 30	6	m3	20.1 a 30	6																																																						
m3	10.1 a 20	4	m3	10.1 a 20	4																																																						
m3	10 o menos	2	m3	10 o menos	2																																																						
		<b>Total</b>			<b>0</b>																																																						
		<b>0</b>			<b>0</b>																																																						
<table border="1"> <tr> <td>Metros cúbicos de agua reciclada</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Metros cúbicos de agua reciclada																																																					
Metros cúbicos de agua reciclada																																																											

			Calificación promedio	0
m3	Cantidad	Calificación		
m3	40.1 o más	10		
m3	30.1 a 40	8		
m3	20.1 a 30	6		
m3	10.1 a 20	4		
numérica	10 o menos	2		
	Total			0

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-001.5				
Categoría		Compromiso Ambiental				
Subcategoría		DISMINUCIÓN DE IMPACTOS ECOLÓGICOS NEGATIVOS				
Definición	Controlar el consumo eléctrico convencional bajo el esquema de medición que facilita la Comisión Federal de Electricidad (CFE).					
Indicadores	S.E.S-001.5	Menor consumo de energía eléctrica convencional				
Importancia	Conocer el consumo de kilo watts por parte de la empresa ADOBEMEX en cuanto a energía eléctrica convencional refiere, a su vez poder constatar la producción de energía limpia que la empresa emite por medio de las eco tecnologías aplicadas					
U. de medida	kilo watts (KW)					
Frecuencia	bimestral					
Descripción	<p>La cantidad de kilo watts de estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	Energía Tradicional			Energía Limpia		
	Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación
	kw	0-400	10	kw	1601 o más	10
	kw	401-800	8	kw	1201-1600	8
	kw	801-1200	6	kw	801-1200	6
kw	1201-1600	4	kw	401-800	4	
kw	1601 o más	2	kw	0 - 400	2	
		Total			Total	
					Calificación promedio	0


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-001.6				
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016				
Categoría	Compromiso Ambiental					
Subcategoría	DISMINUCIÓN DE IMPACTOS ECOLÓGICOS NEGATIVOS					
Definición	Contar con un plan de manejo adecuado en las zonas a explotar, en este caso el banco de materia prima, así como el manejo del sitio en donde se pretenda instalar la planta de producción.					
Indicadores	S.E.S-001.6	Conservación del territorio				
Importancia	Conocer si se cuenta con algún tipo de plan estratégico para el manejo de la materia prima en el sentido de su explotación, así como las características necesarias para la instalación de una planta de producción móvil que permita un mejor impacto					
U. de medida	pza					
Frecuencia	Semestral					
Descripción	La cantidad de planes pensados de estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	Cantidad de Programas o planes			Cantidad de plantas móviles		
	Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación
	pza	5	10	pza	5	10
pza	4	8	pza	4	8	
pza	3	6	pza	3	6	
pza	2	4	pza	2	4	
pza	1	2	pza	1	2	
	Total			Total		
			Calificación promedio	0		

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																											
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES	Indicador(es): S.E.S-001.7																										
	Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016																										
Categoría	Compromiso Ambiental																										
Subcategoría	MEJORAMIENTO DEL ENTORNO NATURAL																										
Definición	Contar con programas que permitan la captación y sobre todo el tratado de las aguas para poder verterse en los cauces cercanos a las plantas de producción																										
Indicadores	S.E.S-001.7	Manejo integral de las aguas																									
Importancia	Conocer la cantidad de metros cúbicos de agua que son vertidas en los cauces cercanos a las plantas de producción																										
U. de medida	metro cúbico (m3)																										
Frecuencia	bimestral																										
Descripción	<p>La cantidad de metros cúbicos de estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>																										
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva																							
		8	Bueno																								
		6	Tolerable																								
		4	Malo																								
		2	Muy malo																								
	<p>Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Metros cúbicos de agua vertida en cauces</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>m3</td> <td>40.1 o más</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>m3</td> <td>30.1 a 40</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>m3</td> <td>20.1 a 30</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>m3</td> <td>10.1 a 20</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>m3</td> <td>10 o menos</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Metros cúbicos de agua vertida en cauces			Unidad	Cantidad	Calificación	m3	40.1 o más	10	m3	30.1 a 40	8	m3	20.1 a 30	6	m3	10.1 a 20	4	m3	10 o menos	2	Total		
	Metros cúbicos de agua vertida en cauces																										
	Unidad	Cantidad	Calificación																								
	m3	40.1 o más	10																								
m3	30.1 a 40	8																									
m3	20.1 a 30	6																									
m3	10.1 a 20	4																									
m3	10 o menos	2																									
Total																											
<table border="1"> <tr> <td>Iniciante</td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> <tr> <td>Moderado</td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> <tr> <td>Avanzado</td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> </table>			Iniciante		Moderado		Avanzado																				
Iniciante																											
Moderado																											
Avanzado																											

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-001.8				
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016				
Categoría	Compromiso Ambiental					
Subcategoría	MEJORAMIENTO DEL ENTORNO NATURAL					
Definición	Generación de electricidad limpia por medio de eco tecnia para uso comunitario en la región o localidad.					
Indicadores	S.E.S-001.8	Electricidad para el desarrollo				
Importancia	Conocer la cantidad de kilo watts aportados a la comunidad en la cual se localiza la plana de producción del componente constructivo					
U. de medida	kilo watts (KW)					
Frecuencia	bimestral					
Descripción	<p>La cantidad de kilo watts para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	Cantidad de kilo watts traspasados					
		Unidad	Cantidad	Calificación		
		kw	1601	10		
	kw	1201-1600	8			
	kw	801-1200	6			
	kw	401-800	4			
	kw	0 - 400	2			
		<b>Total</b>				

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-001.9				
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016				
Categoría	Compromiso Ambiental					
Subcategoría	DISMINUCIÓN DE IMPACTOS ECOLÓGICOS NEGATIVOS					
Definición	Generación de campañas de prevención para la deforestación, así como acciones que lleven a la recuperación de zonas forestales, protección de suelos contra la erosión y relleno de bancos explotados					
Indicadores	S.E.S-001.9	Territorio íntegro				
Importancia	Conocer la cantidad de campañas de reforestación ejercidas por la empresa para beneficio común, así como la cantidad de planes de protección ejercidos en un periodo determinado.					
U. de medida	pza					
Frecuencia	semestral					
Descripción	<p>La cantidad de planes o acciones para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	Cantidad de campañas de reforesta			Cantidad de planes de protección a suelos		
	Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación
	kw	1601	10	kw	1601	10
	kw	1201-1600	8	kw	1201-1600	8
	kw	801-1200	6	kw	801-1200	6
kw	401-800	4	kw	401-800	4	
kw	0 - 400	2	kw	0 - 400	2	
	Total			Total		
Metros cúbicos de relleno a bancos						
Unidad	Cantidad	Calificación				

	kw	1601	10		
	kw	1201-1600	8	Calificación promedio	0
	kw	801-1200	6		
	kw	401-800	4		
	kw	0 - 400	2		
		Total			

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México					
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.1			
Categoría		Proceso Industrial de la Calidad			
Subcategoría		Eficiencia operativa			
Definición	Conocer la relación que existe entre la materia prima utilizada para el componente constructivo denominado adobe tecnificado y el producto resultante en cuanto a calidad y diseño				
Indicadores	S.E.S-002.1	Volumen de producción			
Importancia	Saber si las horas laborales utilizadas para la producción del componente constructivo tienen relación con la cantidad de producción por unidad del componente, así como saber la relación de la materia prima utilizada y el producto resultante				
U. de medida	pza				
Frecuencia	semanal				
Descripción	<p>La cantidad de planes o acciones para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>				
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente
		8	Bueno		Moderado
		6	Tolerable		Avanzado
		4	Malo		
		2	Muy malo		
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:				
	Horas laborales utilizadas				
	Unidad	Cantidad	Calificación		
	hrs	8	10		
hrs	16	8			
hrs	32	6			
hrs	40	4			
hrs	48	2			
	Total				

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.2				
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016				
Categoría	Proceso Industrial de la Calidad					
Subcategoría	Eficiencia operativa					
Definición	Conocer la facilidad para la definición de tiempos y movimientos respecto a la producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado, así como el flujo óptimo del mismo y la capacidad de respuesta por parte de la empresa hacia el cliente.					
Indicadores	S.E.S-002.2	Sincronía en línea de producción				
Importancia	Conocer el tiempo de respuesta para con el cliente, el flujo de producción y tiempos					
U. de medida	horas, pza					
Frecuencia	diario					
Descripción	<p>La cantidad de tiempo y piezas para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	Tiempo de respuesta			Flujo óptimo		
	Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación
	hrs	1	10	pza	300	10
hrs	2	8	pza	250	8	
hrs	3	6	pza	200	6	
hrs	4	4	pza	150	4	
hrs	5	2	pza	100	2	
	Total			Total		
				Calificación promedio	0	


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.3				
Categoría		Proceso Industrial de la Calidad				
Subcategoría		Eficiencia operativa				
Definición	Conocer las horas de jornada laboral que se implementan para la producción del componente constructivo, así como detectar las características de los empleados a contratar para contar con las necesidades y aprovechamiento necesario para la optimización en la producción					
Indicadores	S.E.S-002.3	Fuerza laboral				
Importancia	Conocer las cantidad de horas empleadas para la producción del componente, selección del personal para determinadas áreas de producción, distancias recorridas por parte de la fuerza laboral para llegar a la planta de producción					
U. de medida	horas, kilómetros					
Frecuencia	diario					
Descripción	<p>La cantidad de tiempo y kilómetros para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	Horas laborales			Distancias		
	Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación
	hrs	8	10	km	3 o menor	10
hrs	9	8	km	3.1 a 6	8	
hrs	10	6	km	6.1 a 9	6	
hrs	11	4	km	9.1 a 12	4	
hrs	12	2	km	12.1 o mayor	2	
		Total			Total	
			Calificación promedio	0		


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.4				
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016				
Categoría	Proceso Industrial de la Calidad					
Subcategoría	Parámetros de mejora continua					
Definición	Conocer las estrategias para acortar tiempos de producción, así como contar con los inventarios necesarios para una rápida entrega de producto					
Indicadores	S.E.S-002.4	Gerencia de procesos				
Importancia	Conocer la cantidad de producto existente en el momento por medio de stocks, contar con una producción a la manufactura esbelta o cero desperdicio.					
U. de medida	porcentaje					
Frecuencia	diario					
Descripción	<p>La cantidad de porcentaje para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	Inventarios			Desperdicios		
	Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación
	%	100	10	kg	10	10
%	90	8	kg	10.1 a 15	8	
%	80	6	kg	15.1 a 20	6	
%	70	4	kg	20.1 a 25	4	
%	60	2	kg	25.1 o mayor	2	
	Total			Total		
			Calificación promedio	0		

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.5				
Categoría		Proceso Industrial de la Calidad				
Subcategoría		Parámetros de mejora continua				
Definición	Definición de los trabajos asignados a cada uno del personal que labore para la empresa ADOBEMEX					
Indicadores	S.E.S-002.5	Planes organizacionales				
Importancia	Conocer las tareas asignadas a cada miembro de la fuerza laboral, división del trabajo y generar una inversión de recursos.					
U. de medida	%					
Frecuencia	semanal					
Descripción	<p>La cantidad de porcentaje para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	División de trabajo			Inversión de recursos		
	Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación
	%	100 /si	10	%	100 /si	10
%	50 / no	8	%	50 / no	8	
		<b>Total</b>			<b>0</b>	
<b>Calificación promedio</b>					<b>0</b>	


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																													
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.6																											
Categoría		Proceso Industrial de la Calidad																											
Subcategoría		Parámetros de mejora continua																											
Definición	Saber la capacidad de innovación por parte de la empresa ADOBEMEX para con los productos que presenta al mercado de la construcción																												
Indicadores	S.E.S-002.6	Planes organizacionales																											
Importancia	Conocer la importancia que implica la innovación a la empresa para los productos que genera, de acuerdo a las necesidades del cliente																												
U. de medida	%																												
Frecuencia	semestral																												
Descripción	<p>La cantidad de porcentaje para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>																												
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente																								
		8	Bueno		Moderado																								
		6	Tolerable		Avanzado																								
		4	Malo																										
		2	Muy malo																										
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Porcentaje de innovación</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%</td> <td>100</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>90</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>80</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>70</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>60</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Porcentaje de innovación			Unidad	Cantidad	Calificación	%	100	10	%	90	8	%	80	6	%	70	4	%	60	2	Total		
Porcentaje de innovación																													
Unidad	Cantidad	Calificación																											
%	100	10																											
%	90	8																											
%	80	6																											
%	70	4																											
%	60	2																											
Total																													

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México					
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.7			
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016			
Categoría	Proceso Industrial de la Calidad				
Subcategoría	Valoración de equipo y maquinaria				
Definición	Conocer la relación costo - utilidad en la producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado				
Indicadores	S.E.S-002.7	Eficiencia productiva real			
Importancia	Hacer un análisis del costo real y la utilidad que permite la producción del adobe tecnificado				
U. de medida	pesos/ pza				
Frecuencia	semanal				
Descripción	<p>La cantidad de pesos para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>				
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente
		8	Bueno		Moderado
		6	Tolerable		Avanzado
		4	Malo		
		2	Muy malo		
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:				
	Utilidad pesos por pieza				
	Unidad	Cantidad	Calificación		
	\$	1	10		
\$	.9 a .7	8			
\$	.69 a .4	6			
\$	.39 a .01	4			
\$	.01 o menor	2			
	Total				


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México					
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.7			
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016			
Categoría	Proceso Industrial de la Calidad				
Subcategoría	Valoración de equipo y maquinaria				
Definición	Conocer la relación costo - utilidad en la producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado				
Indicadores	S.E.S-002.7	Eficiencia productiva real			
Importancia	Hacer un análisis del costo real y la utilidad que permite la producción del adobe tecnificado				
U. de medida	pesos/ pza				
Frecuencia	semanal				
Descripción	<p>La cantidad de pesos para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>				
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente
		8	Bueno		Moderado
		6	Tolerable		Avanzado
		4	Malo		
		2	Muy malo		
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:				
	Utilidad pesos por pieza				
	Unidad	Cantidad	Calificación		
	\$	1	10		
\$	.9 a .7	8			
\$	.69 a .4	6			
\$	.39 a .01	4			
\$	.01 o menor	2			
	Total				


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																													
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.8																											
Categoría		Proceso Industrial de la Calidad																											
Subcategoría		Valoración de equipo y maquinaria																											
Definición	Tomar en cuenta la vida útil de la maquinaria que forma parte del equipo de proceso de producción, así como tomar en cuenta las características del mantenimiento y reparaciones necesarias																												
Indicadores	S.E.S-002.8	Depreciación obsolescencia y recambio																											
Importancia	Saber el tiempo que requiere para realizar un mantenimiento a cada una de las máquinas que formen parte del equipo de producción, así como la cantidad de años de vida útil que tengan estos equipos																												
U. de medida	meses																												
Frecuencia	anual																												
Descripción	<p>La cantidad de tiempo para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p> <table border="1" data-bbox="389 1102 1404 1333"> <tr> <td rowspan="5">Calificación</td> <td>10</td> <td>Muy bueno</td> <td rowspan="3">Evaluación subjetiva</td> <td>Incipiente</td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Bueno</td> <td>Moderado</td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Tolerable</td> <td>Avanzado</td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Malo</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Muy malo</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>					Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente		8	Bueno	Moderado		6	Tolerable	Avanzado		4	Malo				2	Muy malo			
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente																								
		8	Bueno		Moderado																								
		6	Tolerable		Avanzado																								
		4	Malo																										
		2	Muy malo																										
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:																												
	vida útil			Mantenimiento																									
	Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación																							
	Meses	60	10	Meses	6	10																							
Meses	59 a 50	8	Meses	5	8																								
Meses	49 a 40	6	Meses	4	6																								
Meses	39 a 30	4	Meses	3	4																								
Meses	29 o menor	2	Meses	2 o menor	2																								
		Total			Total																								
				Calificación promedio	0																								

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.9				
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016				
Categoría	Proceso Industrial de la Calidad					
Subcategoría	Valoración de equipo y maquinaria					
Definición	Tomar en cuenta la tecnología aplicada y utilizada libre de patente, así como la procedencia del equipo utilizado					
Indicadores	S.E.S-002.9	Criterios de adquisición de equipo				
Importancia	Saber la procedencia del equipo, si es nacional o extranjero, si se cuenta con una patente libre o se tiene que pagar por la misma					
U. de medida	pza					
Frecuencia	anual					
Descripción	La cantidad de documentos para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	Tecnología industrial patentada			Nacionalidad del equipo		
	Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación
	pza	si	10	pza	si	10
pza	no	2	pza	no	2	
		Total			Total	
					Calificación promedio	
					0	


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.10				
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016				
Categoría	Proceso Industrial de la Calidad					
Subcategoría	Calidad en el servicio al cliente					
Definición	Conocer la capacidad de atención que se le otorga al cliente, así como el seguimiento que se lleva desde la compra hasta la entrega del producto					
Indicadores	S.E.S-002.10	Continuidad y atención al cliente				
Importancia	Conocer el porcentaje de acercamiento al cliente por parte de la empresa ADOBEMEX, y conocer la satisfacción del mismo por el trato ofertado					
U. de medida	porcentaje					
Frecuencia	semanal					
Descripción	<p>La cantidad de porcentaje para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	Acercamiento con el cliente			Satisfacción del cliente		
	Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación
	%	100	10	%	100	10
%	99 al 80	8	%	99 al 80	8	
%	79 al 70	6	%	79 al 70	6	
%	69 al 60	4	%	69 al 60	4	
%	59 o menor	2	%	59 o menor	2	
		Total			Total	
					Calificación promedio	0

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.11				
Categoría		Proceso Industrial de la Calidad				
Subcategoría		Calidad en el servicio al cliente				
Definición	Conocer la calidad del producto en cuanto a dureza, firmeza, textura, color y durabilidad					
Indicadores	S.E.S-002.11	Calidad en el producto				
Importancia	Conocer la capacidad de carga y resistencia del producto					
U. de medida	kg, años					
Frecuencia	diario					
Descripción	<p>La cantidad de carga para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	Carga resistida			años de vida		
	Unidad	Cantidad	Calificación	Unidad	Cantidad	Calificación
	kg	18000 o mayor	10	años	20 o más	10
kg	17 999 a 16000	8	años	19.9 a 18	8	
kg	15 999 a 14000	6	años	17.9 a 16	6	
kg	13 999 a 13000	4	años	15.9 a 14	4	
kg	12 999 o menor	2	años	13.9 o menor	2	
		Total			Total	
				Calificación promedio	0	


<b>Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México</b>																														
<b>FICHA TÉCNICA DE INDICADORES</b>		Indicador(es): S.E.S-002.12 Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016																												
Categoría	Proceso Industrial de la Calidad																													
Subcategoría	Calidad en el servicio al cliente																													
Definición	Conocer el impacto económico que genera el consumo del producto respecto a los otros componentes del mercado																													
Indicadores	S.E.S-002.12	Impacto económico																												
Importancia	Conocer la cantidad en pesos que beneficia al consumidor																													
U. de medida	pesos/pza																													
Frecuencia	mensual																													
Descripción	La cantidad de pesos para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva																													
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente																									
		8	Bueno		Moderado																									
		6	Tolerable		Avanzado																									
		4	Malo																											
		2	Muy malo																											
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:																													
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Pesos</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>peso</td> <td>1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>0.9</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>0.8</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>0.7</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>0.6 o menor</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Pesos			Unidad	Cantidad	Calificación	peso	1	10	peso	0.9	8	peso	0.8	6	peso	0.7	4	peso	0.6 o menor	2	Total		
	Pesos																													
	Unidad	Cantidad	Calificación																											
peso	1	10																												
peso	0.9	8																												
peso	0.8	6																												
peso	0.7	4																												
peso	0.6 o menor	2																												
Total																														


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																													
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.13																											
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016																											
Categoría	Proceso Industrial de la Calidad																												
Subcategoría	Seguridad en el trabajo																												
Definición	Conocer la seguridad empleada en los procesos de producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado, como es el equipo de seguridad implementado para la fabricación del mismo																												
Indicadores	S.E.S-002.13	Proceso de producción																											
Importancia	Conocer la cantidad de seguridad implementada en la elaboración del componente constructivo, como el caso de, guantes, casco, goggles, botas, tapones, cubre boca, etc.																												
U. de medida	pza																												
Frecuencia	semanal																												
Descripción	<p>La cantidad de equipo para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>																												
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente																								
		8	Bueno		Moderado																								
		6	Tolerable		Avanzado																								
		4	Malo																										
		2	Muy malo																										
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Pesos</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pza</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Pesos			Unidad	Cantidad	Calificación	pza	8	10	peso	7	8	peso	6	6	peso	5	4	peso	4	2		<b>Total</b>	
	Pesos																												
	Unidad	Cantidad	Calificación																										
pza	8	10																											
peso	7	8																											
peso	6	6																											
peso	5	4																											
peso	4	2																											
	<b>Total</b>																												


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																													
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.14																											
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016		<p>Sistema de Evaluación Sustentable para los procesos de producción de componentes constructivos</p>																									
Categoría	Proceso Industrial de la Calidad																												
Subcategoría	Seguridad en el trabajo																												
Definición	Conocer el tipo de capacitaciones que la fuerza laboral recibe para la producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado																												
Indicadores	S.E.S-002.14	Capacitación direccionada																											
Importancia	Conocer la cantidad de capacitaciones que recibe el personal para la realización de las diversas tareas para la producción del componente constructivo																												
U. de medida	pza																												
Frecuencia	semestral																												
Descripción	<p>La cantidad de capacitaciones para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>																												
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente																								
		8	Bueno		Moderado																								
		6	Tolerable		Avanzado																								
		4	Malo																										
		2	Muy malo																										
	<p>Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">capacitaciones</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pza</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>peso</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					capacitaciones			Unidad	Cantidad	Calificación	pza	6	10	peso	5	8	peso	4	6	peso	3	4	peso	2	2		<b>Total</b>	
	capacitaciones																												
	Unidad	Cantidad	Calificación																										
	pza	6	10																										
peso	5	8																											
peso	4	6																											
peso	3	4																											
peso	2	2																											
	<b>Total</b>																												


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México					
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-002.15			
Categoría		Proceso Industrial de la Calidad			
Subcategoría		Seguridad en el trabajo			
Definición	Conocer la calidad del equipo que se facilita a la fuerza laboral para el proceso de producción del componente constructivo				
Indicadores	S.E.S-002.15	Equipamiento íntegro			
Importancia	Conocer el estado, calidad, durabilidad del equipo y la cantidad de emisiones de efecto invernadero del equipo con el que se trabaja para la producción del componente constructivo				
U. de medida	kilo gramo carbono				
Frecuencia	bimestral				
Descripción	<p>La cantidad de kilogramos de carbono para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>				
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente
		8	Bueno		Moderado
		6	Tolerable		Avanzado
		4	Malo		
		2	Muy malo		
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:				
	kilo gramo carbono				
	Unidad	Cantidad	Calificación		
	kca	10	10		
kca	13	8			
kca	15	6			
kca	18	4			
kca	20	2			
	Total				


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-003.1				
Categoría		Responsabilidad social empresarial				
Subcategoría		Calidad en la contratación				
Definición	Conocer el origen de la mano de obra solicitada para la fabricación del componente constructivo denominado adobe tecnificado					
Indicadores	S.E.S-003.1	Mano de obra local				
Importancia	Conocer las distancias que abarca la mano de obra local					
U. de medida	kilómetros					
Frecuencia	mensual					
Descripción	<p>La cantidad de kilómetros para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	Kilómetros recorridos					
	Unidad	Cantidad	Calificación			
	km	5	10			
km	5.1 a 7	8				
km	7.1 a 9	6				
km	9.1 a 11	4				
km	11.1 o mayor	2				
	Total					


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México					
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-003.2			
Categoría		Responsabilidad social empresarial			
Subcategoría		Calidad en la contratación			
Definición	Conocer el tipo de prestaciones con que los trabajadores cuentan para el proceso de producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado				
Indicadores	S.E.S-003.2	Prestaciones de calidad			
Importancia	Conocer la cantidad de prestaciones facilitadas por la empresa a la fuerza laboral				
U. de medida	pza				
Frecuencia	mensual				
Descripción	<p>La cantidad de prestaciones para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>				
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente
		8	Bueno		Moderado
		6	Tolerable		Avanzado
		4	Malo		
		2	Muy malo		
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:				
	cantidad de prestaciones				
	Unidad	Cantidad	Calificación		
	pza	6	10		
pza	5	8			
pza	4	6			
pza	3	4			
pza	2	2			
	Total				


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																												
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-003.3																										
Categoría		Responsabilidad social empresarial																										
Subcategoría		Calidad en la contratación																										
Definición	Conocer si la empresa cuenta como un porcentaje de fuerza laboral que cuente con algún tipo de discapacidad y que ofrezca vacantes para ellos																											
Indicadores	S.E.S-003.3	Inclusión de fuerza laboral																										
Importancia	Conocer el porcentaje de personal con algún tipo de discapacidad																											
U. de medida	porcentaje																											
Frecuencia	mensual																											
Descripción	<p>La cantidad de porcentaje para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>																											
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente																							
		8	Bueno		Moderado																							
		6	Tolerable		Avanzado																							
		4	Malo																									
		2	Muy malo																									
	<p>Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">porcentaje de empleados con discapacidad</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%</td> <td>30</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>29.9 al 20</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>19.9 al 10</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>9.9 al 5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>4.9 o menor</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					porcentaje de empleados con discapacidad			Unidad	Cantidad	Calificación	%	30	10	%	29.9 al 20	8	%	19.9 al 10	6	%	9.9 al 5	4	%	4.9 o menor	2		<b>Total</b>
porcentaje de empleados con discapacidad																												
Unidad	Cantidad	Calificación																										
%	30	10																										
%	29.9 al 20	8																										
%	19.9 al 10	6																										
%	9.9 al 5	4																										
%	4.9 o menor	2																										
	<b>Total</b>																											


Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																													
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-003.4																											
Categoría		Responsabilidad social empresarial																											
Subcategoría		Responsabilidad integral																											
Definición	Conocer si la empresa tiene algún tipo de aportación a la sociedad																												
Indicadores	S.E.S-003.4	Aportación social empresarial																											
Importancia	Conocer el porcentaje de participación social que tiene la empresa para con la sociedad																												
U. de medida	porcentaje																												
Frecuencia	mensual																												
Descripción	<p>La cantidad de porcentaje para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>																												
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente																								
		8	Bueno		Moderado																								
		6	Tolerable		Avanzado																								
		4	Malo																										
		2	Muy malo																										
	<p>Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">porcentaje de empleados con discapacidad</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%</td> <td>30</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>29.9 al 20</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>19.9 al 10</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>9.9 al 5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>4.9 o menor</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					porcentaje de empleados con discapacidad			Unidad	Cantidad	Calificación	%	30	10	%	29.9 al 20	8	%	19.9 al 10	6	%	9.9 al 5	4	%	4.9 o menor	2		<b>Total</b>	
	porcentaje de empleados con discapacidad																												
	Unidad	Cantidad	Calificación																										
	%	30	10																										
%	29.9 al 20	8																											
%	19.9 al 10	6																											
%	9.9 al 5	4																											
%	4.9 o menor	2																											
	<b>Total</b>																												

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																												
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-003.5																										
Categoría		Responsabilidad social empresarial																										
Subcategoría		Responsabilidad integral																										
Definición	Conocer si la empresa tiene algún tipo de aportación a la sociedad en cuanto a programas económicos, educativos o relacionados																											
Indicadores	S.E.S-003.5	Intervención y aplicación de programas para el desarrollo																										
Importancia	Conocer el porcentaje de estrategias sociales que tiene la empresa para con la población																											
U. de medida	porcentaje																											
Frecuencia	mensual																											
Descripción	<p>La cantidad de porcentaje para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="5">Calificación</td> <td>10</td> <td>Muy bueno</td> <td rowspan="3">Evaluación subjetiva</td> <td>Incipiente</td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Bueno</td> <td>Moderado</td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Tolerable</td> <td>Avanzado</td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Malo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Muy malo</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente		8	Bueno	Moderado		6	Tolerable	Avanzado		4	Malo			2	Muy malo				
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva		Incipiente																						
8		Bueno	Moderado																									
6		Tolerable	Avanzado																									
4		Malo																										
2		Muy malo																										
<p>Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">porcentaje de empleados con discapacidad</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%</td> <td>30</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>29.9 al 20</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>19.9 al 10</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>9.9 al 5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>4.9 o menor</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					porcentaje de empleados con discapacidad			Unidad	Cantidad	Calificación	%	30	10	%	29.9 al 20	8	%	19.9 al 10	6	%	9.9 al 5	4	%	4.9 o menor	2		<b>Total</b>	
porcentaje de empleados con discapacidad																												
Unidad	Cantidad	Calificación																										
%	30	10																										
%	29.9 al 20	8																										
%	19.9 al 10	6																										
%	9.9 al 5	4																										
%	4.9 o menor	2																										
	<b>Total</b>																											

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																												
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-003.6																										
Categoría		Responsabilidad social empresarial																										
Subcategoría		Responsabilidad integral																										
Definición	Conocer si la empresa cuenta con programas específicos que benefician la salud de la fuerza laboral y sus familias																											
Indicadores	S.E.S-003.6	Salud básica																										
Importancia	Conocer el porcentaje de programas enfocados a la salud que tiene la empresa para con la población																											
U. de medida	porcentaje																											
Frecuencia	mensual																											
Descripción	<p>La cantidad de porcentaje para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="5">Calificación</td> <td>10</td> <td>Muy bueno</td> <td rowspan="3">Evaluación subjetiva</td> <td>Incipiente</td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Bueno</td> <td>Moderado</td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Tolerable</td> <td>Avanzado</td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Malo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Muy malo</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente		8	Bueno	Moderado		6	Tolerable	Avanzado		4	Malo			2	Muy malo				
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva		Incipiente																						
8		Bueno	Moderado																									
6		Tolerable	Avanzado																									
4		Malo																										
2		Muy malo																										
<p>Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">porcentaje de empleados con discapacidad</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%</td> <td>30</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>29.9 al 20</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>19.9 al 10</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>9.9 al 5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>4.9 o menor</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					porcentaje de empleados con discapacidad			Unidad	Cantidad	Calificación	%	30	10	%	29.9 al 20	8	%	19.9 al 10	6	%	9.9 al 5	4	%	4.9 o menor	2		<b>Total</b>	
porcentaje de empleados con discapacidad																												
Unidad	Cantidad	Calificación																										
%	30	10																										
%	29.9 al 20	8																										
%	19.9 al 10	6																										
%	9.9 al 5	4																										
%	4.9 o menor	2																										
	<b>Total</b>																											

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																													
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-003.7																											
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016																											
Categoría	Responsabilidad social empresarial																												
Subcategoría	Desarrollo social																												
Definición	Conocer la capacidad de impulso que por parte de la empresa se genera a la población en general																												
Indicadores	S.E.S-003.7	Impulso comunitario																											
Importancia	Conocer el porcentaje de crecimiento y desarrollo en la población debido a la fabricación del componente constructivo																												
U. de medida	porcentaje																												
Frecuencia	mensual																												
Descripción	<p>La cantidad de porcentaje para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>																												
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente																								
		8	Bueno		Moderado																								
		6	Tolerable		Avanzado																								
		4	Malo																										
		2	Muy malo																										
	<p>Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:</p>																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">porcentaje de empleados con discapacidad</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%</td> <td>50</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>49.9 a 40</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>30.9 a 30</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>29.9 a 20</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>19.9 a 10</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Total</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						porcentaje de empleados con discapacidad			Unidad	Cantidad	Calificación	%	50	10	%	49.9 a 40	8	%	30.9 a 30	6	%	29.9 a 20	4	%	19.9 a 10	2	<b>Total</b>		
porcentaje de empleados con discapacidad																													
Unidad	Cantidad	Calificación																											
%	50	10																											
%	49.9 a 40	8																											
%	30.9 a 30	6																											
%	29.9 a 20	4																											
%	19.9 a 10	2																											
<b>Total</b>																													

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México						
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-003.8				
		Tlaquepaque Jalisco, Mayo de 2016				
Categoría	Responsabilidad social empresarial					
Subcategoría	Desarrollo social					
Definición	Conocer la capacidad de impulso económico que por parte de la empresa se genera a la población en general					
Indicadores	S.E.S-003.8	Valoración y análisis de ingresos captados				
Importancia	Conocer el porcentaje de crecimiento económico en la población debido a la fabricación del componente constructivo					
U. de medida	porcentaje					
Frecuencia	mensual					
Descripción	<p>La cantidad de porcentaje para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p>					
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente	
		8	Bueno		Moderado	
		6	Tolerable		Avanzado	
		4	Malo			
		2	Muy malo			
	Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:					
	porcentaje de empleados con discapacidad					
		Unidad	Cantidad	Calificación		
		%	50	10		
	%	49.9 a 40	8			
	%	30.9 a 30	6			
	%	29.9 a 20	4			
	%	19.9 a 10	2			
		<b>Total</b>				

Sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México																													
FICHA TÉCNICA DE INDICADORES		Indicador(es): S.E.S-003.9																											
Categoría		Responsabilidad social empresarial																											
Subcategoría		Desarrollo social																											
Definición	Conocer la capacidad de beneficio común que arroja la instalación de una planta de producción como la de ADOBEMEX en la zona y región																												
Indicadores	S.E.S-003.9	Bienestar social																											
Importancia	Conocer el porcentaje de los beneficios adquiridos debido a las actividades desarrolladas en la zona por la fabricación del componente constructivo denominado adobe tecnificado																												
U. de medida	porcentaje																												
Frecuencia	mensual																												
Descripción	<p>La cantidad de porcentaje para estos indicadores será evaluado de acuerdo a lo siguiente: Cada indicador (independiente) cuenta con un puntaje específico de evaluación que puede ser consultado en el anexo E de este documento. En dicho apartado el puntaje puede analizarse mediante una calificación determinada que a su vez puede ser ponderado por un semáforo mediante una evaluación subjetiva</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="5">Calificación</td> <td>10</td> <td>Muy bueno</td> <td rowspan="3">Evaluación subjetiva</td> <td>Incipiente</td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Bueno</td> <td>Moderado</td> <td style="background-color: orange;"></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Tolerable</td> <td>Avanzado</td> <td style="background-color: green;"></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Malo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Muy malo</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente		8	Bueno	Moderado		6	Tolerable	Avanzado		4	Malo			2	Muy malo				
	Calificación	10	Muy bueno	Evaluación subjetiva	Incipiente																								
8		Bueno	Moderado																										
6		Tolerable	Avanzado																										
4		Malo																											
2		Muy malo																											
<p>Una vez entendido la forma de evaluación mixta se puede mencionar que:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">porcentaje de empleados con discapacidad</th> </tr> <tr> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%</td> <td>50 o mayor</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>49.9 a 40</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>30.9 a 30</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>29.9 a 20</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>19.9 a 10</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						porcentaje de empleados con discapacidad			Unidad	Cantidad	Calificación	%	50 o mayor	10	%	49.9 a 40	8	%	30.9 a 30	6	%	29.9 a 20	4	%	19.9 a 10	2		<b>Total</b>	
porcentaje de empleados con discapacidad																													
Unidad	Cantidad	Calificación																											
%	50 o mayor	10																											
%	49.9 a 40	8																											
%	30.9 a 30	6																											
%	29.9 a 20	4																											
%	19.9 a 10	2																											
	<b>Total</b>																												



Proceso industrial de calidad	Indicador s.e.s 002.10		Indicador s.e.s 002.11		Indicador s.e.s 002.12		Indicador s.e.s 002.13		Indicador s.e.s 002.14		Indicador s.e.s 002.15	
	Continuidad y atención al cliente		Calidad en el producto		Impacto económico		Proceso de producción		Capacitación direccionada		Equipamiento integro	
	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10
	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8
	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6
	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4
Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	
Total		Total		Total		Total		Total		Total		

Responsabilidad social empresarial	Indicador s.e.s 003.1		Indicador s.e.s 003.2		Indicador s.e.s 003.3		Indicador s.e.s 003.4		Indicador s.e.s 003.5		Indicador s.e.s 003.6		Indicador s.e.s 003.7		Indicador s.e.s 003.8		Indicador s.e.s 003.9	
	Mano de obra local		Prestaciones de calidad		Inclusión de fuerza laboral		Aportación social empresarial		Intervención y aplicación de programas para el desarrollo		Salud básica		Impulso comunitario		Valoración y análisis de ingresos captados		Bienestar social	
	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10
	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8
	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6
	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4
Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	
Total		Total		Total		Total		Total		Total		Total		Total		Total		

Tabla 7, fuente elaboración propia

Para el análisis detallado de cada uno de los indicadores arriba mencionados, se puede consultar la ficha técnica individual de cada indicador de acuerdo a las categorías

**4.3.2.- Diseño de aplicación del sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México**

Este apartado es considerado uno de los más importantes del trabajo de investigación, y que agrupa las propuestas de desarrollo e innovación marcadas por el investigador a lo largo del contenido del documento.

Por tal motivo será necesario explicar a manera detallada el resultado obtenido de la información recabada durante el proceso de investigación, al cual fue sometida la empresa ADOBEMEX, con el propósito último de obtener una evaluación que mostrara su grado de sustentabilidad en el proceso de producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado.

De acuerdo al sistema de evaluación seleccionado los resultados del mismo se presentan a continuación

Categoría	Subcategoría	Indicador	% de Ponderación por Categoría	% logrado por Categoría	Puntaje por Indicador	Puntaje obtenido por Indicador	DURANTE LA EXTRACCIÓN DEL BANCO			DURANTE EL TRASLADO A PLANTA			DURANTE LA FABRICACIÓN DEL PRODUCTO			DURANTE LA DISTRIBUCIÓN DE LA MERCANCÍA			INTERPRETACIÓN APRECIATIVA	RESULTADO DE INTERPRETACIÓN APRECIATIVA
							INCIPIENTE	MODERADO	AVANZADO	INCIPIENTE	MODERADO	AVANZADO	INCIPIENTE	MODERADO	AVANZADO	INCIPIENTE	MODERADO	AVANZADO		
Compromiso Ambiental	Cumplimiento de normatividad aplicable	Disposiciones federales exigibles	45	10	10	2	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INCIPIENTE	
		Disposiciones estatales exigibles			10	2	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					
		Disposiciones municipales exigibles			10	2	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					
	Disminución de impactos ecológicos negativos	Manejo integral del agua			10	2	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					
		Consumo energético eléctrico convencional			10	4	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					
		Conservación del territorio			10	2	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					
	Mejoramiento del entorno natural	Manejo integral del agua			10	2	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					
		Electricidad para el desarrollo			10	2	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					
		Territorio íntegro			10	2	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					
Proceso Industrial de Calidad	Eficiencia operativa	Volumen de producción	35	18.67	10	6	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	MODERADO	
		Sincronía en línea de producción			10	6	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					
		Fuerza Laboral			10	10	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					
	Parámetros de mejora continua	Gerencia de procesos			10	4	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					
		Planes organizacionales			10	6	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN	INC	MOD	AVAN					

Responsabilidad Social Empresarial	Valoración de equipo y maquinaria	Diseño e innovación	20	6.67	10	6																
		Valoración de equipo y maquinaria			10	2																
		Depreciación, obsolescencia y recambio			10	2																
		Criterios de adquisición de equipo			10	6																
	Calidad en atención y servicio al cliente	Continuidad y atención al cliente			10	6																
		Calidad en el producto			10	8																
		Impacto económico			10	8																
	Seguridad en el trabajo	Proceso de producción			10	2																
		Capacitación direccionada			10	6																
		Equipamiento íntegro			10	2																
	Responsabilidad Social Empresarial	Calidad en contratación			Mano de obra local	10	10															
					Prestaciones de calidad	10	2															
Inclusión de fuerza laboral			10	2																		
Responsabilidad social integral		Aportación social empresarial	10	2																		
		Intervención y aplicación de programas para el desarrollo	10	2																		
		Salud básica	10	2																		
Desarrollo social		Impulso comunitario	10	2																		
		Valoración y análisis de ingresos captados	10	4																		
	Bienestar social	10	4																			
SUMATORIA			100	35.33																INCIPIENTE		

En el apartado de valoración apreciativa dentro del sistema de evaluación, es importante considerar que el resultado relacionado con incipiente, moderado o avanzado, será de acuerdo a la cantidad de celdas con el color dominante. Ejemplo, Si en la categoría de Responsabilidad ambiental, con la subcategoría de calidad en contratación refleja un resultado de tres casillas en rojo y una en naranja, el resultado final será rojo haciendo alusión a incipiente.

De acuerdo al sistema antes mencionado se presenta el resultado de la aplicación del mismo

Este apartado es indispensable y funge como parte prioritaria para el desarrollo y llenado del sistema de evaluación propuesto, ya que de éste depende la casilla de puntajes obtenidos por indicador necesarios para el llenado del sistema en físico

Tabla 8. Llenado de ponderación de indicadores

Compromiso ambiental	Indicador s.e.s 001.1		Indicador s.e.s 001.2		Indicador s.e.s 001.3		Indicador s.e.s 001.4		Indicador s.e.s 001.5		Indicador s.e.s 001.6		Indicador s.e.s 001.7		Indicador s.e.s 001.8		Indicador s.e.s 001.9	
	Disposiciones federables exigibles		Disposiciones estatales exigibles		Disposiciones municipales exigibles		Manejo integral de las aguas		Consumo de energía eléctrica convencional		Conservación del territorio		Manejo integral del agua		Electricidad para el desarrollo		Territorio íntegro	
Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy bajo / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	
Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Bajo	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	
Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	
Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Alto	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	
Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy alto / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	

Proceso industrial de calidad	Indicador s.e.s 002.1		Indicador s.e.s 002.2		Indicador s.e.s 002.3		Indicador s.e.s 002.4		Indicador s.e.s 002.5		Indicador s.e.s 002.6		Indicador s.e.s 002.7		Indicador s.e.s 002.8		Indicador s.e.s 002.9	
	Volumen de producción		Sincronía en línea de producción		Fuerza laboral		Gerencia de procesos		Planes organizacionales		Diseño e innovación		Eficiencia productiva real		Depreciación obsolescencia y recambio		Criterios de adquisición de equipo	
Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	
Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	
Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	
Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	
Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	

Proceso industrial de calidad	Indicador s.e.s 002.10		Indicador s.e.s 002.11		Indicador s.e.s 002.12		Indicador s.e.s 002.13		Indicador s.e.s 002.14		Indicador s.e.s 002.15	
	Continuidad y atención al cliente		Calidad en el producto		Impacto económico		Proceso de producción		Capacitación direccionada		Equipamiento íntegro	
	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10
	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8
	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6
	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4
Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	

Responsabilidad social empresarial	Indicador s.e.s 003.1		Indicador s.e.s 003.2		Indicador s.e.s 003.3		Indicador s.e.s 003.4		Indicador s.e.s 003.5		Indicador s.e.s 003.6		Indicador s.e.s 003.7		Indicador s.e.s 003.8		Indicador s.e.s 003.9	
	Mano de obra local		Prestaciones de calidad		Inclusión de fuerz laboral		Aportación social emresarial		Intervención y aplicación de Programas para el desarrollo		Salud básica		Impulso comunitario		Valoración y análisis de ingresos captados		Bienestar social	
	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10	Muy alto / si	10
	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8	Alto	8
	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6	Medio	6
	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo	4
Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	Muy bajo / no	2	
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>4</b>	

### 4.3.3.- Interpretación de resultados del diseño de aplicación del sistema de evaluación del grado de sustentabilidad en los procesos de producción del adobe tecnificado por ADOBEMEX en México

Este apartado podrá desarrollar de manera clara el resultado obtenido por el sistema de evaluación aplicado en específico a la empresa ADOBEMEX, detallando punto a punto el proceso y su explicación en cuanto a calificación obtenida y apreciación lograda

#### Análisis de resultados para la categoría de compromiso ambiental

El porcentaje obtenido en esta categoría de acuerdo a la ponderación antes mencionada en el apartado 4.3 de este documento, fue de diez puntos sobre los cuarenta y cinco propuestos (10/45). Los cuales son respaldados como se mencionó por el puntaje obtenido por indicador en cada subcategoría.

Tabla 9.- Análisis de resultados de la categoría de compromiso ambiental

Categoría	Subcategoría	Indicador	% de Ponderación por Categoría	% logrado por Categoría
Compromiso Ambiental	Cumplimiento de normatividad aplicable	Disposiciones federales exigibles	45	10
		Disposiciones estatales exigibles		
		Disposiciones municipales exigibles		
	Disminución de impactos ecológicos negativos	Manejo integral del agua		
		Consumo energético eléctrico convencional		
		Conservación del territorio		
	Mejoramiento del entorno natural	Manejo integral del agua		
		Electricidad para el desarrollo		
		Territorio íntegro		

Tabla 9, elaboración propia

La imagen anterior muestra claramente lo explicado, sin embargo nos adentraremos al proceso de obtención de dicho porcentaje con ayuda de la siguiente imagen.

Tabla 10.- Tabla de puntaje obtenida de categoría de compromiso ambiental

Compromiso Ambiental	Cumplimiento de normatividad aplicable	Disposiciones federales exigibles	45	10	10	2														I N C I P I E N T E			
		Disposiciones estatales exigibles			10	2																	
		Disposiciones municipales exigibles			10	2																	
	Disminución de impactos ecológicos negativos	Manejo integral del agua			10	2																	
		Consumo energético eléctrico convencional			10	4																	
		Conservación del territorio			10	2																	
	Mejoramiento del entorno natural	Manejo integral del agua			10	2																	
		Electricidad para el desarrollo			10	2																	
		Territorio íntegro			10	2																	

Tabla 10.- elaboración propia

Dentro de los esquemas marcados y ponderaciones establecidas, en la imagen anterior se puede notar la comparativa de los diez puntos propuestos por cada indicador y los obtenidos en la evaluación, ésta sumatoria arrojará el total del porcentaje (en este caso 10%) de la categoría. Por otro lado se puede notar la evaluación apreciativa marcada con los colores rojo, los cuales hacen referencia a un proceso incipiente en cada uno de los apartados, como la mayoría de los resultados muestran ser incipientes a pesar de contar con dos moderados de color naranja, el resultado final se carga hacia la mayoría de la apreciación obtenida, en este caso incipiente.

### Análisis de resultados para la categoría de proceso industrial de calidad

El porcentaje obtenido en esta categoría de acuerdo a la ponderación antes mencionada en el apartado 4.3 de este documento, fue de dieciocho punto sesenta y siete puntos sobre los treinta y cinco propuestos (18.67/35). Los cuales son respaldados como se mencionó por el puntaje obtenido por indicador en cada subcategoría.

Tabla 11.- Análisis de resultados para la categoría de proceso industrial de calidad

Categoría	Subcategoría	Indicador	% de Ponderación por Categoría	% logrado por Categoría
Proceso Industrial de Calidad	Eficiencia operativa	Volumen de producción	35	18.67
		Sincronía en línea de producción		
		Fuerza Laboral		
	Parámetros de mejora continua	Gerencia de procesos		
		Planes organizacionales		
		Diseño e innovación		
	Valoración de equipo y maquinaria	Eficiencia productiva real		
		Depreciación, obsolescencia y recambio		
		Criterios de adquisición de equipo		
	Calidad en atención y servicio al cliente	Continuidad y atención al cliente		
		Calidad en el producto		
		Impacto económico		
	Seguridad en el trabajo	Proceso de producción		
		Capacitación direccionada		
		Equipamiento íntegro		

Tabla 11, elaboración propia

La imagen anterior muestra claramente lo explicado, sin embargo nos adentraremos al proceso de obtención de dicho porcentaje con ayuda de la siguiente imagen.

Tabla 12.- Tabla de puntaje obtenida de categoría de proceso industrial de calidad

Categoría	Subcategoría	Indicador	Puntaje	Ponderación	Evaluación										Categoría Final				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Proceso Industrial de Calidad	Eficiencia operativa	Volumen de producción	10	6															
		Sincronía en línea de producción	10	6															
	Parámetros de mejora continua	Fuerza Laboral	10	10															
		Gerencia de procesos	10	4															
		Planes organizacionales	10	6															
	Valoración de equipo y maquinaria	Diseño e innovación	10	6															
		Eficiencia productiva real	10	2															
		Depreciación, obsolescencia y recambio	10	2															
	Calidad en atención y servicio al cliente	Criterios de adquisición de equipo	10	6															
		Continuidad y atención al cliente	10	6															
		Calidad en el producto	10	8															
	Seguridad en el trabajo	Impacto económico	10	8															
		Proceso de producción	10	2															
		Capacitación direccionada	10	6															
			Equipamiento íntegro	10	2														
				35	18.67											M O D E R A D O			

Tabla 12, elaboración propia

Dentro de los esquemas marcados y ponderaciones establecidas, en la imagen anterior se puede notar la comparativa de los diez puntos propuestos por cada indicador y los obtenidos en la evaluación, ésta sumatoria arrojará el total del porcentaje (en este caso 18.67%) de la categoría. Por otro lado se puede notar la evaluación apreciativa marcada con los colores rojo, naranja y verde, los cuales hacen referencia a un proceso moderado en cada uno de los apartados, como la mayoría de los resultados muestran ser moderados a pesar de contar con incipientes y avanzado, el resultado final se carga hacia la mayoría de la apreciación obtenida, en este caso moderado.

## Análisis de resultados para la categoría de responsabilidad social empresarial

El porcentaje obtenido en esta categoría de acuerdo a la ponderación antes mencionada en el apartado 4.3 de este documento, fue de seis punto sesenta y siete puntos sobre los veinte propuestos (6.67/20). Los cuales son respaldados como se mencionó por el puntaje obtenido por indicador en cada subcategoría.

Tabla 13.- Análisis de resultados para la categoría de responsabilidad social empresarial

Categoría	Subcategoría	Indicador	% de Ponderación por Categoría	% logrado por Categoría
Responsabilidad Social Empresarial	Calidad en contratación	Mano de obra local	20	6.67
		Prestaciones de calidad		
		Inclusión de fuerza laboral		
	Responsabilidad social integral	Aportación social empresarial		
		Intervención y aplicación de programas para el desarrollo		
		Salud básica		
	Desarrollo social	Impulso comunitario		
		Valoración y análisis de ingresos captados		
		Bienestar social		

La imagen anterior muestra claramente lo explicado, sin embargo nos adentraremos al proceso de obtención de dicho porcentaje con ayuda de la siguiente imagen.

Tabla 13.-Tabla de puntaje obtenida de categoría de proceso industrial de calidad

Responsabilidad Social Empresarial	Calidad en contratación	Mano de obra local	20	6.67	10	10															I N C I P I E N T E		
		Prestaciones de calidad			10	2																	
		Inclusión de fuerza laboral			10	2																	
	Responsabilidad social integral	Aportación social empresarial			10	2																	
		Intervención y aplicación de programas para el desarrollo			10	2																	
		Salud básica			10	2																	
	Desarrollo social	Impulso comunitario			10	2																	
		Valoración y análisis de ingresos captados			10	4																	
		Bienestar social			10	4																	

Tabla 13, elaboración propia

Dentro de los esquemas marcados y ponderaciones establecidas, en la imagen anterior se puede notar la comparativa de los diez puntos propuestos por cada indicador y los obtenidos en la evaluación, ésta sumatoria arrojará el total del porcentaje (en este caso 6.67%) de la categoría. Por otro lado se puede notar la evaluación apreciativa marcada con los colores rojo, naranja y verde, los cuales hacen referencia a un proceso incipiente en cada uno de los apartados, como la mayoría de los resultados muestran ser incipiente a pesar de contar con moderados y avanzado, el resultado final se carga hacia la mayoría de la apreciación obtenida, en este caso incipiente.

#### 4.3.4.- Comentarios al ejercicio

Este apartado, se realizará una síntesis explicativa de todos los factores que se vieron involucrados para la ejecución y/o aplicación del sistema de

evaluación del grado de sustentabilidad para los procesos de producción del adobe tecnificado para ADOBEMEX en México.

Es importante saber que gracias al desarrollo del sistema de evaluación sustentable, tanto el investigador como la empresa involucrada, se pudieron percatar de aspectos importantes para la producción del mismo, tanto ambientales, sociales y económicos como lo marcan los ejes de la sustentabilidad.

El ejercicio pudo desarrollarse de manera adecuada y sin problemas importantes, sin embargo se pudo detectar una gran problemática por parte de la empresa, ya que los tiempos propuestos y citados no son respetados en su totalidad, atrasando el proceso de evaluación.

El sistema implementado, cumplió con las expectativas de poder hacer la evaluación en sitio sin ningún percance, ya que la elaboración de las fichas pudieron intervenir como formularios de llenado en campo y de fácil maniobra. Quizá convendría el manejo de tabletas para facilitar el llenado y el proceso de evaluación, ya que con esta herramienta y debido a que el sistema arroja los resultados de manera inmediata, se hubiera podido obtener al instante la evaluación.

Un factor importante para el desarrollo de investigaciones próximas, es el considerar las distancias entre la zona de estudio y el centro de investigación en este caso la institución universitaria, ya que esto en particular representa una problemática debido a las distancias tan grandes (seis horas) entre ambos puntos. Cabe mencionar que si no se cumple con un diseño de programa previo a las visitas, éstas tendrán que realizarse de nuevo por falta de información o en su caso, ausencia de coordinación en el trabajo.

En general se puede determinar que los resultados del sistema, resultaron favorecedores para la recopilación de información necesaria para el análisis final, por tal motivo se puede decir que éste representó un panorama positivo.

## 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

México busca innovación en lo que se produce, si bien es cierto, este es un país que cumple con requisitos y calidad en muchas de las diversas actividades que se desarrollan en el territorio nacional.

La construcción representa para éste y la gran mayoría de los países un desarrollo para el beneficio social, cultural y económico, sin embargo es bien sabido que esta actividad representa un gran impacto ambiental debido a las prácticas mal ejecutadas y sin un fondo de análisis.

La finalidad de esta investigación, es hacer visible esas necesidades de cumplimiento con producciones de componentes constructivos que permitan minimizar el impacto ambiental debido a la fabricación de las mismas, evitando considerar solamente la parte económica para el gran mercado de la construcción.

A lo largo de la investigación se pudo constatar que para la elaboración, fabricación o proyección del componente constructivo denominado adobe tecnificado producido por ADOBEMEX y no solamente este tipo de componente, sino todo aquel que conlleve un sistema de producción, debe tocar aspectos sociales, económicos, ambientales, culturales y éstos no pueden pasarse por alto.

Es interesante cómo las empresas buscan desarrollar productos sustentables pensando única y exclusivamente en el ámbito ambiental, generando un desequilibrio en los ejes principales de la misma.

La ausencia de información por parte del gobierno hacia las empresas orilla a las mismas a ejecutar acciones que dañan la búsqueda de una sustentabilidad posible, sin embargo no todo depende del estado, las empresas como tal deben acatar acciones que permitan el desarrollo de la comunidad donde se localizan para el beneficio propio y de la comunidad, aportando de manera significativa apoyo no monetario, pero si humano, bajo un compromiso de empresa responsable.

Los retos de lograr una producción de elementos constructivos son grandes, comenzando por la selección del personal adecuado, capacitar a la fuerza laboral, asegurar con todas las de ley a sus empleados para que esta cadena que permite la conectividad directa hacia la sustentabilidad pueda soldar sin problema alguno.

Es cierto que la falta de normatividad, leyes o reglamentos son algunos de los aspectos que nos impiden cumplir con un buen respaldo como trabajadores, sin embargo las empresas que realmente buscan actuar y formar parte de la nueva generación sustentable, deberá acatarlas y exigirles al estado en caso de no existir, permitiendo un beneficio para la localidad, zona y región.

Durante el desarrollo del sistema de evaluación y observando los resultados de la aplicación del mismo, podría pensarse que el panorama es negativo por el lado que se quiera ver, sin embargo puedo asegurar que este proceso ayudará a la generación de empresas que se sientan comprometidas con ellas y sobre todo con la sustentabilidad en todos los ámbitos, por lo cual la empresa ADOBEMEX sin lugar a duda, representa un

parte agua en esta búsqueda gracias a su participación y compromiso con la responsabilidad empresarial bajo una búsqueda sustentable.

Las acciones que la misma toma y la confianza que depositaron en este proyecto, darán resultados a corto plazo y por su puesto positivo.

El compromiso no es para las empresas, es para los directivos y fuerza laboral que guían a las mismas al éxito, y qué mejor que llegar a éste con la certeza de que el paso de la misma ha reflejado la inteligencia y compromiso de los que ahí laboran.

Recomendaciones:

- Acatarse a las normatividades, leyes, reglamentos que el estado requiere, a falta de interés por parte de la empresa y delegar la responsabilidad a las autoridades correspondientes, ponen a la productora de adobe tecnificado en una situación de vulnerabilidad debido a la ausencia de dichos documentos, los mismos que se requieren para considerarse en regla y poder comenzar desde un inicio bajo normas.
- Implementación de ecotecnias para la mitigación de impacto, es necesario contar con algún tipo de ecotecnología que permita minimizar el impacto que se genera debido a la producción del componente constructivo denominado adobe tecnificado, esto beneficia a la empresa por un lado, encarrilándola hacia una tendencia sustentable en contar con alternativas que permitan cumplir con consumos de energías limpias y aportaciones a la sociedad bajo una tendencia de empresa socialmente responsable.

- Generación de programas que permitan aportación social en la región, considerada uno de los principales requisitos, ADOBEMEX deberá ser capaz de generar programas internos que permitan una aportación a la sociedad bajo la eficiencia sustentable, ésta no solamente beneficiará al ambiente sino a los habitantes de la zona o región donde la misma tenga impacto
- Minimizar los desperdicios de la producción mediante estrategias adecuadas de producción, en específico a la formulación de una gerencia de procesos que permita la administración de inventarios al momento, por lo que llevará de manera automática a la acotación de tiempos y la tendencia a una manufactura esbelta.
- Búsqueda de equipamiento con adecuaciones en mantenimientos y libre patente, esto da pie a que el equipo con el que la empresa se conforme, sea libre de una cuota por patente y que obligue a la misma a comprar equipo nacional si éste representa las características necesarias para la producción, sin embargo cabe mencionar que no debe estar casado con la compra de equipo nacional solo por cumplir con este punto, ya que un equipo extranjero puede cumplir con mucho más normas, calidad y mantenimiento que uno nacional.
- Inclusión en dentro de la empresa para un impacto relevante en la población desprotegida, haciendo caso en específico a la población que cuenta con algún tipo de discapacidad, esto permitirá un puntaje más alto en esta categoría y por su puesto mejorar la calidad de vida de dichas personas.

- Desarrollo de un impulso comunitario para beneficio común, mediante aportaciones sociales a la zona, y sobre todo mediante programas que puedan ser diseñados para la población en específico.

## 6.- FUENTES CONSULTADAS

### 6.1.- Documentales

Esta técnica para la investigación se considera una de las principales debido a que gracias a ella se puede obtener la información por distintos medios de consulta como el caso de escritos, gráficos y visuales entre otros. Se trata de información secundaria al depender de información producida por otros o también se le puede llamar de segunda mano. En esta investigación podemos hablar de Fuentes Hemerográficas, debido a la obtención de las mismas por medio de periódicos, revistas, blogs entre otros.

Construmática. (2010). Recuperado el 18 de 09 de 2014, de [http://www.construmatica.com/construpedia/El\\_Adobe\\_en\\_la\\_Construcci%C3%B3n\\_para\\_el\\_Desarrollo](http://www.construmatica.com/construpedia/El_Adobe_en_la_Construcci%C3%B3n_para_el_Desarrollo)

Alvaro Vallejo, M. A. (25 de 2 de 2013). *La hibridación química*. Recuperado el 5 de 11 de 2014, de <http://matthewarroba-alvarovallejo.blogspot.mx/2013/02/definicion-caracteristicas-ejempols-y.html>

Ambiente, U. d. (28 de 05 de 2009). CSJ.GOB.SV. Recuperado el 1 de 03 de 2016, de Unidad de Medio Ambiente: [http://www.csj.gob.sv/ambiente/boletin/2009/MAYO09/BOLETIN28\\_05\\_09.html](http://www.csj.gob.sv/ambiente/boletin/2009/MAYO09/BOLETIN28_05_09.html)

Arquitectura. (2011). *De Arquitectura*. Recuperado el 08 de 06 de 2015, de <http://dearquitectura.blogspot.mx/2011/02/que-son-los-materiales-para-la.html>

- Arquitectura, B. (23 de 1 de 2004). *arq.com.mx*. Recuperado el 19 de 11 de 2014, de <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/4580.html>
- Astier, M. (2005). *Evaluación de la sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional*.
- Brundtland, C. (17 de 04 de 2010). *Cápsula de Competitividad y Excelencia*. Recuperado el 03 de 11 de 2014, de <http://haazcalidad.blogspot.mx/2010/04/comision-brundtland-desarrollo.html>
- Burés. (4 de 11 de 2014). *Burés Profesional*. Obtenido de <http://www.grn.es/sicosa/tecnic/fibradecoco.htm>
- CANACEM. (2012). *Cámara Nacional del Cemento*. Recuperado el 1 de 11 de 2014, de [www.canacem.org.mx](http://www.canacem.org.mx): [http://www.canacem.org.mx/la\\_industria\\_del\\_cemento.htm](http://www.canacem.org.mx/la_industria_del_cemento.htm)
- Castillo, C. L. (2012). Recuperado el 2015, de [http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/noticias\\_principales/greensolutions/green%20solutions%202012/institucionesacademicas/materiales%20construccion%20sustentable.pdf](http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/noticias_principales/greensolutions/green%20solutions%202012/institucionesacademicas/materiales%20construccion%20sustentable.pdf)
- Castillo, M. C. (10 de 2012). *CMIC*. Recuperado el 05 de 08 de 2015, de [http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/noticias\\_principales/greensolutions/green%20solutions%202012/institucionesacademicas/materiales%20construccion%20sustentable.pdf](http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/noticias_principales/greensolutions/green%20solutions%202012/institucionesacademicas/materiales%20construccion%20sustentable.pdf)
- Ciencia, J. (13 de 01 de 2015). *Expok Comunicación de Sustentabilidad*. Recuperado el 06 de 06 de 2015, de <http://www.expoknews.com/conoce-los-ladrillos-hechos-de-cacahuate/>
- Comisión Brundtland, D. S. (17 de 4 de 2010). *Cápsulas de Competitividad y Excelencia*. Recuperado el 3 de 11 de 2014, de <http://haazcalidad.blogspot.mx/2010/04/comision-brundtland-desarrollo.html>
- CONAGUA. (2011). *Agenda del Agua 2030*. Tlalpan Edo. de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Construmática. (s.f.). *EL Adobe en la Construcción para el Desarrollo*. Recuperado el 2014 de 09 de 18, de Construmática:

[http://www.construmatica.com/construpedia/El\\_Adobe\\_en\\_la\\_Construcci%C3%B3n\\_para\\_el\\_Desarrollo](http://www.construmatica.com/construpedia/El_Adobe_en_la_Construcci%C3%B3n_para_el_Desarrollo)

Cruz, D. I. (2012). *Universidad de Coruña*. Recuperado el 08 de 06 de 2015, de <http://www.ii.udc.es/cai/docs/capitulo01/cai-conceptosbasicos.pdf>

Damián, T. (19 de 06 de 2011). *El Economista*. Recuperado el 6 de 06 de 2015, de *El Economista*: <http://eleconomista.com.mx/estados/2011/06/19/alistan-puebla-planta-tabique-ecologico>

Delgadillo, O., & Camacho, A. (2010). *Depuración de aguas residuales por medio*. Recuperado el 4 de mayo de 2015, de Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua (Centro AGUA): <http://www.infoandina.org/>

Desarrollo, S. y. (25 de 6 de 2011). *Sustentabilidad y Desarrollo*. Recuperado el 3 de 11 de 2014, de <http://sustentabilidadydesarrollo.com/2011/06/25/82/>

Disaso. (2010). *Disaso*. Recuperado el 4 de 11 de 2014, de Disaso: <http://www.disaso.com/esp/fibra.html>

Ecológicos, S. C. (2011). *Sistema de Construcción Ecológicos*. Recuperado el 7 de 06 de 2015, de <http://www.sistemasdeconstruccionecologicos.com/ladrillosecologicos.htm>

Environmental Protection Agency. (Septiembre de 2000). *Folleto informativo de tecnología de Aguas Residuales*. Recuperado el 4 de mayo de 2015, de <http://water.epa.gov/>

Europea, E. (2011). *consumoresponsable.org*. Recuperado el 5 de 08 de 2015, de <http://www.consumoresponsable.org/criterios/etiquetas/europa>

Evans, J. R. (2014). *Administración y Control de la Calidad*. México DF: Data Colors.

Gutiérrez, R. S. (2012). *Bloques de Tierra Comprimida*. Tampico Tamaulipas: Universidad Autónoma de Tamaulipas.

- Higa, F. O. (S/A). *Constucción de Vivienda Económica en Adobe Estabilizado*. S/C: S/E.
- Holcim. (2011). *Holcim*. Recuperado el 3 de 11 de 2014, de <http://www.holcim.com.ec/desarrollo-sostenible/holcim-foundation-for-sustainable-construction/que-es-la-construccion-sostenible.html>
- Holmic. (2011). *Holmic*. Recuperado el 03 de 11 de 2014, de <http://www.holcim.com.ec/desarrollo-sostenible/holcim-foundation-for-sustainable-construction/que-es-la-construccion-sostenible.html>
- INEGI. (2010). *INEGI*. Recuperado el 27 de 04 de 2015, de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=16>
- IPN. (5 de 02 de 2011). *Energía Sustentable*. Recuperado el 19 de 09 de 2014, de <http://esiqieipningind.blogspot.mx/>
- ISO. (2010). *Responsabilidad social*. Ginebra.
- Ispemar. (s.f.). *Ispemar*. Recuperado el 14 de 09 de 12, de <http://www.cocopeatfertilizer.com/fibra-de-coco-hidroponia-natural/fibra-turba-de-coco/formatos>
- Jorge E Gama-Castro, T. C.-P.-M.-B.-C.-O. (2012). *Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica*. México DF: S/E.
- Julio Collazos, C. (2008). *Tratamiento de Aguas Residuales*. Recuperado el 4 de mayo de 2015, de <http://es.slideshare.net/>
- Lanting, R. (1996). *Sustainable Construction in The Netherlands -A perspective to the year 2010. Working paper for CIB W82 Future Studies in Construction*. . TNO Bouw Publication number 96-BK.
- Lanting, R. (1996). *Sustainable Construction in The Netherlands -A perspective to the year 2010. Working paper for CIB W82 Future Studies in Construction*. TNO Bouw Publication number 96-BKR.
- Logística. (28 de 07 de 2014). *Operaciones Logísticas*. Recuperado el 20 de 06 de 2015, de <http://retos-operaciones-logistica.eae.es/2014/07/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla.htm>

- López, B. S. (2012). *Ingeniería Industrial on line*. Recuperado el 08 de 06 de 2015, de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/procesos-industriales/>
- Martínez, C. (1996). *Edificios de alta calidad ambiental*. Ibérica, Alta Tecnología.
- Martínez, C. (1996). *Edificios de alta calidad ambiental*. Ibérica: Alta Tecnología.
- Martino, L. (2014). *Estudio de Arquitectura MARTINO*. Recuperado el 20 de 06 de 2015, de [http://www.estudiomartino.com/subsitios/publicaciones/que\\_es\\_y\\_como\\_aplicar\\_la\\_arquitectura\\_sustentable.php](http://www.estudiomartino.com/subsitios/publicaciones/que_es_y_como_aplicar_la_arquitectura_sustentable.php)
- Mchenry, P. G. (2005). *Cómo Construir Fácilmente*. México: Trillas, 1 Edición .
- Mendo Gutiérrez, Alejandro (2015). "Paradigmas científicos y posturas epistemológicas", texto para los posgrados en sustentabilidad ITESO, Tlaquepaque, México, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
- Mendoza, J. P. (09 de 05 de 2014). *Cambio de Michoacán* . Recuperado el 27 de 04 de 2015, de <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-224014>
- México, S. A. (6 de 2 de 2013). *Super Adobe México*. Recuperado el 19 de 11 de 2014, de Super Adobe México: <http://superadobemexico.blogspot.mx/>
- MICHOACÁN, P. O. (1 de 12 de 2011). LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO. *LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO*. Morelia, Michoacán, México: PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN.
- Minke, G. (2001). *Manual de Construcción en Tierra*. Alemania: Fin de Siglo.
- Mufarrage, M. (2012). *Tolerancia y eficiencia de Typha domingensis Pers, en la retención de metales y nutrientes de efluentes industriales*. Recuperado el mayo de 2015, de [bibliotecavirtual.unl.edu.ar](http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar)

Norte, O. c. (20 de 11 de 2014). Tapial. *Sistema Constructivo Tapial*. España: <http://www.adoberadelnorte.com/tapial.htm>.

noticias, L. r. (19 de 11 de 2013). *La red noticias*. Recuperado el 19 de 11 de 2014, de La red noticias: <http://larednoticias.com/noticias.cfm?n=90850>

Ocampo, C. d. (22 de 11 de 2007). *Leyes Michoacán*. Recuperado el 1 de 10 de 2016, de <http://leyes.michoacan.gob.mx/destino/O47fu.pdf>

Ordoñez, N. F. (06 de 2015). (C. A. Arteaga, Entrevistador)

Orozco, E. (05 de 2008). *Tecnología y Construcción*. Recuperado el 20 de 06 de 2015, de [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-96012008000200002&lng=es&nrm=i](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-96012008000200002&lng=es&nrm=i)

P, G. (2001). Diccionario de la Arquitectura Mesoamericana. En G. P, *Diccionario de la Arquitectura Mesoamericana* (pág. 238). México: Trillas.

Palmer, P. F. (23 de 06 de 2009). *Grupo de Investigación en Gestión Ambiental*. Recuperado el 20 de 01 de 2016, de [http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits\\_dactuacio/sensibilitzacio/reconeixements\\_i\\_premis/premis\\_medi\\_ambient/premi\\_2009\\_disseny\\_per\\_al\\_reciclatge\\_producte\\_reciclat\\_reciclable/mes\\_reciclatge/agenda/taller\\_comunicacio/presentacio-esci.pdf](http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/sensibilitzacio/reconeixements_i_premis/premis_medi_ambient/premi_2009_disseny_per_al_reciclatge_producte_reciclat_reciclable/mes_reciclatge/agenda/taller_comunicacio/presentacio-esci.pdf)

Pascual, M. A. (Diciembre de 2013). Humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales domésticas. Méxio, DF.

Pons, G. (2001). *LA TIERRA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN*. San Salvador.

Ramírez, J. J. (2011). *Adobes Estabilizados con Polímeros Reciclados*. Recuperado el 07 de 06 de 2015, de <http://concyteg.gob.mx/resources/reportesVerano2014/JUAN%20JESUS%20ZAVALA%20RAMIREZ.pdf>

SAGARPA. (7 de 2014). *Componente y uso sustentable de suelo y agua*. Recuperado el 1 de 10 de 2016, de <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/michoacan/Documents/>

Evaluaciones%20Externas/2015/Componente%20Conservaci%C3%B3n%20y%20Uso%20Sustentable%20de%20Suelo%20y%20Agua%20COUS SA%202014.PDF

Sísmica, A. C. (S/A). *Manual para la Rehabilitación de Vivienda Construida en Adobe y Tapia pisada*. Colombia: S/E.

Sustentable, D. (25 de 06 de 2011). *Sustentabilidad y Desarrollo*. Recuperado el 03 de 11 de 2014, de <http://sustentabilidadydesarrollo.com/2011/06/82/>

TecnoAdobe. (2012). *TecnoAdobe*. Recuperado el 24 de 04 de 2015

UNIVERSIA. (2014). *UNIVERSIA*. Recuperado el 19 de 11 de 2014, de <http://noticias.universia.net.mx/vida-universitaria/noticia/2008/06/23/21241/construyen-jovenes-arquitectos-casa-ecologica.html>

Villa, M. A. (2004). *La Gestión del agua en México*. Iztapalapa: Universidad Autónoma Metropolitana.

Zabalza, I. (13 de 01 de 2014). *EchoHábitat*. Recuperado el 23 de 06 de 2015, de <http://www.ecohabitar.org/impacto-de-los-materiales-de-construccion-analisis-de-ciclo-de-vida/>

## 6.2.- Observación directa

Datos de la técnica de investigación.

Identificación concreta de la actividad

Observación directa de la planta de producción de adobe tecnificado en la empresa denominada ADOBEMEX México, ubicada en Zitácuaro Michoacán, México.

Objetivo de la Actividad

El objetivo principal de esta actividad es poder documentar y registrar aspectos relacionados con la producción del adobe tecnificado en la planta de producción de la empresa ADOBEMEX México ubicada en Zitácuaro Michoacán, México, teniendo como observables el proceso de producción, evaluación de la sustentabilidad en el proceso, mano de obra, maquinaria empleada y certificaciones, con las que cuenta la empresa

### Observables

La observación directa será enfocada principalmente en los siguientes puntos de interés:

#### 1.- Procesos de producción

Procesos actuales

Obtención de Materia Prima

Componentes del ADOBEMEX

Cantidad de producción

#### 2.- Evaluación de la sustentabilidad en el proceso

Normativas aplicadas

Normativas faltantes

Certificaciones ( organismos)

Forma de aplicación

Certificaciones en procesos de producción

Certificaciones Mexicanas

#### 3.- Mano de obra

Tipo de mano de Obra

Origen de mano de obra  
Género de mano de obra  
Edad de mano de obra  
Capacitación  
Seguridad  
Equipo  
Prestaciones

#### 4.- Maquinaria

Tipo de maquinaria  
Origen de la maquinaria  
Mantenimiento  
Energía  
Operadores  
Vida útil  
Destino de maquinaria

#### 5.- Certificaciones.

Actuales: cuáles y qué implica  
Faltantes: cuáles y qué implica  
Propuestas:

#### 6.- Sustentabilidad

Materia prima: componentes: obtención  
Extracción: lugar: cantidad: calidad

Regeneración: existencia de plan: qué implica: cuándo se aplica:  
tiempo de regeneración:

Origen : componentes hibridados

Transporte: mecánico, eléctrico, manual

Residuos: tratamiento de sólidos: tratamiento de aguas

Agua: consumo

### Lugar de Observación

Planta de producción del adobe tecnificado denominado TECNOADOBE en la empresa ADOBEMEX México, en la ciudad de Zitácuaro Michoacán México.

### Fecha de la Actividad

Por definir

### Responsable de la Observación

Arq. Carlos Alberto Alcántar Arteaga, maestrante del Posgrado Proyectos y Edificación Sustentables por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente ITESO

### Materiales

Libreta, Lápiz, Pluma, Grabadora, Cámara fotográfica, Croquis de localización

**Formato de observación directa**

**Reporte de observación directa**

Proyecto:

**Evaluación del grado de sustentabilidad para el proceso de producción  
del adobe tecnificado para ADOBEMEX México 2014-2015.**

Nombre de quien aplicó la técnica: Arq. Carlos Alberto Alcántar Arteaga

Nombre de la Empresa a la cual se aplicó la técnica: TECNOADOBE  
México

Lugar y fecha del reporte: Zitácuaro Michoacán a 25 de Junio de 2015  
10:30 hrs.

### Objetivo :

El objetivo principal de esta actividad es poder documentar y registrar aspectos relacionados con la producción del adobe tecnificado en la planta de producción de la empresa ADOBEMEX México ubicada en Zitácuaro Michoacán, México, teniendo como observables el proceso de producción, evaluación de la sustentabilidad en el proceso, mano de obra, maquinaria empleada y certificaciones, con las que cuenta la empresa

La aplicación de esta técnica se llevó a cabo el día jueves 25 de junio de 2015 en la ciudad de Zitácuaro Michoacán (ver figura a), comenzando a las 10:30 am y terminando a las 12:30pm del mismo día, esto con el fin último de poder presenciar de manera directa el proceso de producción del adobe tecnificado en la planta de producción, registrar los movimientos realizados para su fabricación, los materiales empleados para su hibridación, documentar el estado de conservación de la materia prima, así como del producto final.

Durante el desarrollo de esta técnica de investigación, se puede determinar que se realiza bajo una observación directa donde el observador funge como testigo del registro y reconoce de manera directa los aspectos que a éste importen, bajo una guía generada de levantamiento de información, llenada en directamente en campo.

El registro de la misma se pudo realizar mediante cámaras de video y fotográficas.



### Observables

Empresa, Materia prima, Almacenaje, Producción, Mano de Obra.

#### ○ Empresa

La empresa prácticamente está iniciando su producción a nivel local, regional, estatal y nacional, teniendo todos estos aspectos dentro de su proyección empresarial.

La empresa está conformada desde el aspecto administrativo por 3 personas, El director General el Mtro. Noé Francisco Reynoso, la administradora Yunuén Vergés y el Gerente de Producción Enrique Paulín.

La misma cuenta con planta de producción la cual está situada a unos 10 minutos de la ciudad de Zitácuaro donde se localiza el banco de materia prima y el equipo para su producción.

Actualmente no se ha podido constatar que cuente con misión, visión y valores donde a través de los mismos pueda basarse su empresa, al menos con el gerente de producción no se pudo detectar alguno de éstos.

El lugar donde se localiza el banco de material cuenta con una extensión aproximada de 4 hectáreas de cerro de material primario (barro) (ver figura b)



Figura b, materia prima, banco de barro, propiedad de TECNOADOBE, elaboración propia

### ○ Materia Prima

La materia prima denominada barro, se localiza a 10 minutos de la ciudad de Zitácuaro, sta corresponde a tierra de la zona adentrada en la sierra de la región.

Este tipo de barro se puede detectar kilómetros antes de llegar a la planta de producción, ya que la zona está arropada por este tipo de material primario, de hecho la población en general se dedica en gran parte a la elaboración de ladrillo tradicional o conocido como ladrillo quemado.

Los materiales que son hibridados por la empresa ADOBEMEX , son materiales que se localizan dentro de la zona o de la región, ya que sus bancos los podemos encontrar a 15 minutos de la planta de producción, lo

cual facilita el traslado y envío. Los materiales hibridados son la piedra caliza, la cual tiene una planta de producción a unos 15 minutos de la zona y la arena que también cuentan con bancos en sus cercanías. (ver figura c)



Figura c, Materiales a hibridar, arena y cal hidra, elaboración propia

### ○ Almacenaje

El almacenaje de la materia prima es un factor importante para la producción de calidad del componente constructivo, sin embargo, éste representa una problemática para la planta de producción ya que ésta no cuenta con los espacios adecuados y definidos para el vaciado o almacenamiento de la materia prima, contaminándose uno con el otro poniendo en duda la calidad del producto final.

El almacenaje del producto final, deja mucho que desear ya que no existe una bodega como tal donde los componentes constructivos puedan permanecer durante su etapa de secado y curado, éstos están expuestos al contacto con materiales como la arena y la cal hidra, así como lluvia, sol y viento. Su estructura es elaborada a base de lámina, cartón, polines, plásticos entre otros, (ver figura d)



Figura d, Almacenaje de materia prima y producto final, elaboración propia

### ○ Producción

La producción implementada dentro de la planta, es diseñada bajo un esquema muy general y no siguen un procedimiento establecido por parte de los trabajadores, no existen roles definidos ni tareas acordes a sus capacidades, es decir, todos pueden participar en actividades en el momento que se les solicite sin problema de suspensión de aquellas donde se encontraban trabajando antes de moverlos.

Se generó un modelo de producción a seguir de acuerdo al estado actual de la planta y de las terrazas generadas por ellos mismos, por lo que es necesario reorganizar la secuencia de la producción del componente constructivo.

(ver figura e)



Figura e, Proceso de producción del componente constructivo, elaboración propia

### ○ Mano de Obra

La mano de obra es originaria de la zona donde se localiza la planta de producción, sin embargo no se encuentra capacitada para la elaboración del componente constructivo, así como del manejo de la maquinaria que se emplea para la producción, por otro lado la cuestión de seguridad en el trabajo es fundamental, ya que se corre el riesgo de pérdidas de extremidades y partes del cuerpo como los ojos

debido a la trituración de la materia prima como es el barro principalmente.

No cuentan con características mínimas de seguridad como es los goggles, casco, chaleco, botas, guantes, entre otros aspectos más que se detectaron en el lugar. (ver figura f)



Figura f, maquinaria utilizada para la elaboración del Componente constructivo, elaboración propia

### Conclusión:

De acuerdo a la técnica aplicada y analizando los resultados, podemos determinar que el bloque de adobe tecnificado puede llegar a tener impacto importante en la industria de la construcción, como un componente constructivo alternativo que permite minimizar aspectos de contaminación en su proceso de producción, sin embargo, éste deberá ser analizado y estudiado de tal forma, que pueda cumplir con características particulares que avalen este concepto dentro de su producto. Tomando en cuenta aspectos de mano de obra, materia prima, traslados, maquinaria, hibridaciones y almacenamiento como algunas de las características mínimas a cumplir.

## 6.3.- Entrevistas

### 6.3.1.-Entrevista director general ADOBEMEX México

#### *Objetivo de la Técnica*

El objetivo principal es conversar con personas involucradas en la producción del adobe tecnificado en el país, en específico sobre la producción del TECNOADOBE y con ello poder obtener información sobre sus procesos de producción.

#### *Listado de informantes clave*

En este apartado será necesario contar con la participación del **director general** de ADOBEMEX, Mtro. Noè Francisco Reynoso Ordoñez

## GUIÓN DE TEMÁTICA PARA LA ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

### 1.- PERFIL DEL ENTREVISTADO

1.1.- Platiquemos de usted un poco, qué estudió?, dónde estudió?, ha participado en algunas otras empresas que hayan influenciado en participar en temáticas de producción de adobe, de sustentabilidad?

## 2.-LA EMPRESA

2.1- Adentrémonos un poco a la empresa, qué es TECNOADOBE y cómo surge? De dónde surge la idea de formar una empresa de este giro?

2.2 ¿ En qué año se funda ADOBEMEX y por quién?

2.3.- ADOBEMEX cuenta con valores? Por cuáles se preocupa la empresa?

2.4- Platíqueme de la misión y visión de ADOBEMEX, y si no las tiene, cuáles serían las propuestas por usted y por qué?

2.5.- Platícame de la presencia de ADOBEMEX en México, los estados y ciudades y su expansión o planes de expansión?

2.6.- Cuántas plantas de producción tiene ADOBEMEX actualmente y cuáles y cuántas están funcionando

2.7.- ¿cuántos trabajadores laboran para ADOBEMEX?

2.8- Platíqueme las condiciones del trabajador que labora en ADOBEMEX, son de la región, vienen porque se dieron cuenta de la empresa y representa trabajo,

2.9.-¿Qué representa el trabajador para ADOBEMEX ?

2.10.- Podrías mencionarme si existe algún tipo de objetivo con respecto a la mano de obra que labora en esta empresa? Algún tipo de plan de crecimiento, apoyo extra, apoyo educativo, etc

2.11.-Cuál sería la expectativa que se tiene como director general para con la empresa ADOBEMEX a corto, mediano y largo plazo  
COMO EMPRESA

### 3.-EL COMPONENTE CONSTRUCTIVO

3.1.- Platiquemos para usted qué es un adobe tecnificado y qué características debe de cumplir para serlo

3.2.- Composición del adobe tecnificado que maneja ADOBEMEX

3.3.- Por qué estos materiales para formar el componente constructivo \_\_\_\_\_

3.4.- Cuáles implicaciones se presentan para lograr la composición adecuada del componente constructivo ADOBEMEX (estudios, pruebas, ensayos)

3.5.- Qué factores debieron tomar en cuenta para desarrollar un componente constructivo como este ( resistencia, humedad, calidad de material, etc.)

3.6.- Cuál es el proceso de obtención de las materias primas para la elaboración del adobe tecnificado

3.7- Cuál es el proceso de obtención de los materiales hibridados para la elaboración del adobe

### 4.- APORTACIÓN SOCIAL

4.1.- ¿Qué se espera de un componente constructivo con estas características en el aspecto social? (es barato, es competitivo para los consumidores, confort)

4.2.- ¿ De qué manera impacta a la sociedad local la generación de este componente constructivo?

4.3.- ¿ De qué manera impacta al gremio de la construcción un componente constructivo como este?

## 5.- INTRODUCCIÓN AL MERCADO

5.1.- Perspectiva del adobe tecnificado a corto plazo (expansión del mercado, en cuántos lugares están, a cuántos les falta llegar, etc.)

5.2.- Perspectiva del adobe tecnificado a mediano plazo

5.3- Perspectiva del adobe tecnificado a largo plazo

## 6.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN

6.1.- Hablemos del sistema de producción que se utiliza actualmente en TECNOADOBE

6.2- Tipo de maquinaria empleada

6.3- Mano de obra empleada

6.4.- Forma de transporte de la materia prima

6.5.- Forma de almacenamiento

6.6.- Forma de traslado del componente ya terminado

6.7- Forma de envío al destinatario final

## 7.- SUSTENTABILIDAD

7.1.- Platícame de los aspectos sustentables que puedes detectar dentro de la empresa

7.2.- Realizan o aplican un plan de regeneración de suelos?

7.3.- Existe algún plan de aplicación de tratamiento de residuos sólidos y de aguas?

7.4.- Qué tipo de emisiones produce la maquinaria que se emplea y cómo actúan ante esto

7.5.- Relación de la mano de obra y la sustentabilidad ( existe? Por qué?)

7.6.- Platiquemos de la maquinaria que se emplea

## 8.- RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

8.1.- ¿Cuáles son las normas oficiales que toman en cuenta para la producción del adobe tecnificado?

8.2.- Registros y certificaciones obtenidos

8.3.- Cuál es el impacto social que se deriva de esta empresa

8.4.- Impacto económico que se deriva de la empresa

8.5.- Impacto ambiental que se deriva de la empresa

### 6.3.2.-Entrevista administrador ADOBEMEX México

#### *Objetivo de la Técnica*

El objetivo principal es conversar con personas involucradas en la producción del adobe tecnificado en el país, en específico sobre la producción del TECNOADOBE y con ello poder obtener información sobre sus procesos de producción.

#### *Listado de informantes clave*

En este apartado será necesario contar con la participación del **Administrador** de TECNOADOBE, Yunuén Vergés

### GUIÓN DE TEMÁTICA PARA LA ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

#### 1.- PERFIL DEL ENTREVISTADO

1.1.- Platiquemos de usted un poco, qué estudió?, dónde estudió?, ha participado en algunas otras empresas que hayan influenciado en participar en temáticas de producción de adobe, de sustentabilidad?

## 2.-LA EMPRESA

2.1- Adentrémonos un poco a la empresa, qué es TECNOADOBE y cómo surge? De dónde surge la idea de formar una empresa de este giro?

2.2 ¿ En qué año se funda TECNOADOBE y por quién?

2.3.- TECNOADOBE cuenta con valores? Por cuáles se preocupa la empresa?

2.4- Platíqueme de la misión y visión de TECNOADOBE, y si no las tiene, cuáles serían las propuestas por usted y por qué?

2.5.- Platícame de la presencia de TECNOADOBE en México, los estados y ciudades y su expansión o planes de expansión?

2.6.- Cuántas plantas de producción tiene TECNOADOBE actualmente y cuáles y cuántas están funcionando

2.7.- ¿cuántos trabajadores laboran para TECNOADOBE?

2.8- Platíqueme las condiciones del trabajador que labora en TECNOADOBE, son de la región, vienen porque se dieron cuenta de la empresa y representa trabajo,

2.9.-¿Qué representa el trabajador para TECNOADOBE ?

2.10.- Podrías mencionarme si existe algún tipo de objetivo con respecto a la mano de obra que labora en esta empresa? Algún tipo de plan de crecimiento, apoyo extra, apoyo educativo, etc

2.11.-Cuál sería la expectativa que se tiene como director general para con la empresa TECNOADOBE a corto, mediano y largo plazo  
COMO EMPRESA

### 3.-EL COMPONENTE CONSTRUCTIVO

3.1.- Platiquemos para usted qué es un adobe tecnificado y qué características debe de cumplir para serlo

3.2.- Composición del adobe tecnificado que maneja TECNOADOBE

3.3.- Por qué estos materiales para formar el componente constructivo \_\_\_\_\_

3.4.- Cuáles implicaciones se presentan para lograr la composición adecuada del componente constructivo TECNOADOBE (estudios, pruebas, ensayos)

3.5.- Qué factores debieron tomar en cuenta para desarrollar un componente constructivo como este ( resistencia, humedad, calidad de material, etc.)

3.6.- Cuál es el proceso de obtención de las materias primas para la elaboración del adobe tecnificado

3.7.- Cuál es el proceso de obtención de los materiales hibridados para la elaboración del adobe

### 4.- APORTACIÓN SOCIAL

4.1.- ¿Qué se espera de un componente constructivo con estas características en el aspecto social? (es barato, es competitivo para los consumidores, confort)

4.2.- ¿ De qué manera impacta a la sociedad local la generación de este componente constructivo?

4.3.- ¿ De qué manera impacta al gremio de la construcción un componente constructivo como este?

## 5.- INTRODUCCIÓN AL MERCADO

5.1.- Perspectiva del adobe tecnificado a corto plazo (expansión del mercado, en cuántos lugares están, a cuántos les falta llegar, etc.)

5.2.- Perspectiva del adobe tecnificado a mediano plazo

5.3.- Perspectiva del adobe tecnificado a largo plazo

## 6.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN

6.1.- Hablemos del sistema de producción que se utiliza actualmente en TECNOADOBE

6.2- Tipo de maquinaria empleada

6.3- Mano de obra empleada

6.4.- Forma de transporte de la materia prima

6.5.- Forma de almacenamiento

6.6.- Forma de traslado del componente ya terminado

6.7- Forma de envío al destinatario final

## 7.- SUSTENTABILIDAD

7.1.- Platícame de los aspectos sustentables que puedes detectar dentro de la empresa

7.2.- Realizan o aplican un plan de regeneración de suelos?

7.3.- Existe algún plan de aplicación de tratamiento de residuos sólidos y de aguas?

7.4.- Qué tipo de emisiones produce la maquinaria que se emplea y cómo actúan ante esto

7.5.- Relación de la mano de obra y la sustentabilidad ( existe? Por qué?)

7.6.- Platiquemos de la maquinaria que se emplea

## 8.- RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

8.1.- ¿Cuáles son las normas oficiales que toman en cuenta para la producción del adobe tecnificado?

8.2.- Registros y certificaciones obtenidos

8.3.- Cuál es el impacto social que se deriva de esta empresa

8.4.- Impacto económico que se deriva de la empresa

8.5.- Impacto ambiental que se deriva de la empresa

### 6.3.3.-Entrevista Gerente de Producción TECNOADOBE México

#### *Objetivo de la Técnica*

El objetivo principal es conversar con personas involucradas en la producción del adobe tecnificado en el país, en específico sobre la producción del TECNOADOBE y con ello poder obtener información sobre sus procesos de producción.

#### *Listado de informantes clave*

En este apartado será necesario contar con la participación del **Gerente de Producción** de TECNOADOBE, Enrique Paulín

### GUIÓN DE TEMÁTICA PARA LA ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

#### 1.- PERFIL DEL ENTREVISTADO

1.1.- Platiquemos de usted un poco, qué estudió?, dónde estudió?, ha participado en algunas otras empresas que hayan influenciado en participar en temáticas de producción de adobe, de sustentabilidad?

#### 2.-LA EMPRESA

- 2.1- Adentrémonos un poco a la empresa, qué es TECNOADOBE y cómo surge? De dónde surge la idea de formar una empresa de este giro?
- 2.2 ¿ En qué año se funda TECNOADOBE y por quién?
- 2.3.- TECNOADOBE cuenta con valores? Por cuáles se preocupa la empresa?
- 2.4- Platíqueme de la misión y visión de TECNOADOBE, y si no las tiene, cuáles serían las propuestas por usted y por qué?
- 2.5.- Platícame de la presencia de TECNOADOBE en México, los estados y ciudades y su expansión o planes de expansión?
- 2.6.- Cuántas plantas de producción tiene TECNOADOBE actualmente y cuáles y cuántas están funcionando
- 2.7.- ¿cuántos trabajadores laboran para TECNOADOBE?
- 2.8- Platíqueme las condiciones del trabajador que labora en TECNOADOBE, son de la región, vienen porque se dieron cuenta de la empresa y representa trabajo,
- 2.9.-¿Qué representa el trabajador para TECNOADOBE ?
- 2.10.- Podrías mencionarme si existe algún tipo de objetivo con respecto a la mano de obra que labora en esta empresa? Algún tipo de plan de crecimiento, apoyo extra, apoyo educativo, etc
- 2.11.-Cuál sería la expectativa que se tiene como director general para con la empresa TECNOADOBE a corto, mediano y largo plazo
- COMO EMPRESA

### 3.-EL COMPONENTE CONSTRUCTIVO

3.1.- Platiquemos para usted qué es un adobe tecnificado y qué características debe de cumplir para serlo

3.2.- Composición del adobe tecnificado que maneja TECNOADOBE

3.3.- Por qué estos materiales para formar el componente constructivo \_\_\_\_\_

3.4.- Cuáles implicaciones se presentan para lograr la composición adecuada del componente constructivo TECNOADOBE (estudios, pruebas, ensayos)

3.5.- Qué factores debieron tomar en cuenta para desarrollar un componente constructivo como este ( resistencia, humedad, calidad de material, etc.)

3.6.- Cuál es el proceso de obtención de las materias primas para la elaboración del adobe tecnificado

3.7- Cuál es el proceso de obtención de los materiales hibridados para la elaboración del adobe

### 6.- SISTEMA DE PRODUCCIÓN

6.1.- De dónde se obtiene la materia prima para la fabricación del adobe tecnificado

6.2.- Cómo es el proceso de extracción de la materia prima?

6.3.- De qué manera se transporta la materia prima a la planta?

6.4.- Participan independientes a la empresa para el traslado de la materia prima? ( personas por su propia cuenta)

6.5.- ¿cómo es su forma de pago? Y cuánto?

6.6.- Recepción del material en la planta

6.7.- Almacenaje ( cuánto pueden almacenar en la planta)

6.8.- Forma de abastecimiento de agua

6.9.- Forma de abastecimiento eléctrico

6.8.- TENIENDO LA MATERIA PRIMA YA EN LA PLANTA , CÓMO SE COMIENZA CON EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL BLOQUE

6.9.- Tipo de maquinaria empleada

6.10.- Forma de participación de la Mano de obra empleada

6.11.- Forma de transporte de la materia prima

6.12..- Forma de almacenamiento

6.13..- Forma de traslado del componente ya terminado

6.14.- Forma de envío al destinatario final

6.15.- Platiquemos de la eficiencia en la producción ( rezagos )

6.16.- Cantidad de producción diaria

6.17.- Se aprovecha el 100 de la materia prima extraída

6.18.- Dónde se queda el resto

## 7.-MAQUINARIA

7.1.- Origen da maquinaria que se emplea (cómo se obtuvo el equipo)

7.2.- Cuál es su forma de funcionamiento (eléctrico, gasolina)

7.3.- Horas que permanecen trabajando la maquinaria

7.4.- Personal capacitado para el manejo de la maquinaria

7.5.- Qué tipo de mantenimiento es el que requiere la maquinaria de la planta de producción

7.6.- Tipo de emisiones generadas por la maquinaria

#### 8.- SEGURIDAD

8.1.- Cuáles serían las normas de seguridad dentro de la empresa?

8.2.- Seguridad en manejo de equipo

8.3.- Seguridad en el proceso de producción

8.4.- Seguridad en el traslado del producto

#### 4.- APORTACIÓN SOCIAL

4.1.- ¿Qué se espera de un componente constructivo con estas características en el aspecto social? (es barato, es competitivo para los consumidores, confort)

4.2.- ¿ De qué manera impacta a la sociedad local la generación de este componente constructivo?

4.3- ¿ De qué manera impacta al gremio de la construcción un componente constructivo como este?

## 5.- INTRODUCCIÓN AL MERCADO

5.1.- Perspectiva del adobe tecnificado a corto plazo (expansión del mercado, en cuántos lugares están, a cuántos les falta llegar, etc.)

5.2.- Perspectiva del adobe tecnificado a mediano plazo

5.3- Perspectiva del adobe tecnificado a largo plazo

## 7.- SUSTENTABILIDAD

7.1.- Platícame de los aspectos sustentables que puedes detectar dentro de la empresa

7.2.- Realizan o aplican un plan de regeneración de suelos?

7.3.- Existe algún plan de aplicación de tratamiento de residuos sólidos y de aguas?

7.4.- Qué tipo de emisiones produce la maquinaria que se emplea y cómo actúan ante esto

7.5.- Relación de la mano de obra y la sustentabilidad ( existe? Por qué?)

7.6.- Platiquemos de la maquinaria que se emplea

## 8.- RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

8.1.- ¿Cuáles son las normas oficiales que toman en cuenta para la producción del adobe tecnificado?

8.2.- Registros y certificaciones obtenidos

8.3.- Cuál es el impacto social que se deriva de esta empresa

8.4.- Impacto económico que se deriva de la empresa

8.5.- Impacto ambiental que se deriva de la empresa

## Anexo A.- Entrevistas aplicadas

### Reporte Entrevista Gerente de Producción

**Proyecto: Evaluación del Grado de Sustentabilidad para el Proceso de Producción del Adobe Tecnificado para la empresa TECNOADOBE México 2014-2015**

Nombre del entrevistador: Carlos Alberto Alcántar Arteaga

Nombre del entrevistado: Enrique Paulín Perrusquía

Puesto del entrevistado: Gerente de Producción

Lugar de la entrevista: Planta de Producción, Zitácuaro Michoacán

Hora de Entrevista 10:30 am a 11:45 am

**Entrevistador:** ¿De dónde surge la idea de comenzar esta empresa?

**Enrique:** Soñado no?, y creo que este sueño ahí va poco a poco ¿sí?,

**Entrevistador:** Pues de eso se trata

**Enrique:** tenemos casi dos años, en sí estuvimos como un año y medio parados con la idea nada má, y la idea y la idea y así había quedado y un día con el inge. , un día que vino ya platicando le dijo, oyes inge, ¿vamos a realizarlo o qué hacemos o ya nos quedamos así, nada más que él como estaba en proceso de divorcio, traía otras cosas en la cabeza, y ya, ya ahorita gracias a Dios ya terminó lo de su proceso y me dice, va!, ámonos y órale

**Entrevistador:** Entonces tu eres socio de ellos?

**Enrique:** si yo soy socio, en sí yo soy el dueño de los terrenos

**Entrevistador:** ahhh

**Enrique:** y él está aportando el capital, la tecnología y ahí va, gracias a Dios ahí va, ahorita estamos utilizando mucho esa cal , es una cal a 90% de pureza

**Entrevistador::** esa de dónde la traen?

**Enrique:** Aquí hay unas calizas, aquí cerquitas, como a 20 minutos, si no estuviera esa caliza, tuviéramos tenido que comprarla en Puebla

**Entrevistador::** O sea , aquí mismo la producen

**Enrique:** Has de cuenta que gracias a Dios esa caliza de Puebla, se le está acabando la caliza y busca más opciones y la de aquí la estaban vendiendo y la compra, y esa cal no la producían, hay otra que se llama piracata, tiene el 84% de pureza, no aumentan más, pero esta no se por qué empezaron a hacerla, y nosotros platicando con uno de Puebla nos dijo, no! si se las puedo hacer, Perfecto!, hablen con el gerente de planta y ya platicamos con él, ahí está!, y ahorita estamos comprando, estamos aumentando la producción ahorita, nadamás que te digo ahorita nos

hemos un poco detenido por la tierra, porque ha llovido diario, diario, no ha parado, quisiera uno, dos tres días de solecito, que seque pero no.

**Entrevistador:** sí! Es algo complejo, a ver Enrique , pláticame poquito de ti, no sé, a qué te has dedicado, has trabajado en...

**Enrique:** yo he trabajado en tantas cosas que , así demasiadas, yo empecé trabajando con unos tíos en un taller mecánico, después de ahí yo seguí cursando mis estudios normales, después de ahí hice una carrera técnica.

**Entrevistador:** en qué?

**Enrique:** Mecánico electricista, después de ahí mi papá, a mi siempre me han encantado, en sí yo quería estudiar veterinaria, mi papá nunca tuvo la posibilidad de aportarme el dinero, y siempre nos dedicamos a trabajar, nos dedicamos mucho a los animales, como a mi me encantaban, yo tengo un rancho, me dediqué a engordar cerdos, toros, codornices, me dediqué a la producción de huevo de codorniz, de carne, ha sido muy compleja mi vida, me he dedicado a la producción de carne de conejo, se te producir todo eso..... tomé unos cursos en Celaya para producir alimento también, te se hacer alimento balanceado para ganado , mmmmmm y luego esto

**Entrevistador::** siempre has estado ligado a la producción de algo

**Enrique:** vsi siempre, yo creo que eso ha valido la pena porque me ha servido demasiado, mi papá fallece y mi papá nos deja un hotel, también me dediqué de lleno a esta en el hotel, has de cuenta ahorita termino aquí y me voy con mi mamá y mi esposa me ayudan con el hotel. Es un hotelito pequeño de 10 habitaciones, pero está en un muy buen lugar, no tenemos competencia, estamos cerca de la central camionera y va bien , va bien, y a qué más te podría decir que me he dedicado?, al tabique, yo le

ayudaba a mi papa, mi papá se quedaba aquí todo el día, yo me quedaba en el rancho y ya nada más el me hablaba, sabes qué?, ven traite la camioneta hay que llevar tres millares a tal lado, yo era el de las entregas, yo era el de la friega.

**Entrevistador:** oye y me comentabas ahorita el motivo de por qué dejaron de producir el tabique.

**Enrique:** tuvimos problemas con los vecinos, la contaminación fue una, haz de cuenta que el proceso para que el horno alcance una máxima temperatura, tienes a fuerzas que echarle llantas, yo la persona que me diga no que quema que con leña, no que quema con gas, no alcanza la temperatura que alcanza con las llantas, te digo porque nosotros le probamos con muchas cosas, probamos con..... le llaman greña a lo que sale del encino , lo que hacen los cabos, todo lo que sale así la viruta, le llaman greña aquí, nosotros comprábamos de encino, de pino, de roble, aquí hay maderas muy buenas, de variedad, ya probamos de todo, no ardía, le costaba mucho trabajo, más sin en cambio trae llantas, ahí tengo, eso lo dejé como algo histórico, yo lo quería derribar y el que nos vendió la idea de Puebla me dijo, No lo hagas!!, déjalo ahí, déjalo ahí como algo histórico, ahh bueno!! Yo ahí le metí cosas que le echábamos, llantas de bicicletas, llantas de carros, ahí están de bajo, pero si la verdad contaminaba demasiado , yo lo reconozco, y es que son demasiadas horas quemando, casi 12 horas quemando, imagínate la contaminación durante 12 horas

**Entrevistador:** llanta tras llanta?

**Enrique:** llanta tras llanta

**Entrevistador:** Cuántas llantas te aventabas por producción

**Enrique:** Nosotros le aventábamos de 10 a 15 llantas , y las teníamos que mochar porque traíamos llantas grandes, de tráiler que arden más todavía, o sea cada llanta tiene como un grado de volatilidad, y las de tráiler son una chulada, pero las teníamos que cortar con segueta para poderlas meter, ese sí, yo la verdad lo reconozco, era contaminar demasiado

**Entrevistador:** algún tipo de madera en específico que utilizaran más?

**Enrique:** el encino

**Entrevistador:** y de dónde lo traían?

**Enrique:** De aquí de Ocampo, pasaste ahorita por ahí, es zona maderera ahí, muchos aserraderos

**Entrevistador:** Y ese tipo de aserraderos son legal o ilegales?

**Enrique:** Son legales, sí

**Entrevistador:** Están bajo control?

**Enrique:** Sí, haz de cuenta que él es cuñado de mi esposa, siempre le hemos comprado nosotros la greña, hasta ahorita que ya dejamos, pero él siempre ha estado por la derecha, obviamente hay gente que sí, compran chueco y de ilegal, o sea no todo es legal aquí.

**Entrevistador:** sí claro!

**Enrique:** y luego más en México que todo se puede

**Entrevistador:** Y por ejemplo, de toda la zona donde me comentas, pues tiene cierto impacto el hecho de que tengan que talar los árboles, se ve muy marcado?

**Enrique:** Sí! No manches demasiado, yo te platico la historia de mi suegro, mi suegro también se dedicaba a talar los montes, mi suegro llegó el

momento que ya aquí en Ocampo ya no pudo hacer vida, por qué? Porque ya lo de la madera lo empezaron a regular más, mi suegro era irregular, y mi suegro agarra y se va para Chiapas, mi suegro en Chiapas está haciendo dinero, está talando allá la Selva Lacandona

**Entrevistador::** Se la está acabando?

**Enrique::** se la está acabando!. Él se fue para allá, está haciendo mucho dinero, dejó aquí. Otra de por decir lo que tu me manejas de que si es muy marcado el que se vean los bosques ya talados, yo te puedo asegurar que vía satelital se alcanza a ver, esto también yo te lo comento porque nos pasó un caso chistoso con los militares..... un día estábamos aquí y llegaron los militares con todo lo que daban, se bajaron y rodearon y uno se bajó con un aparato, yo nunca había visto esos aparatos, son aparatos muy sofisticados y les marcaba el punto de calor aquí. Acabábamos de quemar dos días antes y todavía, haz de cuenta que marca el calor, y platiqué con el mero mero y me dice..... Dime la verdad!!, qué más estás produciendo aquí?, - Enrique- Tabique, y se me quedaba viendo y me decía, no me engañes!!, y le digo, no! no te engaño!!, yo no tengo por qué engañarte, nos dedicamos al tabique.

No es broma, peinaron todo!, revisó todo, buscaban hoyos, ya sabes pues, me comentó como eran las ondas, me preguntó cuánto tiempo tiene prendido el horno, no! ps lo prendimos antier, va para tres días, es más si gustas agarra un tabique, y el pinche menso como no sabe se quemó, estaba hirviendo, aijo!!! , y me dice, es que me está marcando un punto de calor, y las cocinas de narcotraficantes marcan puntos de calor en el satélite, y me marca mucho tu galera, y le digo es que quemamos muy seguido..... O sea por algo que yo nunca había visto, revisaron todo, tomó mis datos, me sacó fotografías, y me dice, no tienes ningún problema?, le digo no!, yo no tengo ningún problema, no tengo nada que

deber, yo te estoy comentando que nos dedicamos al tabique..... perfecto!, tomó mis datos, sacó mi dirección dice, pero no tienes dirección aquí?, no! pero tengo dirección de Zitácuaro, cuando gustes vivo en tal lado, tenemos un hotel, mi papá aún tenía el hotelito “ ahhh tienes un hotel”, sí!, tome y tome todos los datos, “ ok, lo vamos a checar en la base de datos, No tienes antecedentes penales?, no!, sale!! Pasó!!! Se fueron!!, pues no nada más a mi me molestaron, resulta ser que aquí a la vuelta, hay más galeras de tabique, igual también les hicieron la misma operación, no encontraron nada porque la gente aquí no es maliciosa, pero de que hay cocinas, yo sé que hay cocinas, nada más que yo no me meto en problemas |

**Entrevistador:** sí! No!!! para qué?

**Enrique:** Cada quien su negocio, sí pero esos puntos de calor si los marcan eh!, esto de la contaminación desde el satélite luego luego se ve, se ve lo que estás contaminando, te digo ahorita ya tenemos..... ya va para dos años que no quemo, está el horno vacío y fíjate, ayer lo estaba pensando, ha venido mucha gente ahorita a preguntarme , oye quiero tabique, quiero tabique, le digo no!, ps te vendo este otro concepto, no! no me interesa, quiero tabique, nos va a ser un poquito difícil convencerlo, platicando con el Inge le digo yo siento vamos a tener, yo aquí quiero hacer una casa, le digo yo creo que vamos a tener que utilizar el material

**Entrevistador:** para que se vea

**Enrique:** hacer una casa para que vean de lo que se trata, porque aquí la gente es muy incrédula, hasta que no le cambie la.....

**Entrevistador:** sí claro!, hasta no ver no creer, oye y pláticame un poquito de cómo surge la empresa, cómo se llama la empresa para empezar?

**Enrique:** Hay caray, es que nos quitaron, es que el contador se tardó en, haz de cuenta la registró!, y ya vez que tiene un término un tiempo, que si no vas al notario se pierde, y ya habíamos considerado el de TOLZIT Zitácuaro, por Toluca Zitácuaro, la unión que habíamos tenido con el Inge. No pudimos lograrlo y buscamos otros nombres y le pusimos adobes de Purungueo S.A de C.V, así se llama, no me gustó mucho pero .....

**Entrevistador::** jajaja, pero quedó....

**Enrique:** Pero quedó! Fue el que escogieron allá y fue el que se quedó ese, y nace a raíz de una plática con uno de mis cuñados, uno de mis cuñados trabajaba con el Ingeniero en Crysler Toluca, el Inge era de los altos mandos en Toluca, pero mi cuñado sigue trabajando en Crysler y el Inge se desliga, pero yo pensé que por esa ya lejanía se había olvidado esto, ya habíamos platicado y un día viene y me dice- Quike- por qué no nos asociamos, ya lo estuve pensando y me late la idea, en sí tenemos una visita a Puebla como vez, si vas?, no pues claro que sí!, a mi me interesaba todo esto, yo tenía parado todo aquí, y estaba todo esto ira, todo esto lo dejó mi papá, le digo perfecto vamos! Y ahí empezó con más fuerza, platicando con Marcotulio de Puebla, que es el que tiene, el que vendió la idea, porque la verdad nos vendió pulseritas de oro

**Entrevistador::** ahh Si??

**Enrique:** nos vendió su idea porque el no produce, el nunca ha producido, haz de cuenta que el nos vendió chocolates así envueltos y ya, muy padre, y ahorita que hemos estado aquí, el nos dijo que con esa adobera íbamos a producir 700 diarios, yo te digo que ni siendo superman los hago, es muy físico, es manual, estamos produciendo un promedio de 350 a 400 diarios, no podemos, le he intentado, no es broma, me duelen los brazos de que estás preñe y preñe

**Entrevistador::** sí claro

**Enrique:** y ve ahorita, sacar con el pico la tierra, ahorita es lo que , tal vez empezamos con muy poco capital, ahorita se nos va incluir otra persona más de Morelia , un cuñado mío, que tiene dinero y me va a proporcionar la máquina para sacar la tierra, te digo aquí perdemos no manches demasiado tiempo, va a proporcionar la máquina y va a llegar una prensa hidráulica de dos cavidades, para producir doble, pues ojalá y tengamos una , supuestamente la producción real de esa son 2000 diarios, pero pues es hidráulica, nada que ver, nada más le haces con el pie, tuc, y ya , ahorita vamos para allá!. Le empezamos con esto te digo, queríamos con el Inge platicando me dijo, mira Quique no es conveniente meter de lleno meter maquinaria muy buena ahorita, necesitamos ver primero prueba y error, prueba y error y ver cómo podemos mejorar esto, y te digo , gracias a Dios ahorita ha estado saliendo muy bien ( toca el block) mira, y esto es una aleación , lleva un 80% de barro, un 10 % de arena y 10% de cal, no puede llevar más o menos porque se parten, es increíble pero se rajan, y lo que estamos haciendo es un adobe perfecto, lo que hacían los Romanos, y todavía existen, , viene siendo un concreto esto, , no lo truenas, ya seco no lo truenas, no es tan fácil, lo que hacían los romanos, volvemos a lo de antes

**Entrevistador:** Me dices que , cuánto tiempo lleva la empresa trabajando más o menos

**Enrique:** Nosotros tenemos apenas un mes

**Entrevistador::** Ahh de lleno un mes?

**Enrique:** si te digo que la idea ha ido como muy lenta, tal vez por falta de capital, no nos ponemos de acuerdo pero ya bien bien, así arrancado mes mes y medio, no más

**Entrevistador:** y la idea la vienen trabajando ya casi?

**Enrique:** ya casi dos años, si , si , es una idea demasiado.....

**Entrevistador:** y por qué surgir a través, o sea tu me dices que porque son tus terrenos, pero por qué la idea de generar un bloque distinto en general por qué surge

**Enrique:** nosotros ya habíamos producido tabiques de este grosor, eh, no lo pudimos colocaren el mercado porque la gente está acostumbrado a este tabiquito chiquito, a mi papá le gustaba más porque avanza, igual que el block. Logramos producirlo, logramos quemarlo porque no es tan fácil quemar un bloque así de grueso, lo quemamos en sí todavía en el rancho tengo construcciones con ese bloque, es de las mismas dimensiones de este, pero mi papá nunca lo pudo vender aquí, nosotros lo ocupamos..... No lo logramos y lo retiramos mejor del mercado, seguimos produciendo adobes, pero mmmmm, te digo lo de la contaminación nos llevó a esto, llegué a tener por ahí una demanda, bueno mi papá, no a mi nombre, a nombre de mi papá, una demanda de parte de SEMARNAT y ya no nos gustó, mi papá dijo ya! Hay que pararle, ya no quemábamos tantas llantas, por decir para el arranque le aventábamos una o dos y ya que empezaba a arder con pura leña, pero no! no alcanza el mismo, es increíble cómo se calienta adentro, no lo alcanzábamos y mi papá ahí dijo ya muere!. Paramos la galera mi papá se retira para el hotel, la galera la tenía rentada, como ya vio que no era negocio mi papá la rentó.

Pero yo en eso de la rentada, tuvimos muchos problemas porque no quemaban, por decir , nosotros estábamos quemando cada mes, así seguidito, 12 quemadas al año, pero ellos estaban quemando casi cada

año, tu crees que eso era negocio? Y luego nos pagaban cada que se quemaba, no era negocio

**Entrevistador::** no pues no!

**Enrique:** y yo opté por quitarla, yo fui cuando se las quité y de ahí nació la idea de con el Ingeniero de producir algo diferente.

**Entrevistador::** tú se la planteaste o él te la planteó?

**Enrique:** entre los dos, en sí, la idea la traía más el cuñado de mi esposa, el que es amigo del Inge. Él fue el que , creo que él la vio allá por Hidalgo y le hizo el comentario, por qué no hacen eso y no es tanto..... aparentemente se ve que no es tanto trabajo, pero , es lo que platicando apenas con Yunuén, para producir, estábamos sacando costos, para producir un tabique a ver pláticame el proceso Quique, y ya empezamos a platicar. No pues hay que sacar el barro igual así que a pico y pala, y de ahí ocupas un palo y ahí que palear y de ahí hay que arnear, y de arnear lo tienes que bajar a un repizadero que todavía existe allá arriba y echarle agua y ahí lo dejas reposando dos tres días, y de ahí luego hay que batirlo, de la batida lo avientas y lo tapas con nailons para que se siga sudando y de ahí lo llevas a las adoberas y luego hay que vaciarlos y me dice, y ya acaba ahí ¿ no! y le digo , de ahí hay que levantarlo y hay que cortarlo, quitarle las los equinas feas y llevarlo al horno, - Ahhh todavía hay que cargarlo al horno?- sí!!!, le digo en todo ese proceso, para mi se me hace el costo, producción muy barato, es una friega!! – bueno hay que subirlo- .

Ya que está arriba hay que quemar, luego de quemar hay que destapar y hay que empezar a acarrear y me dice, en cuánto salía el costo de producción, - aquí nunca han sacado cuentas, pero el tabique lo daban a 1200 el millar, a mi se me hace regalado, a 1.2, yo digo que no es costoso, es mucha madriza, bueno yo que lo vivo aquí

**Entrevistador:** jajaja yo que lo hago!

**Enrique:** Sí! , no la verdad debería tener otro precio, es..... como que a mi se me hace muy mal pagado, un costo de producción regalado, la verdad estás regalando tu trabajo, y me dice Yunuén, es que no hacen cuentas!, no! la verdad no! aquí no hacen cuentas, nadie tiene la idea de a ver vamos a ver!, cuánto me cuesta producir un millar, nadie lo hace aquí, hasta ahora que llegaron ellos y que nos ponemos aquí con la computadora y me dice no Quique tenemos que producir tantos para bajar el costo y tener una ganancia..... Ahhhh bueno! Y yo trato de echarle ganas con ellos , pero te digo es muy físico , y mira la verdad que me perdonen pero es lo que puedo hacer

**Entrevistador::** Oye entonces me dices que va arrancando la empresa, entonces no sabes, o se han sentado tu como parte de la sociedad que se creó, no han platicado acerca de las visiones, metas.

**Enrique:** pues mira ahorita tenemos una meta, un poquito grande, queremos llegar a los 2000 diarios, ahorita te digo estamos con esa manual, tenemos la idea de comprar otra y producir el doble, pero para esa doble, fácil fácil ocupamos el doble de personal y yo les dije que no! ocupamos una máquina hidráulica, ocupamos un molino, con forme vayamos creciendo, ocupamos cosas más grandes, que , por ejemplo el molino es de capacidad, yo digo que de capacidad más baja, necesitamos algo más grande, que produzca más, igual la adobera que ya sea hidráulica que ya no sea..... fijate en esa ocupamos dos personas, ya estando la hidráulica te aseguro que con una persona , fácil, porque nomás vas a estar "piff piff" , no ocupas más no es físico, nada que ver.

**Entrevistador:** oye y ahora donde tienen presencia ustedes, en qué estados, en qué ciudades, o van arrancando y solo están aquí? A dónde mandan su producto?

**Enrique:** No! fíjate, nosotros ya tenemos presencia en Morelia, te digo que mi cuñado gracias a Dios ya se unió con nosotros, le queremos vender a una casa de materiales grande ahí en Morelia , no te tengo el nombre del chavo este, ya nos está pactando una cita para él vender nuestro producto, él ser distribuidor, ahorita tenemos una venta en Coyoacac, gracias a Dios como que ya vamos agarrando presencia en algunos lugares, esas muestras son para una persona de México que quiere él su casa de barro negro, que no le importa el costo, yo le dije al Inge, pues el costo va a elevarse un poquito más, y me dice, no importa él lo que quiere es que sea negro, y él me había dicho que lo pintáramos, pero le digo , cuánto colorante nos vamos a llevar y no va a quedar igual, y fuimos hace 8 días con el Inge. Que estuvo aquí, fuimos a traer este y me dice, cómo quedó Quique, y le dije, está quedando como en un tono así como grisáceo, pero yo siento que ya pintándolo con el sellador, se pone negro

**Entrevistador:** Como quien dice, van arrancando apenas

**Enrique:** Yo fíjate que me agrada mucho el concepto que tiene el Inge y Yunuén, ahorita tenemos también una reunión con la Industria de la construcción en México, en sí ellos van a tener la cita, creo que va a ser la próxima semana, algo así me habían comentado y pues las expectativas yo las veo así muy grandes

**Entrevistador:** sí son altas!

**Enrique:** y me comentó el Inge. El fue a una reunión con Marco Tulio el que nos vendió el concepto a México, a la industria de la construcción en México , y el Inge se llevó varias muestras de aquí, ya duras, secas, y dice

que las sacó allá para que las viera la gente, para que viera el concepto y que tanto del INFONAVIT como del FOVISSSTE, no sé si sean los titulares, que le hicieron una muy bonita observación , que los adobes contaban con, que le hicieron ahí varias pruebas y que perfecto, y el Inge le comentó que si había posibilidades de competir con licitaciones con el block, y dice que le comentaron que sí!, que el block está perdiendo mucha credibilidad porque está teniendo muchas fallas estructurales, y el Inge venía bien feliz ese día, me dice, Quique, arráncate a producir demasiado, dice, necesitamos unos 100 mil o 200 mil, sí o sea ahí en el INFONAVIT le aclaró, ok yo te puedo dar una licitación, pero si yo te pido ahorita 200 mil me los tienes? Y el Inge así como ahijo, o sea está tentador, porque dice, porque eso es de ya!, si yo te digo, quiero 200 mil para mañana, los quiero para mañana , como ves? Y el Inge, Hijo de la ....., y me dice hay que echarle ganas, y pues le digo , hay que echarle ganas.

**Entrevistador:** pues si,..... sí si si, este cuántas plantas de producción tienes? Me dices que es esta, tienes otra?

**Enrique:** queremos arma esta de aquí a la vuelta, te digo que quiero poner la otra, ahorita con mi cuñado el fin de semana voy a Morelia, y platicamos más en forma, porque él es abogado, pero como anda muy movido por toda la república no tiene tiempo, y me dijo que el fin de semana platicábamos bien, ya nos sentábamos bien para ver lo del ..... capital

**Entrevistador:** o sea, prácticamente tienen esta es la única que tienen

**Enrique:** ésta es la única que tenemos

**Entrevistador:** Oye por ahí , yo cuando los contacté, no se si tu sepas, yo caí con ustedes por un tercero, no contacté a Yunuén directamente, me pasaron el contacto de Yunuén

**Enrique:** Por Jassiel?

**Entrevistador:** Por Jassiel! , Jassiel qué es? Es distribuidor? O qué es?

**Enrique::** Jassiel va a ser como gerente de ventas yo creo, el anda en la zona de México

**Entrevistador:** o sea si trabaja con ustedes?

**Enrique:** si sí!

**Entrevistador::** ahh ok!

**Enrique::** sí está muy ligado con nosotros, yo la verdad no tengo el gusto de conocerlo, lo conozco así como contigo, ese día por teléfono, no hemos platicado, Yunuén me dice que hay muchas buenas expectativas con él porque él conoce muchísima gente en México. Él se mueve mucho en lo de la construcción

**Entrevistador::** entonces digamos que él se dedica a buscar clientes...

**Enrique:** aja!! Has de cuenta que él va a ser único allá y va a ganar un porcentaje

**Entrevistador:** sí! Porque se me hizo un poco raro, porque del Df me mandó con Yunuén, Yunuén me mandó a Michoacán y ya no supe ahí como estaba la cosa, pensé, a lo mejor van a tener varias plantas de producción, entonces solamente están enfocados en esta.

**Enrique:** si si si! Nosotros cuando compramos la franquicia, ya ves que te manejan exclusividad de varios estados, porque no hay, en Querétaro hay otra persona que quiere ser distribuidor, ya platicamos con él , el Inge es muy amigo de él , él quería hacer una casa, ahora ya no quiere hacer la casa quiere que le mandemos producto, y tu sabes que Querétaro la zona

se presta para esto y trae la idea muy pegada a la cabeza no sé qué sea él, pero tenemos una buena plática ahí con él.

**Entrevistador:** yo me metí..... Ahí por donde los contacté decía que estaban en Querétaro, Michoacán D.F, y en Toluca y en..... no recuerdo qué otro Estado.

**Enrique:** En Guanajuato? En Guanajuato ..... Hay una , o sea para allá todavía no lo aterrizamos, están haciendo unas casas, no se si 1000 o 1500 contactaron al Ingeniero, quieren el producto, en si ya cotizamos nosotros fletes y todo, todavía no se ha concretado, yo creo que por eso el Ingeniero no te ha comentado nada, es una idea nada más

**Entrevistador:** pues de hecho no he platicado con el Ingeniero, no hemos coincidido e igual tiene que pasar, y es de ley que platique con él, para que me cuente todas estas .....

**Enrique:** yo en Celaya tengo un amigo que ya me dijo , que ya que tengamos producción ya bien bien, que le lleve producto y él también se encarga de vender allá, ser distribuidor, le digo perfecto!

**Entrevistador:** Claro!

**Enrique:** el chiste es tener presencia en varios lugares

**Entrevistador:** que se den a conocer!

**Enrique:** y producto pues tenemos, yo siento que no me lo acabo!

**Entrevistador:** jaja qué dices!, me faltan personas!!, hablando de personas, cuántos trabajadores tienes?

**Enrique:** somos 5 y pretendemos el doble

**Entrevistador:** en cuánto tiempo?

**Enrique:** pues ahorita estamos esperando a que abran ventanillas, queremos meter un proyecto algo grandecito, tengo un amigo que llegó a la diputación federal y platicué con él y le enseñé un borrador apenas, de un proyecto, él sabe lo que me estoy dedicando y me dijo, perfecto Enrique tráemelo y ya que si gano, gracias a Dios ganó, y si gano yo te ayudo, pero ya es por el lado federal y tu sabes que ahí hay más recurso, y pues yo estoy ilusionado ojalá!

**Entrevistador:** ojalá que se haga!

**Enrique:** y si es así, pues tu sabes que los apoyos para las comunidades están siendo muy grandes, ojalá lo logremos para hacer una planta bien!, a mi si me gustaría hacer una fábrica bien!,

**Entrevistador::** pues sí ojalá, y que no sea del doble sino diez veces más!

**Enrique:** pudiera ser más porque a lo que me estaba platicando esos de Guanajuato si nos llegaran a hacer un pedido, tendríamos que producir 56 mil diarios.

**Entrevistador:** ya es algo interesante

**Enrique:** ya es algo demasiado interesante y te pones a pensar y dices guaaa, y dice el Inge, ni modo Quique a comprar maquinaria a dobletear turnos, o sea yo no le veo ningún problema, no ps yo tampoco, a darle.

**Entrevistador::** oye entonces ustedes son los únicos que están produciendo este tipo de material aquí en la región

**Enrique::** sí aquí no hay, puedes encontrar tabique

**Entrevistador::** puedes encontrar tabique pero no este tipo de block?

**Enrique:** Puedes encontrar tabique, block, bueno es más para la zona que pasaste tu ahorita puro block, pero de este material no vas a encontrar, no hay, somos únicos

**Entrevistador:** Y tus trabajadores o los trabajadores que están aquí son de la región?

**Enrique:** sí, son de aquí y trabajaban en el tabique

**Entrevistador:** este pueblito como se llama?

**Enrique:** Coringueo, aquí pertenecemos

**Entrevistador::** y ellos son de aquí?

**Enrique::** ajá

**Entrevistador::** es algo importante que sean de aquí, este , por ejemplo para ustedes como socios qué representan sus trabajadores?

**Enrique:** son lo máximo, sin ellos no hacemos nada, así de fácil, yo sin ellos, quién sacaría la tierra? Yo no lo lograría, los ocupamos, mucha gente diría la maquinaria, porque para una máquina ocupas un operador también.

**Entrevistador::** Qué expectativas tienen con ellos?, a lo mejor ahorita, como tú dices son la mano derecha de ustedes, y lo ven como parte importante de la empresa, han pensado en un objetivo particular para ellos?Cuál sería?

**Enrique:** poner más plantas, que nos abastezcan a nosotros, yo te lo digo porque las galeras de tabique se están muriendo, esto se está acabando, el tabique va a dejar de existir, así lo veo yo, porque ves a la gente y las expectativas económicas la ves y dices , tan mal! , en lugar de mejorar estás empeorando porque se endrogan pa producir, no están ganando por lo mismo que no hacen números, las expectativas, platicando con el

ingeniero apenas, ellos ya están capacitados, así no queriendo han logrado capacitarse aquí de a gratis, y la idea es poner a cada uno de ellos a que vayan a poner otra plantita por decir aquí al vecino y decirle, sabes qué? Prodúceme 1000, 2000 los que sean, y podemos mandar a uno a que capacite a esas personas, ir como , como lo que hacen las empresas , que van capacitando a las personas y se va haciendo esto más grande, hacer redes, es lo que pretendemos hacer con ellos en el futuro, que no se queden aquí, yo no quiero que ellos sigan siendo mis trabajadores, quiero que ellos también crezcan, quiero por decir, te hablo de Memo, Juan, Eloy, que al rato Memo por decir en un ejemplo que ganara por decir ahorita 1000 pesos, yo me gustaría que ganara unos 2000, 2500, pero él ya va a capacitar a más personas, y que esto crezca y él me va a traer más producto y obviamente me maneje calidad, porque yo aquí trato de exigirles calidad, yo por decir, no rebasamos, a mi si me dijieron un 10% de calhidra, no lo rebaso ni le quito.

**Entrevistador::** tratas de.....

**Enrique::** yo siempre de mantenerlo , eso sí me agrada de mantenerlo, que a mí me diga el ingeniero, oye Enrique me están saliendo mal los bloque, no! por qué? No debe de pasar, por eso estoy aquí al pendiente, y gracias a Dios no ha pasado.

**Entrevistador::** ahorita hay que hablar un poco del componente constructivo, si sabes o tienes, conocimiento que es un tipo de adobe tecnificado, es decir hay muchísimos tipos de adobes tecnificados

**Enrique:** sí! , con elaboraciones distintas también!

**Entrevistador::** exactamente, que hay hibridaciones con fibra de coco, con bagazo de maguey, con cacahuete, con paja, hay un montón de adobe tecnificado

**Enrique:** el detalle de cada uno es la resistencia

**Entrevistador:** sí!, por ejemplo, qué características debe de cumplir tu producto, para que tú puedas decir que es un buen producto.

**Enrique:** dureza , acabado, un bonito acabado, coloración, la coloración es lo que, yo te lo digo porque te digo que fui a Puebla, yo no tengo nada que ver con esto, pero esto para mí no es barro, esto no es barro es tierra polvilla, a mí no me gustó la coloración, ese es una, la textura.....  
mmmm hay diferentes tipos de moldes, a mí me gustó mucho este, por eso me lo traje porque quiero hacer bardas, yo tengo más terrenos y quiero bardearlos y me gustó mucho este concepto, qué otra cosa busco yo en mi producto? Que no se quiebre, que tengan una dureza excelente, bueno tú ya viste aquellos que duros se están poniendo y conforme pase el tiempo en lugar de debilitarse se hace más duro, por la misma combinación química que lleva con la cal y el barro, que este no lo logra, porque te digo esta es tierra polvilla y vieras cómo vende este cuate en Puebla!

**Entrevistador:** si?

**Enrique:** te impresionas!

**Entrevistador:** Entonces me dices que tu componente está hibridado o formado por la arcilla, la arena y cal. Me dices que del barro metes el 80% de la arena el 10% y de cal el 10%.

Por qué determinaste que estos eran los materiales adecuados para tu componente

**Enrique:** volvemos a lo mismo , prueba y error, se hizo un estudio hasta que se llegó a este porcentaje, fijate aquí cada tierra es diferente , su composición química es distinta, aquí hicimos pruebas, lástima que aquí no

las tengo, el ingeniero se llevó las muestras, teníamos muestras por decir de un 30, diversas combinaciones pero no nos funcionaron, unas se rajaban, lo que te digo que nos pasaba si le poníamos más cal, se partía, si le poníamos más arena, se desmoronaba, o sea hasta que no llegas a lo real a lo que funciona.

**Entrevistador:** cuánto tiempo les llevó para dar con este producto

**Enrique:** en dos días.

**Entrevistador:** ahhh en dos días lo pudieron sacar?

**Enrique:** en dos días logramos la estabilidad, si lo que se busca, y eso lo logramos con el que vino a hacernos las pruebas

**Entrevistador::** tuvieron una asesoría externa?

**Enrique:** si si si, si por decir nosotros ya no fuimos a prueba y error ellos ya tienen la experiencia y nos enseñaron cuál era la mejor para nosotros, por decir ellos allá no manejan un 80,10,10, como te digo esta es muy diferente, ellos manejan un 60, 15, y de arena el resto, para darle la estabilidad porque esto no pega igual, quién sabe por qué, te digo para mí esto no es barro, y este cuate, el día que yo fui a Puebla, a mi se ocurrió y me adelante y me llevé tierra ya arneada , me llevé un costal, y llegando a Puebla, él me hizo el comentario, tienes barro? No ps si, a ver si te gusta yo lo saqué, a chin...., tienes de este barro?, le digo sí!, nunca había visto barro de este, y él dice que ha andado en varias partes de la república, por eso te digo que nos vendió espejitos, le dice a su mano derecha, hazme tres pruebas, en lo que nosotros platicamos, de volada se las llevaron , terminamos la plática y nos trajo , yo tengo un ladrillito que hicimos, fue el primero, hasta lo quiero enmarcar, es algo histórico, este le encantó el concepto, el color, la dureza y eso que estaba fresco, dice no

es que está excelente! Y me dice, él no creía que tuviera los bancos de barro, me decía y los tienes? Y yo que sí!, avanzábamos en la plástica y otra vez, pero sí tienes los bancos? Que sí!, cuando me invitan a Zitácuaro?, el día que guste, cómo le puedo hacer, ya el Inge le platicó todo, llega de Puebla a México y de México trasborda y ya después de ahí buscas uno para Zitácuaro directo, perfecto! A la semana ya estaba aquí, lo recorrimos todos los terrenos, se la pasaba, yo nunca había visto una persona que se comiera el barro, se lo comía y decía, no! excelente!!, yo no se si excelente porque estaba rico o por qué?, es algo raro pero le apasiona lo que él hace, yo como le dije el otro día al Inge, porque si estaba molesto el Inge, es que me dice , es que hay maquinaria mejor Quique nos engañó, le digo si inge , pero es que él vendió su idea y le ha costado, o sea también para llegar a lo que él está haciendo también le costó, ni modo, fuimos conejillos de India, pero gracias a Dios estamos viendo cosas diferentes, ahorita el Inge consiguió una compañía en México donde producen la maquinaria, más barata, Mexicana y de buena calidad

**Entrevistador:** esta no es Mexicana?

**Enrique:** sí! , pero muchas veces te vas por lo extranjero , y me dice el Inge, no! hay una compañía en México que las hace hidráulicas, por decir ahorita, estamos viendo una revolvedora, que es de gusanos, gusanos encontrados, es diferente a esta, el producto te lo hace más rápido, te lo hace más homogéneo, todo lo mezcla bien, es.... Con esta tenemos a veces detallitos, de que la cal no se adhiere, no se revuelve o se queda pegada a las paredes, y hay que estarle pegando y ya acá afuera darle acá afuera otra pasada con la pala, y me dice el Inge. O sea el día que fueron venía así de no manches Quique, vieras la maquinaria, y le dije, ps sí!, pero cuesta, vale 146 mil la revolvedora.

**Entrevistador:** si está cara!, y tu producto este..... es resistente a humedad?, a exteriores?

**Enrique:** sabes qué propiedad tiene este tipo de material? Que se le forma una tipo babilla o lama, y no le pasa nada, no sufre ninguna alteración, ningún cambio, así que tú digas se humedece, se ...no!, el otro detalle que tienen estos, por decir , si quisieras no llegar a este tipo de humedad, este ponerle el sellador, y por ejemplo el sellador lo hace todavía más permeable, en sí esta calhidra hasta si ahorita si gustas te enseñó un costal, ahí maneja que es una cal que se utiliza mucho en aplanados para producir una permeabilidad, que no permite que se moje hacia adentro, o sea que estamos haciendo algo permeable, y el barro es increíble y yo te lo digo porque yo lo he visto, el barro llega el momento que de tanto que se moja, no pasa la humedad hacia atrás, yo no sé por qué?, como que él mismo se protege, no sé, si sea la lama que se forma, lo protege, por ahí se alcanza a ver, ve las tonalidades, aquel es más rojo, este es más clarito, uno tiene más humedad otro tiene poca humedad, ahorita te enseñó una barda aquí de barro artesanal lo que le llaman aquí los adobes, aquí a un ladito hay uno y se moja y ve, y le sale una lamita y pásate a la parte de adentro y está seco, porque no pasa la humedad, y en el tabique no funciona igual, el tabique se salitra y este no, no entiendo, no sé si la composición química, o qué es lo que pasa.

**Entrevistador::** entonces hablando de los materiales, por ejemplo , la arena de dónde te la traen?

**Enrique:** Aquí hay muchos bancos, la verdad estamos en una zona privilegiada en Michoacán hay todo, nada más no sé qué el gobierno no sé qué está pensando, tenemos una riqueza que.....

**Entrevistador::** a qué distancia están los bancos

**Enrique:** tenemos bancos , ahorita tu pasaste por ahí, tenemos bancos a 15 minutos, en esta otra zona al estado de México tenemos bancos como a 20 minutos, también de muy buena arena, Esta me la están trayendo de los bancos de acá ( Michoacán), porque la de allá está saliendo muy contaminada con arena y nosotros buscamos que no esté contaminada, se alcanza hasta ver ira.

**Entrevistador::** si si si, entonces todo les queda aquí en corto

**Enrique::** en cortito!, la verdad, si!

**Entrevistador:** Platíqueme un poquito, cómo es el sistema de producción, me dices que los materiales son de la región, sabes de qué manera los extraen?, si utilizan maquinaria ya industrializada

**Enrique:** por ejemplo ese banco ya está muy tecnificado, es una persona que tiene mucho dinero aquí y todo lo hacen con cribas, tiene moledoras, o sea ya en forma artesanal no no, ya todo lo manejan como ya industrializado

**Entrevistador::** y la forma de traértelo lo hacen por medio de camiones ya industrializados

**Enrique:** especiales de volteo

**Entrevistador:** esos camiones son maso menso semi nuevos o nuevos?

**Enrique:** ese cuate tiene maquinaria nueva, sí le ha dado mucho dinero los bancos, siiii un dineral

**Entrevistador::** y por ejemplo tu almacenaje de materia prima, veo ahorita que tratas de que no se esté contaminado uno con otro, tienen como pensado tener un lugar destinado para.....

**Enrique:** por ejemplo la idea que traemos ahorita con el Inge, queremos que lleguen la secas, que todavía nos falta, queremos hacer otro terraplén aquí arriba junto a este y queremos ahí tener el vaciado y que sea más práctico para nosotros tener el vaciado de la arena de un lado, del barro también pretendemos una nave allá, para el almacenaje del barro, te digo que eso te lo va dando el día a día, en lo que vamos pasando ahorita las lluvias.

**Entrevistador:** y por ejemplo pues los residuos, supongo que tienen residuos, sobrantes! No?

**Enrique:** no

**Entrevistador:** todo lo utilizan

**Enrique:** lo único que nos sobra es esto , la , lo que sale de la arena, lo que se alcanza , sí porque la arneamos, sale algo de granzón, es lo único,

**Entrevistador:** y qué hacen con él

**Enrique:** lo vamos a reutilizar para construir. Si porque te digo que tenemos pensado aquí hacer oficinas, hacer unas accesorios abajo para mostrar el producto, hacer las oficinas con el mismo producto, y arriba hacer las oficinas de nosotros

**Entrevistador:** ahh ok, este..... Utilizan agua para su producto? De dónde la toman?

**Enrique:** ahorita la estamos captando del cielo, somos ecológicos

**Entrevistador:** no pasa por aquí una toma?

**Enrique:** si pasa pero no la usamos, no la hemos utilizado porque gracias a Dios tenemos las canaletas conectadas hacia allá

**Entrevistador::** y por ejemplo tu residuos sólidos o tu basura qué las haces?

**Enrique:** aquí pasa el camión, que casi no generamos mucha

**Entrevistador:** sería prácticamente lo de la cal?

**Enrique:** lo de la cal tampoco lo tiramos, lo reciclamos lo llevamos a vender

**Entrevistador::** entonces que es lo que generan?

**Enrique::** algunos residuos como servilletas, bolsas, basura normal

**Entrevistador::** pláticame como dieron , me platicaste un poquito de la maquinaria pero cómo dieron con él?

**Enrique::** por internet? Un mal necesario, si en el internet que no encuentas, por el internet lo encontramos al él , su página web tiene un concepto muy padre, te llama la atención y te muestra cosas muy padres, pero te digo en la práctica ya lo hemos visto y él no está produciendo, él maneja que produce 2000 diarios, hemos tenido.....

**Entrevistador::** esa maquinaria no es la que se denomina TECNOADOBE, o cómo se llama su empresa

**Enrique:** hemos tenido con él visitas realizadas a su empresa, yo dos, el Inge ha ido más veces, pero de las veces que hemos ido nunca está produciendo, por eso te digo que nos vendió espejitos, de las veces que él, de la primera vez que yo fui, yo no me chupo el dedo porque yo me dedicaba a producir tabique, y ves y la maquinaria está parada, tiene producción almacenada, pero yo lo veo con su concepto de vender, de que lo veas te lo muestro, ve como queda, lo tiene muy bonito arpillado, lo tiene emplayado, o sea algo padre, tiene unas naves que también las vende, unas carpas donde supuestamente tiene su proceso de curado, que el proceso de curado es muy relativo, yo la verdad..... y hemos

hecho pruebas, él supuestamente lo mete 15 días al curado lo está moje y moje y lo tiene en naves tipo invernadero produciendo un efecto, para que se esté combinando, yo no lo veo así, nosotros aquí lo que hacemos es mojarlos y así se quedan, aquí hay mucha humedad, no ocupamos ponerles un invernadero , les pongo un invernadero y sudan a lo loco, y se produce otra reacción que pudiera llegar a algo diferente, ya te enseñé aquel y está durísimo.

**Entrevistador::** oye y por ejemplo cómo se llevan el producto?, o sea ya lo tiene elaborado ya lo tienes almacenado.....

**Enrique::** en tráiler

**Entrevistador::** cada cuando se llevan producto

**Enrique:** por ejemplo ahorita, posiblemente la próxima semana como estaba viendo con Yunuén que ayer le estábamos cotizando lo de un tráiler, yo creo que la próxima semana se va un viaje para Coyoacac, ahorita es lo que queremos estar más o menos estar mandando cada 15 días o 20 días estar sacando un viaje.

**Entrevistador::** cuánto producto mandas por viaje?

**Enrique:** le caben 3000 piezas

**Entrevistador::** entonces ustedes se llevan ese tráiler y a dónde llega?

**Enrique::** va a llegar a Coyoacac

**Entrevistador::** pero ya llega directo al cliente?

**Enrique:** sí

**Entrevistador:** ahhh ok no tienen almacén

**Enrique:** haz de cuenta que están haciendo unas casas, ehh lo de Coyoacac es un residencial y va enfocado a que si les gusta, quiere hacer una casa muestra, y si le agrada nos va a comprar

**Entrevistador:** ahh ok

**Enrique:** haz de cuenta que ahorita va a ser su prueba a ver si le agrada al Ing. O al arquitecto no se quien la vaya a hacer, y si le agrada las demás casas las van a hacer iguales, ahorita es un poquito de tantita prueba a ver que tal, porque nunca habían hecho con este producto

**Entrevistador:** van a experimentar

**Enrique::** van a experimentar porque a lo que me platicó el Inge. Quieren hacer una casa y quieren hacer una como tipo palapa para comidas, algo pequeño todavía, pero a ver ojalá y les guste el concepto

**Entrevistador:** oye y por ejemplo me platicabas que la producción no te abasteces, cuáles son los puntos en específico que dices , no es que no puedo producir porque me falta la maquinaria, pierdo tiempo en picar, porque tengo que subir y bajar, porque tengo que acarrear el material, cuáles son los rezagos principales que tienes en tu producción?

**Enrique::** por decir ahorita el clima, que no me beneficia, la segunda la maquinaria.

**Entrevistador::** y por ejemplo que necesitarías para.... Por ejemplo el clima no lo puedes cambiar, qué necesitarías para solucionarlo

**Enrique:** ahorita es lo que estamos viendo si ponemos una secadora , queremos ver eso de si hacemos un cuarto y sacamos tierra y yo creo que si , ahorita andamos en eso traemos esa idea, porque no podemos parar en tiempos de lluvias, como le comentaba al Inge, necesitamos hacer una nave grande, hacer el terraplén y hacer una nave grande y cuando sea

temporada de secas bajar lo que más se pueda con la maquinaria y yo te puedo asegurar que toda la temporada de lluvias no nos la acabamos y no ocuparíamos la secadora , pero ahorita ya viendo que estamos en esto y no le queremos parar vamos a tener que utilizar la secadora.

**Entrevistador::** en cuanto a la maquinaria me comentabas que no te es suficiente,

**Enrique:** no, es que es manual , es mucho desgaste físico

**Entrevistador::** mucha energía ahí perdida

**Enrique:** pues no perdida, ahí te vas a poner bien tronado, pero no se trata de eso

**Entrevistador:** me dices que diario cuántos produces?

**Enrique:** ahorita ya casi le llegamos a los 400 diarios

**Entrevistador::** solamente una persona?

**Enrique::** no , nos estamos rotando , uno solo no los hace ni que fueras Jimán

**Entrevistador:** me comentas que la maquinaria es Mexicana?

**Enrique:** aja, la forma de funcionar es manual,

**Entrevistador:** cuántas horas la trabajas?

**Enrique:** la adobera o la revolvedora?

**Entrevistador:** la adobera

**Enrique:** la adobera empezamos a las 8 de la mañana y la andamos terminando como a las 5 ,5:30 de la tarde y la revolvedora esa si la

utilizamos por ahí de más o menos de 3 a 4 horas , el molino , andamos moliendo más o menos unas 3 horas diarias.

Estábamos moliendo más pero te digo que ahorita ya nos complicó por la lluvia, ahorita estamos sacando tierra de aquí.

**Entrevistador:** oye y el mantenimiento de estas máquinas

**Enrique::** cada semana, eso es de a fuerza porque hay mucho polvo. Su engrasada, aceitamos, el sábado, nosotros trabajamos de lunes a viernes, de 8 a 6 de la tarde, y los sábados hay un chavo que se queda aquí y es el que se queda a hacer la limpieza de las máquinas para que el lunes estén al 100

**Entrevistador:** prácticamente la revoladora y la trituradora es de luz, representa algún tipo de riesgo manera la maquinaria que tienes?

**Enrique::** si si, el un peligro, el molino por los martillos que tienen , de repente se te atorran los terrones y tienes que pegar, yo lo que hago es pegarle con un palo, si agarra que agarre un palo, pero platicando con ellos cuando empezaban a trabajar, ellos no saben el peligro que conlleva manejar maquinaria como esta, por decir esa revoladora si no sabes que ahí donde están los engranes, un engrane de eso te truena un dedo, y ahí que enseñarlos, hay que decirles los riesgos del trabajo, la calhidra también, ahorita nos van a venir a dar una plática por parte de la planta, eso si ya lo tenemos muy a bien, porque no se quieren poner los tapabocas ni los googles, y platicando con el Inge, nos hizo el gran favor de colocarnos con la empresa, y nos dijo, Enrique es 90% de pureza, quema! Diles que utilicen todo lo de seguridad, pero ellos así de naaaa no pasa nada, están chavos, el inge apenas me dijo, a ver si en estos días te contacto la cita, y va ir personal de la fábrica a darte una plática para que entiendan lo que puede pasar.

**Entrevistador:** y hablando de seguridad, ustedes como empresa ya tienen u obligan a sus trabajadores a utilizar algo?

**Enrique:** sí! Yo cuando estoy aquí los obligo a traer googles, y no los dejo que muelan si no traen googles, te imaginas una piedra en el ojo, pierde el ojo, los googles y los guantes, ahorita es lo principal, el inge yo creo que esta semana, no se si vayan a venir mañana, no se quedaron de confirmarme, pero si vienen van a traer también para los iodios porque esta máquina hace demasiado ruido

**Entrevistador::** como ves la idea que traen de la producción de este tipo de componente constructivo, qué aportación le ves que tenga a la sociedad en general, no solamente a la región , en general, cómo ves el producto?

**Enrique:** yo lo veo genial, yo te lo comento porque yo tengo una casa de tabique, yo construí un auto hotel donde tengo el rancho de block de concreto y hay muchas diferencias en la cuestión térmica, aquí somos una zona fría por los bosques, el tabique me ayuda un poco en lo térmico, no se compara con este, este tiene , bueno tu lo sabes, este guarda más calor que el tabique, el block es muy frío, por eso te digo que mucha gente ya lo está haciendo de lado, una casa la haces de block y es un refri, porque los componentes que tienes , es un refrigerador, ahora por la cuestión ecológica, yo se que el concreto produce cáncer, yo aquí esto tratando de que no se produzca cáncer, hasta donde yo se la cal no produce cáncer

**Entrevistador::** y por ejemplo con respecto a los , en cuestión de costos, cuál es la diferencia entre lo que tu estas generando contra un tabique?

**Enrique:** pues el costo si es , el costo de lo que yo estoy produciendo si es más elevado,

**Entrevistador:** qué tanto?

**Enrique:** aquí es lo que te digo, 4 pesos arriba, pero lo que te estaba manejando, yo siento que ellos no sacan sus costos, yo siento que un tabique así así, fácil fácil no te lo dejaba por menos de 2.5, y aquí la gente no te lo paga, y se quedaron acostumbrados, bueno es increíble, ese precio que yo te estoy manejado de 1200 yo te puedo asegurar que lleva 10 años y no ha cambiado, es increíble! La gasolina ha subido , ellos no han cambiado ese precio, a parte no están organizados, no hay una asociación aquí, aquí cada quien trabaja , es algo malo, pero estamos en una zona donde todas las personas trabajan por su cuenta, así de yo no te ocupo, por mi cuando me dijo Yunuén que ibas a venir, yo siento que es algo bueno para nosotros, nos puede beneficiar en algo, algo debe de salir, pero ellos tratas de invitarlos para algo y mejorar y no!, yo no te ocupo, y dices cómo crees? Es increíble que funcione así su vida.

**Entrevistador:** oye y tu crees que este tipo de producto tenga un impacto dentro de la rama de la construcción? Por que´?

**Enrique:** si , yo le veo mucho futuro, por el diseño, el concepto , los acabados, estábamos viendo unas fotografías de casas que se han hecho y dices waw, el ahorro costo, con este producto, no aplanas ni adentro ni afuera, cuánto te ahorras? Yo digo que es un ahorro demasiado grande, que otra cosa te podría decir, la estética de las casas cambia totalmente, ese una idea diferente, yo te lo platico en mi idea, a mi me gusta mucho el adobe grande, me gusta lo tosco, no así tan chiquito, estábamos haciendo adobe más grande que estos, pero mi papá un día me hizo un comentario y se lo tomé a bien, y me dijo y cuando quieras construir un segundo piso cuánto pesa ese adobe, ponte a pensar cuánto peso le vas a poner a esa casa, a mi no me han gustado nunca las casas de dos pisos, yo siempre me gustan de una sola planta sin escalones, con rampa a mi no

me gustan los escalones, yo tuve una lesión en el fútbol y mi papá las casas siempre le han gustado de dos pisos, y eran 3 escalones que eran mi muerte, no manches mi rodilla y de ahí mis conceptos de las casas de una sola planta. Mi papá me hizo ver eso del peso y tenía toda la razón, yo ya los adobes ya los había mandado hacer yo me gusta mucho lo aparente me fascina no sé por qué, no lo logramos, el adobe lo utilizamos en corrales que es fecha y lo que te digo, es fecha se mojan siguen su vida útil hijo de la madre, yo creo que van par más de 15 años y están como si nada y están enlaminados pero los ves de adentro y están secos, ellos mismos forman su película y no dejan pasar el agua, es increíble pero yo lo he visto, y también me gustó mucho el concepto de esto, el Inge me dijo, tú crees que tiene impacto? Yo digo que sí, aquí el detalle es cambiarle a las personas, lo que está haciendo Yunuén queremos hacer un glosario con fotografías con información, para las personas que vengán tratar de cambiarles la idea y que vean los beneficios que vean el concepto de construcción todo lo que puede lograr, yo siento que si lo vendemos, a mi me gusta mucho, se me hace bonito, pero necesitas enseñarlo.

**Entrevistador:** Muy bien Enrique, crees que me puedas enseñar el proceso de producción? Para tomar unas fotografías

**Enrique::** adelante

## Reporte Entrevista Gerente General

EVALUACIÓN DEL GRADO DE SUSTENTABILIDAD PARA LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL ADOBE TECNIFICADO PARA TECNOADOBE EN MÉXICO, 2014- 2016

ARQ CARLOS ALBERTO ALCÁNTAR ARTEAGA

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

ENTREVISTA CLAVE Gerente General de TECNOADOBE

### Datos del entrevistado

Nombre: FRANCISCO NOÉ REYNOSO ORDOÑEZ

Ocupación: GERENTE GENERAL

### Datos de la entrevista

Fecha de realización: 15 SEPTIEMBRE 2015

Lugar: ENTREVISTA VÍA SKYPE

Hora de inicio/fin: 7:00 – 8:30

### Datos del entrevistador

Nombre: CARLOS ALBERTO ALCÁNTAR ARTEAGA

Rol o cargo: INVESTIGADOR

**Carlos Alberto Alcántar Arteaga** (C en adelante):

Vamos a comenzar, pláticame poquito sobre ti, sobre qué es lo que estudiaste, dónde estudiaste, si has participado en otras empresas, si esas empresas tienen temáticas de sustentabilidad o inclusive, de la fabricación de adobe, y si no es así, este bueno no importa, es el perfil que tú tienes ahorita para la consolidación de tu empresa, pláticame poquito de tu historia profesional.

**Noé Francisco Reynoso**

**Ordoñez** (N en adelante):

ok, mira Carlos, yo soy Ingeniero en Telecomunicaciones y Electrónica, yo estudié en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Electrónica del Instituto Politécnico Nacional, si?

C : Ah ok!

N: Tengo una Maestría, también tengo una Maestría en Administración, ehh

C: Ajá

N: Por parte de, ehh, la Universidad Tec Milenio del Tecnológico de Monterrey, pues es básicamente lo que tengo de estudios,

mmmmm , mi experiencia profesional

C: Si!

N: Laboré 19 años, este para Grupo Modelo

C: Ahh ok, allá en el DF?

N: Acá en el DF, de hecho estuve en el DF haciendo base, ahí fueron mis inicios, pero prácticamente estuve laborando, en varias plantas del grupo, entre ellas la Cervecería de Guadalajara, Mazatlán, Piedras Negras Coahuila, Zacatecas, Mérida Yucatán en Yuxtepec Oaxaca.....

C: Has Estado en todos lados...

N: He estado en todos lados, en estos 19 años estuve en todos lados y a pesar de, la naturaleza del giro del grupo, pues siempre hubo esa parte de sustentabilidad, parte ecológica, de hecho por ahí tenemos el sistemas de calidad, todo lo que es este, la NOM ISO 9000, 14000 del Medio Ambiente

C: Si

N: Siempre preocupados por la Naturaleza

C: Siempre estuviste enfocado en la parte de producción?, o cuál era tu papel ahí dentro de la empresa?

N: Fue todo lo que fue, mantenimiento, control, todo lo que es automatización

C: Ajá

N: Ehhhh y montaje montaje, todo lo que es proyectos y montaje de maquinaria

C: Ahh perfecto!, entonces ahí ya tienes experiencia en todo eso para tu empresa

N: Así es

C: Perfecto!, oye Francisco y pláticame poquito ahora sí de tu empresa, eh, cuál es el nombre comercial que ustedes están manejando?

N: Adobemex

C: Adobemex!

N: Abobes de México, así es .....

C: Y qué es, para una persona nueva que no conoce tu empresa, qué significa o

qué es Adobemex y cómo surge?

N: Mira para empezar es un giro como tu lo comentas totalmente nuevo para nosotros

C: Ajá

N: Sobre todo para mi

C: Sí!

N: Estemmm, por qué? Porque, no fue tan difícil encontrar el por qué del nombre, de hecho estemmm, creo que por ahí el adobe, no tiene mucha presencia en el mercado y se le conoce, a pesar de que se le conoce y se sabe de las bondades, no no no ha tenido la, el reconocimiento como tal en el mercado, de hecho básicamente en el mercado de hecho es básicamente competimos contra lo que es el ladrillo rojo y el block

C: ajá

N: pero ninguno de los dos tiene las características del adobe que estamos produciendo y yo creo que el ..... En ..... Proponer o elegir ese nombre, es básicamente

para darle ese impulso ese reconocimiento, del adobe de México

C: cómo surge la idea de crear tu empresa? O a través de qué?

N: ¿Cómo surge? Mira básicamente, yo hace dos años aproximadamente, un primo y un tío me invitaron a participar con ellos, tenemos una casa de materiales acá en el DF.

C: Si

N: Estemm, realmente mi aportación ahí con ellos fue la parte capitalista, soy el socio capitalista, y de ahí surge ahí surge a través de Alejandro que es la persona que aquí me renta, donde estoy aquí en Toluca, a través de él conozco a Enrique, a quien ya conociste en Zitácuaro

C: Sí

N: Hice una visita a Zitácuaro, entonces me comentaban que , este por eso surgió el tema, porque yo tengo una casa de materiales y él tenía él tenía porque

dejaron de producir el tabique rojo por lo mismo de las emisiones de contaminantes que se generan para producir el ladrillo rojo, y de ahí comenzó la idea de empezar a ver la alternativa de producir adobe

C: Ajá

N: De ahí nace la idea e investigando en el mercado qué había para producir adobe damos con la gente de Puebla, que es la que nos facilita, con la que adquirimos la maquinaria

C: Si

N: y empezamos la producción, realmente, surgió prácticamente de la nada, fue algo este, curioso, fue este, como te diré, fue hasta circunstancial, nos llamó mucho la atención y creo que visualizamos algo muy bueno a futuro sobre todo por la sustentabilidad que nos puede dar este material para aplicarlo a todo lo que es la industria de la construcción

C: Tu enfoque como empresario en cuanto a la generación de este componente constructivo, eh digamos que fue algo más una visión comercial o fue una visión ambiental?

N: Fue una visión ambiental básicamente

C: Por qué?

N: Por la parte comercial yo en la casa de materiales que tengo acá en el DF, digo por la parte comercial, siempre la casa materialistas han sido un buen negocio

C: Ajá

N: y esta otra alternativa la vi enfocada a la parte ambiental, sobre todo porque como tuvimos la oportunidad de visitar Zitácuaro y empezar a ver más a detalle los fabricantes que hay de adobe, perdón de ladrillo rojo

C: Sí

N: La verdad si nos tocó pasar por algunos lugares donde estaban cociendo, horneando el ladrillo si , la verdad si es demasiado

contaminante, si es molesto la verdad estar ahí estar respirando todo lo que se emana de contaminantes al medio ambiente

C: Claro

N: Realmente de ahí surgió la idea y yo lo veo básicamente mi visión a futuro es , que todas esas ladrilleras que ya cerraron, pues en un futuro poder hacer una cooperativa

C: Si claro!

N: De dar, trabajo a la gente y que sigan produciendo sus tabiqueras ya no con el proceso que se hacía anteriormente porque ya muchas de ellas están cerradas

C: si claro!

N: pero si produciendo adobe

C: Me dices que tienes dos años armando tu proyecto? Más o menos?

N: Dos años, que empecé en este medio de los materiales de la construcción y de Adobemex empezamos en

febrero del año pasado,  
como año y medio Carlos

C: ok de que estructuraron  
toda la idea y la  
trabajaron

N: Así es, empezamos a  
estructurar la idea, buscar  
proveedores, en este caso  
la adobera

C: Si

N: empezar lo de la  
formulación, empezar a  
estudiar el mercado, eh  
ver las alternativas, ver la  
calidad de tierra que  
teníamos y digo  
afortunadamente gracias  
a Dios ya se logró este, la  
idea y a partir del 1 de  
Julio se arrancó con la  
producción en línea

C: Excelente, Oye Francisco, tu  
como Administrador y que  
estuviste en grandes  
empresas laborando,  
tienes pensado alguna  
misión y visión para tu  
empresa?

N: Sí, de hecho la estamos  
trabajando en ello,  
estamos viendo nuestra  
misión y visión así como  
nuestra política de calidad

C: Para cuándo tienes más o menos pensado tener la elaboración de la misión y la visión?

N: Yo creo que la estaremos ya, ehh terminando de documentar el próximo mes a finales de octubre

C: A finales de octubre?

N: Sí

C: Crees que nos puedas facilitar para incluirla a nuestra investigación tu misión y visión?

N: Claro! Cuenta con ello

C: Entonces me dices que a finales de octubre noviembre

N: A finales de octubre primea semana de noviembre ya tienes nuestra misión y visión y la política de calidad

C: Perfecto , ehh tu empresa , la empresa que estás generando se puede considerar una empresa con valores?

N: Sí,

C: Por qué?

N: Mira afortunadamente, nada es casualidad, creo que a Enrique ya lo conoces, y a Yunuén y a tu servidor, al menos por teléfono nos estamos conociendo, creo que los tres, las tres cabezas de esta empresa, traemos unos valores arraigados de familia bastante sólidos, yo creo que hicimos un buen equipo, los valores que tiene Quique como papá, hermano e hijo yo creo que es muy parecidos o hacemos click

C: Entre ustedes

N: Yo creo que desde que nos conocimos hicimos click y el hecho de que yo esté en Toluca y él esté en Zitácuaro, trabajamos con esa confianza de que él hace su parte, yo hago mi parte Yunuén hace su parte, y yo creo que es una empresa de bastante valores a pesar de que no los tenemos plasmados los traemos ya en sí

C: Me podrías mencionar a lo mejor unos dos valores que pudieran coincidir entre los tres?

N: mira uno podría ser la honestidad

C: ajá

N: el otro es el respeto

C: ok

N: y la integridad yo creo que esos son básicos esos valores, por lo menos de los muchos que puedo comentar, pero yo creo que esos tres han este, nos han puesto en pie lo que hemos venido trabajando

C: cómo es que conociste a Yunuén

N: mira a Yunuén la conozco precisamente hace un año, precisamente la conozco tanto a Yunuén como yo cursamos una jornada de liderazgo en la Cd de México y estuvimos 4 meses yo hace dos años terminé mi jornada de liderazgo y Yunuén la terminó hace año y medio y precisamente hace un año nos invitaron tanto a Yunuén como a mi a ser staff precisamente del coach que vino a dar este taller de liderazgo

C: si

N: y ahí nos conocimos, fuimos staff hace un año de la visión 81 de impacto habitual

C: excelente, oye cuántas plantas de producción tienen ustedes actualmente

N: actualmente nomás Zitácuaro, Zitácuaro nada más y hay, como a un km , km y medio otro terreno si te comentó Enrique

C: si

N: este, ese sería el objetivo, sería el siguiente paso, echar a andar la planta y ahorita también hay una invitación a abrir otra por parte de la familia por parte mía, y en Arandas Jalisco entre la carretera de Atotonilco y Arandas abrir otra adobera

C: las características de la tierra son parecidas?

N: mira yo voy ir , yo voy posiblemente al rato voy para allá y me voy a traer un bulto de tierra precisamente para hacerle pruebas

C: ahhh excelente excelente, en la planta, en general

cuántos trabajadores tienen?

N: trabajadores actualmente en la planta hay 3 trabajadores y Quique

C: más ustedes 2

N: exactamente

C: ok, cómo seleccionaron esos trabajadores Francisco?

N: mira esos trabajadores, uno de ellos Memo, no es cierto, es Eloy, ha venido trabajando con Enrique desde que hace, desde que estaba niño, ahora si desde que estaba niño este muchacho, tons realmente ya trabajaba con Enrique desde la ladrillera y este, y fue el primero que seleccionó Quique, realmente aquí la oportunidad se le dio que él seleccionara su gente y Memo de otra manera también lo conoce Quique y el último se nos unió, solo que no recuerdo su nombre, pero Quique fue quien los eligió, pero hasta la fecha nos han dado muy buenos resultados ehh, se han aplicado los chavos

C: les hizo algún tipo de consulta Enrique conforme a la selección de sus trabajadores?

N: mmm no sabría decirte, pero al menos él , Quique eligió a la gente que sabe que no le quedará mal no?

C: claro

N: Afortunadamente es gente responsable y trabajadora y que de alguna u otra manera trabajaron en la fabricación del ladrillo rojo, ellos conocen el medio

C: ok, perfecto, Francisco tu como gerente general que estás ahí dentro de la empresa, sabes las condiciones del trabajador de Adobemex? O sea es decir, las características si son de la región, si solamente van para trabajar?, todas las condiciones que tiene tu trabajador, las conoces?

N: si, se que son de ahí mismo, que son del área de Qurungueo, de hecho creo que viven , los tres viven en un radio no mayor a 1 km, realmente están, llegan hasta caminando ahí a la planta

C: bueno me dices que se dieron cuenta del trabajo a través de Enrique, correcto?

N: así es

C: para tu empresa qué representa el trabajador?

N: pues yo creo que es el gran capital que tenemos, te voy a decir el eslogan que teníamos acá en grupo modelo no, con la gente todo sin la gente nada, realmente ahora si que son el recurso más importante que tenemos en la planta sin ellos no generaríamos el material que estamos produciendo

C: tienes algún tipo de objetivo respecto a tu mano de obra?

N: si, de hecho los quiero profesionalizar, capacitarlos, tenemos pensado tanto Yunuén y yo , ya lo tenemos pensado dentro de nuestro programa, mandarlo a capacitar y queremos mandarlos a México también a que hagan su jornada de liderazgo incluido Quique, pero ahorita estamos un poco

limitados en cuanto a costos, ahorita estamos prácticamente saliendo a tablas, de hecho tenemos pensado este mes adquirir el hidráulico la máquina, para poder subir la producción, abatir costos y tener un poquito más de margen de ganancia para poder empezar a modernizar la planta las condiciones de trabajo, capacitar a la gente y obviamente poder darles un mejor salario a la gente y prácticamente esto es riqueza para ellos y para la región.

C: excelente, cuál sería tu expectativa como director general para con tu empresa a corto plazo

N: a corto plazo, es posicionarme en el mercado, posicionar el material, eh, empezar a generar dividendos para la empresa, yo no le veo, yo tengo otros negocios aquí en Toluca eh también estoy, doy asesoría a parte Gubernamental, de hecho ahorita mmmmm a corto plazo, eh, pues yo de mi empresa empezarlo a posicionar.

C: principalmente  
posicionamiento

N: posicionamiento, producto,  
empezar a competir con lo  
que es ahorita tabique rojo  
y block básicamente,  
empezar a dar a conocer  
el producto , que la gente  
lo comience a conocer, a  
ver sus bondades y que  
realmente estén  
convencidos de que el  
adobe tiene todas las  
características que un  
ladrillo o un block no le  
pueden dar ahorita y  
sobre todo empezar a  
generar riqueza y que mi  
gente que ahorita está  
laborando esté contenta y  
satisfecha

C: y a largo qué expectativas  
tienes?

N: a mi me gustaría ehh, tener  
una especie de, no  
especie, sería una  
cooperativa, nos  
preguntábamos oye y  
apenas ahorita  
producimos 350 adobes  
diarios, luego  
produciremos 2000 diarios,  
pero si los empezamos a  
generar y no nos damos  
abasto abrimos la otra  
planta, pero si no hacemos

una cooperativa con todas las tabiqueras que ya cerraron, empezar a hacer crecer Zitácuaro reactivar nuevamente la actividad económica de Zitácuaro, a mi me gustaría que fuéramos la punta de la lanza, para muchos fabricantes de ladrillo rojo que actualmente que ya tienen más de un año que ya cerraron, abrirles esa posibilidad de que no nada más tabique rojo, no nada más el block, hay otra alternativa como el adobe, y si podemos ser nosotros la punta de lanza y hacer nosotros una cooperativa yo con eso me doy por bien servido

C: claro, podemos hablar poquito del componente constructivo que estás generando?, para ti, qué implica un adobe tecnificado, qué es para ti un adobe tecnificado?

N: para mi un adobe tecnificado debe de contar con un adobe con una formulación barro casi es al 70% un 15% de arena y el restante de Cal, para mi ya es un adobe tecnificado en

comparación con el adobe que es totalmente rudimentario, con tepojal, ehhh digo básicamente para mi eso es un adobe tecnificado, viéndolo todo como punto de comparación, como se fabrica en algunas regiones todavía manualmente a como lo estamos haciendo ahorita nosotros

C: conoces algún otro tipo de adobe tecnificado que no sea el que tu estás fabricando?

N: no, solamente el que se está fabricando en Puebla que se está fabricando con polvilla, no se está fabricando como lo estamos haciendo nosotros, prácticamente el proceso es el mismo pero el material es diferente, afortunadamente nosotros tenemos el material, tenemos el barro

C: me mencionabas la proporción del adobe tecnificado, me lo puedes repetir por favor?

N: sí, básicamente es el barro, barro, cal y arena

C: te sabes las proporciones?

N: más o menos en una proporción de 75% Barro, 15% arena y un 10% cal

C: ok, por qué eligieron estos materiales para la composición de tu componente constructivo y no otros?

N: mira básicamente tomamos la experiencia de la gente de Puebla , con la gente que nos vendió la maquinaria y ellos ya traían esa experiencia en la fabricación, eh, de hecho hace un año cuando contactamos con ellos hicimos las pruebas, llevamos nuestro barro, se hicieron unas pruebas y prácticamente ellos nos dieron la formulación para poder hacer más compatible más compacto, con mayores características el adobe que estamos fabricando actualmente.

C: las implicaciones que te llevaron a la generación de tu componente constructivo, eh ya fueron determinadas por la empresa de Puebla o

ustedes tuvieron algún tipo de intervención en cuanto a pruebas, estudios, ensayos como empresa independiente o se están solamente adaptando a lo que solamente les arroja la empresa de Puebla?

N: mira básicamente yo creo que nos este, de hecho vimos dos alternativas, originalmente fue con la gente de Puebla, y otra fue con la gente del DF, con la gente vital mexicana, la diferencia es conectar vital mexicana, ellos utilizan todavía lo que es este, el cemento para su mezcla y si, nosotros desde un principio ehhhh, elegimos que nuestro material iba ser 100% natural, por eso evitamos el uso del cemento, y si ya, ellos nos dieron la base, la gente de Puebla nos dieron la base para la formulación y ya acá, nosotros en Zitácuaro con las pruebas que estamos haciendo ya hicimos prácticamente, afinamos, afinamos la formulación, de hecho empezamos con diferentes formulaciones hasta llegar a la óptima y

llegar a la que nos dio la máxima dureza, y el hecho de trabajar con calhidras diferentes, estamos trabajando con calhidras del 70%, del 80% , 84 una de 86 y la última del 90% de pureza, que es la que nos fabrica actualmente calhidra especialmente para nosotros, de hecho si, hasta ahorita no hemos escatimado en cuanto a la calidad de la materia prima, y obviamente también tenemos pensado un poco en ningún momento, introducir para darle un poco de más dureza el cemento , por eso elegimos y decidimos que calhidra nos fabricara la ehhhh , la calhidra al 90% de pureza, precisamente para abatir o eliminar o en un momento lo que llegamos a pensar posiblemente cemento para darle las características que actualmente tiene. Tons tenemos un poquito más en cuanto a la purificación de la calhidra para no usar cemento, y ahí es donde estamos prácticamente eliminando cualquier uso de cemento dentro de

nuestra fabricación de nuestro adobe

C: excelente! Tienen algún tipo de estudios, pruebas o ensayos que respalden sus investigaciones, o cómo fueron este tipo de pruebas? Nada más a base de prueba y error o los tienen registrados?

N: fue a prueba y error y las , los adobes que se produjeron a diferentes formulaciones ehhs las , los resultados los tienen la gente de Puebla.

C: ajá

N: más sin embargo yo también aquí ya en el. La Universidad de Toluca aquí en el ..... Y ya también estoy en trámites para que me hagan las pruebas de resistencia, que hay que hacerle a los adobes

C:excelente, los factores que tuvieron en cuenta para desarrollar el componente constructivo, eh solamente fueron cuestiones ambientales o qué otro tipo de factores? Como la humedad, resistencia?

N: sí básicamente!, a ver me puedes repetir la pregunta?

C: algunos de los factores que tuvieron que tomar en cuenta para desarrollar su componente constructivo cuáles fueron?

N:no escuché Carlos

C: ahh perdón, algunos de los factores que tuvieron que tomar en cuenta para desarrollar su componente constructivo cuáles fueron?, me comentabas ahorita que uno de los factores fueron la calidad del material ,y otro la cuestión de incluir materiales que fueran 100% naturales, hubo algunos otros que tuvieron que tomar en cuenta además de estos dos?

N: básicamente que fueran de la región, básicamente que fueran de la región, aparte de lo que es calidad, que fueran realmente de la región, afortunadamente el banco de cal o la fábrica de cal, lo que es calhidra como tal,la tenemos ahí a menos de 3 km la planta,

la arena se compra ahí mismo en otro banco de arena, prácticamente ahí el barro lo tenemos a manos llenas no?

C: si claro!, conoces el proceso de obtención de barro?

N: no!, prácticamente nada más, prácticamente lo tomamos de ahí de la tierra, prácticamente no?

C: sabes cómo lo obtiene Enrique?

N: sí!

C: cómo?

N: básicam.... Bueno , cómo lo obtiene? Lo extraemos prácticamente de la, del cerro, este..... Se pasa un proceso de molienda, lo molem, de ahí sale prácticamente cribado, se pasa de ahí a la mezcladora, a donde se mezcla junto con la cal, arena se le adiciona el agua y de ahí pasa a la adobera,

C: excelente

N: realmente el proceso es muy sencillo muy básico

C: el sistema de producción que ustedes están

manejando que ya me mencionaste ahorita algunas características o algún inicio del proceso, qué tipo de maquinaria es la que se utiliza

N: qué tipo de maquinaria?

C: sí, tanto para su extracción como para su producción, como para el envío, y si podemos hablar un poquito del sistema de producción en general, este qué tipo de maquinaria están empleando, si es manual, eléctrica, eh si es nacional si es extranjera

N: sí mira, para la extracción del barro como tal, prácticamente, nada más se utiliza picos y pala, unas carretillas para llevar la tierra ahhhh al , al molino, el molino es un molino eléctrico si te fijaste ahí, mmmmm , es muy rudimentario, prácticamente ahí lo echamos a andar, es eléctrico a 120, también lo alimentamos con palas, y ya una vez que sale el barro molido, de ahí lo pasamos a cubetas, prácticamente ahí

preparamos la formulación, con cubetas de 20 litros, y de ahí, pasamos a una mezcladora de gasolina, se realiza la mezcla ehhh tanto del barro como de la cal como de la arena, ahí mismo se le agrega el agua, se realiza la formulación y se descarga a un costado, de la parte superior de la adobera, y prácticamente la adobera se alimenta a pala

C: ajá..... ok

N: y la adobera como tal, ps es manual al 100%, se imprime el block y se extrae manualmente y se deposita en la pequeña que tenemos ahí de almacenaje para que empiece su curado

C:excelente

N: ya para el transporte, ya prácticamente hemos cargado una plataforma de 4 millares, también la descarga es manual , de hecho la indicación de esto que te platiqué, la adobera sea hidráulica a partir del próximo mes, la mezcladora también va a

ser, la mezcladora también va ser, va ser hidráulica, va ser también de gasolina, yyy igual igual, lo que es la parte del molino, también va seguir siendo el mismo, ya la parte de producción nos va ir demandando la producción de adobe con sistema hidráulico, nos va a marcar la pauta, para ver si cambiamos la mezcladora y el molino

C: ok, tu mano de obra empleada, es, toda es mayor de edad?

N: si

C: toda es mayor de edad.....  
tienes algún tipo de plan o estrategia para manejar personas de la tercera edad o discapacitados dentro de tu empresa,

N: si, de hecho tenemos también plasmado en una parte de ventas de publicidad y básicamente ahorita

C: tu forma de transporte de materia prima consideras que es a través de una movilidad sustentable?

N: actualmente no, salvo lo del barro no, el resto lo que es la calhidra y la arena no es a través de un transporte sustentable,

C: por qué consideras que no es un transporte sustentable?

N: viene siendo todavía, son plataformas o como le llaman, esteeeee son de diesel, no se a lo que pudiéramos llamar como transporte sustentable, a lo mejor no se esteeeee, algún carro eléctrico, se me ocurre no?

C: no necesariamente, igual podemos pensar que la forma de transporte del material, es a través de vehículos que están regulares o que no emitan tantos contaminantes, esto es real para el transporte de tu producto, o se está transportando con camiones de años atrás que emiten demasiados contaminantes, no lo sabes?

N: mira mmm no se si está regulado actualmente , por lo menos aquí en el DF, verificación vehicular, yo

de los camiones o transporte que lleva el material, yo si no lo veo regulado, también no son transportes recientes, yo creo que sería una buena manera de empezar a ver nuestros proveedores y que tengan estos requisitos, que cumplan con estos requisitos para que también ser la planta más sustentable no?

C: si claro, tu forma de almacenamiento, cómo la puedes evaluar?, tu almacenamiento dentro de tu planta

N: cómo lo puedo evaluar, actualmente a lo mejor es un , no es la adecuada, más sin embargo ahorita cumple con las, con lo , las características necesarias para poder tener, darle su tiempo de curado al adobe, sobre todo en el tiempo, porque son 15 días para que tome sus características al 100%, está protegido y de alguna otra manera lo tenemos a la mano para empezar a desplazarlo a a proveedores.

C: tu forma de traslado del componente cuando ya está terminado, me dices que es a través de plataformas?

N: si, de hecho apenas trajimos un embarque a Tenango del Valle, llegó una plataforma, deee , se trajeron 4 millares de adobes

C: quiere decir que solamente hacen el envío cuando tienen un pedido, o tienen algún otro tipo de bodega en un lugar determinado para su distribución?

N: no, no, actualmente la , ahí mismo en la planta está la bodega y conforme vamos tomando barro del, de este del cerro, es como vamos abriendo espacio para adecuar el almacenaje, actualmente no tenemos otra área, otra bodega, la intención , ahorita tenemos pláticas con un distribuidor que movió el adobe a Tenango del Valle, él trae ahorita la idea , que precisamente los distribuidores sean nuestras bodegas, digo esos es a corto plazo, ya lo estamos trabajando

C: vamos a pasar a un punto de introducción del producto al mercado, la presencia de tu producto en México, o igual si no nos queremos ir tan grande, ehh , la presencia en el estado donde se radica principalmente, cómo puedes catalogar su expansión, de manera lenta?, rápida, cómo lo percibes tu?

N: mira ahorita, yo creo que va de manera lenta, actualmente, a pesar de que hemos tenido algunos foros donde hemos podido participar, este, ehhh va lento porque , no tenemos la capacidad de producción para poder entrar a un proyecto grande, este, ahorita con el impulso que nos está dando esta persona que se llama Camilo, él se ha dedicado toda su vida, precisamente a todo lo que es la construcción, el surte de mucho material a todas las casas materialistas aquí en el estado de México y Michoacán, esteeeee, es la parte que nos hacía falta, y empezamos a

trabajar ya en esto, de hecho gran parte de lo que nos demoró este año fue precisamente echar la plata como tal, ehhh ora si que cristalizar el sueño, esto ya es una realidad, ehhh parte de lo que nos llevó tiempo fue la constitución de la empresa, ya actualmente somos socios como empresa, como persona moral, y la parte que nos hace falta precisamente es comercializar para, nada es casualidad, llegó el Sr Camilo también muy amigo de Enrique y se ha empezado a conocer el producto y por la misma situación ya nos generó la necesidad de comenzar a abatir costos, y nuevamente a tener una mayor producción de este, adobe, para poder dar el soporte y poder brindar al mercado en tiempo y forma el material

C: cuál es el precio por pieza de tu componente constructivo

N: mira, actualmente mi costo de producción está en 5.25 pesos y lo estamos dando en 5.50 puesto en

planta, la idea es cerrar el año a corto plazo, en un costo de producción de 2.30 pesos

C: ok, está interesante

N: para poder abatir, si porque realmente lo que nos está encareciendo el material es la mano de obra, digo, lo mismo cuesta producir un adobe que producir 2000, entonces esa es la idea, ese es nuestro objetivo para cerrar el año, abatir el costo para poder abatir el costo de venta del adobe y poder competir agresivamente con el tabique rojo y el block

C: digamos que son tus competencias más fuertes

N: sí, es lo único que hay en el mercado, realmente no hay más producto en el mercado con el que tengamos que competir

C: cómo puedes considerar, el sector al que van dirigido cuál sería?

N: mira originalmente se pensó que fuera directamente a lo que fuera este..... Ehhh..... residencial alto,

no se cómo se le pueda llamar, residencial alto realmente ehhh hicimos un pequeño estudio de mercado , y básicamente actualmente se está comprando adobe para construir prácticamente la gente con alto poder adquisitivo, sin embargo nos dimos cuenta que todavía podemos abatir costos, afortunadamente contamos con la materia prima principal, la tenemos a disposición, es un decir que no nos está costando lo que como punto de partida era nuestra visión, pegarle a toda la que es este, toda la clase media alta, pero yo creo que ahorita en la medida que podamos abatir el costo podemos realmente poner el material para todo el mundo

C: el sector al que va destinado tu producto que ya me lo mencionaste, es debido al costo solamente?

N: originalmente era al costo, hoy podemos ver que realmente podemos abatir más el costo del producto para que esté al alcance de cualquier sector

C: digamos que es una meta a mediano plazo, la mejora del costo para que sea accesible a todo tipo de público?

N: así es, podemos competir con lo que es el ladrillo rojo que es el más económico , y realmente no hay punto de comparación en cuanto a características que tiene mi producto, con lo que es el ladrillo rojo y el block de cemento, podemos ofrecer un producto de calidad, ecológico, sustentable y a parte a buen precio, creo que ese es el objetivo principal de la empresa

C: tu como director general, qué es para ti la Sustentabilidad

N: para mi la sustentabilidad es realmente producir un bien servicio de manera sustentable, es decir de manera natural y que de alguna manera yo le pueda retribuir al medio ambiente parte de lo que me está dando para generar este producto

C: ok, la sustentabilidad desde tu perspectiva, abarcaría

algunas otras ramas?  
Algunos otros conceptos o  
solamente la parte  
ambiental?

N: no no no, yo creo que va de la mano, es un efecto dominó para todo esto, el hecho de poder producir un producto 100% sustentable, no nada más en lo que es la parte de la construcción, también el material a final de cuentas, ya tiene un acabado natural que a mucha gente la gusta, parte de lo que está vendiendo ahorita es que ya no, ya no hay que darle acabados, ya no se tiene que aplanar como se llama no?, el hecho de ya no aplanar estamos evitando cementos y demás que para producir cemento, todo esto genera contaminación al medio ambiente ehhh estamos evitando el uso de pinturas que son toxicas, que también producirlas genera una contaminación al medio ambiente, te digo es un efecto dominó , y no solamente va enfocado a mi sector de la

construcción vine de la mano varios factores que implican en todo este medio , de alguna otras manera lo podemos disminuir, a lo mejor no lo podemos eliminar al 100% pero si ya empezar a disminuir o eliminar el uso de todos esos productos que de alguna u otra manera generan , son tóxicos y para producirlos generan contaminantes yo creo que es un buen paso, un gran avance

C: el término de sustentabilidad lo has escuchado recientemente o ya tienes varios años escuchándolo?

N: no ya de varios años ehh, todo lo que es sustentabilidad este, a lo mejor no tengo el concepto al 100% dominado, pero ya es un término que ya vengo usando o escuchando desde ya hace vario tiempo, yo creo que desde que estaba en Modelo

C: y alguna vez, digo a lo mejor en tus empresas pasadas trabajaste con el término, pero alguna vez te

imaginaste en incorporarlo en tu vida profesional?

N: mmmm no , en la vida profesional no, pero en la vida personal si, siempre trato de ahorrar, separar residuos, el hecho de educación con mis hijas, en pequeños detalles, pero en mi vida profesional jamás pensé en este dedicarme a esto, y ahora que estoy aquí estoy encantado

C: definitivamente son aspectos que si puedes aplicar para tu empresa?

N: claro, definitivo

C: tu empresa cuenta con algún tipo de certificaciones, permisos, no se, ISOS que vas incorporando o estás en trámites?

N: no, actualmente con ninguno Carlos, más sin embargo, traemos esa, tanto Yunuén como yo traemos esta formación o experiencia de haberlo vivido en algún momento, digo a lo mejor no lo hemos aplicado como tal ehhe pero alguno que otro concepto de vez en

cuando, no de vez en cuando, cada que vamos cada 15 días, platicamos lo que es seguridad, manejo de los materiales, el manejo del producto, y este, pero ha sido de una manera muy a manera de hacérselo saber a los muchachos, que lo que queremos hacer es lograrlo más sin embargo todavía en forma no, más sin embargo esteeee sí está contemplado a corto plazo, a mediano plazo contar con certificaciones y comenzar a documentar todo los procesos

C: entonces para ti si es importante el contar con algún tipo de certificación

N: claro, y si podemos hacer algo sobre todo en la parte ambiental mucho mejor, a eso vamos enfocados

C: sabes si el componente, la patente que les vendió Puebla, cuenta con algún tipo de certificación sustentable?

N: actualmente creo que no ehh, ellos van más avanzados, se que lo están

trabajando, realmente no se decirte si ya están este, por obtenerlo o no, pero hasta donde tengo entendido , la gente de Puebla en este caso Marco ya viene trabajando en esto ehh

C: ustedes como digamos como consumidores de la materia prima que tienen ahí, y en la región, saben si estos tipos de materiales tienen algún tipo de certificación o están de manera controlada?

N: no no tienen ningún tipo de certificación, por lo menos te refieres lo que es la calhidra y la arena, mira la ni la arena ni el barro que utilizamos tienen alguna certificación que nos puedan avalar, la calhidra si, de hecho en el bulto que viene, la calhidra tiene la norma y la certificación bajo la cual están producidas

C: para ti sería interesante saber si la arena que estás manejando cuenta con algún tipo de certificación?

N: si sería interesante, que viniera con certificación para poder siempre tener la certeza y confianza de que estamos trabajando nuestro producto con la misma calidad

C: digamos que para ti en qué periodo sería satisfactorio obtener este tipo de investigación por parte de ustedes y saber si está certificada o no su materia prima? Qué periodo de investigación te llevaría para investigarlo

N: yo digo que no más de medio año, este como te comenté vamos por etapas, la primera era arrancar esto, teníamos año y medio trabajando, no podíamos trabajar, ahorita el siguiente paso es este empezar a consolidarnos en el mercado y el siguiente paso digo, es este empezar a tener todos los controles necesarios , tanto de los proveedores, materia prima, que no son muchos realmente y tener controlados esos insumos y te digo todo nuestro proceso y ahorita lo hacemos muy

rudimentariamente pero al menos la calidad del producto si de alguna u otra manera a los muchachos les hemos hecho mucho incapié en este, ehhhh en cuanto a la formulación en cuanto al acabado del producto siempre sea de la mejor calidad posible, yo creo que en la medida en que el mercado nos empiece a demandar y tengamos la oportunidad de tener la generación de utilidad no precisamente para empezar nosotros a ver algo de , deeee, deeee ganancias, sino lo que queremos nosotros es realmente invertir, empezar a tener todo ese control de los procesos calidad, la parte ambiental empezar a, aaa eficientar los procesos para en la medida de lo posible tener un producto lo más cercano a la sustentabilidad

C: sabes si los bancos de material que te están surtiendo, tienen los permisos necesarios para la extracción de los mismos

N: si si, por lo menos calhidra si

C: la arena no sabes si tiene permisos?

N: no, no se más sin embargo digo , por lo menos la arena no pasa directamente del banco, pasa directamente con un distribuidor en Zitácuaro que es el que nos trae el material, pero casi estoy seguro que es muy especial para todos esos detalles, y yo supongo que no está comprando en su caso la arena con cualquier productor, pero si sería bueno tener bien amarrado el documento no? que nos avale

C: sabes si tu proveedor compra la arena de la región o la trae de otro lado?

N: no es de la región, también con la arena trabajamos con 3 distribuidores diferentes que nos estuvieron entregando, y hasta al último nos quedamos con el ingeniero Torres que es el que nos manda la arena, la más , de mejor calidad, incluso viene ya hasta ya arneada como le llaman, nos evitamos, porque los

dos primero proveedores, toda la arena la teníamos que arrear y este, ahí perdíamos tiempo en ese recurso y ya actualmente no la arreamos ya pasa directo, entonces la calidad que nos está mandando de arena con el Ing. Torres que es el último distribuidor digo la verdad este si ha sido de lo mejor

C: excelente, ustedes cuentan con algún tipo de plan de regeneración de suelos?

N: actualmente no , no no no, no lo hemos logrado todavía

C: pero si han pensado hacerlo?

N: si si hemos pensado hacerlo

C: excelente, tienen algún plan de aplicación de residuos?

N: si también, no tenemos el plan, más sin embargo también lo tenemos considerado

C: ok. El de agua también supongo es lo mismo

N: el de agua ahorita también con tanta lluvia hemos estado captando toda el

agua, que es con la que hemos estado haciendo el adobe

C: excelente, sabes si tu maquinaria, la actual y la que me dices que vas a adquirir presenta algún tipo de emisiones?

N: no, nada más dióxido de carbono, por la gasolina nada más

C: para ti crees que exista relación entre la mano de obra y la sustentabilidad

N: si si hay relación

C: por qué?

N: mira , yo creo que si hay relación porque con la mano de obra pudiéramos estar operando una mano eléctrica una máquina de combustión interna , y con esa misma mano de obra actualmente estoy operando la máquina prácticamente manual, ahora si que prácticamente la energía esteee, de cada persona nada más para producir el mismo producto

C: excelente, ustedes están marcados o referenciados bajo algunas normas

oficiales que tomen en cuenta para la producción del adobe tecnificado?

N: si, una norma, una norma que está actualmente en el mercado, no te las ha hecho llegar Yunuén?

C: no no me las ha hecho llegar

N: si tenemos una norma, básicamente en la que nos estamos apoyando ahorita , no recuerdo el número de norma, la clave, pero es bajo la que estamos trabajando ahorita

C: tienen algunos registros en mente, certificaciones que tengan pensados obtener a corto plazo?

N: ISO 9000 14000, y si nos gustaría, nuestro sueño no?, presentar una recomendación, una como le llaman, una certificación, cómo le llaman? Un distintivo como empresa, sustentable, empresa verde, no se como, que hay en el mercado actualmente

C: ok, te imaginas o sabes cuál es el impacto ambiental que genera tu empresa?

N: si más o menos tenemos visualizado cuál ha sido su impacto, tanto ambiental, de alguna u otra manera estamos impactando al estar extrayendo el barro de esa zona, ehhhh, si si lo tenemos pensado

C: cómo lo podrías evaluar ponderándolo de una manera rápida y esquemática, digamos que lo estás , el impacto que estás teniendo del 1 al 10, en qué evaluación lo pondrías, positivo y negativo, porque también tu empresa está haciendo un impacto positivo , pero también un impacto negativo

N: positivo, lo pondría en un 8 o 9, un 8

C: y negativo?

N: lo pondría en un 4

C: o sea si hay tarea para trabajar

N: si hay tarea, si hay tarea

C: perfecto, en la aportación social, dentro de tu empresa, el componente constructivo con las características que tiene,

qué aportaciones positivas le daría a la sociedad?

N: tan a la mano la empresa está dentro de una zona bastante de alta marginación, de hecho la gente que está actualmente trabajando con nosotros pues este, nosotros hemos visto ya un beneficio para ellos para sus familias, de hecho el hecho de poder generar empleos a corto plazo yo creo que a mi punto de vista es una manera de generar riqueza a toda esa área y poder empezar a que la gente empiece a tener una mejor calidad o mejora su vida

C: y para el gremio de la construcción, qué representa que tu estés generando un componente constructivo como este?

N: que es de mucho impacto tener un producto de esta calidad con todas las características intrínsecas que ya conocemos del adobe, el hecho de tener un producto sustentable, el cual pueda competir tanto con el ladrillo como el

block, a un costo de producción quizá similar , pero si cuantificamos el costo beneficio, o el beneficio producirlo vs lo que se deja de emitir en contaminantes en comparación con lo que se genera para producir tabique rojo o block no hay comparación

C: además de los beneficios que ya me mencionaste de beneficios sociales de la región, qué otros beneficios puedes percibir tu como empresario o como director general que tu componente puede agregar a la sociedad en general no particularmente en la región donde se localiza, si no a nivel general , qué beneficios podría generar tu componente constructivo

N: mira yo creo que uno adicional, yo creo que no generar contaminantes, era muy molesto, yo creo que parte de lo que generó o obligó a cerrar a muchas ladrilleras en parte fue eso, el malestar de los vecinos, tanta madera que es lo que se quemaba

, eso es un gran beneficio no estar generando contaminantes y mejorar la salud de la gente, ehhhh a nivel , respondiendo a tu pregunta, yo creo que si somos punta de lanza como te comentaba hace rato,,yo a la empresa este organizando precisamente a toda la gente que ya de alguna u otra manera cerró y tuvo la necesidad de depender o tenerse que retirar para buscar otro fuente de ingreso, yo creo que mira esta es una alternativa para reactivar la economía de lo que es Zitácuaro , Michoacán y al alrededores y nuevamente darles esa esperanza a la gente, otra alternativa de volver a darle nuevamente echar a andar a producir sus plantas, plantas ladrilleras, ya no fabricando ladrillo ya ahora fabricando adobe de manera sustentable, esteeee ehhhh y nuevamente generando recurso y bienestar para sus familias

C: tu crees que la producción que está generando Enrique hoy en la mañana

me pueda beneficiar a mi aquí en Guadalajara?

N: sí, si lo creo

C: por qué?

N: porque de entrada, estamos dejando de emitir contaminantes al medio ambiente, y es una ganancia tanto para Zitácuaro como para Michoacán como para toda la República, el hecho de empezar a hacer un efecto dominó para todas las demás fabricantes de ladrillo y block, eso por un lado y por otro digo , como te comentaba comenzar con un efecto dominó, la medida de lo que produce Quique se pueda dar a conocer en el mercado y más tabiqueras se empiecen a unir a producir este producto, como te comenté ahorita hay gente interesada en Guadalajara familia mía, les llama mucho la atención lo que estamos produciendo, ya se llevaron muestras el hecho de que también te pueda beneficiar a ti como a toda la gente de

Guadalajara, ya tiene , y toda mi familia es de Guadalajara lo que produce Quique claro claro que te beneficia a ti , no solamente a la gente de Morelia, aquí de Michoacán y de toda la República, y comenzar a poder generar este producto como alternativa para comenzar a construir este vivienda

C: tus trabajadores cuentan con algún tipo de prestaciones actualmente

N:no mira actualmente no, más sin embargo ahorita ya estamos pensando en darnos de alta en el seguro social, de hecho fue parte de lo que se platicó con ellos, ahorita el arranque no se los hemos dado todavía, tanto seguro social y todo lo que viene de prestaciones por ley

C: te agradezco mucho tu atención no se si tengas alguna duda en particular que me quieras hacer?

N: no , creo que estuvo muy completa todo lo que me has cuestionado, engloba todo lo que nos inquieta

## Reporte de Entrevista Administrador

ENTREVISTA                      CLAVE  
Administradora                      de  
TECNOADOBE

### Datos del entrevistado

Nombre: YUNUÉN VERGÉS

Ocupación: ADMINISTRACIÓN

### Datos de la entrevista

Fecha de realización: 15 DE  
SEPTIEMBRE DE 2015

Lugar: ENTREVISTA VIA SKYPE

Hora de inicio/fin: 19: 00 – 20:30

### Datos del entrevistador

Nombre: CARLOS ALBERTO  
ALCÁNTAR ARTEAGA

Rol o cargo: INVESTIGADOR

Carlos Alberto Alcántar  
Arteaga (C en

adelante):te parece si comenzamos?

Yunuén Vergés (Y en adelante):  
claro

C: mira me gustaría que me comentaras un poquito sobre ti en cuanto a tu vida profesional, qué estudiaste, a qué te has dedicado?, y si has participado en otras empresas que tengan influencia sustentable y si no lo has hecho, bueno no importa ese aspecto pero si me gustaría que me platicaras en qué has participado en las otras empresas

Y: claro que si, mira yo me he desempeñado todo el tiempo en la administración de empresas, he mi último puesto fue en un despacho de comercio exterior, y ahí fui contralora, salgo de esa empresa por separación de los socios y empiezo dos proyectos, uno es el del adobe porque como que me gusta un poco la parte de consciencia social , ecológica y demás , entonces me llamó

mucho la atención lo del adobe, no hay adobe en México, no se produce, la realidad es que la producción en los materiales para o la mayoría de los materiales para construir contaminan, tons la verdad es que me encantó porque es completamente nuevo, y mi profesión frustrada es la Arquitectura, pues me encanta el diseño de casas, me gusta mucho la decoración, entonces pues es así como entré con lo del adobe, el otro proyecto es vincular chavos que no tienen experiencia o se quedaron sin escuela en la producción de medios digitales para la televisión, eh y este, y bueno en esas dos cosas he estado en los últimos meses

C:ahhh perfecto, vamos a platicar un poquito de la empresa que estás generando con Francisco y con Enrique

Y: ajá

C: y eh , cuál es el nombre comercial que ustedes

están manejando para su empresa?

Y: Adobemex

C: y para una gente que no conoce tu empresa, qué es Adobemex y cómo surge?

Y: Adobemex es una planta productora de material 100% biodegradable para construir, 100% natural

C: cómo surge tu empresa?

Y: pues surge de la inquietud de Francisco de poner un negocio, este y Enrique estaba buscando un socio con quien poder explotar sus bancos de arena, o sus bancos de barro , propiamente es barro no?, bueno por ahí alguien los contactó, ehhh la galera producía anteriormente tabique rojo, pero el problema con las galeras de tabique rojo es que las están cerrando por el impacto ecológico que tienen, por cada tonelada de ladrillo hacen emisiones de 3 toneladas de dióxido de carbono, entonces dejó de operar esa galera hace unos 8 10 años y Enrique pues quería

reactivar un negocio, entonces de ahí surge que empiecen a buscar maquinaria que empiecen a producir adobes y el proveedor lo encuentran en Puebla, entonces el proveedor ya trae más camino ha andado en el, rollo de la construcción sustentable, tons bueno a ellos les encantó la idea de hecho eso lo empezaron ellos hace un año, poco más quizá, pero ya tenían la inversión, ya tenían la máquina pero no arrancaban, y yo a Francisco tengo poco de conocerlo, tengo un año que lo conozco, lo conocí en Septiembre del año pasado y me empieza a platicar, bueno nos conocimos en unos talleres y me empieza a platicar de su negocio, tons yo le dije, oye pues debieras a buscar fondos PYME, porque se me hace que aparte de todo , está considerada la industria de la construcción en Michoacán, próximamente a ser considerada industria estratégica, cuando son industria estratégica, tienen acceso más fácil a

fondos de apoyo, y entonces empezamos a platicar de negocios porque la realidad es que Francisco se ha dedicado más a la parte operativa de planta y de negocios no sabía como mucho, entonces de pronto me preguntaba, y yo le decía entonces para arrancar debes de hacer esto y esto, y entonces es como me invita, a partir de que el me invitó a partir de como enero febrero, no , me platicó todo esto yo creo que como en febrero y empezamos a hacer la organización ya de todo, y empujamos a que empezaran a producir, tons yo me encargué de todo lo de alta en hacienda, constitución de la empresa, este, organizar cómo arrancar, cómo empezar a trabajar con gente, este..... tons yo les hice como la estructura, pero yo les hice todo,

C: suele pasar

Y: lo rico de un negocio pequeño es que te da para meterte en todo

C: eh, viendo la perspectiva que ustedes están teniendo en cuanto a la visión de su empresa, están más involucrados en la parte comercial o desarrollo del producto o de la parte sustentable

Y: la parte sustentable con el desarrollo del producto y yo creo que nos ha faltado mucho más enfoque en la parte comercial, porque en la parte comercial ninguno de los tres lo hemos visto, pero eso ha sido un poco difícil abrir el mercado porque, la gente tiene la percepción de que el adobe se desbarata, el adobe no sirve, que el adobe es muy barato, y la realidad es que nosotros estamos produciendo un adobe con una formulación, o sea no es un adobe casero, es una formulación que ya está regido con una norma, y tiene una, el adobe siempre ha tendido dureza y resistencia y tiene propiedades inclusive flexibles, digo prueba de ello es que las iglesias y las pirámides están hechas de adobe y ahí siguen de pie

las pirámides y cuántos años tienen y seguirán, más allá de muchas otras cosas , pero ya tienen una formulación, y fíjate que la resistencia pues es superior no? y a parte es estético, térmico biodegradable, le llaman antisísmico por la propiedad flexible que tiene, no es tan rígido como un material horneado

C: me comentas que el armado de la empresa lleva aproximadamente 1 año de ser pensada?

Y: de ser pensada si

C: y el arranque de la empresa cuándo surge? O cuando considera que ya puede estar en marcha su empresa como tal?

Y: en mayo

C: en mayo pasado?

Y: en mayo pasado y comenzamos con producción y en junio estuvo la constitución, este porque también se les vencían los permisos etc, como que no le daban seguimiento a eso, entonces ya se hizo la

constitución y el alta en hacienda en junio

C: excelente, para ustedes es importante tener una visión y una misión dentro de su empresa

Y: si por su puesto, es uno de los pendientes que tenemos, porque a lo mejor tenemos una visión y la visión es ..... Está padre porque la visión es ..... La visión es empezar a generar empleo en Michoacán porque no hay, hay muy poco empleo y mal pagado, Michoacán es un estado con extrema pobreza, de hecho ahí en esta comunidad de Qurungueo, pobreza extrema, tons la idea es, generar un impacto positivo en la zona, generar empleos, ser conscientes del medio ambiente para la construcción, y porque a parte es también saludable para los que la habitan, el adobe oxigena las viviendas, permite la oxigenación y este, obviamente que sea un negocio no?

C: claro, ehh pueden considerar que la empresa tiene valores?

Y: si

C: cuáles serían los valores que manejan

Y: la honestidad, la equidad y la integridad

C: esos valores los has compartido con tus compañeros?

Y: fíjate que no, porque nos hemos enfocado mucho más a operar y a resolver los problemas operativos que a la planeación estratégica

C: ahhh ok, entonces si es una tarea que se tendrían que sentar a platicar

Y: si, si si, de hecho ya bajamos el modelo sobre el cual lo vamos a hacer, ya lo hemos platicado pero no lo hemos aplicado porque nos come la operación, este Francisco y yo casi al mismo tiempo nos empleamos, tons ahora mucho menos trabajo y mucho menos tiempo le dedicamos, dedicamos mucho tiempo en candidatos, prospectos, a

generar muestras, a analizar materiales, qué cal funcionaba, qué cal no funcionaba, hasta que dimos con una pureza de cal de 90 % que es la que le ha dado la resistencia al adobe, pero hemos hecho un chorro de pruebas y de organizar el trabajo en la planta no?, y pues con lo que nos topamos de que el molino ya se paró, el molino ya se amoló y..... la mezcladora no sirve, la que nos vendió el productor no funciona y conseguir otra, entonces nos ha demandado mucho más esa parte, lo último lo que nos hemos dedicado es a promover el adobe en todas las casas de materiales que nos hemos topado, en toda la zona de Zitácuaro y en Toluca que son las que nos agarran de paso hacia Zitácuaro.

C: claro, cuántas plantas de producción tienen ahorita tienen ustedes?

Y: una

C: una, y está funcionando al 100%?

Y: no ahorita la paramos

C: qué , ahh ahorita está parada?

Y: si, está parada por dos cosas, una por la cuestión económica, la producción no se ha desplazado como hubiéramos querido, nos está costando mucho trabajo venderlo, y la otra es que tuvimos problema con la máquina, la máquina que tenemos es manual produce muy pocos adobes tons, los costos se están yendo súper arriba, estamos en negociaciones para devolver la mezcladora, ya nos la aceptaron, para cambiar la máquina por una hidráulica, pero también ha sido todo un rollo con el productor pues porque se ha estado haciendo guaje no?, tons le hemos dedicado mucho tiempo a eso

C: cuántos trabajadores laboran en tu empresa

Y: laboran en la planta 4

C: 4 y ustedes 3

Y: bueno digamos 3 y nosotros 3

C: ahh ok, son 6

Y: y ahorita como hace un mes se incorporó un vendedor ya!, ya empezamos a desplazar producto, pero si estamos percibiendo que la gente lo está percibiendo como caro, entonces estamos pensando en dos alternativas, cambiarle el nombre al adobe, para romper, más bien para reprogramar a la gente o aventarnos a romper el paradigma

C: y qué creen que les va a funcionar más?

Y: yo digo que valdría la pena romper el paradigma

C: pues sería parte importante de análisis entre ustedes como empresarios

Y: así es

C: cómo seleccionan a sus trabajadores? Cómo los seleccionaron?

Y: por confianza, es gente que Enrique conoce, que sabe que es trabajadora y es honrada

C: y cuáles son las condiciones del trabajo que labora con ustedes?

Y: tiene sus prestaciones de ley , bueno no tienen seguro social

C: entonces están trabajando también en el desarrollo de la dada de alta

Y: si, pero la cuestión económica nos está atorando mucho

C: son trabajadores de la región?

Y: si

C: ellos se enteraron por cuestión de Enrique, fue un acercamiento directamente con él, no fue una búsqueda de los trabajadores como tal

Y: no porque Enrique conoce gente que trabajaba en la galera con el papá, entonces ya tenía conocimiento de algunas personas que son trabajadoras y se puso a contactar a todas esas, y todas esas no tenían trabajo, muchos esteeeeee, muchos de los que buscó estaban haciendo trabajos de albañilería en la ciudad

de México, se habían ido a estados Unidos, o estaban en la cosecha de la fresa, pero la cosecha en Michoacán es de temporal, no son trabajos permanentes

C: para Adobemex, qué representa un trabajador?

Y: uy presenta uno de los activos más importantes

C: por qué?

Y: porque el trabajador hace posible la producción de Adobemex, hace posible que el adobe salga bien

C: tienen algún objetivo con respecto a la mano de obra que está con ustedes?

Y: si tenemos el objetivo de desarrollarla en el oficio y que estudien y nuestro sueño es que crezcan dentro de adobemex, porque si es gente leal y la preparas pues puede crecer dentro de la empresa con forme la empresa vaya creciendo

C: cuál sería tu expectativa como administradora de la empresa a corto plazo?

Y: mi expectativa ahorita serían ventas, es que toda la producción salga, y que la planta opere todos los días de la semana, de hecho nosotros trabajamos de lunes a viernes, no los hacemos trabajar en sábados, porque también queremos, porque como es trabajo físico, también queremos que descansen y que tengan momentos familiares o de esparcimiento

C: claro, cuál sería tu objetivo a mediano plazo?

Y: que la empresa sea autosustentable, en costos

C: y a largo plazo?

Y: que sea una empresa rentable y que genere muchos empleos

C:ok, excelente, vamos a platicar poquito del componente constructivo que estamos hablando que es el componente constructivo que están manejando ustedes y digamos cuáles son las características que debe de cumplir para que sea un adobe tecnificado como tal

Y: mira lo principal es que la formulación salga exactamente como está prevista, eh eh cuidando mucho la molienda, que el molino saque fino el barro permite que los materiales se adhieran y que tenga un mejor acabado

C: para ti como empresaria y digamos sacándote un poquito la idea de lo que es el adobe tecnificado que es lo que tu generas, qué sería un adobe tecnificado en concreto, en particular, qué sería el adobe tecnificado?

Y: para mi la definición de un adobe tecnificado es que sea un componente constructivo que no genere impacto ambiental, que sea estético y que tenga una durabilidad muy larga

C: esa sería tu definición de adobe tecnificado?

Y: si

C: ok. Por qué la selección de los materiales que conforma tu adobe tecnificado que es la arena, cal y el adobe, por qué esos materiales?

Y: porque el barro contiene silicatos , no cualquier tierra puede ser adobe, que el barro per se, no obtiene las propiedades de estabilización, por eso la arena y la cal estabilizan el material para que sea un material resistente

C: qué implicó que ustedes pudieran lograr el desarrollo de su componente constructivo, cuáles fueron las implicaciones que se toparon?

Y: pues estuvimos haciendo pruebas con cales de diferente pureza, desde la cal común que con esa se desbarataba el adobe, luego brincamos a una cal del 80% pero inclusive está hasta más ligero el block, no tan resistente y con la del 90% obtuvimos la dureza que buscábamos

C: hay algún tipo de pruebas físicas, ensayos físicos, estudios físicos que ustedes tengan como empresa para poderse respaldar?

Y: pues mira la verdad es que nuestras pruebas fueron mucho de dejarlo a la

intemperie, bajo la lluvia en donde obviamente el block con la cal del 90 resistió muy bien la humedad, sumergirlos en agua para ver qué tanta agua penetraba al block, con la cal del 90 prácticamente no penetraba, entonces no sabía que pudiera trabajar muy bien con la humedad y este , nos hacen falta pruebas de resistencia

C: ninguna de estas pruebas que hicieron de prueba y error fueron registradas bajo ningún sistema de grabación o fotografía ¿

Y:no

C: ok, los factores que debieron , que ya me mencionaste algunos como la resistencia y la humedad, qué factores además de estos tuvieron que tomar en cuenta para poder generar un componente constructivo que fuera competitivo con su, con el ladrillo o con el tabique además de la resistencia y la humedad

Y: pues el impacto ecológico

C: ese es digamos uno de los factores más importantes que tomaron en cuenta

Y: si, porque la idea es no contaminar

C: excelente

Y: que te voy a decir algo, ahí hay algo que nos preocupa, la deforestación, de hecho cuando arrancamos entró una máquina a remover tierra, y buscamos que la máquina hiciera los caminos en donde no hubiera árboles

C: qué lograron con esto?

Y: pues conservar los árboles grandes que había no?, árboles muy viejos

C: ok. Entonces digamos que esos árboles se van a conservar hasta que se extraiga toda la tierra o habrá un punto en donde se van a tener que deforestar?

Y: nosotros esperamos a que nos los deforestemos , porque inclusive Enrique está viendo , tiene otro terrenillo, como eso ya era una galera eso ya era tazajeado el cerro,

entonces de donde estamos tomando tierra , es de esa parte no? de donde ya no había nada, ahorita no estamos tomando tierra de donde hay árboles

C: hablando del barro, conoces el proceso de obtención del mismo?

Y: no

C: no lo conoces

Y: ahí lo obtenemos fácil porque son bancos de barro, entonces nada más lo escarbas, no sé de qué manera

C: sabes cuál es el proceso de obtención de los materiales que utilizas para la hibridación de tu componente constructivo?

Y: si, son minas de arena y minas de cal

C: pláticame poquito en qué consiste el sistema de producción de adobemex, para la generación de este adobe tecnificado, cómo es el proceso desde su inicio hasta su fin de manera esquemática o general

Y: ok, compramos arena, con el proveedor que más fino nos la vende, que no traiga gravilla, la cal siempre compramos del 90%, de hecho ya tenemos acuerdos con calhidra, que tiene la mina en una comunidad muy cercana, y bueno también es material de la región, genera empleo en la región, y el barro pues es propiedad de Enrique, en realidad, y agua, usamos muy poca agua, muy poca agua y la captamos de la lluvia.

C: y en cuanto a forma de producción del componente, cómo es que llega el material a tu planta, cómo se empieza la fabricación del adobe, cuál es el proceso que se ha de seguir para la conformación de digamos, de la pieza, y cómo resulta una vez terminado la pieza a dónde va y dónde se almacena?

Y: ok, bueno programamos todas las compras por semana, tanto la cal como la arena, que es muy chistoso, la cal justamente la compra que hacemos

nos dura 8 días, y la arena nos dura 10, tons nosotros vamos previendo que haya material para toda la semana listo, y los muchachos se ponen a moler la tierra, para el acabado fino, y lo mismo se va provisionando todo el material que se va a usar para la semana, se almacena en botes, porque los botes son nuestra medida, entonces ya tenemos lista la formulación, se mete a la mezcladora, no sé qué cantidad exacta se le pone pero también está dosificada el agua en dos sentidos, una en la tierra seca, que está completamente seca y cuando la tierra está húmeda, pero tiene que tener un grado de humedad mínima, porque si el barro está mojado, se hace chicloso y el barro no se puede trabajar, y este, entonces ya tienen todo listo, y una persona va metiendo a la mezcladora los botes que lleva de cal, área y barro, se empieza a mezclar , se empieza a humedecer la tierra, sale la mezcla y pasa a la

máquina adobera, la máquina adobera tiene una tolva, tiene una tolva y conforme se va produciendo los adobes va bajando la tierra de la tolva y van rellorando, ahí si es un proceso continuo, haces el , la presión de la pieza y la sacan con mucho cuidado porque está húmeda, si no la sacas con cuidado se desbarata y se almacenan en tarimas, se almacenan debajo de un techo porque necesitamos como un efecto invernadero, ehh necesitamos el calor y la humedad, tons se van secando los adobes y se mojan, tons cada vez que el adobe recibe agua, vuelven a trabajar los componentes para llegar a la dureza que queremos

C: ok, excelente, el tipo de maquinaria que emplean de qué tipo es?, es nacional o es extranjera, es manual es eléctrica, a través de diesel , cuál es el tipo de maquinaria que se emplea dentro de su empresa?

Y: mira el molino es eléctrico, la mezcladora es de gasolina y la adobera es manual

C: son nacionales o extranjeras

Y: nacionales

C: sabes si tiene algún tipo de control de calidad la maquinaria que están utilizando?

Y: no no lo se

C: sabes las cantidades de emisiones que se generan a través de la maquinaria que utilizan?

Y: no no lo sé, no sé cómo cuantificar porque si hemos pensado cómo cuantificar las emisiones , porque más o menos se usan unos 35 litros a la semana de gasolina

C: dentro de tu mano de obra utilizas menores de edad?

Y: no

C: utilizas ancianos?

Y: no

C: utilizas personas con discapacidad?

Y: no

C: han pensado en generar este tipo de empleo para este tipo de sectores de la población

Y: mira los menores de edad no lo hemos pensados porque somos de los que creen que los menores deben de estar estudiando, pero si hemos pensado en discapacitados y gente mayor, digo tenemos un muchacho que no es anciano pero ya es mayor, tons no estamos buscando puro chavito, pero como ahorita el proceso es físico necesitamos gente fuerte

C: cómo transportan la materia prima para la generación de tu producto?

Y: si, en camiones

C: sabes si estos camiones tienen algún tipo de emisiones altas de contaminantes?

Y: no lo se, pero me imagino que si, porque son vehículos de camión de volteo y una camioneta que es donde llevan la cal

C: tu forma de almacenamiento es solamente se basa, en el

comentario tuyo de bajo de una estructura que les facilita el efecto invernadero o tienen otra forma de almacenamiento del producto?

Y: si, debajo de un techo como plastificado para hacer el efecto invernadero, se estiman en hileras, se clasifican por día de producción, porque así vamos teniendo el control, porque el tiempo de maduración del adobe está estimado para 15 días, entonces ya sabemos qué día fue producido qué hilera

C: la forma del traslado del componente terminado cómo es?

Y: en plataformas, bueno para salir de la planta? Dentro de la planta es manual, y luego se lo llevan en plataformas

C: este tipo de plataformas cada cuándo las utilizan?

Y: con las ventas, conforme las ventas, más o menos una plataforma cada dos semanas

C: y la forma de llegada al destino final o al usuario, o comprador, tienen alguna forma de almacenamiento previo a la llegada del cliente o va directamente al cliente

Y: este, mira nuestro ideal es empezarlos a tener en plataformas, porque es mucho más fácil la maniobra y menos desgastantes y para el cliente es más fácil bajar tarimas que uno por uno, hoy día lo hicimos uno por uno montando en la plataforma

C: vamos hablar de tu producto y de la introducción al mercado, ehh qué presencia tiene tu componente o tu empresa en el estado actual donde te estás desempeñando

Y: muy poca, nos estamos topando con mucha resistencia

C: en cuánto a qué?

Y. en cuanto al adobe

C: al adobe en particular?

Y: al adobe y al precio, o sea la gente piensa que por ser adobe debe ser tan

barato como el ladrillo rojo o menos, pero la diferencia con el ladrillo rojo es que nuestro adobe equivale a 3.5 en cuanto a rendimiento, entonces sí estamos competitivos en cuando al precio del ladrillo, lo que nos está también perjudicando el precio es la transportación, porque el ladrillo normalmente te lo venden ya con la transportación incluida, yo no sé cómo le hacen esas empresas, pero me queda claro que no tienen un estudio de esos costos, sacando los costos es imposible tener esos precios, tons estamos compitiendo con negocios muy rústicos

C: sabes cuál es el precio de tu producto?

Y: sí, el precio al que nosotros estamos dando en planta es 5.5, pero estamos muy pegados al costo, lo estamos haciendo como introducción y lo están vendiendo a 9 pesos

C: y sabes el costo del ladrillo de lama?

Y: si el millar cuesta más menos 3000 pesos , pero si lo multiplicas, 3 ladrillos por un block, estás hablando de que ya ellos incluyen el flete

C: digamos que la competencia directa de ustedes solamente el ladrillo de lama

Y: fíjate que la competencia más fuerte es el block de concreto, sí porque es lo que más se vende, y el block de concreto está sobre 6000 6500 el millar con todo y transporte y más o menos es del mismo tamaño, quizá un poco más grande que el adobe

C: si te pido una ponderación rápida en cuanto a tu producto en cuanto a posicionamiento, qué calificación le darías?

Y: no pues es que no estamos posicionados estamos pelas

C: dirías un número?

Y: seis

C: quiénes son tus clientes o para quién va dirigido, o qué sector de la población va dirigido tu producto?

Y: mira, la realidad es que nosotros quisiéramos dirigirlo para cualquier construcción, porque es abatible el costo, porque pensando en que ya no tienes que estar aplanando y esas cosas y ni pintar te representa un ahorro, y lo que vemos es que están buscándolo para desarrollos residenciales y de campo, pero gente de nivel medio alto alto, entonces creo que va más por los arquitectos, por los despachos de arquitectura y constructores, que al público en general, pero ya estamos en una casa de materiales

C: sería el costo el principal problema?

Y: yo creo que si, yo creo que el costo nos está jugando muy fuerte, por eso queremos la máquina hidráulica

C: vamos a pasar un poquito al aspecto de sustentabilidad y digamos para ti , cuál sería el concepto de sustentabilidad?

Y: para el concepto de sustentabilidad es un producto práctico, ecológico, durable y bonito

C: ese concepto lo defines como la parte de la palabra sustentabilidad en general?

Y: pensando en la palabra sustentabilidad para un componente de construcción

C: y el concepto de sustentabilidad solo, cómo lo definirías?

Y: el concepto de sustentabilidad solo..... qué buena pregunta me haces, para mi sustentable es algo práctico , algo económico, no dije barato ehh, algo práctico, algo sustentable es que cubra las necesidades no?

C: habías escuchado el término antes?

Y: si

C: habías pensado alguna vez incorporarlo en tu vida profesional?

Y: no , nunca, realmente no

C: consideras que tu empresa es sustentable?

Y: no todavía

C: por qué?

Y: porque para mi la empresa va ser sustentable cuando la operación esté en marcha ininterrumpidamente , que su producto sea aceptado, sea vendido, sea rentable, la empresa genere los recursos de operación, para mi el tema sustentable es que la empresa tenga todo para estar en marcha, por sus propios medios

C: para ti equivale lo mismo sustentable que sostenible?

Y: no, yo creo que no

C: cuál sería la diferencia?

Y: yo creo que el sostenible, se me hace que es más para términos cuantitativos, y sustentable a mi se me hace una combinación de los cuantitativos con los cualitativos

C: dentro de tu empresa detectas algunos

aspectos sustentables que ya  
puedas localizar?

Y: si el producto

C: tu empresa ya cuenta con  
algún tipo de

certificación?

Y: no aún

C: piensas buscarlas?

Y: si claro

C: tienes idea de algunas  
certificaciones que tengan

como objetivo? A corto  
mediano y largo

plazo?

Y: no , porque realmente  
apenas vamos a buscar

qué organismos son los  
adecuados para ver las  
normas y los procesos no?,  
digo está el ISO9000 que es  
calidad no?, pero yo creo  
que debe haber algunas  
certificaciones como más  
relevantes en cuanto al  
como material de  
construcción

C: entonces para ustedes si es  
importante contar

con algún tipo de  
certificación?

Y: si, y más que por la certificación como

documento es porque garanticemos y estemos completamente seguros de que lo que estamos haciendo cumple con un objetivo

C: dentro de tu generación de producto,

piensan certificar el producto como tal? Como un producto sustentable?

Y: si

C: sabes o conoces de algún tipo de

material sustentable que tenga algún tipo de certificación?

Y: no, de hecho viene una expo CIAC , queremos ir,

porque la realidad es que no estamos inmersos en el ramo ehh, apenas hemos empezado a platicar con gente del ramo y nos hemos encontrado con cosas bien padres, por ejemplo estuvimos con el dueño de ITAL Mexicana, que es una empresa que produce maquinaria de altos vuelos, o sea nuestros

sueños es tener esa maquinaria, o sea que producen 6 adobes en un pizón, y creo que hay mucho detrás social, como conciencia con el medio ambiente y con el planeta, apenas estamos empezando ahí a ver cosas no?

C: dentro de tu producción , sabes si tu

materia prima, llámese arena, cal o adobe, cuenta con algún tipo de certificación que lo respalde?

Y: no lo se, yo creo que la cal si debe de tener algún

tipo de certificación pero la arena no lo creo

C: están interesados en saberlo, para la

continuación de su producto?

Y: claro, porque sería una de las razones

sustentables para ser sustentable en nuestro producto

C: y qué periodo de tiempo para ustedes

implica el poder investigar si su materia prima es sustentable?

Y: pues es que ahorita que me lo mencionas

déjame anotarlo, yo creo que no nos debe de tomar mucho tiempo, un par de semanas es cuestión de hacer unas llamadas

C: ustedes como empresa cuentan con los permisos necesarios para la extracción del barro?

Y: pues fijate que no porque no sabemos a qué secretaría debemos ir, ya fueron a una porque fue Enrique porque él quería su autorización, pero le dijeron que sí hay autorización para la arena y esas cosas pero para el barro no, tons nadie nos ha podido decir, estamos haciendo acercamiento con la Sria. De Desarrollo económico en Michoacán que lo está viendo Quique

C:ustedes realizan o aplican un plan de regeneración de suelos?

Y: no no tenemos,

C:tienen pensado buscarlo?

Y: de hecho es una de las cosas que nos interesaba mucho , el que te nos acercaras a nosotros

C: cuánto tiempo les implicaría contar con un plan de regeneración de suelos?

Y: yo creo que eso nos tomaría un poquito más porque ni si quiera sabemos por donde empezar

C: existe algún tipo de plan de aplicación de residuos sólidos y de aguas?

Y: no

C: están interesados en generarla?

Y: de hecho no lo habíamos pensado porque nuestro proceso realmente no hace emisiones a drenaje ni nada de eso, sería solo lo sanitario

C: sabes qué tipo de emisiones produce tu maquinaria?

Y: pues según yo ninguna, bueno no si , la de gasolina, dióxido de carbono

C: para ti existe relación entre la mano de obra y la sustentabilidad?

Y: si

C: por qué?

Y: porque la mano de obra es la que elabora el producto , yo creo que es fundamental

C: la responsabilidad social dentro de tu empresa qué papel juega?

Y: papel importante, porque aún teniendo tomas de agua no queremos usar agua de la red, con la gente es disciplina es un trato digno y nuestro plan de generar empleo es hacer algo con la pobreza

C: cuáles son las normas oficiales que ustedes toman en cuenta para la realización de su componente constructivo

Y: no me acuerdo Carlos

C: tienen algunas normas?

Y: si si tenemos que de hecho la norma de nuestra formulación en particular porque la norma que está aprobada, fabrica el adobe con concreto una parte con concreto, nosotros no utilizamos concreto, el concreto es

ya dejar de ser 100% natural ya lleva otro proceso, la nuestra está en discusión en la cámara, pero ya hay una norma ya aprobada

C: me platicabas, que le compraron la patente en Puebla, correcto?

Y: si a tecnoadobe

C: sabes si ellos tienen registros y certificaciones de su producto como tal?

Y: no no lo se

C: sabes el impacto que genera la producción del componente constructivo dentro de su empresa?

Y: es que yo creo que apenas va a impactar, aún no, yo creo que va ser un impacto positivo al medio ambiente, un impacto positivo a la comunidad, pero en realidad todavía no genera un impacto

C: el componente constructivo con estas características, qué aportación social tiene?

Y: crear conciencia en los materiales que utilizamos para construir, uno de ellos

es cómo construimos nuestros hogares, y la otra es la generación de empleo y que la gente se prepare, traemos un sueño de generar algún programa de asistencia social, llámese maltrato ahhh, faltas de recursos, tenemos gente que no tiene acta, aun no definimos qué pero el objetivo es tener un impacto social

C: de qué manera impacta a la sociedad local la generación de este componente constructivo?

Y: pues, solamente yo creo que en mano de obra porque los productos, los tres componentes que utilizamos están en la región y generan trabajo para la población, por lo pronto solo es eso

C: de qué manera impacta al gremio de la construcción un componente constructivo como el que ustedes están desarrollando

Y: yo creo que va ser un impacto muy positivo, en el sentido de tener

viviendas bonitas,  
ecológicas, térmicas,  
porque inclusive se va a  
promover que utilicen  
menos aires porque regula  
la temperatura interna uno  
o dos grados y yo creo  
que por ese lado va a  
beneficiar a la familia de  
manera económica y del  
medio ambiente, y al usar  
menos, digo al no usar  
aplanados, pero el adobe  
si se puede aplanar,  
queda mejor con cal, este  
pues hay menos desechos  
tóxicos, menos basura

C: crees que la producción del  
componente que generan  
en Michoacán me  
beneficie a mi en Jalisco?

Y: si porque nuestro impacto va  
a ser impacto local, pero  
nuestra visión es que esté  
en todo el país

c: te agradezco mucho Yunuén  
, tu tiempo y confianza ,  
con esto terminamos la  
entrevista no se si tengas  
alguna duda o comentario

y: a ti Carlos mucho gusto, no  
para nada todo se tocó y  
espero nos pueda servir a  
los dos tu trabajo

## Anexo B.- Dinámicas participativas

Dinámica participativa Alumnos Ingeniero Arquitecto

### 1) Nombre de la dinámica participativa

Lluvia de Ideas

### 2) El objetivo de la actividad

En esta técnica se realizan diversos ejercicios con participación grupal, generando listados con aportaciones grupales que pueden llegar a ser de suma importancia investigativa ya que ésta recoge sugerencias, puntos de vista y percepciones con respecto al tema que se pretende investigar.

El objetivo principal es conocer qué factores o puntos deberán tomarse en cuenta para que un producto pueda ser evaluado por su procesos de producción , en particular para los componentes constructivos denominados adobes tecnificados.

La dinámica se implementará con estudiantes de ingeniero arquitecto de 7mo cuatrimestre para poder saber su percepción del tema, así como de aspectos que los investigadores no podamos notar.

### 3) La definición de los sujetos participantes

Alumnos de 7mo cuatrimestre de ingeniero arquitecto de Universidad UNIVER en la Ciudad de Zamora Michoacán.

### 4) Los materiales necesarios.

Plumones , hojas bancas, fichas de trabajo, plumas, colores, lapiceros, papelógrafos, postics, cámara de video, cámara de fotografía, pilas,

cargador.

**5) La definición de la dinámica, es decir, las actividades y la explicación de las mismas.**

- La actividad comienza reuniendo a las personas antes mencionadas que tengan una perspectiva similar a lo que se denomina un componente constructivo
- La actividad se llevará a cabo en las instalaciones del plantel Ferrocarril el día 28 de Julio de 2015 a las 9:00 hrs

La dinámica será la siguiente:

Definición de :

- 1.- Componente Constructivo
- 2.- Hibridación
- 3.- Materia prima
- 4.- Producción
- 5.- Proceso
- 6.- Maquinaria
- 7.- Mano de obra
- 8.- Producto

Factores que influyen para la producción de un componente constructivo sustentable (Ejemplo. ¿Qué debería tener la materia prima para que el componente sea sustentable?)

- 1.- Materia prima
- 2.- Materiales a hibridar

- 3.- Proceso de producción
- 4.- Maquinaria empleada
- 5.- Mano de obra
- 6.- Envío de producto

- Al concluir esta sección de ideas para arranque de dinámica, el encargado de coordinar la misma ( Carlos Alberto Alcántar Arteaga), dará inicio a las anotaciones generadas por cada uno de los participantes, donde se vean reflejadas las ideas propuestas o sugeridas por los alumnos participantes.

#### **DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA A SEGUIR (30 minutos):**

1. En este apartado se dará una breve explicación de la dinámica a seguir, mencionando el objetivo de dicha y la presentación de los participantes.
2. Una vez conocida la información general, se pondrá en juicio la problemática de la investigación “ Evaluación del grado de sustentabilidad para el proceso de producción del adobe tecnificado” donde se pretenda conocer los factores que deben tomarse en cuenta para la producción de un componente constructivo sustentable (15 minutos).
3. A continuación se propone realizar una “Lluvia de ideas” relacionada con la problemática propuesta (15 min)

4. Los alumnos se separarán en dos equipos generando una lluvia de ideas desde la perspectiva propia sobre la temática, anotándolo en papelógrafos facilitados por el moderador. (15 minutos).
5. Los alumnos mostrarán sus resultados frente al equipo contrario para enlazar aspectos generales entre ambos y poder arrojar uno solo como producto final ( 15 min)

### **Reporte Dinámica Participativa Alumnos Ingeniero Arquitecto**

Equipo #1

#### Descripción de Conceptos:

Componente Constructivo: Elemento indispensable en la construcción

Hibridación: Resultado de la combinación de dos o más elementos

Materia Prima: Elemento principal requerido para la creación de un nuevo elemento

Producción: Proceso a realizar para la obtención de algún material

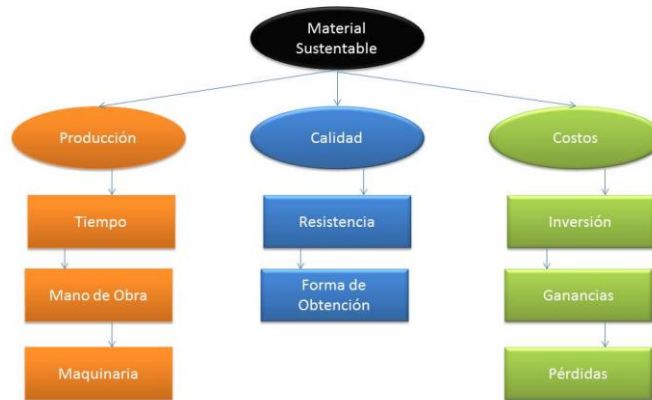
Proceso: Serie de pasos a seguir para la obtención de un producto

Maquinaria: Herramienta empleada en la producción de un elemento

Mano de obra: Personas involucradas en la elaboración

Producto: Resultado de un proceso de la materia

#### Mapa Conceptual de factores a tomar en cuenta



Equipo #2

Definición de Conceptos

Componente Constructivo: Elemento necesario para la construcción

Hibridación: Mezcla de dos elementos del mismo género pero diferente especie

Materia Prima: Elemento que no ha sido tratado por el hombre

Producción: Elaboración de un producto

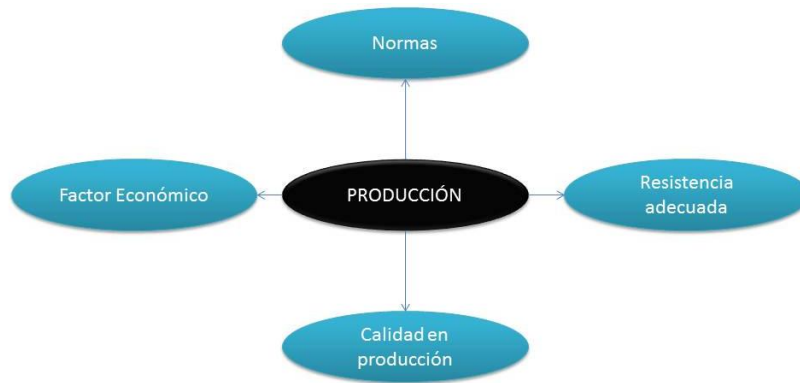
Proceso: Sistema o serie de pasos

Maquinaria: Herramientas para llevar a cabo un proceso

Mano de Obra: Trabajo realizado

Producto: Resultado final de un proceso de elaboración

Mapa Conceptual de factores a tomar en cuenta



## Reporte Fotográfico Dinámica participativa Alumnos Ingeniero Arquitecto



### Anexo C.- Pruebas de resistencia del componente constructivo

## Carlos Alberto Alcántar Arteaga Dr. Alejandro Mendo G.

Fecha : 2016/02/04      Modo de ensayo : Sencillo  
Tipo de ensayo : Comp.      Operador : Arturo

Forma: Plana

Unidades	Espesor mm	Anchura mm	Altura mm
Mortero - 1	50.0000	115.0000	110.0000
1 - 2	50.0000	115.0000	110.0000
1 - 3	50.0000	115.0000	110.0000
1 - 4	50.0000	115.0000	110.0000

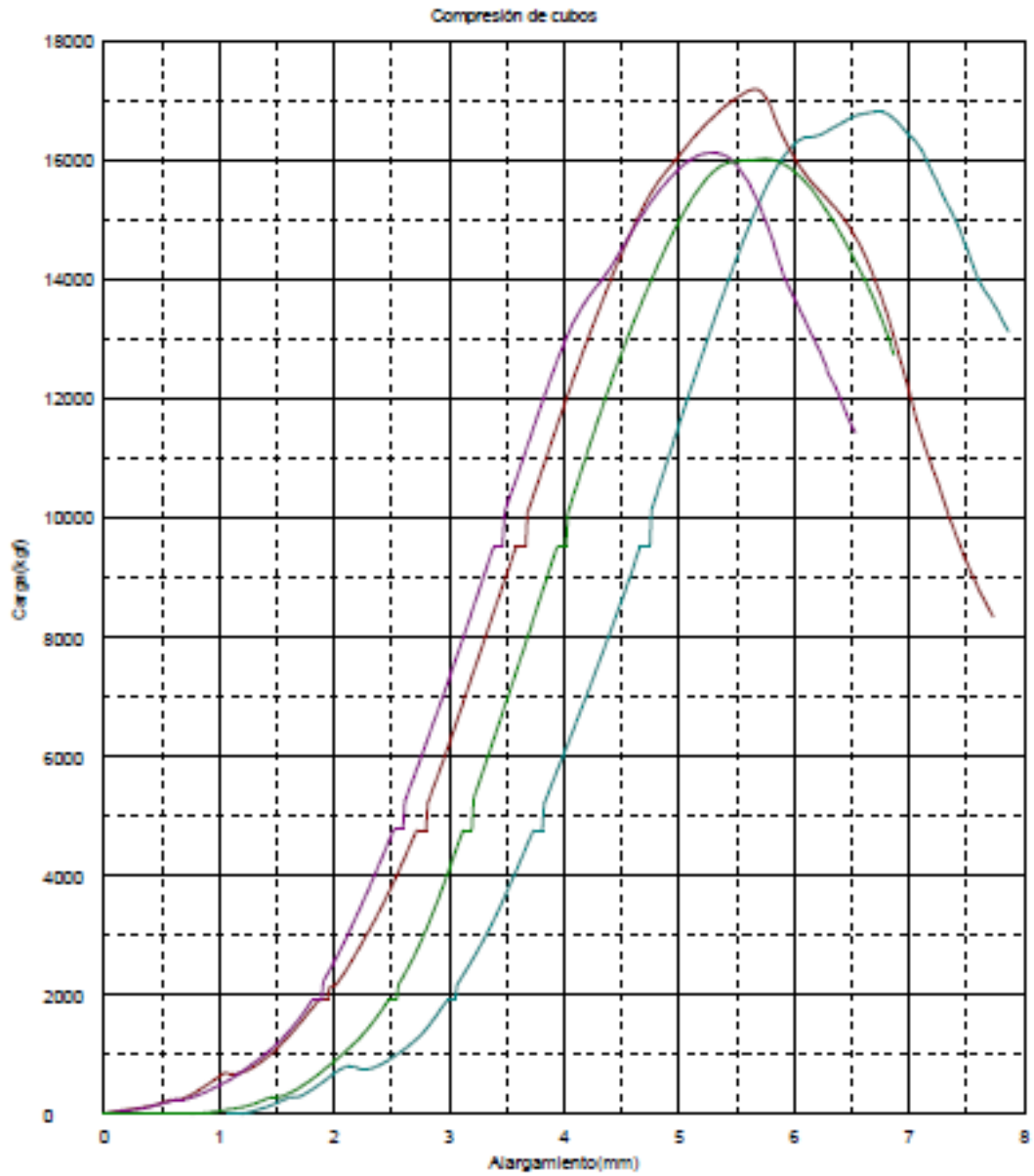
Nombre	Max_Carga	Max_Despl	Max_Deformacion	Rotura_Carga	Rotura_Despl
Unidades	kgf	mm	%	kgf	mm
Mortero - 1	16808.7	6.72600	6.11455	--	--
1 - 2	17183.5	5.66200	5.14727	--	--
1 - 3	16117.3	5.29400	4.81273	--	--
1 - 4	16016.6	5.74600	5.22364	--	--
Media	16531.5	5.85700	5.32455	--	--
Desviación Estandar	559.353	0.61168	0.55608	--	--
Maximo	17183.5	6.72600	6.11455	--	--
Minimo	16016.6	5.29400	4.81273	--	--
Rango	1166.90	1.43200	1.30182	--	--

Nombre	Rotura_Esfuerzo	Rotura_Deformacion	Tangente	Energia	Max_Esfuerzo
Parametro			0.01 kgf		
Unidades	kgf/cm <sup>2</sup>	%	kgf/mm <sup>2</sup>	lf.mm	kgf/cm <sup>2</sup>
Mortero - 1	--	--	--	57.3575	292.326
1 - 2	--	--	32.1216	67.2270	298.843
1 - 3	--	--	20.7951	53.0142	280.300
1 - 4	--	--	33.7154	50.4957	278.549
Media	--	--	28.8774	57.0236	287.504
Desviación Estandar	--	--	7.04467	7.36907	9.72820
Maximo	--	--	33.7154	67.2270	298.843
Minimo	--	--	20.7951	50.4957	278.549
Rango	--	--	12.9203	16.7313	20.2940

Nombre	I.Poisson	PIF_Despl	EACG1_Despl	EACG1_Deformacion	CAGE1_Carga
Parametro	10, 20 kgf		1 kgf	1 kgf	1 mm
Unidades		mm	mm	%	kgf
Mortero - 1	0.00000	--	0.00000	0.00000	-1.1233
1 - 2	0.00000	--	0.00000	0.00000	627.572
1 - 3	0.00000	--	0.00000	0.00000	479.904
1 - 4	0.00000	--	0.00000	0.00000	49.5979
Media	0.00000	--	0.00000	0.00000	288.988
Desviación Estandar	0.00000	--	0.00000	0.00000	312.282
Maximo	0.00000	--	0.00000	0.00000	627.572
Minimo	0.00000	--	0.00000	0.00000	-1.1233
Rango	0.00000	--	0.00000	0.00000	628.695

Nombre	CAGE1_Esfuerzo
Parametro	1 mm
Unidades	kgf/cm <sup>2</sup>
Mortero - 1	-0.0195
1 - 2	10.9143
1 - 3	8.34616

1 - 4	0.86257
Media	5.02588
Desviación Estandar	5.43098
Maximo	10.9143
Minimo	-0.0195
Rango	10.9338



Comentarios  
Jueves 04 Febrero 2016